

**YUMURTACI TAVUKLARDA CANLI AĞIRLIĞIN
PERFORMANS, YUMURTA KALİTESİ VE KAN
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Özlem KOÇER

**Yüksek lisans Tezi
Zootečni Anabilim Dalı
Doç. Dr. Nurinisa ESENBÜĞA
2006
Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YUMURTACI TAVUKLARDA CANLI AĞIRLIĞIN PERFORMANS,
YUMURTA KALİTESİ VE KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE
ETKİLERİ

Özlem KOÇER

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2006

Her Hakkı Saklıdır

Doç. Dr. Nurinisa ESENBÜĞA'nın danışmanlığında, Özlem KOÇER tarafından hazırlanan bu çalışma 22./08 /2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Doç. Dr. .Nurinisa ESENBÜĞA.....İmza : 

Üye :Doç. Dr. Muhlis MACİT.....İmza : 

Üye :Yrd. Doç.Dr.M.Akif YÖRÜK.....İmza : 

Yukarıdaki sonucu onaylarım

(İmza)

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YUMURTACI TAVUKLARDA CANLI AĞIRLIĞIN PERFORMANS, YUMURTA KALİTESİ VE KAN PARAMETERLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Özlem KOÇER

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç.Dr. Nurinisa ESENBÜĞA

Lohmann ırkı hibrit ticari yumurta tavuklarında canlı ağırlığın performans, yumurta kalitesi ve kan parametreleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla yürütülen çalışmada, 44 haftalık yaşta toplam 288 adet Lohmann Beyaz Yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Deneme başında tavuklar tartılarak ortalamanın standart sapmasına göre hafif (<1500 gr), orta (1500-1750 gr) ve ağır (>1750 gr) olmak üzere her bir kafeste 4 tavuk bulunan, 24 alt gruptan oluşan üç gruba ayrılmışlardır. Deneme 36 hafta sürdürülmüştür. Denemede kullanılan yem ve su adlibitum olarak verilmiştir.

Performans ve yumurta kalite özelliklerine ait bulgular bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemli ($P<0,05$) veya çok önemli ($P<0,01$), kan parametrelerine ait bulgular ise önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur. Deneme geneli itibarıyla grupların günlük yem tüketimleri sırasıyla 115,19, 116,58 ve 118,09 gr; yemden yararlanma oranları (kg yem/kg yumurta) 2,17, 2,26 ve 2,34; hasarlı yumurta oranları %0,95, 0,96 ve 1,15; yumurta ağırlıkları 66,59, 67,77 ve 69,55 gr; yumurta verimi %82,81, 79,78 ve 76,65; şekil indeksi %74,53, 73,49 ve 73,72; kırılma mukavemeti 1,32, 1,14 ve 1,12 kg/cm²; kabuk kalınlığı 0,38, 0,38 ve 0,37 µm; sarı rengi 7,82, 8,08 ve 7,90; sarı indeksi değerleri %41,60, 41,54 ve 42,06; ak indeksi değerleri %7,92, 8,08 ve 7,5; haugh birimi değerleri yine aynı sırayla 79,58, 80,47 ve 78,12 olarak saptanmıştır.

Çalışmada canlı ağırlığın performans özellikleri ve yumurta kalitesi üzerine etkisi önemli bulunmasına rağmen, kan parametreleri üzerine etkisi önemsiz olmuştur. Canlı ağırlığı hafif olan grupta orta ve ağır tavuklardan oluşturulan gruplara göre daha düşük yumurta ağırlığı saptanmıştır. Fakat hafif grubun yumurta verimi ağır gruptan çok önemli ($P<0,01$) düzeyde yüksek bulunmuştur. Ağır grupların yem tüketimlerinin hafif gruptan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Canlı ağırlık artışına paralel olarak yumurta ağırlığı artmış; ak, sarı ve kabuk oranları diğer bir ifade ile yumurta yapısı değişmemiştir.

2006, 54 sayfa

Anahtar Kelimeler: Yumurtacı tavuk, Canlı ağırlık, Performans, Yumurta kalitesi, Kan parametreleri

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTS OF BODY WEIGHT ON PERFORMANCE, EGG QUALITY AND BLOOD PARAMETERS OF LAYING HENS

Özlem KOÇER

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Nurinisa ESENBÜĞA

This study was conducted to investigate the effects of body weight on performance, egg quality and blood parameters of Lohmann white laying hens. A total of 288 Lohmann white layers, 44 wks of age, were allocated randomly three groups, each formed 24 replicate cages as subgroups, comprising of four hens. At the beginning of experiment, hens were weighed up individually and groups were classified to be light (<1500 gr), medium (1500-1750 gr) and heavy (>1750gr) as to standard deviation of mean. The study was conducted over a period of 36 wks. Feed and water were offered ad libitum in the experiment.

Considering the findings of performance and egg quality traits, differences among the groups were found significant ($P<0.05$) and very significant ($P<0.01$), however there weren't differences in terms of blood parameters. During the experimental period, the values of feed intake (g), feed conversion ratio (kg feed consumed / kg egg produced), cracked egg (%), egg weight (g) and egg production (%) for the groups were 115.19, 116.58 and 118.09; 2,17, 2,26 and 2,34; 0.95, 0.96 and 1.15; 66.59, 67.77 and 69.55; 82.81, 79.78 and 76.65, respectively. Shape index (%), shell stiffness (kg/cm²), shell thickness (mm), yolk colour, yolk index (%), albumin index (%) and Haugh unit values for groups were found to be 74.53, 73.49 and 73.72; 1.32, 1.14 and 1.12; 0.38, 0.38 and 0.37; 7.82, 8.08 and 7.90; 41.60, 41.54 and 42.06; 7.92, 8.08 and 7.5; 79.58, 80.47 and 78.12, respectively.

This study emphasized that body weight affected the laying performance and egg quality traits of hens but had no significant affect on blood parameters. Egg weight was determined to be lower in the group with low body weight than those of medium and heavy groups. However, egg production in light group was higher ($P<0.01$) than that of heavy group, feed intake was found to be higher in medium and heavy groups than that of light group. As body weight increased, egg weight increased, but parameters such as albumen, yolk and egg shell rates which are indicator of composition of an egg didn't changed.

2006, 54 pages

Keywords: Laying hen, Body Weight, Performance, Egg Quality, Blood Parameters

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmanın araştırma konusunun belirlenmesi, planlanıp yürütülmesi ve tez haline getirilmesinde bana yol gösteren danışmanım, hocam Sayın Doç.Dr. Nurinisa ESENBÜĞA'ya

Çalışmalarım esnasında gerekli yardımı ve yakın ilgiyi esirgemeyen Zootečni Bölüm Başkanı Sayın Prof.Dr.Hakkı EMSEN, Sayın Doç.Dr. Muhlis MACİT, Sayın Yrd Doç.Dr Şaban ÇELEBİ, Sayın Yrd Doç.Dr M. Akif YÖRÜK, Sayın Yrd Doç.Dr Mevlüt KARAOĞLU, Sayın Arş. Gör. Hatice KARACA, Sayın Arş. Gör. Adem KAYA, Sayın Arş. Gör.Hülya DURDAĞ, Sayın Arş. Gör Fikrullah KISA, Zootečni Bölümündeki diğer mesai arkadaşlarım, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği müdürü Sayın Doç.Dr. Metin TURAN ve tavukçuluk şubesi çalışanlarına,

Çalışmalarım esnasında görmüş olduğum maddi ve manevi destek ve teşviklerinden dolayı ailemin bütün bireylerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Özlem KOÇER

Temmuz 2006

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1.GİRİŞ.....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	12
3.MATERYAL ve YÖNTEM.....	24
3.1.Materyal.....	24
3.1.1. Hayvan materyali.....	24
3.1.2. Yem materyali.....	24
3.2. Yöntem.....	25
3.2.1. Deneme gruplarının oluşturulması ve beslenmesi.....	25
3.2.2. Deneme kriterleri.....	25
3.2.2.a.Yem tüketiminin belirlenmesi.....	25
3.2.2.b. Yemden yararlanma oranının belirlenmesi.....	26
3.2.2.c. Yumurta veriminin belirlenmesi.....	26
3.2.2.d. Hasarlı yumurta oranının belirlenmesi.....	26
3.2.3. Yumurta kalite kriterlerinin belirlenmesi.....	26
3.2.3.a. Yumurta ağırlığının belirlenmesi.....	27
3.2.3.b. Kabuk ağırlığının belirlenmesi.....	27
3.2.3.c. Kabuk kalınlığının belirlenmesi.....	27
3.2.3.d. Kırılma mukavemetinin belirlenmesi.....	27
3.2.3.e. Şekil indeksinin belirlenmesi.....	28
3.2.3.f. Yumurta iç kalite özelliklerinin belirlenmesi.....	28
3.2.3.g. Haugh biriminin belirlenmesi.....	29
3.2.4. İstatistik analiz.....	30
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	31
4.1. Yem tüketimi.....	32

4.2. Yumurta verimi.....	33
4.3. Yemden yararlanma oranı.....	34
4.4. Yumurta ağırlığı.....	35
4.5. Hasarlı yumurta oranı.....	36
4.6. Yumurta kalite kriterlerine ait bulgular.....	37
4.6.1. Şekil indeksi.....	37
4.6.2. Kırılma mukavemeti.....	38
4.6.3. Kabuk kalınlığı.....	39
4.6.4. Kabuk ağırlığı.....	40
4.6.5. Sarı rengi.....	40
4.6.6. Sarı indeksi.....	41
4.6.7 Ak indeksi.....	42
4.6.8. Haugh birimi.....	43
4.7. Kan parametrelerine ait bulgular.....	44
4.7.1. Alkalın fosfotaz (ALP).....	45
4.7.2. Total protein (TP).....	45
4.7.3. Albumin (ALB).....	45
4.7.4. Globulin (GLO).....	46
4.7.5. Trigliserit (TG).....	46
4.7.6. Kolesterol (CHOL).....	46
4.7.7. Kreatinin (CRE).....	47
4.7.8. Kalsiyum (Ca).....	47
4.7.9. Fosfor (P).....	48
4.7.10.Çok düşük dansiteli lipoprotein(VLDL).....	48
5. SONUÇ.....	49
KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.	Hafif, orta ve ağır gurupların deneme boyunca ağırlık değişimleri.....	32
Şekil 4.2.	Canlı ağırlığının değişik dönemlerde yem tüketimi üzerine etkisi.....	33
Şekil 4.3.	Canlı ağırlığının değişik dönemlerde yumurta verimi üzerine etkisi.....	34
Şekil 4.4.	Canlı ağırlığının değişik dönemlerde yemden yararlanma oranı üzerine etkisi	35
Şekil 4.5.	Canlı ağırlığının değişik dönemlerde yumurta ağırlığı üzerine etkisi.....	36
Şekil 4.6.	Canlı ağırlığının değişik dönemlerde kırılma mukavemeti üzerine etkisi...	39
Şekil 4.7.	Canlı ağırlığının değişik dönemlerde sarı rengi üzerine etkisi.....	41
Şekil 4.8.	Canlı ağırlığının değişik dönemlerde sarı indeksi üzerine etkisi.....	42
Şekil 4.9.	Canlı ağırlığının değişik dönemlerde ak indeksi üzerine etkisi.....	43
Şekil 4.10.	Canlı ağırlığının değişik dönemlerde haugh birimi üzerine etkisi	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1.	Tam yumurta, yumurta akı ve yumurta sarısının besin değerleri (100 g'da).....	5
Çizelge 3.1.	Denemede kullanılan karma yemin kimyasal kompozisyonu.....	24
Çizelge 4.1.	Deneme gruplarının performans özelliklerine ait ortalama değerler.....	31
Çizelge 4.2.	Deneme gruplarının yumurta kalite kriterlerine ait ortalama değerler.....	37
Çizelge 4.3.	Deneme gruplarının kan parametrelerine ait ortalama değerler.....	45

1. GİRİŞ

Yeterli düzeyde ve dengeli bir şekilde beslenen ülkelerin hem daha sağlıklı hem de daha yüksek bir zihinsel yeteneğe sahip oldukları, buna paralel olarak da daha hızlı geliştikleri bilinen bir gerçektir (Basmacıoğlu ve Ergül, 2000). Sağlıklı ve dengeli beslenme için ihtiyaç duyulan enerji, protein, vitamin ve mineraller hayvansal ve bitkisel gıda maddelerinden sağlanmaktadır. Sağlıklı yaşam, büyüme-gelişme, bedensel ve zihinsel fonksiyonların sürekliliği; yeterli ve dengeli beslenme ile yakından ilgilidir. Et, süt ve yumurta gibi hayvansal orijinli gıdalar bitkisel kaynaklı olanlara oranla, ilgili besin maddelerini daha bol, dengeli ve daha fazla yararlanılabilir şekilde içermelerinden dolayı daha fazla öneme sahiptir (Açıkgöz ve Özkan 1996).

İnsanın dengeli ve ölçülü bir şekilde beslenebilmesi, hayatını sağlıklı olarak sürdürmesi açısından temel faktördür. Dengeli beslenmede günlük kalori ihtiyacının karşılanması yanında, vücudun yapı ve fonksiyon elemanları olan protein, mineral madde ve vitamin gibi besin maddelerinin de düzenli bir şekilde alınması gerekmektedir. İnsanlar için beslenme değeri yüksek en önemli kaynak durumundaki hayvansal kökenli besinlere talebin artması ile birlikte, mevcut protein kaynaklarının her geçen gün yükselen dünya nüfusunu beslemekten uzak kalması, hayvansal üretimde verimliliği artırmaya yönelik çalışmaları zorunlu kılmaktadır (Cerit ve Altınel 1998).

Hayvancılık faaliyetlerinde ana hedef, insanların gereksinim duydukları ürünleri bol miktarda yüksek kalitede uygun zamanda mümkün olduğunca ucuza elde etmektir. Tavukçuluk, üretim potansiyeli nedeniyle gereksinim duyulan hayvansal gıda açığının kapatılmasında önemli bir kaynak olmuştur (Erener ve Sarıçiçek 1997).

Tavukçuluğun gerek hayvancılık gerekse tüm faaliyetler içerisindeki yeri gün geçtikçe artmaktadır. Çünkü çeşitli tavukçuluk ürünleri, çağımızın önemli sorunu olan yetersiz beslenme probleminin çözümünde yararlanılabilecek bol, hızlı ve ucuz olarak sağlanabilen besin kaynaklarını oluşturur. Örneğin, yumurta, protein, vitamin, mineral

maddelerce zengin, lezzetli, sindirimi kolay, tek başına olduğu kadar diğer yiyeceklerle de yenebilen üstün bir gıda maddesidir.

Tavukçuluk sektörü tüm dünyada olduğu gibi Türkiye de de 1960'lı yıllardan itibaren hızlı bir gelişme göstermiştir. Bunun en önemli sebeplerinden biri yem kaynaklarını hızlı ve etkin bir şekilde hayvansal ürünlere dönüştüren hayvan türlerinden olmasıdır. Bu hayvanların generasyon aralığının diğer hayvanlara göre çok daha kısa olması bu alandaki gelişmeleri daha da hızlandırmıştır (Çelebi 2003). Hayvansal üretim kolları arasında tavukçuluk, hayvansal proteinin en kolay ve en ucuz sağlanabileceği bir kaynaktır. Her 1 kg hayvansal ürün proteini elde etmek için broilerler de 21,5 kg, sığırdaki ortalama 101 kg, domuzda 69 kg, hindide ise 22,2 kg yeme ihtiyaç vardır. Tavuk eti ve yumurta beslenmede protein eksikliğine etkili bir çözüm yolu olarak görülmektedir (Kayaalp ve Berberoğlu 1999).

Ayrıca tavuk ve hindi etlerinin protein kapsamının sığır etinden daha yüksek olmasına karşın, yağ ve enerji kapsamı daha düşüktür ve sağlığa uygundur. Bunlara ek olarak tavukçuluk geniş arazi gerektirmemesi, kurak ve verimsiz topraklar üzerinde çalışmaya olanak sağlaması ve kısa sürede fazla verim verebilmesi gibi üstünlüklere sahiptir.

Tavukların insanlığa yararları yalnızca üstün beslenme değerlerinden ibaret değildir. Çeşitli tavukçuluk ürünleri diğer birçok alanlarda da ham madde olarak kullanılmaktadır. Örneğin, döllenmiş yumurtalar aşılarda hazırlanmasında, yenmeyen yumurtalar yem ve gübre yapımında, yumurta akı matbaacılık, fotoğrafçılık, çiftçilik, şarapçılık, dericilik ve tekstil endüstrisinde, yumurta sarısı hazır pasta unlarında, sabun, boya ve şampuan yapımında; yumurta kabukları mineral karmalarının ve gübrelerin hazırlanmasında, tüyler yem ve gübre sanayinde, toz fırçaları, kadın şapkaları ve yatak yorgan yapımında, yalıtım madde üretiminde, tavuk gübresi çeşitli hayvanlar ve mink yemlerinde, endokrin bezleri bazı biyolojik ürünlerin yapımında kullanılır. Bunlara ek olarak tavuklar ve civcivler besin madde eksikliklerine karşı çok hassas olduklarından ve besin madde gereksinimleri insanlara çok benzediğinden özellikle vitamin, mineral

ve aminoasitlere ilişkin yeni bilgilerin elde edilmesinde deneme hayvanı olarak kullanılırlar (Özen 1986).

Protein katabolizması sonucu meydana gelen üre ve diğer nitrojenli bileşiklerin karaciğer ve böbrek hastalarında az miktarda oluşması istenildiğinden, bu kişilerin diyetlerinde protein kaynağı olarak yumurtanın kullanılması sağlık açısından da son derece yararlı olmaktadır. Ayrıca yumurta biyolojik değeri yüksek, kaliteli protein içerdiğinden vücutta onarım faaliyetini artırmakta, yara, yanık cerrahi müdahale ile birçok enfeksiyonlu hastalıklarda tüketilmesi durumunda arzu edilen sonuçlar daha hızlı alınmaktadır (Çelebi 2003).

Bir yumurtanın yaklaşık 80–85 kkal enerji içermesinden dolayı kilo problemi olan veya özel diyetlerle beslenmesi gereken bireyler için önerilen bir gıda maddesidir (Yalçın vd 2000). Yumurtadaki karbonhidrat miktarı çok az olduğu için şeker hastalarının diyetlerine yumurta ilavesi çok yararlıdır.

Yumurta sarısı beyin ve sinir dokusunun gelişim ve sağlığı için gerekli olan ve doğal antioksidan özelliğe sahip fosfolipidlerin çok önemli bir kaynağıdır. Yumurta sarısında bol miktarda bulunan kolin, vücutta sinir iletimini sağlayan ve eksikliğinde bunama ile karakterize edilen Alzhiemer hastalığına neden olan asetilkolinin yapılması için esansiyel bir bileşiktir. Yumurta sarısı bu hastalığın önlenmesi ve tedavisi için gerekli olan fosfotidilkolin ve siyanokobalamin (B12) vitaminin de en önemli doğal kaynağıdır (Hartmann and Wilhelmson 2001)

Dengeli ve yeterli beslemede günlük protein tüketiminin önemli bir kısmının (%40) hayvansal kaynaklı gıda maddelerinden karşılanması gerekmektedir (Çelebi ve Aksoy 1997). İnsanın dengeli bir şekilde beslenebilmesi için günlük 30–35 gram (%40–45) hayvansal olmak üzere 80–85 gram proteine ihtiyacı vardır (Emsen 1997). İnsan vücudunun gereksinim duyduğu tüm besin maddelerini uygun miktar ve oranda içeren yumurta dengesiz beslenme sorunun çözülmesinde üzerinde önemle durulması gereken hayvansal gıda maddelerinden birisidir. Özellikle esansiyel amino asitlerce

zengin olmasından dolayı, balık ve et gibi bir protein kaynağı olarak ele alınmaktadır (Açıkgöz ve Özkan 1996).

Yumurta dünyada ve ülkemizde her zaman aranılan ve sevilerek tüketilen gıda maddelerinden biridir. Ancak yumurta tüketimimiz gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında oldukça düşüktür.

Yumurta tarihten önceki devirlerden beri insan gıdası olarak kullanılmaktadır ve biyolojik değeri tam olan bir besin maddesidir. Her yaşta insan için ve bilhassa büyümeyi teşvik edici özelliğinden dolayı, çocukların beslenmesinde en önemli unsurdur. Normal büyüklükteki bir yumurta ihtiva ettiği besin maddeleri bakımından ortalama olarak 90 gr et ve 160 gr süte denktir. Belirli rutubet ve sıcaklık şartları temin edildiği takdirde, 21 gün gibi kısa bir süre sonra; bünyesinden, bütün organlarıyla noksansız bir canlının meydana gelmesi, yumurtanın ne kadar önemli bir besin maddesi olduğunu göstermeye kâfidir. Ayrıca, uygun şartlarda muhafaza edildiği takdirde, hiçbir surette hile katılamaması da yumurtaya diğer besin maddeleri arasında büyük bir özellik kazandırır (Akbay 1971).

Örneğin, 2,5 kg canlı ağırlıktaki bir anaç tavuğun yılda 200 yumurta verebileceği, bunlardan 150 civciv çıkartabileceği, her birinin 6 hafta gibi kısa bir sürede 1,5–2 kg'a ulaşabileceği; kısacası 1-1,5 yıl içerisinde kendi ağırlığının 100 misli kadar ürün verebileceği düşünülürse tavuğun üretim gücü daha iyi anlaşılır. Benzer şekilde, yine 1,5 kg canlı ağırlıktaki leghorn tipi bir yumurtacı tavuk yine aynı süre içerisinde ortalama 200 yumurta üretebilmektedir ki buda, kendi ağırlığının yaklaşık 9 katına eşit olmaktadır (Anonim 1991).

Yumurta, vücutta sentezlenmeyen esansiyel aminoasitleri ve esansiyel yağ asitleri ile birlikte diğer besin maddelerini yüksek oranlarda içermesi ve bu besin maddelerinin %95'inin sindirilmesi nedeniyle büyük önem taşımaktadır (Ceylan vd 1999).

Tavuk yumurtası yaklaşık 40–70 g ağırlıktadır ve yumurtanın yaklaşık %11'ini kabuk, %58'ini yumurta akı ve %31'ini yumurta sarısı oluşturmaktadır. Yumurtanın besin değeri çizelge 1'de verilmiştir (Ceylan vd 1999). Yumurtanın kimyasal bileşimi türe, yaşa ve yemin yapısına bağlı olarak değişmektedir. Yumurta akı, yumurtada bulunan suyun büyük kısmını içermekte ve kuru maddesinin yaklaşık tamamı proteinden oluşmaktadır. Yumurtadaki lipitlerin hemen hemen tümü ise sarısında toplanmıştır.

Çizelge 1.1. Tam yumurta, yumurta akı ve yumurta sarısının besin madde kompozisyonu değerleri (100g'da)

Besin maddeleri	Tam yumurta	Yumurta akı	Yumurta sarısı
Kalori (kcal/kg)	16,3	51	348
Protein(g)	12,9	10,9	16
Yağ(g)	11,5	Eser	30,6
Karbonhidrat(g)	0,9	0,8	1,0
Kalsiyum(mg)	540,	9	141
Fosfor(mg)	205	15	569
Demir(mg)	2,3	0,1	5,5
Sodyum(mg)	122	146	52
Potasyum(mg)	129	139	98
Magnezyum(mg)	11	9	16
A vitamini(IU)	1180	0	3400
Tiyamin(mg)	0,11	Eser	0,22
Riboflavin(mg)	0,30	0,27	0,44
Niasin(mg)	0,10	0,10	0,10
E vitamini(mg)	20	-	5,0

Ortalama 60 g ağırlıktaki bir yumurtada benzer şekilde yaklaşık 6 g protein bulunmaktadır. Yumurtanın esansiyel amino asitlerce zengin olmasından dolayı biyolojik değeri 100 olarak kabul edilmekte ve diğer gıda maddelerinin kalitesinin saptanmasında standart olarak kullanılmaktadır. Yumurtanın karbonhidrat içeriği çok

azdır (0,69). Ancak, vitamin ve mineral maddelerce zengindir. Yumurta akı ve sarısının vitamin ve mineral madde içeriği birbirinden farklıdır. Yumurta sarısı vitamin A, D, E, pantotonik asit, tiyamin, biyotin, kolin ve riboflavin, yumurta akı da niasin bakımından oldukça zengindir. Biyotinin önemli bir kısmı sarıda toplanmıştır. Vitamin C yumurtada bulunmaz. Sodyum, potasyum, sülfür ve klor yumurta akında, Ca, Fe, P yumurta sarısında daha fazladır. Yumurtanın besin madde bileşimi dikkate alındığında, günde iki yumurta tüketen bir bireyin günlük protein gereksiniminin %20'si, enerji gereksiniminin %8'i, kalsiyum gereksiniminin %10'u ve fosfor gereksiniminin de %20'si karşılanmaktadır (Açıkgöz ve Özkan 1996).

Protein değeri yüksek, vitamin ve mineralce zengin, kalorisi düşük özelliklere sahip yumurta, en önemli gıdalardan birisidir. Ancak, kolesterol içeriği bakımından yüksek değerlere sahip olduğu düşünülen yumurtanın tüketiminde istenilen düzeye henüz ulaşamamıştır. Yumurta kolesterol düzeyini etkileyen faktörler rasyona ait faktörler ve hayvana ait faktörler olmak üzere iki grup altında incelenebilir. Rasyonun saponin, kolesterol, krom, selüloz, yağ, bitki sterolü ve C vitamini miktarı yumurta kolesterol düzeyi üzerinde etkili olmaktadır. Yumurta kolesterol düzeyi üzerinde etkili olan hayvanlara ait faktörler ise hayvanın yaşı ve genotipidir (Çakır ve Yalçın 2004).

Tamamına yakını yumurta sarısında olmak üzere ortalama 60 gr ağırlığındaki bir yumurtanın 5.58 gr'ını yani sarı ağırlığının yaklaşık olarak %33'ünü lipidler oluşturmaktadır. Bu lipidlerin %63,1 gibi büyük bir kısmını proteinlere bağlı bulunan trigliseridler, %29,7'sini fosfolipidler, %4,9'unu serbest kolesterol, %1,3'ünü ester kolesterol ve %0,9'unu da serbest yağ asitleri meydana getirmektedir. Yumurta sarısındaki yağ asitlerinin %3,34'ü doymuş, %4,46 sı tekli doymamış, %1,44'ü ise çoklu doymamış karekterdir (Açıkgöz ve Özkan 1996).

Yumurta tavuklarının kolesterol emilim yetenekleri yüksek olup, düzeyi rasyon yağının yapısına bağlıdır. Doymuş yağ asitleri kan kolesterol düzeyini artırmaktadır. Yapılan çalışmalar ile düşük düzeyde kolesterol ve doymamış yağ asitleri içeren rasyonlar ile kan kolesterol düzeyinin azaltılabileceği belirtilmiştir. Doymamış yağ asitlerinin kan

kolesterol düzeyini azaltmadaki bu etkisi, vücuttan sterol atılımını artırmalarıyla gerçekleşmektedir (Naber 1976).

İster yiyeceklerle alınsın ister organizmada sentezlensin kana ulaşan kolesterol kandaki lipid ve proteinlerin birleşmesi ile oluşan lipoproteinler vasıtasıyla taşınmaktadır. Kandaki kolesterolün, kolesterol esterlerinin, fosfolipidlerin ve trigliseritlerin bağlandığı bu bileşikler üç şekilde sınıflandırılır. Bunlardan birincisi kanda en fazla bulunan ve kolesterol içeren düşük yoğunluklu lipoproteinler, kısaca LDL'dir. Diğerleri VLDL (very low density lipoprotein) veya çok düşük yoğunluklu lipoproteinler ve HDL (high density lipoprotein) veya yüksek yoğunluklu lipoproteinlerdir (Açıkgöz ve Özkan 1996). HDL, kanda kolesterol olarak taşınan moleküllerdir. Yüksek yoğunluklu olarak adlandırılmalarının sebebi yağ asitleri ve kolesterolden daha fazla protein içerirler ve bu moleküller hücrelerdeki fazla kolesterolü alıp, karaciğere götürürler. HDL, kalp krizi riskini azalttığı için iyi kolesterol olarak bilinir. LDL ise proteinden daha fazla yağ asidi ve kolesterol içerir. LDL kalp krizi riskini artırdığı için kötü kolesterol olarak bilinir.

Kandaki toplam kolesterolün çoğu vücut tarafından sentezlenir. Organizmanın kolesterol ihtiyacı, karaciğer ile az miktarda bağırsaklarda sentezlenen ve tüketilen hayvansal gıda maddelerindeki kolesterolden karşılanmaktadır (Ceylan vd 1999). Sentezlenen ve gıda maddeleri ile alınan kolesterol toplam kan kolesterolünü oluşturur. Sağlıklı insanlarda kan kolesterol düzeyini sabit tutan bir mekanizma bulunmaktadır. Karaciğerde sentezlenen kolesterol miktarı, yüksek ve düşük kolesterol içeren gıda maddeleri tüketimine bağlı olarak azalmakta veya artmaktadır. Kanın her 100 ml'sinde 125–250 mg kolesterol bulunması normal kabul edilmektedir. Bunun 2/3'ü ester kolesterol, 1/3'ü serbest kolesteroldür (Açıkgöz ve Özkan 1996). Gıdalarla alınan kolesterol kan kolesterol seviyesi üzerinde minimum etkiye sahiptir. Gıdalarla alınan her 100 mg kolesterol kan kolesterol seviyesini yalnızca 3–4 mg artırmaktadır. Sağlıklı olmayan kişilerde bile bu değer kronik kalp hastalıklarına sebep olacak seviyede değildir. Bu yüzden kalp rahatsızlıklarının en önemli nedenini yumurtadaki kolesterol olduğunu söylemek yanlıştır (Ceylan vd 1999).

İnsan beslenmesinde kolesterol kaynağı gıda maddeleri hayvansal kökenli olanlardır. Bunlar içerisinde yumurta, son yıllarda üzerinde en çok durulan gıda maddesi olmuştur. Bir yumurtada 195–210 mg arasında kolesterol bulunmaktadır. Bu değer tavuğun yaşına, yumurta verimine, genetik yapısına, çevre koşullarına ve yeme bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Beyer and Jensen 1989).

Ülkemizde her yıl biraz daha gelişen bir endüstri kolu haline gelmeye başlayan tavukçuluk ancak ekonomik olduğu ve yetiştiriciye bir kar sağladığı sürece gelişimini sürdürebilecektir. Ekonomik bir üretim için ise maliyeti etkileyen unsurlar olarak hayvan sağlığının korunması, hastalıklara karşı direncin artırılması, yemin değerlendirilmesi ve verimi düşürmeden yem maliyetinin minimuma indirilmesi gerekmektedir. Ticari yumurta üreticileri, belirli bir masraf düzeyinde kalmak ve maksimum yumurta verimini almak için çalışırlar. Ancak en önemli maliyet unsuru genel masraflar içerisinde %65–70 civarındaki payı ile yem tüketimi olmaktadır. Yem tüketimi ve dolayısıyla beslenme, yumurta verimini doğrudan etkileyen faktördür. Ticari yumurta üreticileri için aşağıdaki üretim hedefleri öngörülmektedir.

1. Tavuk başına yılda 270 yumurta.
2. Düzine yumurta başına 1,6 kg daha az yem almak üzere iyi yemden yararlanma,
3. Yumurtlama kümesinde yıllık %10 dan daha düşük ölüm oranı,
4. Günlük yaştan itibaren 5 aylık oluncaya kadar %5'ten daha az ölüm oranı,
5. %75 ve daha yüksek oranda iri yumurta elde edilmesi,
6. %95 ve daha yüksek oranda ticari yumurta,
7. İşletmede %2'nin altında kırık yumurta oranı (Erensayın 2000)

Kanatlı yetiştiriciliğinde yumurta verimi ve tüketilen yem miktarı ya da yemden yararlanma kabiliyeti, ekonomik yetiştiriciliğin en önemli iki kriteridir. Bununla birlikte yumurta verimi ve yumurtaya ait bazı özellikler kanatlılarda yetiştiriciliğin devamlılığının sağlanmasında mutlak etkili faktörlerdir (Nazlıgöl vd 2001).

Tavukçulukta yumurta üretiminin artırılmasına yönelik çalışmalar tavuk başına ortalama yumurta veriminin sayıca yükseltilmesi ve kalitesinin iyileştirilmesidir. Yumurta üretim amacıyla kullanılan ticari yumurta sürülerinde yumurta veriminin belirli bir seviyeye getirildiği ancak her zaman arzu edilebilir yumurta ağırlığına ulaşamadığı, bunlarında değişik faktörlerin etkisi altında olduğu bilinmektedir. Değişik seleksiyon yöntemleri ile yumurta üretiminde oluşan bu seviye sürekli zorlanmakta ve gelecekte ekonomik kazanç sağlayacak seleksiyon kriterleri üzerinde çalışılmaktadır. Bunlar içerisinde yumurta verimi ve yumurta ağırlığı, yumurta iç kalitesi ile yemden yararlanma oranının artırılması gibi özellikler ele alınmaktadır (Sarica ve Testik 1993).

Yumurta büyüklüğü ve yem tüketimini etkileyen ana faktörlerden birisi canlı ağırlıktır. Bir sürü içerisinde daha büyük tavuklar diğerlerine nazaran daha büyük yumurta yumurtlarlar. Bu nedenle bir sürüde canlı ağırlık önemlidir. Ancak, sürüde hayvanların canlı ağırlıklarının belli bir sınırın üzerine çıkması istenmez. Canlı ağırlığın artırılması yönünde yapılan seleksiyon uygulamaları, kanatlılarda yumurta veriminde azalışı, yumurta ağırlığında ise artışı beraberinde getirmiştir. Yumurtacı ticari sürülerde canlı ağırlığın gerek büyüme ve gerekse yumurtlama döneminde denetim altında tutulması çok önemlidir. Çünkü yarkalar büyüme devresinde aşırı büyür ve yağ bağlarsa yumurtlama döneminde arzu edilen düzeyde performans sergileyemezler. Vücut büyüklüğünün uygun ağırlıkta korunması yarkaların yeterince et bağlamış fakat yağlanmamış bir bünye ile cinsi olgunluğa erişmelerini sağlayıp yumurtlamaya arzu edilen yaşta başlamalarına neden olarak bu performanslarını yumurtlama periyodu boyunca da sürdürmelerine vesile olur. Ayrıca arzu edilen ağırlıkta yumurtlama periyoduna giren sürülerde hem yumurtlama dönemindeki ölüm oranı düşer hem de yumurtlama dönemi boyunca arzu edilen düzeyde verim elde edilir (Özen 1986).

Fazla kilolu tavukların daha ağır fakat daha az yumurta vermelerinin iki nedeni vardır; daha iri yumurta sarısı ovule etmeleri, buna bağlı olarak yumurtalıklarının çok hızlı bir şekilde işlevini yitirerek devreden çıkmasıdır (Hasan 2005).

Tavuklarda canlı ağırlık arttıkça yaşama payı yem ihtiyacı artmaktadır. Bu nedenle yumurta verim dönemine geçtikten sonra yem tüketimi de artar. Çünkü bu dönemde hayvanlar yaklaşık %25'e kadar canlı ağırlık artışı sağlar. Bu hususta bir kural olarak yumurta tavuklarında canlı ağırlıkta her 45 g'lık artışa karşılık %1,2–1,3 kadar daha fazla yeme ihtiyaç duyarlar.

Yumurta tavuklarının yem tüketimi ve tüketilen yemin kompozisyonu yumurta ağırlığını etkilemektedir. Yemliklerin uzun süre boş kalmaları, yeterli yemlik alanı sağlanmaması, hayvanların yeterince yem yiyememeleri ya da bazı mineral, aminoasit ve protein tüketiminin çok yetersiz olması durumunda yumurta ağırlığında belirgin düşme görülebilir.

Yumurta verimini arttırmaya yönelik çalışmalarda bir yandan yumurta sayısı artırılırken, diğer yandan yumurtanın iç ve dış kalitesi de etkilenmektedir. Yumurta tüketicisi açısından yumurta iriliği önem taşırken, kuluçkacı açısından iç kalite ve kabuk öncelik taşımaktadır. Yapılan ıslah çalışmalarında, her iki talep de karşılanmak zorunda olduğu için; yumurta verimi ve büyüklüğü artırılırken yumurta kalitesinde de belli bir düzeyin tutturulması amaçlanmaktadır.

Yumurta verimi ve iriliği genotip, hayvanın yaşı, canlı ağırlığı, beslenme tipi, ortamın sıcaklık ve nem düzeyi ile sürü yönetimi gibi faktörlerden etkilenmektedir. İlk yumurtlama yaşı ve mevsiminin daha sonraki dönemde yumurta kalitesini etkileyebileceği de Poyraz vd (2002) tarafından bildirilmiştir.

Günümüzde, yüksek kaliteli yumurtaya olan talep sürekli olarak artmaktadır. Yumurta üretimi esnasında ortaya çıkan kırık ve çatlak yumurtalar, yumurta üreticileri için önemli kayıplardır. Yumurta gibi çabuk kırılabilen, çatlayabilen ve böyle durumlarda da kolayca bozulabilen bir besin maddesinin dış yapısı sağlam olmalıdır. Yumurtanın dış etkenlere karşı korumasını sağlayan ve yumurtada dış kaliteyi oluşturan kısım yumurta kabuğudur. Yumurta kabuğu, yumurtayı saran zarların üzerinde CaCO_3 kristallerinin birikiminden oluşmaktadır ve kabuk oluşumunu etkileyen en önemli faktör kalsiyum

metabolizmasıdır. Kalsiyum minerali tüm fizyolojik işlevleri dışında, yumurta veren tavuklar için ayrı bir önem taşımaktadır. Zira yumurta kabuğunun çok büyük bir kısmı (%93–97) kristalize kalsiyum karbonattan oluşmaktadır. Ticari yumurtacı tavuklar 50 haftalık periyot boyunca 280–300 civarında yumurta vermektedir. Bu miktar hayvanın ağırlığının 12 katına denk gelmektedir. 5–6 g yumurta kabuğunda 2 g civarında kalsiyum bulunmaktadır. Bu miktar kalsiyum, toplam vücut kalsiyumunun %10'nuna eşittir. Böylece bir tavuk bir yıllık üretimi boyunca vücudundaki toplam kalsiyumun 30 katına eşit bir kalsiyumu yumurta ile dışarı atmaktadır (Erener ve Sarıççek 1997).

Yumurta kalitesinin iyileştirilmesi, yumurta üreticileri ve tüketicileri için önemli faktörlerdendir. Çünkü yumurtalarda kırılmalar nedeniyle yumurta üreticileri önemli kayıplara uğramaktadır. Bu nedenle yumurta kabuk dayanıklılığı ve kalınlığının artırılması yönünde seleksiyon yapılmaktadır (Sarica ve Testik 1993).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Yeterince gelişmemiş olan hayvancılık sektörü içerisinde hızlı bir gelişme gösteren tavukçuluk bu sektörün en dinamik koludur. Böyle hızlı bir gelişme kimi sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunların başında hayvan sağlığının korunması, hastalıklara karşı direncin artırılması, yemin değerlendirilmesi ve verimi düşürmeden yem maliyetinin minimuma indirilmesi gelmektedir. Karlılığın artırılması için etkili faktörlerin incelenmesine ve etki miktarlarının saptanmasına yönelik çeşitli araştırmalar yürütülmüştür.

Marion *et al.* (1964) yumurta büyüklüğü, yaş ve yumurtlama sezonunun yumurta ak, sarı ve kabuk oranları üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, 47 g'lık bir yumurtanın 70 g'lık bir yumurtaya göre yaklaşık %5 daha fazla sarı, %5 daha az ak oranına sahip olduğunu ve 5 aylık bir dönemde yumurta kabuk ve sarı oranında %7'lik bir artışın meydana geldiğini bildirmişlerdir. Yine yumurta ağırlığındaki her bir gram artışın, ak oranında %0,2'lik artışa, sarı oranında ise aynı miktar azalışa sebep olduğu ifade edilmiştir.

Cherry *et al.* (1978) cüce ve normal genetik yapıdaki hatların yumurtalarında sarı ve ak oranında önemli bir fark olmadığını tespit etmişlerdir. Ancak birçok çalışmada iri yumurtaların sarı oranının küçük yumurtalara göre daha az olduğu saptanmıştır (Strong and Nestor 1980; Denoff and Renden 1983).

Sağlam kabuklu ve kaliteli bir yumurtanın pazarlama sırasında da çatlayıp kırılabileceğini bildiren Hamilton *et al.* (1979), ana hedefin sağlam ve kaliteli kabuğa sahip yumurta üretilmesi olduğunu bildirmiştir. Üretilen yumurtaların sağlam bir kabuğa sahip olmaları pazarlama sırasındaki kayıpları oldukça azaltacaktır. Yumurta kabuk kalitesini etkileyen başlıca etmenler şunlardır; kalıtsal yapı, yaş, besleme, çevre sıcaklığı, aydınlatma, yumurta verim düzeyi, zorlamalı tüy değiştirme, hastalıklar vb.dir.

Marks (1979) bıldırcınlarda canlı ağırlık yönünde yapılan uzun süreli seleksiyonun yumurta veriminde kontrol grubuna göre bir azalmaya neden olduğunu tespit etmiştir.

Akbay (1980) leghorn tavuklarında düşük canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun diğer özellikleri üzerine etkisini araştırmıştır. Beş generasyon süren deneme sonucunda cinsi olgunluk ağırlığında % 6,5, yumurta ağırlığında %1,4, cinsi olgunluk yaşında %8,5 ve yem tüketiminde %9,6 oranında azalmanın, yemden yararlanma %18,6 ve yumurta veriminde ise %6 oranında bir artışın meydana geldiğini bildirmiştir. Araştırmada canlı ağırlık yönünden uygulanan seleksiyonun, döl verimi ve adaptasyon kabiliyeti üzerinde herhangi bir etki meydana getirmediği bununla beraber yumurta ağırlığı dışında, yaşama gücü, yemden yararlanma kabiliyeti, yumurta verimi ve yumurta kalitesi bakımından normal büyüklükteki yumurta hatlarından daha üstün olduğu bildirilmiştir.

New Hamshire ırkı tavuklarda yumurta ağırlığı, canlı ağırlık ve yumurta verimi özelliklerini araştıran Aksoy (1980), yumurta verimi ile canlı ağırlık ve yine yumurta verimi ile yumurta ağırlığı arasında negatif korelasyonlar olduğunu tespit etmiştir.

Lennard and Roland (1981) serum kalsiyum düzeyi ile kabuk ağırlığı ve diğer özellikleri arasındaki ilişkiyi tespit etmek için yürüttükleri denemede yumurta ağırlığı, kabuk membran ağırlığı, özgül ağırlık, serum kalsiyum düzeyi ve yumurtlama zamanı gibi özellikleri araştırmışlardır. Değişik seviyelerde kalsiyum içeren diyetlerle beslenen Leghorn tavuklarında, serum kalsiyum düzeyi ve kabuk ağırlığı ya da yumurta ağırlığı arasında hiçbir ilişki bulunamamıştır. İyonize ve total kalsiyum konsatrasyonları ile kabuk kalitesi arasında da bir ilişki olmadığını bildirmişlerdir.

Nestor *et al.* (1982) hindilerde canlı ağırlık yönünden yapılan seleksiyonun sarı ağırlığını etkilemediğini, yumurta ağırlığında sağlanan ağırlık artışının ak miktarı ve oranındaki artıştan kaynaklandığını tespit etmişlerdir. Canlı ağırlık yönünde seleksiyonun kanatlılarda yumurta verimini düşürdüğü yaygın bir görüştür. Nestor and Bacon (1982), Japon bıldırcınlarında canlı ağırlık yönünde yapılan iki yönlü seleksiyon

sonucunda elde edilen ağır ve hafif bıldırcın hatlarında yumurta veriminin kontrol grubuna göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Harms *et al.* (1982) 28 haftalık yaştaki yumurtacı tavuklarda günlük yem tüketimi ve performansın canlı ağırlıkla ilişkisini araştırmak için iki deneme yürütmüşlerdir. Deneme 1’ de 28 haftalık yaşta yaklaşık 1000 adet Dekalp XL piliçlerinden 600 tanesi seçilmiştir ve canlı ağırlıklarına göre hafif, orta ve ağır olmak üzere üç gruba ayrılmışlardır. Deneme 2’de 28 haftalık yaşta 200 adet Hy-Line W-36 piliçler bireysel olarak tartılarak vücut ağırlıklarına göre ekstra hafif, hafif, orta ve ağır olmak üzere 4 gruba ayrılmışlardır. Canlı ağırlıktaki farklılıklar, canlı ağırlık arttığında doğrusal bir modelde artan günlük yem tüketimiyle ilgili bulunmuştur. Deneme 1 ve 2 ‘de her 100 g canlı ağırlık için her bir tavuk sırasıyla 6,80 g ve 6,56 g daha çok yem tüketmişlerdir. Yumurta ağırlığı ile canlı ağırlık arasında pozitif bir ilişki saptanmıştır. Deneme 1’de üç grup arasında önemli farklılıklar bulunmuştur. Ağır grubun yemi yumurtaya çevirmesi diğer iki gruba göre daha az olmuştur. Deneme 2’de gruplar arasında yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma bakımında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Vücut ağırlığı ekstra hafiften ağıra doğru gittiğinde yumurta sayısında azalma görülmüştür. Yumurta üretiminde gruplar arasında önemli bir farklılık bulunamamıştır. Yumurta ağırlığı, ve yem tüketiminin canlı ağırlıkla ilgili olduğu belirlenmiştir. Ancak, yemden yararlanma oranı canlı ağırlık arttığında linear bir modelde azalan ters yönde bir eğilim göstermiştir.

Summers and Leeson (1983) canlı ağırlığın ve yem kompozisyonunun yumurta büyüklüğü üzerine etkisini araştırmak için bir deneme yürütmüşlerdir. Yem protein ve metiyonin seviyesindeki farklılıkların yumurta büyüklüğüne etkisinin çok az ya da hiç olmadığını saptamışlardır. Canlı ağırlığın ise yumurta büyüklüğünü etkileyen ana faktörlerden biri olduğunu tespit etmişlerdir.

Ansah *et al.* (1985) yumurta sarısı kolesterol değerlerinin (mg/g yumurta sarısı) düşük yumurta verimli hayvanlarda daha yüksek olduğunu ve bu iki özellik arasında istatistiki olarak önemli derecede negatif bir korelasyonun bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Yumurta üretimi arttıkça yumurta kolesterolünde azalma görülmektedir

Mevsimin ve yaşı haugh birimi ve yumurta kompozisyonu üzerine etkilerini araştıran İzat *et al.* (1986), haugh birimi ve yumurta ağırlığının üzerine mevsimin etkisi olmadığını belirlemişlerdir. Yaş ilerledikçe yumurta sarısı oranında bir miktar artış olduğu, ak ve kabuk oranının azaldığı, yumurta sarısı rengi dışında yumurta iç kalite özellikleri üzerine beslenmenin önemli bir etkisinin olmadığı ifade edilmiştir.

Leeson and Summers (1987) Leghorn piliçlerinde ergin canlı ağırlığın performans, özellikle de yumurta büyüklüğüne etkisini incelemek için iki deneme yürütmüşlerdir. Deneme 1' de 15 haftalık yaştaki tavuklar hafif (997gr), orta (1,100gr) ve ağır (1,226gr) olmak üzere üç gruba ayrılmışlardır. Deneme 2' de ise 19 haftalık yaştaki tavukların ortalama ağırlıkları sırasıyla 1308, 1411 ve 1564 gr'dır. Her bir denemede gruplar 40 tekerrürde, her tekerrürde 4 hayvan olacak şekilde yürütülmüştür. Her iki denemede de ergin canlı ağırlığın hem yem tüketimine hem de yumurta ağırlığına etkisi araştırılmıştır. Daha büyük tavuklar daha büyük yumurta üretirken daha çok yem tüketmişlerdir. Benzer şekilde daha hafif ağırlıktaki tavuklar ağır tavuklara nazaran daha az yem tüketerek daha fazla yumurta üretmişlerdir. Ergin canlı ağırlığın 15–19 haftalık yaşlarda yumurta ağırlığını etkilediği ve bu ilişkinin yem tüketimine bağlı olduğu görüşüne varılmıştır. Canlı ağırlıktaki her 100 gr artışın yem tüketiminde 3,5 gr, yumurta ağırlığında ise 1,2 gr'lık bir artışa sebep olduğu tespit edilmiştir.

Özpınar (1989) yumurta tavuklarının yumurtlama dönemi öncesi ve yumurtlama dönemi plazma progesteron, östradiol-17 β , kortizol, Ca, anorganik P, alkalin fosfat, total protein ve kolesterol konsantrasyonunu saptamak, ayrıca bu kan parametreleri ile yumurta verim ve kabuk kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada toplam 20 adet beyaz leghorn yumurta tavuklarında 5 hafta yumurtlama öncesi, 10 hafta yumurtlama dönemi olmak üzere toplam 15 haftalık bir deneme yürütmüştür. Kan örnekleri haftada bir kez alınmıştır. İyonize kalsiyum, total protein ve kolesterol konsantrasyonları yumurtlama döneminde yumurtlama öncesi dönemden çok önemli düzeyde yüksek ($P<0,01$), buna karşın fosfat konsantrasyonu ise daha düşük bulunmuştur ($P<0,01$). Yumurta kabuk kalitesi kriterleri ile kan parametreleri arasında

önemli bir ilişki saptanmamıştır. Hamilton *et al.* (1981) ise yumurta kabuk kalitesi ile kan parametreleri arasında çok düşük düzeyde bir korelasyon bulmuştur.

Yumurtanın kolesterol içeriğini tespit etmek amacıyla bir çalışma yürüten Beyer and Jensen (1989) her yumurtadaki toplam kolesterolün, tavuğun yaşı, yumurta ağırlığı, sarı ağırlığı ve kolesterol konsantrasyonu ile (sarinın mg/g olarak açıklandığında) pozitif; yumurta üretimi ve yemdeki protein seviyesi ile negatif bir ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Hayvan yaşlandıkça yumurta ağırlığı artar ve buna bağlı olarak da yumurtanın kolesterol içeriği ve sarısında bir artış gözlenir. Kolesterol, sarının her gramının miligramı olarak açıklandığında değişkenler arasındaki ilişki önemli değildir.

Uluocak (1990) yumurta iç ve dış kalite özellikleri arasındaki ilişkinin saptanması amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Beyaz yumurtacı yerli hibrit çalışmanın hayvan materyalini oluşturmuştur. Çalışmada saptanan bir çok kalite ölçümleri ve indeksleri arasındaki korelasyon ve regresyon katsayıları hesaplanmış ve önem kontrolleri yapılmıştır. Yumurta ağırlığı ile kabuk kalınlığı arasında olumsuz, kabuk ağırlığı ile olumlu bir ilişki saptanmıştır. Yumurta ağırlığı ile yumurta akı ve sarısına ait ölçümler arasında önemli düzeyde pozitif korelasyon olduğu belirlenmiştir. Yumurta eninin, ak yüksekliğine ve genişliğine, sarı yüksekliği ve çapına olumlu yönde etkili olduğu buna karşın ak uzunluğuna etkili olmadığı saptanmıştır. Yumurta boyunun ise, ak yüksekliği dışında diğer ak ve sarı ölçümlerine olumlu yönde etkili olabileceği belirlenmiştir. Kabuk kalınlığı ile ak yüksekliği ve ak indeksi arasında olumsuz bir ilişki bulunmuş, fakat bu özellik ile diğer ak ve sarı ölçütleri arasında ki ilişki önemsiz çıkmıştır. Yumurta ağırlığı ile şekil indeksi arasındaki ilişki önemli olmamıştır.

Grunder *et al.* (1991) tavuklarda yumurta verimi ile kabuk kalitesi arasında çok düşük bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Kötü kabuk kalitesi yumurta endüstrisinde önemli kayıplara yol açmaktadır. Kabuk kalitesinin tayininde birçok metot kullanılmaktadır. Bunların arasında en yaygın kullanılan özgül ağırlık, kabuk deformasyonu, kabuk kalınlığı ve total yumurtadaki kabuk oranıdır.

Jiangz and Jeong (1991) tarafından yapılan bir çalışmada, 22 haftalık Beyaz leghornlardan 0., 3., 6., 12., 82. ve 180. günlerde toplanan yumurtalardaki kolesterol düzeyinin (mg/g) ilk iki hafta hızlı olmak üzere yaşla birlikte azaldığı ve sonunda 12,2 mg/kg düzeyinde sabit kaldığını belirlemişlerdir. Toplam yumurta kolesterolünün ise 205 mg yumurta düzeyine kadar arttığını tespit etmişlerdir.

Yumurta kalitesinin artırılması ile ilgili çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Ancak yumurta kalitesi ile ilgili özelliklerin çoğunun kalıtsal nitelikte olduğu ve bu özelliklerin ırklar, hatlar, yumurta büyüklüğü, sezon ve hayvanın yaşı gibi çok sayıda faktör tarafından etkilendiği bildirilmektedir (Sarica ve Testik 1993).

İnal vd (1996) yüksek canlı ağırlık yönünde seleksiyonun yumurta verimini düşürmesine rağmen, YCA (Yüksek canlı ağırlık) grubu dişileri daha ağır yumurta üretmeleri nedeniyle toplam yumurta ağırlığı bakımından diğer gruplardan daha yüksek bir değere sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Yumurta kalite özellikleri üzerine tavuk yaşının etkisini belirlemek amacıyla bir araştırma yürüten Akbaş vd (1996) yumurta kalite özellikleri üzerine tavuk yaşının önemli düzeyde etkili olduğunu rapor etmiştir. Tavuk yaşına bağlı olarak yumurta ağırlığı, sarı ağırlığı, sarı genişliği, ak genişliği ve ak uzunluğunda artış gözlenirken; kabuk mukavemeti, kabuk kalınlığı, sarı indeksi, ak indeksi, sarı yüksekliği, ak yüksekliği ve haugh biriminde azalmalar saptanmıştır.

Uluocak vd (1996) bıldırcınlarda yaşın yumurtadaki bazı kalite özelliklerine etkisini incelemek için bir araştırma yapmışlardır. Yumurta ağırlığında, sarı ve ak ağırlığında, kabuk ağırlığında yaşla birlikte bir artış görülmüş, ancak yaş grupları arasındaki ortalama değerler arasında farklılık istatistikî olarak önemli bulunmamıştır. Ak indeksi ve haugh birimi değerlerindeki farklılık yaşla birlikte önemli bir değişim göstermiş, ak indeksi ve haugh biriminde bireyler yaşlandıkça bir düşüş, sarı indeksinde ise ilk haftalar artış daha sonra azalma eğilimi görülmüştür. Yaşla birlikte şekil indeksindeki değişimde farklılıklar istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur.

Altan ve Oğuz (1996) Japon bıldırcınlarında birim yüzey kabuk ağırlığı bakımından hatlar arasında önemli bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir.

Altinel vd (1996) Japon bıldırcınlarında yumurta kalitesi ile ilgili özellikler arasındaki ilişkileri ve bu özellikler üzerine yumurtlama yaşının etkisini incelemek amacıyla bir araştırma yürütmüşlerdir. Bu araştırma ile yumurtlama yaşındaki artışa karşılık yumurta ağırlığı, sarı ağırlığı, ak ağırlığı ve sarı indeksi düzeylerinde önemli ($P<0,05$) bir değişim saptamışlardır. Kabuk ağırlığı, şekil indeksi, ak indeksi, haugh birimi ve membransız kabuk kalınlığı düzeylerinin yaştaki artışa bağlı olarak değişim gösterdiği, ancak bu değişimin yumurta ağırlığı, sarı ağırlığı, ak ağırlığı ve sarı indeksi özelliklerindekiyle göre daha düşük seviyede olduğu belirlenmiştir.

Altan vd (1998) canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun yumurta özellikleri ve kompozisyonu üzerine etkisi olup olmadığını incelemişler ve deneme materyali olarak 50 adet kontrol hattından, 40 adet 4. hafta canlı ağırlığı yönünden beş kuşak seçilmiş seleksiyon hattından olmak üzere toplam 90 bıldırcın kullanmışlardır. Bıldırcınlar 10., 14. ve 18. haftalarda bireysel olarak tartılmıştır. Bu haftalarda ardarda 5 gün yumurtalar toplanarak yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, şekil indeksi, haugh birimi, ve yumurta verimi gibi özellikler incelenmiştir. Canlı ağırlık için seçilen bıldırcın hattında yumurta ağırlığının arttığı, kabuk kalitesi, haugh birimi ve yumurta veriminde önemli bir değişme görülmekle birlikte, dişilerin yumurtalıklarında üretilen sarı (ovum) büyüklüğü ve salgılanan ak miktarının artmış olduğunu bildirmişlerdir. Yumurta iç kalite özelliklerinden haugh birimi ve ak indeksinin düşük hatlarda, yüksek hatlara göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Bu sonuç yüksek hatta yoğun akın jel yapısının bozulduğu ve sıvılaştığı şeklinde yorumlanmıştır. Şekil indeksi bakımından hatlar arasında önemli bir fark görülmemiştir. Yumurta ağırlığı bakımından hatlar arasındaki bu fark sarı ve ak ağırlığındaki artıştan kaynaklanmıştır. Çünkü hatlar arasında kabuk ağırlığı bakımından önemli bir fark bulunamamıştır. Aynı zamanda kabuk materyalinin daha iri yumurtaya sarılması sonucu kabuk kalınlığının bir miktar azalmasının beklenebileceği bildirilmiştir.

Nacar ve Uluocak (1999) bıldırcınlarda 5. hafta canlı ağırlığına göre iki yönlü seleksiyonun, canlı ağırlık, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve kuluçka sonuçlarına etkisini irdelemişlerdir. Bıldırcınlar 5. hafta canlı ağırlığına göre ağır, hafif ve kontrol grubu olmak üzere üçe ayrılarak, grup içi üç generasyon seleksiyon yürütülmüştür. Başlangıç generasyonuna göre ağır, hafif ve kontrol gruplarının dişilerinde sırasıyla 44,9;- 8,6 ve 9,7 g, erkeklerinde 43,2;- 25,2 ve 3,7 gl ık canlı ağırlık artışları sağlanmıştır. Ağır grupta yumurta ağırlığında, hafif grupta yumurta veriminde artış belirlenmiştir.

Türkmüt vd (1999) Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) iki ayrı yönde iki ayrı seleksiyon yoğunluğunda dördüncü hafta canlı ağırlığına göre yapılan seleksiyonun dişi bıldırcınlarda döl verimi ve bazı yumurta kalite özelliklerine etkisini incelemişlerdir. Hayvan materyali olarak önceden canlı ağırlık artışı için seleksiyon uygulanmış rastgele çiftleştirilen Japon bıldırcını kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun yumurta ağırlığını etkilediğini göstermiştir. Dişi kanatlılarda vücut ağırlığı ile yumurta ağırlığı arasında yüksek bir genetik ilişki olduğu, ağır hayvanların yumurtalarının daha ağır olduğu ifade edilmiştir. Birim yüzey kabuk ağırlığı bakımından hatlar arasında önemli bir fark görülmemesi, iri yumurtalarda kabuk kalınlığının incelmediği şeklinde yorumlanmıştır. Seleksiyon hatlarında canlı ağırlık yumurta ağırlığını, şekil indeksini ve ak indeksini önemli düzeyde etkilemiştir. Yüksek ve düşük hat ortalamaları arasında yumurta ağırlığı, şekil indeksi, ak indeksi ve haugh birimi için önemli bulunmuştur.

Atasoy ve Gürçan (2000) Denizli tavuğu sürüsünde ergin canlı ağırlığı, yumurta ağırlığı ve bu özellikler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. 30 tavuk ve onlardan elde edilen 392 yumurta araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Tavukların 35 haftalık canlı ağırlık ortalamasının $2597 \pm 63,93$ g ve 35-42 haftalar arası yumurta ağırlığı ortalaması $56,47 \pm 0,21$ g olduğu rapor edilmiştir. Yumurta ağırlığının tekrarlanma derecesi $0,68 \pm 0,06$: yumurta ağırlığı ile canlı ağırlık ve yumurta sayısı arasındaki korelasyon katsayıları 0,20 ve 0,28 olarak hesaplanmıştır. Sonuç olarak, yumurta ağırlığına ait tekrarlanma derecesinin yüksek, canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı ve yumurta ağırlığı ile

yumurta sayısı arasındaki korelasyonların pozitif ve önemli çıkması bu karakter için yapılacak seleksiyondan olumlu sonuçlar alınabileceğini göstermiştir.

Beyaz yumurtacı bir hatta 20 haftalık yaştaki piliçleri canlı ağırlıkları bakımından üç gruba ayıran Erensayın (2000), canlı ağırlığın %50 verim yaşını hen-day(tavuk-gün, herhangi bir günde sürünün yumurta verimliliğinin belirlenmesi amacıyla kullanılır.) ve hen-housed(yumurtlama döneminin başlangıcında kümesteki hayvan sayısı ile ilişkili olarak yumurta verimliliğinin bir ölçüsüdür.) yumurta verimini etkilemediğini, ancak ağır grubun yaşama gücünün diğer iki gruptan daha yüksek olduğunu saptamıştır. 20 haftalık yaşta grupların canlı ağırlıkları arasında önemli ölçüde farklılığın olduğu ve bu farklılığın da verim döneminin sonu olan 72 haftalık yaşa kadar devam ettiği belirlenmiştir. Ayrıca, yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından ağırlık grupları arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir.

Yumurta ağırlığını çevresel ve besinsel faktör etkilemekte ise de, en önemli faktör canlı ağırlıktır. Canlı ağırlığın yumurta ağırlığı ile ilişkili olduğu konusu yeni olmayıp bu direkt ilişki hem evcil kanatlılarda hem de yabani formlarda denetsel bulgularla açık olarak gösterilmiştir. Daha düşük canlı ağırlıklı hayvanlar, daha yüksek canlı ağırlıklı hayvanlarla karşılaştırıldığında daha küçük yumurta yumurtlamakta, günlük olarak daha az yem tüketmekte ve yemden yararlanmaları daha iyi olmaktadır. Cinsi olgunluk dönemindeki ve yumurta verim dönemindeki canlı ağırlık yumurta verimini etkilemektedir. Ancak, çoğu araştırma sonuçlarına göre verim hızı canlı ağırlıkla etkilenmemektedir. Fakat bazı araştırmacıların, daha düşük canlı ağırlıklı hayvanlarda verim hızının biraz daha düşük olduğuna dair bulguları da bulunmaktadır. Bazı araştırmacılar da her hat için verimle ilişkili olarak canlı ağırlıkla ilgili bir sınırın olduğunu ve bu sınırdan sapmanın yumurta verimini azalttığını ileri sürmüşlerdir. (Erensayın 2000).

Basmacıoğlu ve Ergül (2000) yumurta tavuklarında yaş, genotip, yerleştirme düzeni, rasyona katılan yağ türü ve rasyon yapısının yumurta ve serum kolesterol içeriği ile yumurtanın diğer bazı özellikleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yaş ilerledikçe

yumurta sarısındaki kolesterol içeriğinin azaldığını, toplam yumurta kolesterol içeriğinin de arttığını bildirmişlerdir. Deneme başı ve sonu olmak üzere sadece iki dönemde saptanan serum kolesterol içeriği 1 g yumurta sarısında olduğu gibi yaşa bağlı olarak azalmış ve bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Deneme boyunca her ay, incelenen yumurta kalite kriterlerine ait sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde; hayvanın yaşı ilerledikçe daha iri yumurta üretildiği ve bu yumurtalarda kabuk mukavemetinin azaldığını ancak kabuk kalınlığının önemli düzeyde etkilenmekle birlikte düzenli bir değişim göstermediğini; sarı, ak ve kabuk ağırlığının yaşa bağlı olarak arttığını; ak yüksekliğinin, ak ve kabuk oranının azaldığını; sarı oranının da arttığını tespit etmişlerdir. Yumurta verimi ve yemden yararlanmanın hayvanın yaşından olumlu, yem tüketiminin ise denemenin ilk dört ayı artan, son iki ayı azalan yönde önemli düzeyde ($P<0,01$) etkilendiğini bildirmişlerdir.

Nazlıgül vd (2001) Japon bıldırcınlarında bazı verim özellikleri ile yumurta kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yaptıkları bir araştırmada, sarı ağırlığı, ak ağırlığı ve kabuk ağırlığının; yumurta ağırlığının artışı ve ilerleyen yaşla paralel olarak arttığını bildirmişlerdir. Önemli kalite kriterlerinden olan haugh birimi, ak indeksi, sarı indeksi değerlerinin ise yaşın artmasına bağlı olarak azaldığını tespit etmişlerdir.

Bıldırcınlarda cinsi olgunluk mevsiminin bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkisini inceleyen Poyraz vd (2002), en fazla yumurta ağırlığının kış mevsiminde yumurtlamaya başlayan grupta tespit edildiğini ve bu durumun hemen hemen tüm deneme boyunca devam ettiğini bildirmişlerdir. Yumurta ağırlığı düşük olan gruplarda daha fazla ve daha kalın zar bulunduğu tespit edilmiştir. Yumurta kabuk kalitesi yönünden kabuk ağırlığı ile kabuk ve zar kalınlığı birlikte değerlendirildiğinde başlangıç yumurta ağırlığı az olan grupların yumurtalarında daha fazla kabuk ve zar bulunduğu belirlenmiştir. Nitekim Roland and David (1979) yumurta ağırlığı ile kabuk kalitesinin negatif ilişkili olduğunu, yumurta ağırlığı arttıkça kabuk kalitesinin azaldığını bildirmişlerdir.

İpek vd (2003) Japon bıldırcınlarında canlı ağırlığın yumurta ağırlığına etkisini araştırmışlardır. Araştırmada, 6 haftalık dişi bıldırcınlar ağırlıklarına göre üç gruba

ayrılmışlardır. Gruplar hafif (170–200 g), orta (201–230 g) ve ağır (>230 g) olarak sınıflandırılmıştır. Canlı ağırlığın yumurta ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Hafif olan grupta orta ve ağır grup bıldırcınlardan elde edilen yumurtalara göre daha düşük yumurta ağırlığı saptanmıştır. Orta ve ağır grup bıldırcınların yumurta ağırlık ortalamaları bakımından ise istatistikî olarak bir fark gözlenmemiştir. Canlı ağırlık artışına bağlı olarak yumurta ağırlığı artmıştır.

Şeker vd (2005) bıldırcınlarda bazı verim özellikleri ve yumurtaya ait dış ve iç kalite özelliklerinin yaşa bağlı olarak değişimini tespit etmek amacıyla yaptıkları araştırmada, yaşın yumurta verimi ve yumurtaya ait iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkisini önemli bulmuşlardır ($P<0,01$). İncelenen yumurta kalite özelliklerinden yumurta şekil indeksi değeri ortalama %75–72 olarak elde edilmiş olup, haftalar itibariyle önemli bir değişim göstermiştir. Yumurta şekil indeksi değerinde yaş ilerledikçe önemli azalmalar saptanmıştır. Yumurta kabuk kalınlığı değerinin de yaşla birlikte azalma gösterdiği belirlenmiştir. Bunun nedeni Nazlıgöl vd (2001)'nin de bildirdiği gibi yumurta ağırlığındaki artış, kireç depolanmasındaki artışa paralel olmadığından, yaşlanma ile yumurta ağırlık artışına bağlı olarak kabuğun daha ince ve daha zayıf olduğu gerçeği ile açıklanabilir. Sonuç olarak, yumurta dış kalite özelliklerinden yumurta ağırlığı ve kabuk ağırlığı yaşın ilerlemesiyle artış gösterirken, kabuk kalınlığı azalma göstermiştir. Yumurta iç kalite özelliklerinden sarı ve ak ağırlığı yaş ile birlikte artış göstermiş, haugh birimi, ak indeksi ve sarı indeksinde ise azalmalar saptanmıştır.

Balcıoğlu vd (2005) Japon bıldırcınlarında canlı ağırlığa göre iki yönlü seleksiyonun eşeysel olgunluk yaşı ve bazı verim özellikleri üzerine etkisini araştırmışlar, 5. generasyon 5. hafta canlı ağırlığı bakımından yüksek canlı ağırlıklı (YCA), düşük canlı ağırlıklı (DCA) olmak üzere iki yönlü seleksiyon uygulanan ve rastgele çiftleşen kontrol (K) sürüsünden elde edilen Japon bıldırcınları kullanılmıştır. Toplam yumurta sayısı bakımından gruplar arası farklılık önemli bulunmuştur ($P<0,01$). En yüksek yumurta verimi DCA grubunda elde edilmiş, ancak bu değer ile K grubunun yumurta verimi arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Sonuç olarak, yüksek canlı ağırlık yönünde seleksiyonun yumurta sayısını düşürdüğü, buna karşılık canlı ağırlığa paralel olarak

yumurta ağırlığında bir artışı beraberinde getirdiği görülmüştür. Yumurta sayısındaki azalmanın yüksek canlı ağırlık grubundaki dişilerin yüksek yem tüketimi eğilimine bağlı olarak yağlanmadan ileri gelebileceği görüşü belirtilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Çalışmanın hayvan materyalini Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Tavukçuluk Şubesinde yetiştirilen 44 haftalık yaşta toplam 288 adet Lohmann Beyaz Yumurtacı Tavuk oluşturmuştur.

3.1.2. Yem materyali

Araştırmada yumurtlama dönemi boyunca NRC'nin (1985) standartlarına uygun 2. dönem kafes yumurta tavuğu yemi Bayramoğlu yem fabrikasından temin edilmiştir. Çizelge 2'de kullanılan yemin besin madde kompozisyonu verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan karma yemin kimyasal kompozisyonu

Rutubet	En çok	%12
Ham protein	En az	%15
Ham selüloz	En çok	%7
Ham kül	En çok	%13
HCL'de çöz. Kül	En çok	%1
Lizin	En az	%0,60
Metiyonin	En az	%0,30
Kalsiyum	-	%3,4-4
Fosfor	En az	%0,60
Sodyum	-	%0,16-0,30
NaCl	En çok	%0,35
Mangan	En az Mg./Kg.	60
Çinko	En az Mg./Kg.	50
A Vitamini	En az IU./Kg.	8000
D3 Vitamini	En az IU./Kg.	1500
E Vitamini	En az Mg./Kg	15

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme gruplarının oluşturulması ve beslenmesi

Araştırmada 44 haftalık yaşta toplam 288 adet Lohmann Beyaz yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Araştırma üç katlı kafes sistemli (46x46x50 cm), derin altlıklı, doğal havalandırılmalı ve pencereli bir kümeste yürütülmüştür. Toplam 288 adet sağlıklı görünümüne sahip tavuk tartılarak ortalamanın standart sapmasına göre hafif (H:<1500gr), orta (O:1500–1750 gr) ve ağır (A:>1750 gr) olmak üzere üç değişik gruba ayrılmışlardır. Hayvanlar alt gruplara rastgele dağıtılarak deneme “Tesadüf Parselleri Deney Tertibine” göre yürütülmüştür. 36 hafta sürdürülen denemede yem ve su adlibitum olarak verilmiş ve hayvanlar alt grup yemlemesine tabi tutulmuşlardır. Aynı zamanda deneme ortasında her gruptan rastgele seçilen 10 hayvanın kanat venasından alınan kan örneklerinden kan parametreleri belirlenmiştir.

3.2.2. Deneme kriterleri

Performans değerleri olarak günlük yem tüketimi, yemden yararlanma oranı (toplam tüketilen yem miktarı (kg)/toplam üretilen yumurta miktarı (kg)), yumurta verimi (tavuk/gün) ve hasarlı yumurta oranı; kalite kriterleri olarak da yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi ve haugh birimi ele alınmıştır. Aynı zamanda deneme ortasında her gruptan rastgele seçilen 10 hayvanın kanat venasından alınan kan örneklerinden kan parametreleri (total protein, glikoz ve kolesterol düzeyleri) belirlenmiştir.

3.2.2.a. Yem tüketiminin belirlenmesi

Grupların yem tüketimleri her alt grupta ayrı ayrı olmak üzere 15 günde bir yapılan tartımlarla belirlenmiştir. Bu amaçla alt gruplara verilecek yemler önceden tartılarak hayvanlara ad-libitum olarak verilmiştir. 15. gün sabah yemleme yapılmadan önce önlerindeki yemler toplanmış, artan yemler verilen yemden çıkarılarak 15 günlük

toplam yem tüketimi bulunmuştur. Her alt grupta 15 günde tüketilen toplam yem miktarının gün ve hayvan sayısına bölünmesiyle günlük yem tüketimleri belirlenmiştir. Ölümler günlük olarak kaydedilerek yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yem tüketiminin hesaplanmasında bu durum dikkate alınmıştır.

3.2.2.b. Yemden yararlanma oranının belirlenmesi

Yumurta tavukçuluğunda yemden yararlanma terimi, hayvanların yemi yumurtaya çevirme kabiliyeti olarak bilinir. Her gruba ait alt grupların (kafeslerin) 15 günlük yem tüketimleri ve yumurta ağırlıkları tespit edilerek tüketilen yemin üretilen yumurta miktarına(kg) bölünmesiyle yemden yararlanma oranları belirlenmiştir.

3.2.2.c. Yumurta veriminin belirlenmesi

Her gün aynı saatte toplanan yumurtalar kaydedilerek grupların yumurta verimleri tespit edilmiş, 15. güne kadar üretilen toplam yumurtanın gün ve hayvan sayısına bölünmesiyle yumurta verimi yüzde olarak ifade edilmiştir.

3.2.2.d. Hasarlı yumurta oranının belirlenmesi

Bu maksatla, her gün toplanan yumurtalardan çatlak, kırık, yumuşak kabuklu, anormal şekilli ve 40 g'dan küçük yumurta sayısı belirlendikten sonra gruplardan elde edilen toplam yumurta sayısına oranlanarak hasarlı yumurta sayısı yüzde olarak tespit edilmiştir.

3.2.3. Yumurta kalite kriterlerinin belirlenmesi

Yumurta kalite kriterlerinin (yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, kırılma mukavemeti, ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi, şekil indeksi, haugh birimi) belirlenmesi için araştırmanın başlangıcından itibaren ayda bir, her gruptan rastgele seçilen 24 adet

yumurta oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra Veteriner Fakültesi Zootečni ve Hayvan Besleme Bölümü laboratuvarında analize tabi tutulmuştur.

3.2.3.a. Yumurta ağırlığının belirlenmesi

Yumurta ağırlıkları her 15 günde bir alt grupların yumurtaları ayrı ayrı toplanarak 24 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra 0,1 mg'a hassas terazi ile tartılarak tespit edilmiştir.

3.2.3.b. Kabuk ağırlığının belirlenmesi

Yumurtalar kırıldıktan sonra kabuğa yapışan ak kalıntısı temizlenerek kabuk ağırlığı saptanmıştır. Kabuk ağırlığı, kabuk kalitesinin belirlenmesinde tek başına kullanılamaz. Ancak diğer kriterlerin belirlenmesinde gerekli bir özelliktir. Çünkü kabuk ağırlığı, yumurta ağırlığına bağlı olarak değişmektedir. Yumurta ağırlığında her 1 gramlık artış sonucu kabuk ağırlığının 0,055 g arttığı bildirilmiştir.

3.2.3.c. Kabuk kalınlığının belirlenmesi

Yumurta dış kalitesi veya kabuk kalitesinin en önemli kriteri kabuk sertliğidir. Kabuk kalınlığının belirlenmesinde mikrometre kullanılmıştır. Bu amaçla kullanılan yumurtanın sivri, küt ve orta kısmından alınan kabuk örneklerinden zarları çıkarıldıktan sonra kalınlıkları mikrometre ile ölçülüp ortalamaları tek bir kalınlık değeri olarak hesaplanmıştır. Kabuk kalınlığının 0,32 mm'nin altına düşmemesi istenir.

3.2.3.d. Kırılma mukavemetinin belirlenmesi

Yumurtanın kırılma mukavemeti özel bir aygıt ile ölçülür ve kg/cm^2 olarak ifade edilir. Cihaza yumurta yatay olarak yerleştirilir ve güç uygulanır. Yumurtanın çatladığı andaki direnç okunarak kırılma mukavemeti olarak kaydedilir (Yörük 2003)

3.2.3.e. Şekil indeksinin belirlenmesi

Kumpas ile ölçülen yumurta genişliği, yumurta uzunluğuna bölünüp yüzle çarpılarak şekil indeksi yüzde olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Yumurta şekil indeksi (\%)} = \frac{\text{Yumurta genişliği (cm)}}{\text{Yumurta uzunluğu (cm)}} \times 100$$

3.2.3.f. Yumurta iç kalite özelliklerinin belirlenmesi

İç kalite özelliklerini belirlemek için cam bir masaya yumurtalar kırıldıktan 10 dakika sonra ölçme işlemleri yapılmaktadır. Bu beklemenin sebebi yumurta kırıldıktan sonraki ilk 10 dakika içerisinde ölçümelerde büyük değişikliklerin oluşmasıdır. Bu değişiklikler 10 dakika sonra minimum düzeye inmektedir (Ergün vd 1987). Yumurta kırıldıktan sonra ölçümler eşit aralıklarla alınmalıdır. Çünkü sarıyı örten ak çabuk yayılır, sonra yavaş yavaş dağılır ve akın yüksekliği azalır. Bu nedenle yarım dakika aralıklardaki ölçmelerde farklılıklar oluşur (Menzi and Kump 1966; Mutaf 1981).

Sarı renk tayini standart kalorimetrik sisteme göre (CIE) ticari bir firma (ROCHE) tarafından üretilen ve 1'den 15'e kadar farklı tonda sarı renkleri içeren sarı renk yelpazesi kullanılarak tespit edilmiştir (Yörük 2003).

Yumurta ak uzunluğu ve genişliği kumpasla, ak yüksekliği ise üç ayaklı mikrometre (1/100 mm duyarlı) ile ölçülerek aşağıdaki formül yardımıyla ak indeksi hesaplanmıştır (Yörük 1998).

$$\text{Ak indeksi\%} = \frac{\text{Kırılan yumurta akının yüksekliği (mm)}}{\text{Kırılan yumurta akının uzunluğu ve genişliğinin ortalaması (mm)}} \times 100$$

Sarı indeksi, sarının orijinal ve tabii şekli ile sarı membranın sertliğinin indirekt bir ölçümü olarak kabul edilmektedir. Sarı indeksi, yumurta sarısının, yayılmadan dik durma özelliğinin ölçümüdür.

Yumurta sarı indeksi, yumurta sarısının çapı kumpas, yüksekliği ise mikrometre ile ölçülerek aşağıdaki formül kullanılarak tespit edilmiştir.

$$\text{Sarı indeksi}\% = \frac{\text{Kırılan yumurta sarısının yüksekliği(mm)}}{\text{Kırılan yumurta sarısının çapı(mm)}} \times 100$$

Bu ölçüm, düz-pürüzsüz bir yüzeye yumurta kırıldıktan sonra yapılır. Sarısı indeksi, taze yumurtalarda ortalama olarak 40–42 arasındadır.

3.2.3.g. Haugh biriminin belirlenmesi

Akın fiziki kondisyonunu ölçmede kullanılan en başarılı ve geçerli ölçütlerden biri olup yumurta kalitesinin bir ölçüsü olarak kullanılmaktadır.

Haugh tarafından bu amaçla geliştirilmiş formül yardımı ile aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (Silverides 1994).

$$\text{Haugh Birimi} = 100 \log(H + 7,57 - 1,7 * W^{0,37})$$

H= Yumurta ak yüksekliği (mm)

W= Yumurta ağırlığı (g)

3.2.4. İstatistik analizler

Araştırmadan elde edilen performans, yumurta kalite özellikleri ve kan parametreleri ile ilgili değerlere ait verilerin varyans analizleri ve önemli bulunan ortalamaların önem kontrolleri SPSS 10.01 (1996) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

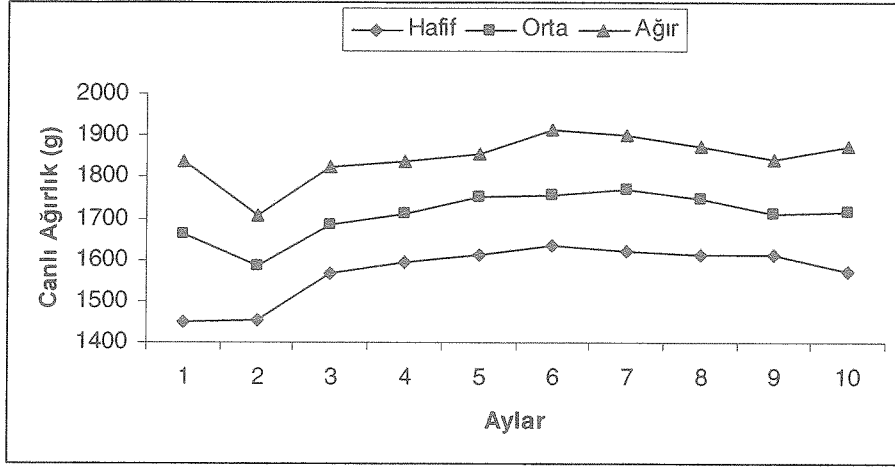
Farklı ağırlık gruplarına (hafif, orta ve ağır) ayrılan Lohmann beyaz yumurtacı ticari tavuklarında ağırlığın performans, yumurta kalitesi ve kan parametreleri üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmadan elde edilen bulgular aşağıda ayrı ayrı ele alınarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.1’de ağırlığın performans özellikleri üzerine etkisiyle ilgili varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları sunulmuştur. Deneme boyunca grupların canlı ağırlık farklarını korudukları görülmektedir (Şekil 4.1.).

Çizelge 4.1. Deneme gruplarının performans özelliklerine ait ortalamalar

	CA (kg)	YT (g)	YV (%)	YYO	YA (g)	HY (%)
Hafif	1572,45c	115,19 b	82,81 a	2,17 c	66,58c	0,95
Orta	1710,47b	116,58 ab	79,78 b	2,26 b	67,54b	0,96
Ağır	1846,50a	118,09 a	76,65 c	2,34 a	68,84a	1,15
SE	6,72	0,67	0,54	0,02	0,19	0,10
ANOVA						
Grup(G)	0,0001	0,009	0,001	0,0001	0,0001	0,317
Zaman(Z)	0,0001	0,001	0,001	0,0001	0,0001	0,0001
G x Z	0,193	0,906	0,836	0,097	0,736	0,828

CA= canlı ağırlık; YT= yem tüketimi; YV= yumurta verimi; YYO= yemden yararlanma oranı (1 kg yumurta için tüketilen kg yem); YA= yumurta ağırlığı; HY= hasarlı yumurta

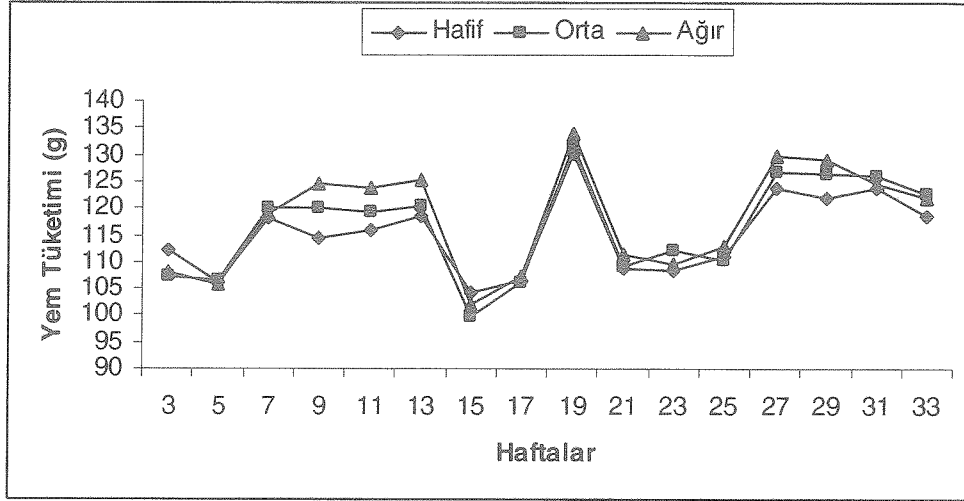


Şekil 4.1. Hafif, Orta ve ağır grupların deneme boyunca ağırlık değişimleri

4.1. Yem tüketimi

Yumurtacı tavukların yem tüketimi hayvanın ırkı, yaşı, canlı ağırlığı, yumurtlama dönemi, rasyonun enerji düzeyi, çevre sıcaklığı ve sağlık durumu gibi faktörlere bağlı olarak değişir.

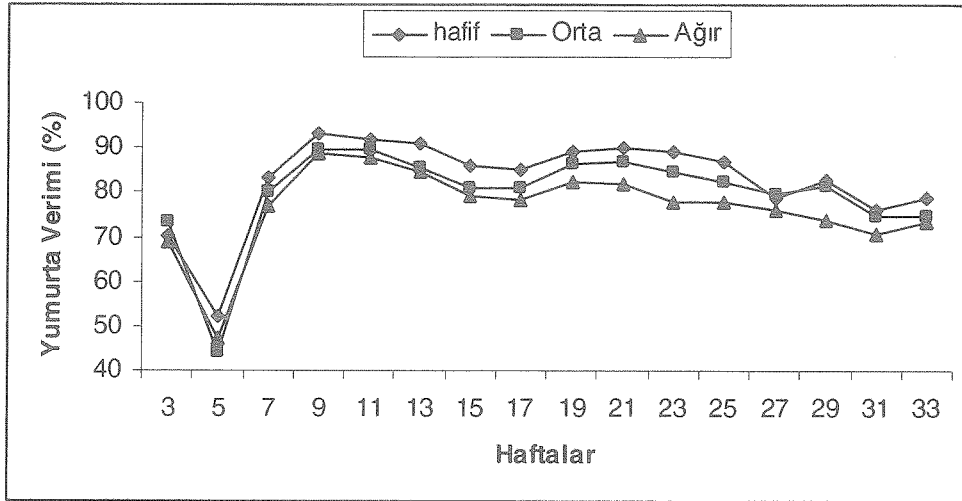
Deneme gruplarının ortalama günlük yem tüketimleri ile bunlara ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Grupların ortalama günlük yem tüketimleri deneme geneli itibarıyla sırasıyla 115,19, 116,58 ve 118,09 g olarak belirlenmiştir. Bu verilerden de görüldüğü gibi en yüksek yem tüketimi 118,09 g ile ağır grupta; en düşük yem tüketimi ise 115,19 g ile hafif grupta gözlenmiştir. Gruplar arasında yem tüketimi bakımından meydana gelen farklılıklar çok önemli ($P<0,01$) bulunmuştur. Yem tüketimi üzerine zamanın etkisinin önemli olmasına rağmen ($P<0,01$), grupxzaman interaksiyonunun etkisi önemsiz olmuştur (Şekil 4.2.). Leeson and Summers (1987) ile Erensayın (2000) canlı ağırlık ile yem tüketimi arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada ise Harms *et al.* (1982) canlı ağırlık artışına paralel olarak yem tüketiminin de arttığını belirtmiştir. Yem tüketimi ile ilgili elde ettiğimiz bulgular Balcıoğlu vd (2005)’nin bulgularıyla benzer olmuştur.



Şekil 4.2. Canlı ağırlığın değişik dönemlerde yem tüketimi üzerine etkisi

4.2. Yumurta verimi

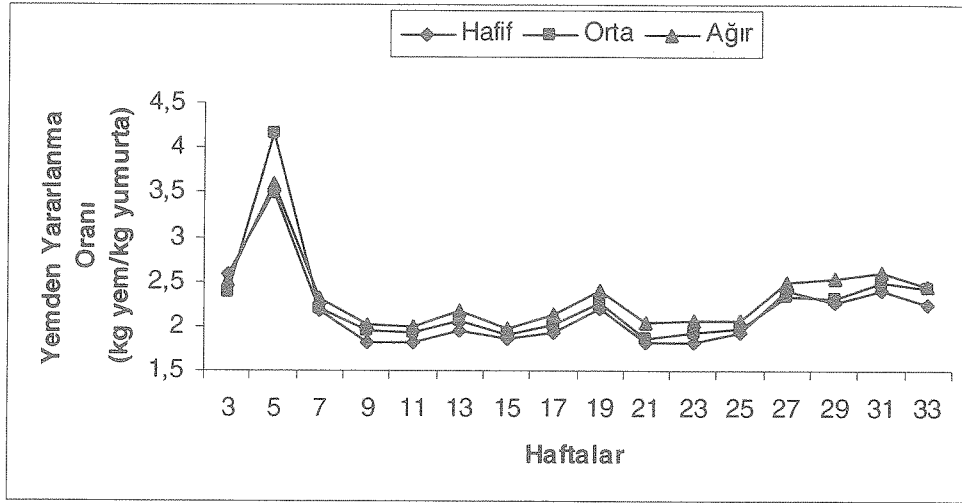
Gruplara ait ortalama yumurta verimleri ile bunlara ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1’de sunulmuştur. Hafif, orta ve ağır grupların ortalama yumurta verimleri deneme geneli itibariyle sırasıyla % 82,81, 79,78 ve 76,65 olarak bulunmuştur. En yüksek yumurta verimi hafif grupta en düşük yumurta verimi ise ağır grupta gerçekleşmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar ile yumurta veriminde zamanın etkisi çok önemli ($P<0,01$) bulunmuştur (Şekil 4.3.). Leeson and Summers (1987) ağır grupların toplam yumurta verimlerine önemli derecede etkisinin olmadığını, hafif ağırlıktaki tavukların ağır tavuklara nazaran daha fazla yumurta ürettiğini tespit etmişlerdir. Altan vd (1998)’nin yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlar mevcut çalışmadan elde edilen bulguları destekler niteliktedir. Harms *et al.* (1982) yumurta üretiminde canlı ağırlığın etkisini araştırdıkları deneme sonucunda canlı ağırlığın yumurta verimine etkisinin olmadığını bildirirken, Marks (1979), Nestor and Bacon (1982), İnal vd (1996), Nacar ve Uluocak (1999), Erensayın (2000), Şeker vd (2005) ile Balcıoğlu vd (2005) canlı ağırlığın yumurta verimine etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir. Aksoy (1980) canlı ağırlık ve yumurta verimi özelliklerini araştırdıkları bir çalışmada yumurta verimi ile canlı ağırlık arasında negatif bir korelasyon olduğunu tespit etmiştir. Söz konusu araştırmacıların bulguları mevcut çalışmadan elde edilen bulguları destekler niteliktedir.



Şekil 4.3. Canlı ağırlığın değişik dönemlerde yumurta verimi üzerine etkisi

4.3. Yemden yararlanma oranı

Gruplara ait yemden yararlanma oranları ile bunlara ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Hafif, orta ve ağır deneme gruplarının ortalama yemden yararlanma oranları sırasıyla 2,17, 2,26 ve 2,34 şeklinde tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki farklılıklar ile yemden yararlanma oranında zamanın etkisi çok önemli ($P < 0,01$) bulunmuştur. Grupxzaman interaksiyonunun etkisi ise önemsiz ($P > 0,05$) bulunmuştur (Şekil 4.4.). Harms *et al.* (1982) yemden yararlanma oranının canlı ağırlık arttığında azaldığını, Akbay (1980) ve Erensayın (2000) ise düşük canlı ağırlıklı hayvanların yemden yararlanma oranlarının daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir.



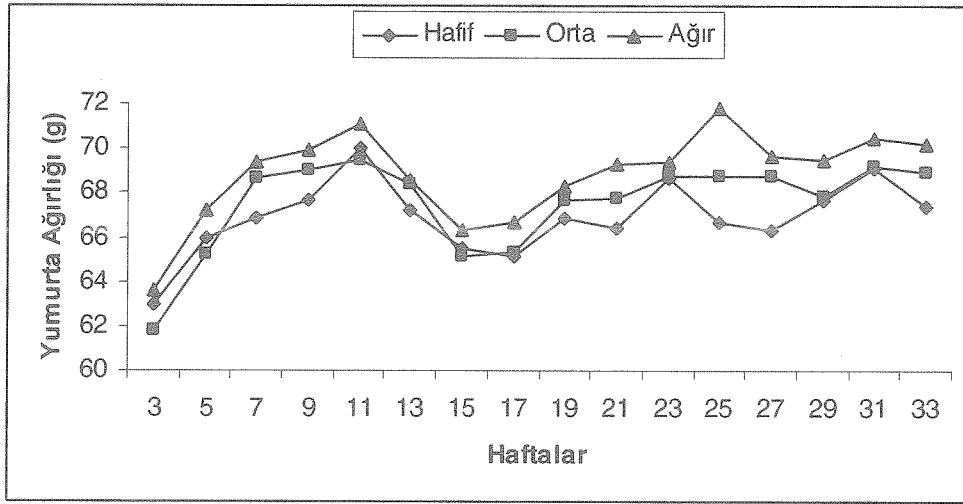
Şekil 4.4. Canlı ağırlığın değişik dönemlerde yemden yararlanma oranı üzerine etkisi

4.4. Yumurta ağırlığı

Yumurta ağırlığı kalıtsal yapıya, yemlemeye, çevre sıcaklığına, yaşa, canlı ağırlığa ve mevsime bağlı olarak değişir.

Deneme gruplarına ait ortalama yumurta ağırlıkları ve bunlara ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Hafif, orta ve ağır grupların ortalama yumurta ağırlıkları sırasıyla 66,91 g, 67,54 g ve 68,84 g olarak tespit edilmiştir. Canlı ağırlığın yumurta ağırlığı üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Hafif olan gruptan orta ve ağır grup hayvanlara göre daha düşük yumurta ağırlığı elde edilmiştir. En yüksek yumurta ağırlığı ağır grupta saptanmıştır. Yumurta ağırlığının zamana bağlı olarak çok önemli ($P<0,01$) derecede arttığı belirlenmiştir (Şekil 4.5.). Yumurta ağırlığında grupx zaman interaksyonunun etkisi ise önemsiz çıkmıştır. Leeson and Summers (1987), Harms *et al.* (1982) ile İpek vd. (2003), canlı ağırlığın yumurta ağırlığına etkisini araştırdıkları bir çalışmada, canlı ağırlığın yumurta ağırlığı üzerine etkisini önemli bulmuşlardır. Summers and Leeson (1983) canlı ağırlığın yumurta büyüklüğünü etkileyen ana faktörlerden biri olduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırma sonuçları, yumurta ağırlığının canlı ağırlığı üzerine etkisini araştıran Akbay (1980), İnal vd (1980), Aksoy (1980), Nestor *et al.* (1982), Erensayın (2000),

Atasoy ve Gürcan (2000) ile Balcıoğlu vd (2005)'nin elde ettikleri bulgularla uyum içerisinde olmuştur. Altan vd (1998) ile Türkmüt vd. (1999) dişi kanatlılarda vücut ağırlığı ile yumurta ağırlığı arasında yüksek düzeyde bir genetik ilişki olduğunu, ağır hayvanların yumurtalarının daha ağır olduğunu bildirmişlerdir. Akbaş vd (1996), Uluocak vd (1996), Altinel vd (1996), Basmacıoğlu ve Ergül (2000) ile Şeker vd (2005) yaşa bağlı olarak yumurta ağırlığının arttığını bildirirken, İzat *et.al* (1986) mevsimin ve yaşın yumurta ağırlığına etkisi olmadığını tespit etmişlerdir.



Şekil 4.5. Canlı ağırlığın değişik dönemlerde yumurta ağırlığı üzerine etkisi

4.5. Hasarlı yumurta oranları

Deneme gruplarına ait ortalama hasarlı yumurta oranları ile bunlara ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1'de sunulmuştur. Hafif, orta ve ağır grupların ortalama hasarlı yumurta oranları sırasıyla % 0,95, 0,96 ve 1,15 olarak tespit edilmiştir. En yüksek hasarlı yumurta oranı ağır grupta, en düşük hasarlı yumurta oranı ise hafif grupta tespit edilmiştir. Gruplar arasında hasarlı yumurta oranları bakımından meydana gelen farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Hasarlı yumurta oranı üzerine zamanın etkisi önemli olmasına rağmen ($P<0,01$) grupxzaman interaksiyonunun etkisi önemsiz olmuştur.

4.6. Yumurta kalite kriterlerine ait bulgular

Yumurta kalite kriterlerini belirlemek amacıyla araştırmanın başlangıcından itibaren ayda bir her gruptan rastgele seçilen 24 adet yumurta örneği alınarak yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kırılma mukavemeti, kabuk kalınlığı, sarı rengi, sarı indeksi, ak indeksi ve haugh birimine ait bulgular tespit edilmiştir. Yumurta kalitesine ait söz konusu özellikler sırasıyla tek tek ele alınarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.2. Deneme gruplarının yumurta kalite kriterlerine ait ortalama değerler

	YA (g)	Şİ (%)	KM (kg/cm ²)	KK (mm)	KA (g)	SR	Sİ (%)	Aİ (%)	HB
Hafif	66,6b	74,53	1,32a	0,38	8,54	7,81b	41,60	7,92	79,58
Orta	67,8b	73,49	1,14b	0,38	8,38	8,08a	41,54	8,08	80,47
Ağır	69,6a	73,72	1,12b	0,37	8,65	7,90ab	42,06	7,50	78,12
SE	0,48	0,60	0,04	0,05	0,09	0,82	0,38	0,19	0,75
ANOVA									
Grup(G)	0,01	0,433	0,001	0,765	0,098	0,051	0,573	0,076	0,09
Zaman (Z)	0,01	0,676	0,0001	0,268	0,002	0,001	0,001	0,01	0,01
GxZ	0,66	0,323	0,081	0,547	0,434	0,194	0,146	0,041	0,38

YA= yumurta ağırlığı; Şİ= şekil indeksi; KM= kırılma mukavemeti; KK= kabuk kalınlığı; KA= kabuk ağırlığı; SR= sarı rengi; Sİ= sarı indeksi; Aİ= ak indeksi; HB= Haugh birimi

4.6.1. Şekil indeksi

Yumurta şekil indeksi önemli bir kalite unsurudur. Çünkü yumurtaların normal indekse sahip olmaları pazarlamada büyük önem taşımaktadır. Normalde yumurta şekil indeksinin 72–78 arasında olması istenmekte ve 72’den küçük yumurtalar uzun, 78’den büyük yumurtalar ise yuvarlak kabul edilmektedir (Karaca 2004). Yumurtaların çok uzun ve de çok yuvarlakça olması taşımada ve depolamada sakıncalıdır. Yumurta biçimi, kalıtsal yapıya ve sağlığa bağlı olarak değişir.

Grupların (hafif, orta ve ağır) ortalama şekil indeksine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Grupların ortalama şekil indeksleri sırasıyla % 74,53, 73,49 ve 73,72 bulunmuştur. Genel olarak hafif, orta ve ağır tavuklardan elde edilen şekil

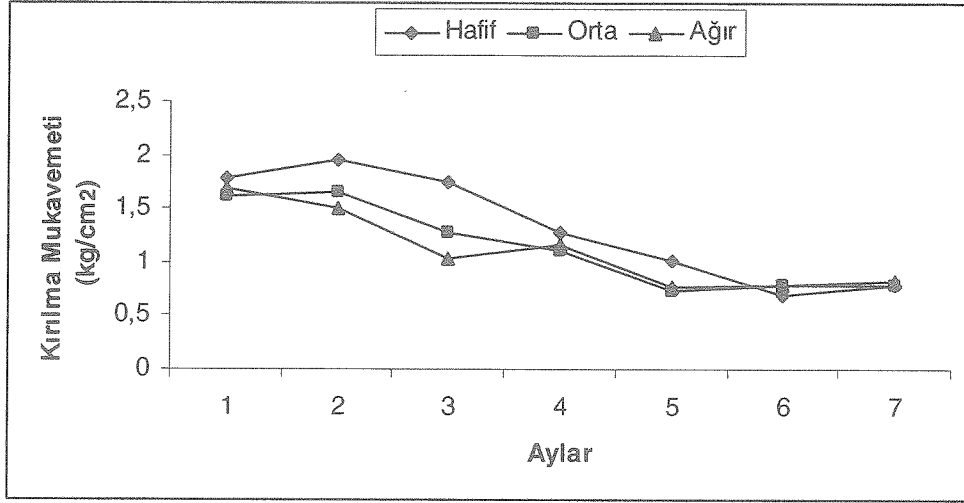
indeksleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Şekil indeksinde zamanın ve grupxzaman interaksiyonun etkisi önemsiz çıkmıştır ($P>0,05$). Bu çalışmada, yumurta şekil indeksi ile ilgili olarak elde edilen sonuçlar, tavuklarda canlı ağırlığın yumurta şekil indeksini önemli derecede etkilemediğini bildiren Altan vd (1998)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Türkmüt vd (1999) canlı ağırlığın şekil indeksi üzerine etkisini önemli bulmuşlardır. Uluocak vd (1996) yaşla birlikte şekil indeksindeki değişimlerin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Altınel vd (1996) ile Şeker vd (2005) yaşa bağlı olarak şekil indeksinde önemli azalmalar tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada, şekil indeksi değerlerinin 73,72–74,53 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Söz konusu değerlerin arzu edilen ve olması gereken sınırlar içerisinde yer aldığı gözlenmiştir.

4.6.2. Kırılma mukavemeti

Kırılma mukavemeti, çevre sıcaklığı, yemdeki kalsiyum oranı, tavuğun yaşı, besleme, yumurta ağırlığı ve yumurta şekli etkilemektedir. Ayrıca, kırılma mukavemeti kalıtım derecesi yüksek olan bir özelliktir. Kabuk dayanıklılığı genelde 1,6–4,3 kg/cm² arasında değişmektedir.

Grupların yumurta kırılma mukavemetine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir. Hafif, orta ve ağır grupların ortalama kırılma mukavemeti değerleri sırasıyla 1,32, 1,14 ve 1,12 kg/cm² olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur ($P<0,01$). Yumurta kırılma mukavemeti üzerine zamanın etkisi çok önemli olup ($P<0,01$), grupxzaman interaksiyonunun etkisi önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur (Şekil 4.6.). Altan vd (1998) canlı ağırlığın kırılma mukavemetini etkilemediğini bildirirken, Akbaş vd (1996) canlı ağırlık artışına bağlı olarak kırılma mukavemetinin azaldığını tespit etmişlerdir. Kırılma mukavemeti ile ilgili sonuçlar canlı ağırlığın artışına bağlı olarak azaldığını bildiren araştırma bulguları ile benzerlik göstermiştir. Basmacıoğlu ve Ergül (2000) yaşa bağlı olarak kabuk mukavemetinin azaldığını tespit etmişlerdir.



Şekil 4.6. Canlı ağırlığın değişik dönemlerde kırılma mukavemeti üzerine etkisi

4.6.3. Kabuk kalınlığı

Kabuk kalitesini etkileyen önemli ölçütlerden biri olan yumurta kabuk kalınlığı, kabuk dayanıklılığını doğrudan etkileyen en önemli faktördür. Yumurta kabuk kalınlığı; yumurtaların depolanması, sınıflandırılması, paketlenmesi, nakliyesi ve depolanmasında çok önemli bir kriterdir (Çelebi 2003). Kabuk kalınlığının 0,32 mm'nin altına düşmemesi istenir.

Deneme gruplarından elde edilen yumurta kabuk kalınlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir. Grupların (hafif, orta ve ağır) ortalama yumurta kabuk kalınlığı 0,38, 0,38 ve 0,37 mm olarak bulunmuştur. Genel olarak hafif, orta ve ağır tavuklarda elde edilen kabuk kalınlıkları arasındaki farklılık önemsiz olmuştur. Yumurta kabuk kalınlığı üzerine zaman ve grupxzaman interaksyonunun etkisi önemsiz olmuştur ($P>0,05$). Akbaş vd (1996), Altan vd (1998), canlı ağırlığın yumurta kabuk kalınlığını azalttığını bildirmişlerdir. Benzer bulgu Şeker vd (2005) tarafından da rapor edilmiştir.

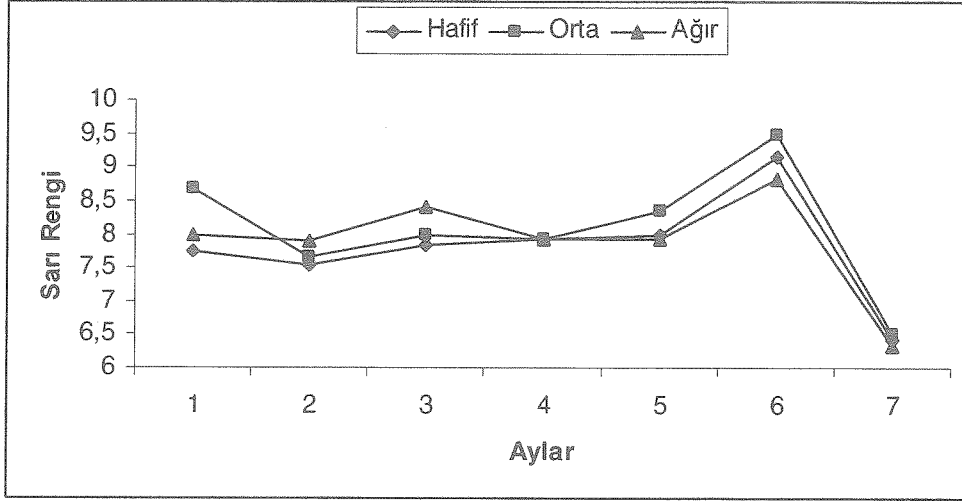
4.6.4. Kabuk ağırlığı

Deneme gruplarından elde edilen yumurta kabuk ağırlığına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Grupların ortalama yumurta kabuk ağırlıkları sırasıyla 8,54, 8,38 ve 8,65 g olarak bulunmuştur. Kabuk ağırlığı üzerine canlı ağırlığın önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, yumurta kabuk ağırlığında zaman ve grupxzaman interaksiyonunun etkisi önemsiz çıkmıştır ($P>0,05$). Bulgularımızla uyumlu olarak Altan vd (1998) ile Türkmüt vd (1999) canlı ağırlığın yumurta kabuk ağırlığı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşılık Marion *et al.* (1964) ile Nazlıgül vd (2001) canlı ağırlığın kabuk ağırlığına etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir. Basmacıoğlu ve Ergül (2000) ile Şeker vd (2005), kabuk ağırlığının yaşa bağlı olarak arttığını tespit etmişlerdir.

4.6.5. Sarı rengi

Yumurta sarı rengi, genotip, yaş, yemdeki lisin düzeyi, yetiştirme sistemi, yağlar ve antioksidanlar, vitamin A ve kalsiyum tüketimi, antibiyotikler ve ilaçlar ile bilinmeyen bazı faktörlerden etkilenmektedir.

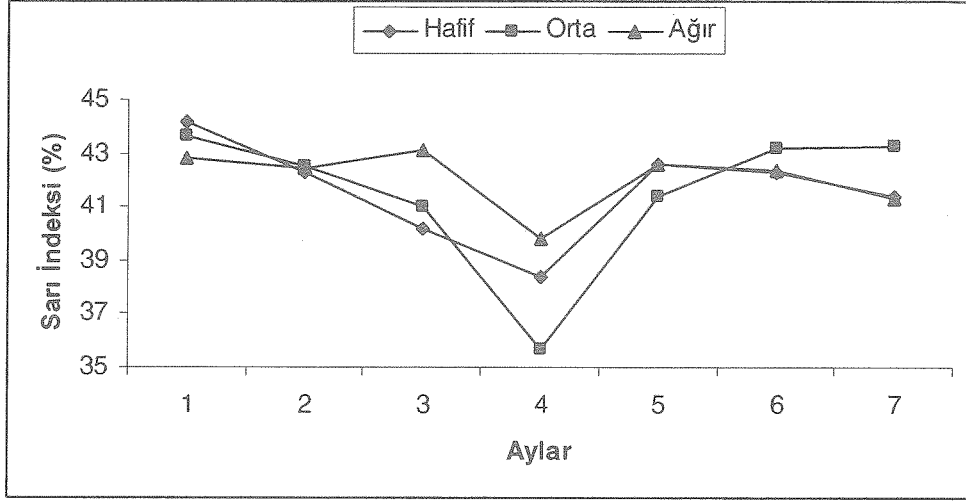
Bu çalışmada grupların sarı rengine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Hafif, orta ve ağır grupların ortalama yumurta sarı rengi değerleri 7,81, 8,08 ve 7,90 olarak saptanmıştır. Söz konusu özellik bakımından gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$). Yumurta sarı rengi üzerine zamanın etkisi çok önemli ($P<0,01$), grupxzaman interaksiyonunun etkisi ise önemsiz ($P>0,05$) olmuştur (Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. Canlı ağırlığın değişik dönemlerde sarı rengi üzerine etkisi

4.6.6. Sarı indeksi

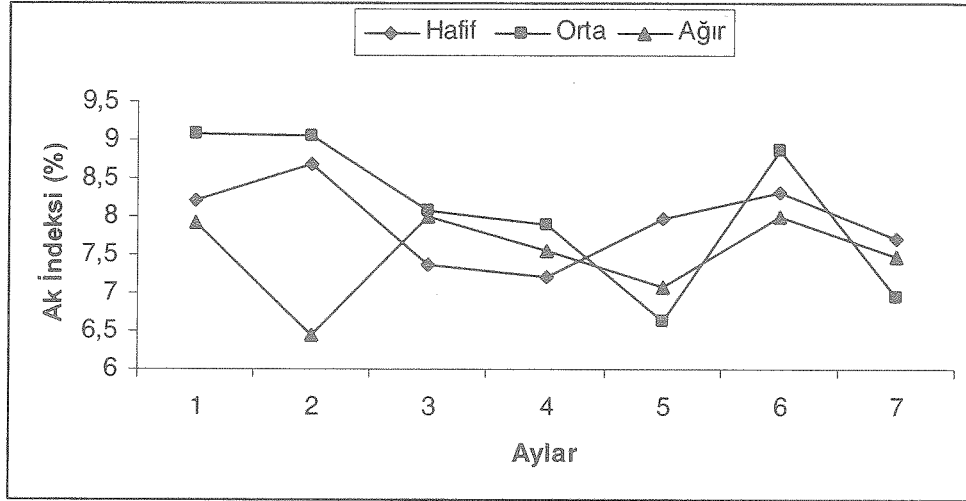
Hafif, orta ve ağır deneme gruplarına ait ortalama yumurta sarı indeksleri ve bunlara ait varyans analizi Çizelge 4.2’de verilmiştir. Buna göre grupların ortalama yumurta sarı indeksleri sırasıyla %41,60, 41,54 ve 42,06 olarak tespit edilmiştir. Gruplar arası farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Yumurta sarı indeksinin üzerine zamanın etkisi önemli ($P<0,01$), grupxzaman interaksiyonunun etkisi ise önemsiz ($P>0,05$) olmuştur (Şekil 4.8.). Akbaş vd (1996) ile Uluocak vd (1996) yaşla birlikte sarı indeksinin azaldığını tespit etmişlerdir. Altınel vd (1996) ile Nazlıgöl vd (2001), yumurtlama yaşındaki artışa bağlı olarak sarı indeksi düzeylerinde önemli bir azalma gözlemişlerdir.



Şekil 4.8. Canlı ağırlığın değişik dönemlerde sarı indeksi üzerine etkisi

4.6.7. Ak indeksi

Deneme gruplarına ait ortalama yumurta ak indeksleri ve bunlara ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Hafif, orta ve ağır grupların ortalama yumurta ak indeksleri sırasıyla %7,92, 8,08 ve 7,50 olarak tespit edilmiştir. Canlı ağırlık grupları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Yumurta ak indeksi üzerine zamanın etkisi önemli olup ($P<0,01$), grupxzaman interaksiyonunun etkisi ise önemsiz ($P>0,05$) olmuştur (Şekil 4.9.). Türkmüt vd (1999) canlı ağırlığın ak indeksi üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. Nazlıgül vd (2001) Japon bıldırcınlarında, Akbaş vd (1996), Uluocak vd (1996) ile Şeker vd (2005) ise yumurtacı tavuklarda yaş ile ak indeksi arasında ters ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir.



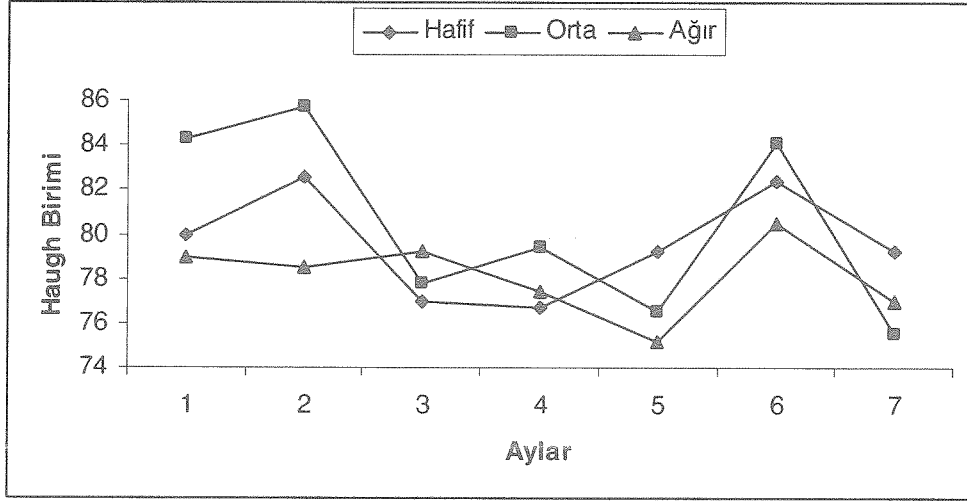
Şekil 4.9. Canlı ağırlığın değişik dönemlerde ak indeksi üzerine etkisi

4.6.8. Haugh birimi

Akın fiziki kondüsyonunu ölçmede kullanılan yumurta iç kalitesine ilişkin en önemli ve en güvenilir ölçütlerden biri olan haugh birimi yumurtanın dayanıklılığı, pişmeye elverişliliği ve tazeliği ile yakından ilgilidir. Perakende satışı ile yumurta tazeliğinin doğrudan belirlenmesinde başvurulan ve çok önemli bir kalite kontrol ölçütü olan haugh birimi sayısal değerinin 70'in altında olmaması arzu edilir (Mutaf 1981).

Grupların ortalama haugh birimi değerleri ve bunlara ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2'de verilmiştir. Çizelge 4.2'den de görüleceği gibi deneme geneli itibariyle hafif, orta ve ağır grupların ortalama haugh birimi değerleri 79,58, 80,47 ve 78,12 olarak saptanmıştır. Canlı ağırlık grupları arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Haugh birimi üzerine zamanın etkisi önemli ($P<0,05$), grupxzaman interaksiyonunun etkisi ise önemsiz ($P>0,05$) olmuştur (Şekil 4.10.). Altan vd (1998) canlı ağırlığın haugh birimi üzerine etkisinin önemli olduğunu bildirmişlerdir. İzat *et al.* (1986) ise haugh birimi üzerine mevsimin etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. Akbaş vd (1996) yumurtlama periyodu sonuna doğru haugh biriminin iyileştiğini, ayrıca haugh birimi ve ak yüksekliği arasında pozitif bir korelasyon tespit etmişlerdir. Uluocak vd (1996), Nazlıgöl vd (2001) ile Şeker vd (2005) yaşla birlikte haugh biriminde azalmalar

olduğunu bildirmişlerdir. Daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen bulgularla mevcut çalışmadan elde edilen bulgular arasındaki farklılıklar kalıtım, yumurta büyüklüğü, yumurtlama yaşı ve sağlık gibi faktörlerden kaynaklanmış olabilir.



Şekil 4.10. Canlı ağırlığın değişik dönemlerde Haugh birimi üzerine etkisi

4.7. Kan Parametrelerine ait bulgular

Mevcut çalışmanın bulunuşunda yumurtacı tavukların yumurtlama dönemi ortasında alkalın fosfataz (ALP), toplam protein (TP), albumin (ALB), globulin (GLO), trigliserid (TG), kolesterol (CHOL), kreatinin (CRE), kalsiyum (Ca), fosfor (P), VLDL konsantrasyonu saptanarak bu kan parametreleri ile yumurta verim ve kabuk kalitesi arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Çizelge 4.3. Deneme gruplarının kan parametrelerine ait ortalama değerler

	ALP	TP	ALB	GLO	TG	CHOL	CRE	Ca	P	VLDL
Hafif	1037,3	5,86	1,78	373,0b	1338,0	261,75	2,19	14,57	4,80	174,75
Orta	1005,8	6,00	1,85	359,2b	1227,8	250,00	2,01	14,50	4,60	165,15
Ağır	1095,3	6,36	1,76	434,0a	1360,9	284,92	2,38	14,48	5,02	182,59
SE	114,0	0,18	0,04	17,9	110,8	13,14	0,24	0,15	0,38	14,09
ANOVA										
Grup etkisi	0,85	0,14	0,30	0,01	0,67	0,18	0,55	0,92	0,74	0,68

ALP= alkalın fosfataz; TP=Toplam protein; ALB= albumin; GLO= globulin; TG= trigliserid; CHOL= kolesterol; CRE= kreatinin; Ca= kalsiyum; P= fosfor

4.7.1. Alkalın fosfotaz (ALP)

Hafif, orta ve ağır grupların ALP değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Grupların ortalama ALP değerleri sırasıyla 1037,3, 1005,8 ve 1095,3 U/L olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Özpınar (1989) fosfotaz konsantrasyonunun yumurtlama döneminde yumurtlama öncesi döneme göre önemli düzeyde düşük olduğunu bildirmiştir.

4.7.2. Total protein (TP)

Grupların (hafif, orta ve ağır) toplam protein değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de sunulmaktadır. Hafif, orta ve ağır grupların ortalama toplam protein değerleri sırasıyla 5,86, 6,00 ve 6,36 g/dl olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

4.7.3. Albumin (ALB)

Hafif, orta ve ağır grupların ALB değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Grupların ortalama ALB değerleri sırasıyla, 1,78, 1,85 ve 1,76 mg/dl

olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

4.7.4. Globulin (GLO)

Hafif, orta ve ağır grupların GLO değerlerine ait varyans analizi ve çoklu karşılaştırma sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Grupların ortalama GLO değerleri sırasıyla, 373,0, 359,2 ve 434,0 mg/dl olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

4.7.5. Trigliserit (TG)

Hafif, orta ve ağır deneme gruplarına ait TG değerlerinin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de sunulmuştur. Grupların ortalama TG değerleri sırasıyla, 1338,0, 1227,8 ve 1360,9 mg/dl olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

4.7.6. Kolesterol (CHOL)

Grupların (hafif, orta ve ağır) CHOL değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Grupların ortalama CHOL değerleri sırasıyla, 261,75, 250,00 ve 284,92 mg/dl olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Yumurta sarısı kolesterolü, kökenini hayvanın plazma kolesterolünden almaktadır. Ansah *et al.* (1986) yumurta verimi ile yumurta kolesterolü arasında önemli derecede negatif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Yumurta kolesterolü ile kan kolesterolü arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır. Beyer and Jensen (1989) yumurtadaki toplam kolesterolün, tavuğun yaşı, yumurta ağırlığı ve sarı ağırlığı ile pozitif, yumurta üretimi ve yemdeki protein seviyesi ile negatif ilişkili olduğunu tespit etmişlerdir. Jiang and Jeong (1991) yumurtadaki toplam kolesterolün yaşla birlikte azaldığını belirtmişlerdir. Basmacıoğlu ve Ergül (2000) yaşa bağlı olarak

serum kolesterol düzeyinin azaldığını ve bu azalmanın istatistiksel olarak önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

4.7.7. Kreatinin (CRE)

Hafif, orta ve ağır grupların CRE değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Grupların ortalama CRE değerleri sırasıyla, 2,19, 2,01 ve 2,38 mg/dl olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

4.7.8. Kalsiyum (Ca)

Yumurta kabuk oluşumunu etkileyen beslenme ile ilgili faktörlerden biri de yemdeki kalsiyum oranıdır. Yemdeki kalsiyum oranının %1,5’in altına düşmesi kan serumundaki kalsiyum konsantrasyonunu, yumurta verim ve kabuk kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Hafif, orta ve ağır deneme gruplarına ait ortalama kalsiyum değerleri ve bunlara ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3’de sunulmuştur. Grupların ortalama kalsiyum değerleri sırasıyla 14,57, 14,50 ve 14,48 mg/dl olarak bulunmuştur. Gruplar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır ($P>0,05$). Özpınar (1989) yumurta tavuklarında kan parametreleri ile yumurta verim ve kabuk kalitesi arasındaki ilişkiyi incelemek için yaptığı çalışmada kan parametre konsantrasyonu ile yumurta verim ve kabuk kalitesi arasında önemli düzeyde bir ilişkinin olmadığını saptamıştır. Lennard and Roland (1981) yaptıkları araştırmada iyonize ve total kalsiyum konsantrasyonu ile kabuk kalitesi arasında bir ilişki olmadığını bildirirken, Hamilton *et al.* (1981) çok düşük bir düzeyde korelasyon olduğunu rapor etmiştir.

4.7.9. Fosfor (P)

Grupların (hafif, orta ve ağır) fosfor değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Grupların ortalama fosfor değerleri sırasıyla, 4,80, 4,60 ve 5,02 mg/dl olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

4.7.10. Çok düşük dansiteli lipoprotein(VLDL)

Hafif, orta ve ağır grupların VLDL değerlerine ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.3'de verilmiştir. Grupların ortalama VLDL değerleri sırasıyla, 174,75, 165,15 ve 182,59 mg/dl olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$).

5. SONUÇ

Yumurtacı tavuklarda canlı ağırlığın performans, yumurta kalitesi ve kan parametreleri üzerine etkilerini incelemek amacıyla 44 haftalık yaşta 288 adet Lohmann Beyaz yumurtacı tavuk ortalamanın standart sapmasına göre hafif (<1500 g), orta (1500-1750 g) ve ağır (>1750 g) olmak üzere her biri 24 alt gruptan oluşan üç değişik gruba ayrılmışlardır. Yapılan bu çalışmada canlı ağırlığın performans değerlerini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen rakamların istatistiksel analiz sonuçlarından hafif, orta ve ağır tavuklarda canlı ağırlığın yumurta ağırlığı üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($P<0,01$). Hafif olan grupta orta ve ağır gruplara göre daha düşük yumurta ağırlığı saptanmıştır. Canlı ağırlığın artışına bağlı olarak yumurta ağırlığı artmıştır.

Toplam yumurta sayısı bakımından gruplar arasında farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0,01$). En yüksek yumurta verimi düşük canlı ağırlık grubundan elde edilmiştir. Yüksek canlı ağırlık grubundaki hayvanlar daha ağır yumurta ürettikleri için daha yüksek yumurta ağırlığı değerine sahip olmuştur. ($P<0,01$). Ağır grupların yem tüketimlerinin hafif gruplardan daha yüksek olması, ağır grupların hafif gruplara göre yaşama payı gereksinimlerinin ve abdominal yağ oranlarının daha yüksek olması ile açıklanabilir. Ayrıca yumurta ağırlığı da yem tüketimini etkileyen faktörlerden biri olması nedeniyle hafif grubun yem tüketimi ağır gruplardan düşük olmuş olabilir.

Yumurta iç kalite özelliklerinden haugh birimi ve ak indeksinin düşük hatlarda daha iyi olduğu saptanmıştır. Şekil indeksi bakımından hatlar arasında önemli bir fark görülmemiştir. Kabuk ağırlığı bakımından da gruplar arasında önemli bir fark belirlenmemiştir.

Ayrıca, yapılan çalışmada canlı ağırlık ile kan parametreleri arasında önemli düzeyde bir ilişki saptanmamıştır.

Sonuç olarak, yumurta ağırlığı ile hayvanın vücut ağırlığı arasında olumlu bir ilişki olduğu ve büyük yumurtaların sürüdeki büyük tavuklardan elde edildiği saptanmıştır. Yumurta verimi ile yumurta ağırlığı arasındaki ilişki olumsuz olup verim miktarı arttıkça yumurta ağırlığı azalmıştır.

Canlı ağırlıktaki artışa bağlı olarak yumurta ağırlığı artarken ak, sarı ve kabuk oranlarının diğer bir ifade ile yumurta yapısının değişmediği görülmüştür. Yem tüketiminin vücut ağırlığı ile ilişkisi nedeniyle, küçük yapıli hayvanların daha az yem tükettikleri, bu tip yumurtacı hatların yumurta ağırlığı dışında yaşama gücü, yemden yararlanma kabiliyeti, yumurta verimi ve yumurta kalitesi bakımından normal büyüklükteki yumurtacı hatlardan daha üstün olduğu, kümeste daha az yer kapladıkları ve işletmenin karlılığını artıracığını söylemek mümkündür.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, Z., Özkan, K., 1996. Yumurta tüketiminin beslenme ve sağlık üzerine etkisi. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül, İzmir, 305-311.
- Akbaş, Y., Altan, Ö., Koçak, Ç., 1996. Tavuk yaşının tavuk yumurtasının iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkileri. Türk J. Vet. Anim. Sci., 20, 455-460.
- Aksoy, F.T., 1980. Lalahan New Hampshire'lerinde canlı ağırlık, yumurta ağırlığı ve yumurta verimine ilişkin fenotipik ve genetik parametreler ve bir seleksiyon indeksinin hesaplanması. VII Bilim kongresi Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu Tebliğleri 29 Eylül-3 Ekim 1980, İstanbul.
- Akbay, R., 1971. Yumurta. Zootehni Dergisi, Cilt:4, Sayı:14-15, Haziran-Eylül, 16-24.
- Akbay, R., 1980. Leghorn tavuklarında düşük canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun diğer özellikler üzerindeki etkileri. VII. Bilim Kongresi, Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu Tebliğleri, 29 Eylül-3 Ekim 1980, İstanbul, 193-209.
- Altan, Ö., Oğuz, İ., 1996. Canlı ağırlık yönünden seçilmiş ve seçilmemiş bıldırcın (*coturnix coturnix japonica*) hatlarında sıcak stresinin asit-baz dengesi ve kimi yumurta verim özellikleri üzerine etkileri. Türk J. Vet. Anim. Sci., 20, 211-214.
- Altan, Ö., Oğuz, İ., Akbaş, Y., 1998. Japon Bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlık yönünde yapılan seleksiyonun ve yaşın yumurta özelliklerine etkileri. Türk J. Vet. Anim. Sci., 22, 467-473.
- Altinel, A., Güneş, H., Kırmızıbayrak, T., Çörekçi, Ş.G., Bilal, T., 1996. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) yumurta kalitesi ve özellikleri üzerinde araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 22(1), 203-213.
- Anonim, 1991. Hayvancılık özel ihtisas komisyonu raporu. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın No: DPT: 2267-ÖİK: 387, Ankara.
- Ansah, G. A., Chan, C.W., Touchburn, S.P., Buckland, R.B., 1985. Selection for low yolk cholesterol in Leghorn type chickens. Poultry Sci., 64, 1-5.
- Atasoy, F., Gürcan, İ.S., 2000. Bir Denizli tavuğu sürüsünde canlı ağırlık ve yumurta ağırlığı özellikleri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 47, 265-269.
- Balcıoğlu, M.S., Karabağ, K., Yolcu, H.I., Şahin, E., 2005. Japon bıldırcınlarında canlı ağırlığa göre iki yönlü seleksiyonun eşeyssel olgunluk yaşı ve bazı verim özellikleri üzerine etkisi. GAP. IV. Tarım Kongresi, 21-23 Eylül, Şanlıurfa.
- Basmacıoğlu, H., Ergül, M., 2000. Yumurta tavuklarında yumurtanın kolesterol içeriği ile diğer bazı özelliklerine etki eden etkenler üzerinde bir araştırma. International Animal Nutrition Congress, Bildiriler Kitabı Proceedings 4-6 September, Isparta Türkiye (TÜBİTAK).
- Beyer, S.R., Jensen, S., 1989. Cholesterol content of commercially produced eggs in Georgia. Poultry Sci., 68, 1703-1706.
- Cerit, H., Altinel, A., 1998. Japon bıldırcınlarının çeşitli verim özelliklerine ait genetik ve fenotipik parametreler. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 24(1), 113-132.
- Ceylan, N., Yenice, E., Gökçeyrek, D., Tuncer, E., 1999. İnsan beslenmesinde daha sağlıklı yumurta üretimi yönünde kanatlı besleme çalışmaları. VIV. Poultry Yutav'99. Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı. 3-6 Haziran, İstanbul, 300-307.

- Cherry, J.A., Ghitelmand, M.Z. and Siegel, P.B., 1978. The relationship between diet and dwarfism in diverse genetic background on egg parameters. *Poultry Sci.*, 57, 171-179.
- Çakır, S., Yalçın, S., 2004. Yumurta kolesterol düzeyine etki eden faktörler. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, 44(1), 51-63.
- Çelebi, Ş., Aksoy, A., 1997. Kaz palazı rasyonlarına değişik düzeylerde bitkisel yağ ilavesi ve arpanın , ağırlık artışı, yemden yararlanma ve yem tüketimine etkisi. *Yutav Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı 14-17/05/*, İstanbul.
- Çelebi, Ş., 2003. Yumurta tavuğu rasyonlarına hayvansal ve bitkisel yağ ilavesinin performans, yumurta kalitesi ve yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu üzerine etkileri. *Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enst.*, Erzurum.
- Denoff, F.H., Renden, J.A., 1983. Divergent selection for mature body weight in dwarf white leghorns. 2. Maternal determinants of egg size. *Poultry Sci.*, 62, 1938-1943.
- Emsen, H., 1997. Hayvan Yetiştirme İlkeleri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları No: 720, 310 s*, Erzurum.
- Erener, G., Sarıççek, Z., 1997. Yumurta tavuklarında kalsiyum metabolizması ve yumurta kabuğu oluşumu. *Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı*, 14-17 Mayıs, İstanbul, 260-268.
- Erensayın, C., 2000. Bilimsel-Teknik-Pratik Tavukçuluk, Yumurta tavukçuluğu. 2. cilt, 346-347.
- Ergün, A., Yalçın, S., Çolpan, İ., Dikicioğlu, T. ve Yıldız, S., 1987. Fiğın yumurta tavuğu rasyonlarında değerlendirilmesi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 34:449-466.
- Grunder, A.A., Fairfull, R.W., Hamilton, R.M.G., Thompson, B.K., 1991. Correlations between measures of eggshell quality or percentage of intact eggs and various economic trait. *Poultry Sci.*, 70:1855-1860.
- Hamilton, R.M.G., Hollands, K.G., Voisey, P.W., Grunder, A.A., 1979. Relationship between eggshell quality and shell breakage and factors that affect shell breakage in the field a review. *World's Poultry Sci.*, 35:177-189.
- Hamilton, R.M.G., Grunder, A.A., Thompson, B.K., Hollands, K.G., 1981. Relationship between blood ionized calcium levels and shell strength of eggs laid by white leghorn hens. *Poultry Sci.*, 60, 2380-2384.
- Harms, R.H., Costa, P.T. and Miles, R.D., 1982. Daily feed intake and performance of laying hens grouped according to their body weight. *Poultry Sci.*, 61, 1021-1024.
- Hartmann, C., Wilhelmson, M., 2001. The hen's egg yolk: a source of biologically active substances. *World's Poultry Sci.*, 57, 13-28.
- Hasan, A., 2005. Veteriner hekim el kitabı, doğum ve jinekoloji, evcil kanatlı hayvanların reproduktif özellikleri, <http://hasanali.com/arşiv/?k=51>
- İzat, A.L., Gardner, F.A. and Mellor, B., 1986. The effect of age and season of the year on egg quality, haugh unite and compositional attributes. *Poultry Sci.*, 65, 726-728.
- İnal, Ş., Dere, S., Kırıkçı, K., Tepeli, C., 1996. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlığa göre yapılan seleksiyonun yumurta verimi, yumurta ağırlığı, fertilite, kuluçka randımanı ve yaşama gücüne etkileri. *Vet. Bil. Derg.*, 12(2), 5-14.

- İpek, A., Şahan, Ü., Yılmaz, B., 2003. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) canlı ağırlık, erkek dişi oranı ve anaç yaşının yumurta ağırlığı ve kuluçka sonuçlarına etkisi. *Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 17(1), 13-22.
- Jiang, Z., Jeong, S., 1991. Egg cholesterol values in relation to the age of laying hens and to egg and yolk weights. *Poultry Sci.*, 70, 1838-1841.
- Karaca, H., 2004. Çeşitli fiziksel muamelelere tabi tutulmuş fiğin (*vicia sativa*) yumurtacı tavuk rasyonlarına değişik oranlarda katılmasının performans ve yumurta kalite özellikleri üzerine etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Erzurum-2004
- Kayaalp, T., Berberoğlu, E., 1999. Tokat bölgesindeki tavukçuluk işletmelerinin durumu üzerine bir araştırma. Uluslararası Hayvancılık kongresi, 21-24 Eylül, Ege Üniv. Ziraat Fak., İzmir.
- Leeson, S. and Summers, J.D., 1987. Effect of immature body weight on laying performance. *Poultry Sci.*, 66, 1924-1928.
- Lennard, R., Roland, S.R., 1981. The relationship of serum calcium to shell weight and other criteria in hens laying a low or high incidence of shell-less eggs. *Poultry Sci.*, 60, 2501-2505.
- Marion, W.W., Nordskog, A.W., Tolman, H.S., Forsythe, R.H., 1964. Egg composition as fluenced by breeding egg size, age and season. *Poult. Sci.*, 43, 255-263.
- Marks, H.L., 1979. Changes in unselected traits accompanying long-term selection for four-week body weight in Japanes Quail. *Poult. Sci.*, 58, 269-274.
- Menzi, M. and P. Kump, 1966. Aus der Versuch staticigkeit der schweizererisvhen geflügelzuchtschule. *Zollikofen*.
- Mutaf, Y., 1981. Yumurta kalitesi ve depolanması. Batı Anadolu Tavuk Yetiştiriciliği ve Sorunları Sempozyumu. Ege Üniv. Atatürk Kültür Merkezi, 26-27 Ekim, 166-173, İzmir.
- Naber, C.E., 1976. The cholesterol problem, the egg and lipid metabolism in the laying hen. *Poult. Sci.*, 55, 14-30.
- Nacar, H., Uluocak, N., 1999. Canlı ağırlıkta iki yönlü seleksiyonun Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) çeşitli verim özellikleri üzerine etkileri. VXi. *Poultry Yutav-99'un Uluslararası Tavukçuluk Konferansı*. 3-6 Haziran İstanbul, 147-155.
- Nazlıgül, A., Türkyılmaz, K., Bardakçioğlu, E.H., 2001. Japon bıldırcınlarında (*coturnix coturnix japonica*) bazı verim ve yumurta kalite özellikleri üzerine bir araştırma. *Türk J. Vet. Anim. Sci.*, 25, 1007-1013.
- Nestor, K.E., Strong, C.F., Bacon, W.I., 1982. Influence of strain and lenght of lay in total egg weight of the component parts of turkey eggs. *Poultry Sci.*, 61, 18-24.
- Nestor, K.E. and Bacon W.L., 1982. Divergen selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 3. Correlated responses in Mortality, Reproduction Traits and Adult Body Weight. *Poultry Sci.*, 61, 2137-2142.
- NRC, 1981. National Research Concil. Effect of environtment on nutrition requirement of domestic animals. National Academy Pres. Washington, D.C pp:109-113.
- Özen, N., 1986. Tavukçuluk, Yetiştirme, Islah, Besleme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Samsun.
- Özpınar, A., 1989. Yumurta tavuklarında plasma progesteron, östradiol 17β, kortizol kalsiyum, anorganik fosfor, alkalen fosfotaz, total protein, kolesterol

- konsatrasyonları ile yumurta verim ve kabuk kalitesinin incelenmesi. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 15(2), 51–61.
- Poyraz, Ö., Akıncı Z., Erdoğan, M., Gürlü, Ş., 2002. Bildircinlarda cinsel olgunluk mevsiminin bazı yumurta kalite özelliklerine etkisi. Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg., 42(1), 45-48.
- Roland, S.R., David, A., 1979. Factors influencing shell quality of aging hens. Poultry Sci., 58: 774-777.
- Sarıca, M. ve Testik, A., 1993. Beyaz yumurtacı yerli otosex hibritlerin yumurta kalite özellikleri üzerine bir araştırma. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi. 13–14 Mayıs 1993, İstanbul.
- Silversides, F.G., 1994. The haugh unit correction for egg weights valid for eggs stored at room temperature. Poult. Sci., 73,50-55.
- SPSS 1996. Institute N.C., U.S.A
- Strong C.F.J.R., and Nestor, E.K., 1980. Egg quality and reproduction in turkeys. 5. Relationship among traits in medium and large-bodied lines. Poult. Sci., 59, 417–423.
- Summers, J.D. and Leeson, S., 1983. Factors influencing early egg size. Poult. Sci., 62, 1155-1159.
- Şeker, İ., Kul, S., Bayraktar, M., Yıldırım, Ö., 2005. Japon bildircinlerinde (coturnix coturnix japonica) yumurta verimi ve bazı yumurta kalite özelliklerine yaşın etkisi(effect of layer age on some egg quality characteristics and egg production in japanese quail. <http://www.veteriner.istanbul.edu.tr/vetfakdergi/yayinlar/2005-1/makale-13.pdf>
- Türkmüt, L., Altan, Ö., Oğuz, İ., Yalçın, S., 1999. Japon bildircinlerinde canlı ağırlık için yapılan seleksiyonun üreme performansı üzerine etkileri. Türk J. Vet. Anim. Sci., 23, 229–234.
- Uluocak, A.N., 1990. Beyaz yumurtalarda bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkiler. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Derg., 5(2), 87–96.
- Uluocak, A.N., Nacar, H., Cebeci, Z., Baylan, M., 1996. Bildircin yumurtalarında yaşla birlikte bazı kalite özelliklerindeki değişim. Hayvancılık'96 Ulusal Kongresi. Cilt-1, 18-20 Eylül, İzmir.
- Yalçın, S., Şehu, A., ve Sarıfakıoğulları, K., 2000. Yumurta tavuğu rasyonlarında Laktik asit kullanımının bazı yumurta kalite özellikleri üzerine etkisi. International Animal Nutrition Congress, Isparta.
- Yörük, M.A., Bolat, D., 2003. The effect of different enzyme supplementations on the performance of laying hens fed with diets based on corn and barley turkish journal of veterinary and animal science. 27:787-796.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Yozgat'ın Boğazlıyan ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini Kayseri Ergenekon ilköğretim okulunda, Lise öğrenimini Kocasinan Süper Lisesinde tamamladı. 1999 yılında girdiği Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Zootekni Bölümü'nden 2003 yılında mezun oldu. 2003 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvan Yetiştirme Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitime başladı ve halen öğrenimine devam etmektedir.