



**T.C.
KAHRAMANMARAS SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**RASYONA İLAVE EDİLEN KURU DOMATES POSASININ
TAVUKLARIN YUMURTA SARISI PİGMENTASYONU VE BAZI
VERİM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Gönül UYGUR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAS
Temmuz - 2009**

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

**RASYONA İLAVE EDİLEN KURU DOMATES POSASININ TAVUKLARIN
YUMURTA SARISI PİGMENTASYONU VE BAZI VERİM
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

GÖNÜL UYGUR

YÜKSEK LİSANS

Kod No :

Bu Tez 09 / 07 / 2009 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği ile Kabul Edilmiştir.

.....
Yrd. Doç. Dr.
Süleyman ÇALIŞLAR
DANIŞMAN

.....
Yrd. Doç. Dr.
Tülin ÇİÇEK RATHERT
ÜYE

.....
Prof. Dr.
Hasan Rüştü KUTLU
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.....
Prof. Dr.
Süleyman TOLUN
Enstitü Müdürü

Bu çalışma KSÜ Bilimsel Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 2008/ 1-10 YLS

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa No
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	I
ÖZET	III
ABSTRACT	V
ÖNSÖZ	VII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3.MATERYAL VE METOT	12
3.1.Materyal	12
3.1.1.Hayvan Materyali.....	12
3.1.2.Yem Materyali	12
3.1.3.Sentetik Kaynaklar.....	13
3.1.3.1.Beta-Apo-8’Carotenol	14
3.1.3.2.Beta-Apo-8’Carotenoic Acid Etyl Ester	14
3.1.3.3.Kantaksantin.....	14
3.1.3.4.Beta-Apo-4’Carotenol	14
3.1.4.Sulama ve Aydınlatma	14
3.2.Metot.....	14
3.2.1.Deneme Yeri ve Deneme Düzeni	14
3.2.2.Yemlerin Hazırlanması ve Kimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi	15
3.2.3.Denemede Araştırılan Parametreler.....	18
3.2.4.Deneme Öncesi Yemleme ve Canlı Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	18
3.2.5.Yem Tüketiminin ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi.....	18
3.2.6.Yumurta İç Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi.....	19
3.2.7.Rasyonların Toplam Şeker İçeriklerinin Belirlenmesi	21
3.2.8.Rasyonların Nişasta İçeriklerinin Belirlenmesi.....	21
3.2.9.Rasyonların Ham Selüloz Değerlerinin Belirlenmesi.....	21
3.2.10.Yumurta Sarısı Likopen ve Beta Karoten Analizleri.....	21
3.2.11.İstatistik Analizler	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	22
4.1.Bulgular	22
4.1.1. Yumurtacı Tavukların Canlı Ağırlık Değişimleri	22
4.1.2. Yem Tüketimleri.....	23
4.1.3. Yemden Yararlanma Oranları.....	26
4.1.4. Yumurta Verimleri.....	28
4.1.5. Kabuklu Yumurta Ağırlıkları	30
4.1.6. Yumurta Sarı Ağırlıkları	31

4.1.7. Yumurta Kabuk Kırılma Mukavemeti	32
4.1.8.Yumurta Kabuk Ağırlıkları	33
4.1.9.Yumurta Kabuk Kalınlıkları.....	35
4.1.10.Yumurta Ak İndeksi Değerleri.....	36
4.1.11.Yumurta Sarı İndeksi Değerleri.....	37
4.1.12.Yumurta Şekil İndeksi Değerleri	38
4.1.13.Yumurta Haugh Birimi Değerleri.....	39
4.1.14.Yumurta Sarısı Değerleri (Roche Renk Yelpazesi)	40
4.1.15.Yumurta Sarısında Likopen	45
4.1.16.Yumurta Sarısında Beta Karoten	46
4.1.17.Yumurta Sarısı Ham Yağ Değerleri	49
 5. SONUÇ VE ÖNERİLER	 52
5.1. Genel Performans	52
5.1.1. Canlı Ağırlık.....	52
5.1.2. Yem Tüketimi	52
5.1.3. Yemden Yararlanma.....	52
5.1.4.Yumurta Verimi	53
 5.2. Yumurta Dış Kalite Özellikleri	 53
5.2.1.Yumurta Şekil İndeksi Değerleri	53
5.2.2.Kabuklu Yumurta Ağırlıkları	53
5.2.3.Yumurta Kabuk Kırılma Mukavemeti	53
5.2.4. Yumurta Kabuk Ağırlıkları	53
5.2.5.Yumurta Kabuk Kalınlıkları.....	53
 5.3. Yumurta İç Kalite Özellikleri.....	 53
5.3.1.Yumurta Ak İndeksi Değerleri.....	53
5.3.2.Yumurta Sarı İndeksi Değerleri.....	53
5.3.3.Yumurta Haugh Birimi Değerleri.....	53
5.3.4.Yumurta Sarı Ağırlıkları	53
5.3.5. Yumurta Sarısı Değerleri (RCF=Roche Renk Yelpazesi).....	54
5.3.6. Yumurta Sarısında Likopen ve Beta Karoten	54
5.3.7.Yumurta Sarısı Ham Yağ Değerleri	54
 5.4. Sonuçlar	 55
5.5. Öneriler	56
 6. KAYNAKLAR.....	 57
 7. ÖZGEÇMİŞ	 62

**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÖZET

**RASYONA İLAVE EDİLEN KURU DOMATES POSASININ TAVUKLARIN YUMURTA
SARISI PİGMENTASYONU VE BAZI VERİM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Gönül UYGUR

DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÇALIŞLAR

Yıl: 2009 Sayfa: 62

**Jüri: Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÇALIŞLAR
: Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU
:Yrd. Doç. Dr. Tülin ÇİÇEK RATHERT**

Bu çalışmada, rasyonlara değişik oranlarda ilave edilen Kuru Domates Posasının (KDP), tavukların yumurta sarısı pigmentasyonu ve bazı verim parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

Çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülmüştür. Tesadüf parselleri desenine göre düzenlenen denemede, 5 muamele grubunun her birinde üçer tekerrür ve her bir tekerrürde de 5'er adet olmak üzere, 40 haftalık yaştaki toplam 75 adet Lohmann ırkı kahverengi yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Denemede, kontrol grubu 1 (%0 KDP + 1,5 mg kantaksantin / 0 mg apo karotenoik asit ester), kontrol grubu 2 (%0 KDP + 1,5 mg kantaksantin / 0,5 mg apo karotenoik asit ester), 3. grup (% 10 KDP), 4. grup (% 15 KDP) ve 5. grup (%20 KDP) olmak üzere beş farklı muamele grubu yer almıştır. Tavuklara yem ve su ad-libutum olarak verilmiştir.

Rasyona kuru domates posası ilavesinin yumurta verimi, sarı ağırlığı, kabuk kırılma mukavemeti, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, ak indeks değeri ve haugh birimi üzerine etkisi istatistikî açıdan önemsiz ($P>0.05$), yemden yararlanma oranı, kabuklu yumurta ağırlığı ve şekil indeksi değerine etkisi önemli ($P<0.05$) olmuştur.

Sekiz haftalık araştırma sonucunda muamelelerin yumurta sarısı toplam beta-karoten değerine etkisi önemli ($P<0.05$), yumurta sarısı likopen miktarına, yumurta sarısı renk skoruna (Roche Colour Fan= RCF) canlı ağırlık kazancına, yem tüketimine ve sarı indeksine etkisi çok önemli ($P<0.01$) olmuştur.

Yumurta sarısındaki en yüksek renk değeri %20 KDP ilavesi ile elde edilmiştir (9.59 ± 0.13). Beşinci gruptan sağlanan RCF değeri her iki kontrol grubundan (1. ve 2.) elde edilen RCF değerlerinden daha yüksek olmuştur. Buna rağmen elde edilen bu RCF değeri, yumurta sarısı için arzu edilen RCF değerinin (10–11) altında gerçekleşmiştir

Anahtar Kelimeler: Kuru domates posası, yumurta, yumurta sarısı, likopen, beta karoten, performans, yumurta iç-dış kalite özellikleri

**UNIVERSITY OF KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM
INSTITUTE FOR GRADUATE STUDIES IN SCIENCE AND ENGINEERING
DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE
MSc THESIS**

ABSTRACT

**EFFECT OF DRIED TOMATO PULP ADDED TO RATION ON EGG YOLK
PIGMENTATION AND SOME YIELD PARAMETERS OF EGG OF LAYING HENS**

Gönül UYGUR

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Süleyman ÇALIŞLAR

Year : 2009, Pages: 62

**Jury : Assist. Prof. Dr. Süleyman ÇALIŞLAR
: Assist. Prof. Dr. Tülin ÇİÇEK RATHERT
: Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU**

This experiment was conducted to determine the effects of adding of dried tomato pulp to the diets of laying hens on egg yolk pigmentation and some yield parameters in laying hens.

The research was carried out in Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Agricultural Faculty Research and Practice Farm. The research was arranged in completely randomized plots with three replications and 75 Lohmann brown layers 40 weeks old. Hens were divided into five groups. In this experiment different five rations were used the, first control group (%0 dried tomato pulp + 1.5 mg canthaxanthin / 0 mg β -apo-8'-caroteonic acid ethyl ester), the second control group (%0 dried tomato pulp + 1.5 mg canthaxanthin / 0.5 mg β -apo-8'-caroteonic acid ethyl ester), the third group ((%10 dried tomato pulp), fourth (%15 dried tomato pulp) and the fifth (%20 dried tomato pulp). The laying hens were fed and watered ad-libitum with 24 h illumination.

The effect of adding dried tomato pulp to rations on cumulative feed intake (g), egg yolk weight (g), shell strength (kg /cm²), shell weight (g), shell thickness (mm), albumen index (%), average haugh unit were not significant (P>0.05), but feed conversion efficiency (kg feed / kg egg), egg weight (g), shape index were significantly (P<0.05) effected.

At the end of the study the amounts of total beta-carotene from the groups were found statistically significant ($P<0.05$) and amounts of total lycopene and yolk colour score of egg yolk of experiments, total live weight gain, total feed intake and yolk index were found highly significant ($P<0.01$).

The highest Roche color fan value (9.59 ± 0.13) was belong to the group fed a diet supplemented with 20% dried tomato pulp. This value was higher than RCF value of the groups control I and control II (1 and 2. group). However this higher RCF value was lower than the desired RCF value (10-11) for yolk

Key Words: Dried tomato pulp, egg, egg yolk colour, lycopene, beta caroten, performans, internal and external egg quality characteristics

ÖNSÖZ

Tavukçuluk sektörü, yumurta üretimi ile hayvansal kaynaklı protein ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılamaktadır. Yumurta, dünyada ve ülkemizde her zaman aranan ve sevilerek tüketilen temel gıda maddelerinden biridir. İnsan beslemesinde çok önemli bir yere sahip olan yumurta, içerdiği yüksek kalitede proteinin yanında esansiyel aminoasitler ile A, D, E ve B grubu vitaminler, demir ve fosfat gibi mineraller bakımından oldukça zengindir. Anne sütünden sonra insanın günlük olarak tüketmek zorunda olduğu yiyeceklerin başında yumurta yer almaktadır.

Tüketicilerin büyük çoğunluğu yumurtanın sarı rengine son derece dikkat etmektedirler. Sadece yumurta sarısındaki renk cazibesi ile ilgili olarak ‘köy yumurtası’ deyimini ortaya çıkmıştır. Hatta yumurta sarısının rengi yumurtanın tercih edilip edilmemesinde çok önemli bir kriter haline gelmiştir. İç sarısı donuk ve mat renge sahip yumurtalar kabul görmemektedir.

Yumurta sarısının renklendirilmesinde kullanılan ürünler yadsınmayacak bir maliyete neden olmaktadır. Bu ürünler büyük ölçüde ithal edildiğinden kendi çapında önemsenecek miktarlarda bir dövizin ülke dışına gitmesine neden olmaktadır. Ayrıca renklendirmede kullanılan bu maddeler sentetik karakterdedir ve insan sağlığı bakımından tartışmalıdır.

Bu tez çalışmasında, rasyona ilave edilen kurutulmuş domates posasının, yumurta sarısı pigmentasyonu ile tavukların bazı verim parametreleri üzerine etkisi incelenmiştir. Sonuç itibarıyla kuru domates posasının yumurtacı tavukların performansına ve özellikle yumurta sarısı pigmentasyonuna ilişkin bilim dünyasına katkısı olacak veriler elde edilmiştir.

Tez konusunun belirlenmesinden, yürütülmesine ve yazımına kadar değişik aşamalarda yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÇALIŞLAR’a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Bu çalışma süresince yumurta iç-dış kalite analizlerinin belirlenmesinde önemli katkısı olan değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Tülin ÇİÇEK’e, Dekanım sayın Prof. Dr. Ercan EFE’ ye, tez aşamamın her anında desteğini gördüğüm Çiğdem BENGİ, Nurgül KARAKUŞ, İsmail COŞKUN ve Selim NACAR’a, tez çalışmasına doğrudan ve dolaylı katkısı olan herkese teşekkür ediyorum. Ayrıca DSM Besin Maddeleri Ltd. Şti. yetkililerinden Sayın Mustafa ÜNAL Bey’e ve Sayın Deniz ŞENER Hanım’a, Gürdal Yem Fabrikası personeline çok değerli yardımlarından dolayı çok teşekkür ederim.

Desteğini her zaman yanımda hissettiğim öncelikle dedem Mehmet KUŞDOĞAN’a ve aileme en içten teşekkürlerimi arz ederim.

**Temmuz 2009,
Kahramanmaraş**

Gönül UYGUR

ÇİZELGELER DİZİNİ**Sayfa No**

Çizelge 3.1.Likopence zengin olan sebze ve meyveler.	13
Çizelge 3.2.Bazı pigment kaynakları ve toplam ksantofil içerikleri	13
Çizelge 3.3.Denemede kullanılan muamele grupları ve özellikleri.	15
Çizelge 3.4.Denemede kullanılan rasyonların içerikleri.	16
Çizelge 3.5.Denemede kullanılan rasyonların besin maddelerinden hesaplanmış ve analiz edilmiş değerleri.	17
Çizelge 3.6.Deneme yemleri ve kuru domates posasının analiz edilmiş pigment içerikleri.....	17
Çizelge 3.7.Kuru domates posasının analiz edilmiş içeriği.	17
Çizelge 3.8.Kuru domates posasının kimyasal kompozisyonu.	18
Çizelge 4.1.Tavukların canlı ağırlık değerlerine ait istatistik analiz sonuçları	23
Çizelge 4.2.Deneme gruplarına ait yem tüketim değerleri istatistik analiz sonuçları	24
Çizelge 4.3.Deneme gruplarına ait yem tüketim değerleri istatistik analiz sonuçları (devamı)	25
Çizelge 4.4. Deneme gruplarına ait yemden yararlanma oranları istatistik analiz sonuçları	26
Çizelge 4.5.Deneme gruplarına ait yumurta verimleri istatistik analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.6. Deneme gruplarına ait yumurta verimleri istatistik analiz sonuçları (devamı)	29
Çizelge 4.7.Deneme gruplarına ait kabuklu yumurta ağırlık değerleri istatistik analizleri	30
Çizelge 4.8.Gruplara göre yumurta sarısı ağırlık değerlerine ait istatistik analiz sonuçları.	31
Çizelge 4.9.Gruplara göre yumurta kabuk kırılma mukavemetlerine ait istatistik analiz sonuçları.	33
Çizelge 4.10.Deneme grupları yumurta kabuk ağırlıklarına ait istatistik analizleri	34

Çizelge 4.11. Deneme gruplarına ait yumurta kabuk kalınlıkları istatistik analiz sonuçları.	35
Çizelge 4.12. Gruplara göre yumurta ak indeksi değerlerine ait istatistik analiz sonuçları.	37
Çizelge 4.13.Deneme grupları yumurta sarı indeksi değerleri istatistik analiz sonuçları.	38
Çizelge 4.14.Deneme grupları yumurta şekil indeksi değerleri istatistik analiz sonuçları	39
Çizelge 4.15.Deneme gruplarına ait yumurta haugh birimi değerleri istatistik analiz sonuçları	40
Çizelge 4.16. Deneme gruplarına ait yumurta sarısı renk ölçüm verileri istatistik analiz sonuçları	41
Çizelge 4.17. Deneme gruplarına ait yumurta sarısı renk ölçüm verileri istatistik analiz sonuçları (devam)	41
Çizelge 4.18.Denemenin farklı günlerinde yumurta sarısında likopen birikimi verileri ve istatistik analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.19. Denemenin farklı günlerinde yumurta sarısında beta karoten verileri ve istatistik analiz sonuçları	46
Çizelge 4.20.Yumurta sarısındaki likopen ve beta karoten ortalama miktarları.....	47
Çizelge 4.21.Gruplara göre yumurta sarısı ham yağ değerlerine ait istatistik analizleri sonuçları	50

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1.Likopenin kimyasal yapısı	12
Şekil 3.2.Beta-karoten ve likopenin kimyasal yapısı.....	12
Şekil 3.3.Deneme yeri ve denemede kullanılan yumurtacı tavuklar	15
Şekil 3.4.Denemede kullanılan yemin hazırlanışından görünüm	16
Şekil 3.5.Roche color fan(RCF)	19
Şekil 3.6.Yumurta sarısı pigmentasyonundan görünüm.....	20
Şekil 4.1.Deneme gruplarına ait canlı ağırlık değişimleri	23
Şekil 4.2.Deneme gruplarına ait yem tüketim değişimleri	24
Şekil 4.3.Deneme gruplarına ait yem tüketim değişimleri (devamı)	25
Şekil 4.4.Deneme tavuklarının yemden yararlanma oranları değişimine ait grafik .	27
Şekil 4.5.Deneme tavuklarının yumurta verim oranlarına ait grafik	28
Şekil 4.6.Deneme tavuklarının yumurta verim oranlarına ait grafik (devamı).....	29
Şekil 4.7.Grupların kabuklu yumurta ağırlık değerleri.....	30
Şekil 4.8.Deneme gruplarına ait yumurta sarısı ağırlık değerleri.....	32
Şekil 4.9.Deneme gruplarına ait yumurta kabuk kırılma mukavemeti.....	33
Şekil 4.10.Deneme gruplarına ait yumurta kabuk ağırlık değerleri.....	34
Şekil 4.11.Deneme gruplarına ait yumurta kabuk kalınlık değerleri	36
Şekil 4.12.Deneme gruplarına ait yumurta ak indeksi değerleri	37
Şekil 4.13.Gruplara ait yumurta sarı indeks değerleri.....	38
Şekil 4.14.Deneme gruplarına ait yumurta şekil indeksi değerleri	39
Şekil 4.15.Deneme gruplarına ait yumurta haugh birimi değerleri.....	40
Şekil 4.16. Deneme gruplarına ait yumurta sarısı renk ölçüm verileri	42
Şekil 4.17. Deneme gruplarına ait yumurta sarısı renk ölçüm verileri (devam)	42
Şekil 4.18.Denemenin farklı günlerinde yumurta sarısında likopen birikimi.....	45
Şekil 4.19. Denemenin farklı günlerinde yumurta sarısında beta karoten miktarı ...	47
Şekil 4.20.Yumurta sarısında likopen ve beta karoten ortalama miktarları	48
Şekil 4.21.Deneme sonu yumurta sarısı ham yağ ortalama değerleri.....	50
Şekil 4.22.Deneme sonu yumurta sarısındaki yağ, likopen ve beta karoten oranları arasındaki ilişki	51

1.GİRİŞ

Ülkemizde ve dünyada hızla artan nüfusa paralel olarak insanların gereksinimleri de o oranda artmaktadır. İnsanların ihtiyaçlarının karşılanması için yumurta ve tavuk eti üretimi ve bu artışla birlikte insanların da daha seçici olması sonucu yumurta kalitesi de önem kazanmıştır. Tüketici tercihlerinde; eğitim, sosyal ve ekonomik yapı yönlendirici olmaktadır. Tüketiciyi yönlendiren en önemli görsel faktör ise yumurta sarısıdır. Tüketici yumurta sarısında hoşça giden güzel sarı rengi tercih etmektedir (Şamlı ve ark., 2005).

Köyde ve köy tipi ekstansif işletmelerde hayvanlar sarı rengi dışarıda dolaşarak yeşil ot, böcek ve hayvan gübrelerinden sağlamaktadırlar. Ancak yoğun üretim yapan entansif işletmelerde hayvanların ihtiyacı olan renk maddeleri doğal veya sentetik karotenoidlerin yem karmalarına katılması suretiyle dışarıdan verilmektedir. Yemlere katılan karotenoidler yumurta sarısında çok açık sarıdan koyu sarıya varan birçok nüansı gösterir. Yumurta sarısının rengini objektif olarak en iyi insan gözü değerlendirir, yani göze hoş görünen bir renk tercih edilir. Bu renk, tonlarının teşekkülünde rol oynayan karotenoidlerin bağırsaklardan emilimleri ancak sağlıklı hayvanlarda mümkündür. Yumurta tavuklarında yumurta sarısında istenilen altın sarısı rengi temin etmek için, özellikle bağırsak parazitleri mide ve bağırsak enfeksiyonları olmaması gerekir. Ayrıca protein ve vitamin dengeli olarak alınmalıdır. Kısaca, tüketilen yemin içeriği ile beraber sıhhatli organizma ve hijyenik şartlar gereklidir (Kırkpınar ve Erkek, 1996b).

Yeterli ve dengeli beslenme yaşam için önemli olup toplumdaki bireylerin sağlıklı olmasını önemli ölçüde etkiler. İnsanların yeterli ve dengeli beslenmeleri için gereksinimleri olan enerji, protein, vitamin ve mineral madde ihtiyaçlarının karşılanmasında hayvansal ürünler, bitkisel ürünlere nazaran daha önemlidir. Birçok esansiyel aminoasitler, yağ asitleri, vitaminler (C vitamini hariç) ve mineraller bakımından zengin bir besin olan yumurtanın özellikle ekonomik olması, onun tüketici bireyler tarafından kolaylıkla tercih edilmesini sağlamaktadır (Kirik, 2008).

İçerdiği besin maddeleri açısından yumurta mükemmel bir gıda kaynağıdır ve biyolojik değer bakımından diğer besin maddeleri ile karşılaştırıldıklarında % 95 sindirilebilirlik oranı ile ilk sırada yer alır. İnsanların günlük protein ihtiyacının karşılanmasında mutlaka yer alması gerekmektedir. Bir yumurta yaklaşık 6-7 gr protein içerir ve gıdalarla alınması gerekli olan esansiyel yağ asitlerinin çok önemli bir kısmını kapsar. Yumurta sarısındaki proteinlerin bir kısmı lipidlerle bağlanmış olarak lipoprotein bir kısmı da fosfoprotein şeklinde bulunur. Yumurta sarısı protein ve yağlar bakımından zengin olup bazı vitaminler ve önemli miktarda mineralleri de içerir. Yumurtadaki kolin, özellikle çocukların zihinsel ve beyinsel gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır.

Bilindiği gibi insan beslemesinde çok önemli bir yer teşkil eden hayvansal kökenli gıda üretiminde en önemli halkayı; hayvanların beslenmesinde gereksinim duyulan, yem oluşturmaktadır. Çünkü hayvancılık işletmelerinde toplam giderlerin % 60-70'ini hatta kanatlıların beslenmesinde yaklaşık % 80'lik payı yem giderleri oluşturmaktadır. Toplam giderler içerisinde bu kadar yüksek bir yer teşkil eden yem giderlerinin azaltılmasına yönelik olarak sürekli yeni ve ucuz alternatif yem kaynakları araştırılmaktadır.

Son yıllarda hayvan yemlerindeki maliyeti minimize edebilmek için kanatlı hayvanların beslemesinde gıda sanayi ürünleri artışı olan değişik posaların kullanıldığını görmekteyiz. Ülkemizde yetiştirilen yıllık domates üretimi 9,5 milyon tondur. Bunun % 80 kadarı salçaya işlenmektedir. Türkiye, yıllık 600 bin tonu aşan domates salçası üretim kapasitesi ile Avrupa’da ikinci sırada, dünyada ise dördüncü sırada yer almaktadır (Sarışağı, 2006).

Domates ve domates ürünleri fazla miktarda likopen içermektedir. Likopen çeşitli etkenlere bağlı olarak gelişen oksidatif stres sonucu açığa çıkan serbest radikallerin ortadan kaldırılmasında önemli bir antioksidan bileşiktir. Likopen, karoten yapısında bir vitamin olup hidrokarbon zincirinin sonundaki β -sisilik halkanın açık olmasından dolayı etki yönünden diğer karotenoid bileşiklerden daha kuvvetlidir. Karotenoidler grubundan likopenle yapılan çalışmalarda, likopenin oksidatif hasarlarla korelasyon gösterdiği ve yağ asidi oksidasyonunun son ürünü olan malondialdehit (MDA) düzeyini düşürdüğü süperoksit dismutaz (SOD), glutathion peroksidaz (GPx) gibi endojen antioksidanların aktivitelerini ise artırdığı gösterilmiştir. Likopen, hücreleri serbest radikal hasarından korunmasının yanı sıra, hücreler arasındaki bağları güçlendirmekte ve hücre metabolizmasını geliştirmektedir. Yağda çözünen, yağ miktarı fazla doku ve organlarda etkinliği artan likopenin, yağ içeriği oldukça fazla bir organ olan ciltte de antioksidan koruyucu etki gösterdiği saptanmıştır. Likopen cilt hücreleri arasındaki bağları güçlendirmektedir. Diğer bir yararlı etkisi, ultraviyole ışınlarına karşı koruma sağlamasıdır. Göğüs, rahim, karaciğer, prostat kanserinden koruyan, Alzheimer hastalığını önleyen kalp damar hastalıkları, kemik ve cilt sağlığı açısından koruyucu etkisi bulunan likopen, antioksidan özelliğiyle yaşlanma sürecini yavaşlatmaktadır. Güçlü bir antioksidan özelliğe sahip olan likopen pek çok fizyolojik etkisinin yanında hayvansal ürünlerin korunma sürecini artırarak fonksiyonellik kazandırabilme potansiyeline de sahiptir (Doğan, 2007).

Yumurtanın iç ve dış olmak üzere iki kalite kriteri vardır. Gerek pazarlama değeri gerekse tüketicinin tercihinin belirlemede her iki kriterde etkili olmakla birlikte özellikle bir iç kalite kriteri olan yumurta sarı rengi birinci derecede etkili olmaktadır. Tavuklar renk maddelerini vücutlarında sentezleyemezler. İhtiyaç duyulan renk maddeleri ancak yemlerle dışarıdan alınmak zorundadır. Tavuklar, dışarıdan aldıkları karotenoidleri yumurta sarısına aktarırlar. Yumurta tavukları luteini, zeaksantini ve kantaksantini, kriptoksantini, ekinenon, violaksantin, neoksantin ve karatenoidlerin oksidasyon ürünlerine nazaran daha iyi değerlendirirler. Yumurta sarısı rengine luteinin tek başına etkisi % 70 kadardır. Luteinden sonra en önemli etki zeaksantin tarafından meydana getirilmektedir. Lutein ve zeaksantin yanı sıra yumurta sarısından karoten, kriptoksantin, kapsantin ve kantaksantin de izole edilmiştir. Yem ile tüketilen miktarına bağlı olarak değişmekle birlikte tavuklar yemlerdeki renk maddelerinin ancak % 14’ünü yumurta sarısında biriktirebilmektedir. Renk maddelerinin yumurta sarısındaki etkileri ikinci yumurtadan itibaren görülmeye başlar ve 9-12 gün içerisinde en yüksek düzeye ulaşır (Kırkpınar ve Erkek, 1999b). Yetiştirme, ırk, hat ve barındırma koşulları tavukların vücutta pigment depolama yeteneklerini etkilemektedir.

Domatese renk veren pigmentler yeşildir. Olgunlaşmanın ilerlemesiyle klorofiller kaybolur ve renklenmenin başlaması ile önce sarı renk pigmentlerinden β -karoten ve ksantofiller oluşur. Daha sonra diğer karotenoidler meydana getirilir. Domatese tipik rengini veren karotenoid likopen olup bunun payı domatesteki diğer pigment maddeleri

içinde % 95'i bulmaktadır (Ekşi, 1989). Domatesin karakteristik kırmızı rengi içerisinde en fazla miktarda likopenin yer aldığı bir karotenoid kombinasyonu tarafından verilmektedir. Domates üretiminden elde edilen artıklar hayvan yemi olarak kullanılır. Bunlar mükemmel ve ucuz karotenoid kaynağıdır (Ruiz ve ark., 2001). Domates posası, domatesten salça üretimi aşamasında elde edilen ve büyük ölçüde domates kabuğu ve tohumlarından oluşan bir hayvan yemidir (Kutlu ve Baykal, 2005). Domatesin büyük bir kısmı domates suyu, ketçap, salça, püre, çorba ve sos gibi konsantre ürünlere işlendikten sonra geriye posa olarak adlandırılan önemli miktarda bir yan ürün elde edilmektedir (Kılıç ve Ayhan, 2002).

Ülkemizde yumurta sarısında renk konusunda genel tercih Roche renk yelpazesinde 12-13-14'e tekabül eden 'Altın Rengi' dir. Bu rengi elde edebilmek için yumurtacı tavuk yemlerine sentetik olan apo-karotenoik ester karakterinde olan carophyll red ilave edilmektedir. İnsanlar tükettikleri ürünlerin hemen hepsinde bir albeni unsuru aramaktadırlar. En önemli albeni unsurlarının başında ise renk gelmektedir. Renkteki ton ve canlılık o ürün hakkında yargıya varmada çok etkili olmaktadır. Tüketici için havuçtaki renk albenisi ne kadar önemli ise bir yumurtada sarısındaki cazibedar renkte o kadar önemlidir (Şamlı ve ark., 2005).

Yumurta sarısına gerekli rengi veren maddelere karotenoidler denilmektedir. Karotenoidler biyoaktif maddelerdir ve bitkiler tarafından sentezlenirler. Doğada moleküler yapıları farklı olan 600 adet karotenoid mevcuttur. Her geçen gün yeni karotenoidler tanımlanmaktadır. Karotenoidler doğal ve sentetik olabilmektedir. Köy ortamındaki tavuklar gereksinim duydukları karotenoid maddeleri doğal yollardan temin etmektedirler. Entansif ortamda yetiştirilen tavukların karotenoid ihtiyaçları ise büyük ölçüde sentetik yollardan karşılanmaktadır. Sentetik özellikteki pigment maddelerinin insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu tartışılmaktadır. Bu nedenle son yıllarda sentetik ürünlerin yasaklanması bunların yerine doğal yapıdaki maddelere bir yönelim olmaktadır. Apo karotenoik ester ismi altında yumurta tavuk yemlerine ilave edilen sentetik pigment maddelerinin olumsuz etkilerinden korunmak için tavuk yumurta sarısının ve deri renginin pigmentasyonun da mısır, mısır gluteni, yonca unu, kadife çiçeği unu, kırmızı biber unu, yosun unu ve buna benzer doğal maddeler kullanılmaktadır. Bu ve benzer karotenoid kaynaklarının çoğunluğu sarı tondaki renk pigmentlerini içermektedir. Kırmızı biber ise kırmızı renk içermektedir. Ayrıca domates ve domates yan ürünleri de kırmızı ya da sarımsı kırmızı renk veren karotenoid içermektedir. Buna ilave olarak domates ve domates yan ürünlerinde mevcut olan likopenin önemli antioksidan etkisi de vardır (Kırkpınar ve Erkek, 1996a).

Yumurta sarısında portakal sarısı renklerin elde edilmesinde kırmızı renk pigmentlerine daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Sentetik olarak kullanılan kırmızı renk maddesinin fiyatı sarı olandan daha pahalıdır. Özellikle Türkiye'de yumurta sarısı pigmentasyonun da kullanılmakta olan sentetik karotenoidler büyük oranda ithal edilmekte ve bunun için önemli sayılabilecek miktarlarda döviz dış ülkelere gitmektedir. Bunun önlenmesi için alternatif karotenoid kaynaklarının belirlenmesi gerekmektedir.

Kanatlı hayvanların yumurta pigmentasyonu için kurutulmuş domates posasına ilişkin yapılmış olan çalışma sayısı sınırlıdır. Ayrıca kurutulmuş domates posası ile ilgili yürütülen araştırmalarda söz konusu maddenin daha ziyade alternatif bir yem maddesi olarak kullanım olanakları üzerinde durulmuştur.

Bu yüksek lisans tez çalışmasında, kurutulmuş domates posasının yumurta tavuklarının genel performans kriterlerine etkisine ilaveten özellikle yumurta sarısının renklendirilmesinde doğal bir pigment kaynağı olarak kullanım olanakları araştırılmıştır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tomczynski (1978), yumurtacı tavukların yemlerine % 10 oranında Kuru Domates Posası ilave ederek yürüttüğü çalışma sonucunda, KDP' nin rasyona % 10 oranında eklenmesinin yumurta verimine etkisinin önemli olduğunu belirtmiştir ($P<0.05$).

Petrenko ve Banina (1984), yumurtacı tavuklarda yemlere ilave edilen % 10 KDP'nin yumurta tavuklarının yemden yararlanma oranlarına etkisinin önemli olduğunu ($P<0.05$) ve yumurta verimini artırdığını belirtmişlerdir.

Yannakopoulos ve ark. (1992), Rasyona katılan domates posasının yumurta tavuklarında yumurta kalitesi ve yumurta verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Domates posasını rasyonlarla 0.80 ve 150 gr/kg olacak şekilde katmışlardır. Canlı ağırlık kazancı, yumurta üretimi, yem tüketimi ve ölüm oranı üzerine domates posasının ilavesinin etkisi önemsiz bulunmuştur, ortalama yumurta ağırlığı artma eğilimi (sırasıyla 62.9, 63.7 ve 64.8 gr) göstermiştir. Yumurta kabuk kalitesi ve yumurtanın şekil indeksi muamelelerden önemli düzeyde etkilenmemiştir. Buna karşılık, yumurta sarı skoru (sırasıyla 11.2, 12.9 ve 12.9) domates posası katkısından önemli düzeyde etkilenmiştir. Kan ve et lekesi sayısı domates posası verilen gruplarda önemli düzeyde daha düşük bulunmuştur. Sonuç olarak yumurta tavuğu rasyonlarına domates posası katılmasının, yumurta kalitesini iyileştirdiğini bildirmiştir.

Dotas ve ark. (1999), Rasyona % 12 düzeyinde ilave edilen kuru domates posasının karofil ilavesiz ve karofil ilaveli iki kontrol rasyonu ile karıştırıldığında yem tüketimi ve yem etkinliği, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yumurta kabuk kalınlığı bakımından etkisinin önemsiz bulunmuştur. Ancak kuru domates posasının kontrol grubuna nazaran yumurta sarı rengi üzerinde iyileştirici etkisi olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte kuru domates posası ile elde edilen yumurta sarısındaki iyileşmenin karofil içeren rasyon ile sağlanan yumurta sarısındaki iyileşmeye nazaran daha düşük düzeyde olduğu bildirilmiştir.

Kırkpınar ve Erkek (1999a), Beyaz mısır, buğday temeline dayalı karma yemlere ilave edilen lutein, yonca unu, kadife çiçeği unu, kırmızı biber unu, -apo-8'-karotenoik asit ester, kantaksantin ve β -apo-8'-karotenoik asit ester-kantaksantin (3:1) karışımının yumurta sarısının rengi ve verim üzerine etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. En yüksek Roche renk yelpazesi değeri (RCF) kantaksantin ve β -apo-8'-karotenoik asit etil ester-kantaksantin karışımında, en yüksek β -karoten eşdeğerliliği (BCE) β -apo-8'-karotenoik asit etil esterde, en yüksek Hunter L değeri kontrol ve luteinde, en yüksek Hunter a değeri kırmızı biberde ve en yüksek Hunter b değeri β -apo-8'-karotenoik asit etil ester ile yonca ununda bulunmuştur ($P<0.01$). Yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve canlı ağırlık bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P>0.01$).

Kırkpınar ve Erkek (1999b)'nın yaptıkları bir diğer çalışmada ise % 60 sarı mısır temeline dayalı karma yemlere ilave edilen lutein, yonca unu, kadife çiçeği unu, kırmızı biber unu, β -apo-8'-karotenoik asit etil ester, kantaksantin ve β -apo-8'-karotenoik asit etil ester ile kantaksantin karışımının (3:1) yumurta sarısının rengi ve verim üzerine etkilerini incelemişlerdir. En yüksek Roche renk yelpazesi değeri (RCF) kırmızı biberde, en yüksek β karoten eşdeğerliliği (BCE), yonca unu, β -apo-8'-karotenoik asit etil ester ve kadife çiçeğinde en yüksek Hunter L değeri kontrol grubunda, en yüksek Hunter a değeri kırmızı

biberde ve en yüksek Hunter b değeri luteinde bulunmuştur ($P < 0.01$). Yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve canlı ağırlık bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P > 0.01$).

Leal ve ark. (1999)'nın etlik piliç rasyonlarına katılan likopenin antioksidan olarak görev alan glutathion enziminin hücrelerde koruyucu etkiye sahip olup olmadığını araştırmışlardır. Denemede kontrol grubu, 1,5 mg T-2 toksin/kg CA/gün verilen 2.grup, 25 mg likopen/kg CA/gün verilen 3.grup, 1,5 mg T-2 toksin+ 25 mg likopen/CA kg/gün 4.grup olmak üzere 4grup kullanılmıştır. Deneme boyunca her 7 günde bir malondialdehit (MDA), glutathion (GSH) ve glutathion-S-transferaz (GST), glutemiltransferaz (GGT), glutathion peroksidaz (GP) düzeyleri ölçülmüştür. Kontrole göre 7 gün sonra T-2 toksinli grupta hepatik MDA konsantrasyonu % 128 artış göstermiştir. T-2 toksin+Likopen 1:17 oranında karıştırılıp verildiğinde bazı parametrelerin azaldığı görülmüştür ($P < 0,05$). Sonuç olarak likopenin bir antioksidan ajan olduğu ve selüler GSH düzeyinin korunmasında etkili olduğu bildirilmiştir.

Yıldız ve Dikicioğlu (1999a), % 5 düzeyinde kurutulmuş elma posası (EP) ve % 5 EP+ 1000 ppm Grindazym kapsayan rasyonların yumurta tavuklarında canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma, yumurta kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı üzerine olan etkilerini incelemek amacı ile bir araştırma yapmışlardır. Araştırmada toplam 45 adet yumurta tipi melez Leghorn tavuk kullanılmış ve her biri 15 adet tavuktan oluşan 1 kontrol, 2 deneme olmak üzere 3 grup düzenlenmiştir. Araştırma 3 ay sürdürülmüştür. Sonuç olarak yumurta tavuğu rasyonlarına % 5 kurutulmuş elma posası+1000 ppm Grindazym(hemiselüloz, pentosanaz, β -glukanaz, pektinaz, proteaz, amilaz) ilave edilmesinin yumurta verimi ve yemden yararlanmayı olumlu yönde etkilediği, buna karşın canlı ağırlık, yumurta ağırlığı ile yumurta kırılma mukavemeti ve kabuk kalınlığı üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Yıldız ve Dikicioğlu (1999b), yumurta tavuğu rasyonlarına % 5 ve % 10 düzeylerinde kurutulmuş yer elması yumrusu ilavesinin yumurta kalitesi ve bazı kan parametrelerine etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Toplam 75 adet yumurta tipi melez Leghorn tavuk kullanılmış ve her biri 15 adet tavuktan oluşan 1 kontrol ve 4 deneme olmak üzere 5 grup düzenlenmiştir. Araştırma 16 hafta süre ile devam etmiştir. Deneme grupları arasında yumurta ağırlığı, kırılma mukavemeti ve sarı indeksi bakımından istatistiksel farklılıklar gözlenmemiştir. Gruplarda haftalara göre yumurta şekil indeksi ($P < 0.01$), yumurta ak indeksi ($P < 0.01$), haugh birimi ($P < 0.05$), yumurta kabuk kalınlığı ($P < 0.05$), kabuk ağırlığı ($P < 0.01$) ve yumurta sarı renginin ($P < 0.001$) istatistiksel bakımdan önemli olduğu tespit edilmiştir. Deneme sonunda kan serumu glikoz, kolesterol, trigliserit, SGOT, SGPT, LDH, ALB ve TB değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel farklılık görülmemiştir. Kan serumu ALP değerleri ise % 5 ve % 10 kurutulmuş yerelması yumrusu içeren deneme grupları 3 ve 4'de istatistik bakımından önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Yerelması yumrusunun yumurta tavuğu rasyonlarına % 10 düzeyinde katılmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Knoblich ve ark. (2000), tarafından yapılan çalışmada, 75 gr/kg domates kabuğu ve çekirdeğinin tavuk rasyonuna katılmasının yumurta sarısına etkisi araştırılmıştır. Yemlerinde, 75 gr/kg domates kabuğu ve çekirdeği bulunan hayvanların yumurta

sarılarında 0.9 µg/gr likopen saptanmıştır. Domates kabuğundaki likopenin % 0.1'i domates çekirdeğindeki ise % 0.7'si yumurta sarısına transfer edilmiştir.

Kılıç ve Ayhan (2002), yaptıkları bir çalışmada, dört hafta süre ile kurutulmuş domates posasını % 0 (kontrol), % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde rasyona ilave edilerek bıldırcın yemlerinde kullanım olanaklarını araştırmışlardır. Sonuç olarak kurutulmuş domates posasının bıldırcın rasyonlarında % 15 oranına kadar kullanılabileceği bildirilmiştir.

Ferrante ve ark. (2003), yumurtacı tavuk rasyonlarında likopen kaynağı olarak domates yan ürününün kullanıma olanaklarını incelemişlerdir. Bu amaçla yürüttükleri 1.denemede % 3 hayvansal yağ içeren standart yem, % 1 hayvansal+ % 2 soya yağı ve % 1 hayvansal + % 2 balık yağı rasyonlara kapsantin (kırmızı doğal pigment) veya likopen kaynağı olarak domates yan ürünü ilaveli (%2) rasyonlar kullanmışlardır. 2. denemede ise standart yeme likopen kaynağı olarak domates yan ürünü ilaveli rasyonlar kullanmışlardır. 1. denemede rasyona katılan likopenin pigmentasyon etkisi önemli düzeyde yüksek olmuştur. 2.denemede domates yan ürünü tavuklar için iştah açıcı bulunmuş, sarı ağırlığı rasyon muamelesinden etkilenmiş ve sarı rengi kırmızıya doğru eğilim göstermiştir.

Kang ve ark. (2003), tarafından diyetlere 0, 4, 8 ve 12 µg/g likopen ilave edilerek yürütülen bir çalışmada, likopenin yumurta sarısı rengini etkileme imkânları araştırılmıştır. Araştırmacılar, diyetlere 4 µg/g likopen ilave edilmesinden dört gün sonra yumurta renginde çok önemli derecede iyileşme olduğunu bildirmişlerdir. Likopenin yumurta sarısı içine transfer edilişi kromatografi ve HPLC-MS ile teyit edilmiştir. Yumurta sarısı içerisinde biriken likopenin yaklaşık % 2 kadar olduğu HPLC kullanılarak UV dedektör ile ölçümsel olarak tanımlanmıştır. Sonuç olarak likopenin yumurta sarısı pigmentasyonu için iyi bir aday olduğu belirtilmiştir.

Balázs ve ark. (2003), tarafından rasyonlara kontrol ve 1.55 mg/gram domates posası ilave edilerek yürütülen bir çalışmada, KDP'nın yumurta sarısı renk skorunu artırdığı ve bu etkinin domates posasının likopen etkisinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Persia ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada konserve artığı olarak iki farklı domates tohumunun aminoasit içeriği, sindirilebilirliği, gerçek metabolize olabilir enerji değeri ve protein etkinlik derecesini araştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre domates tohumunun % 8.5 nem, % 25 ham protein, % 20 yağ, % 35.1 toplam selüloz, % 3.1 kül, % 0.12 kalsiyum, % 0.58 fosfor ve 3204 kcal /kg gerçek metabolik enerji (TME) içerdiğini saptamışlardır. Ayrıca toplam metiyonin, sistin ve lizin miktarları sırasıyla % 0.39, % 0.40 ve % 1.34 olarak bulunmuştur. % 15 oranında domates tohumunun rasyonda kullanılmasının 8 ile 21 günlük dönem için piliçlerin canlı ağırlık kazancına, yem tüketimine, yemden yararlanma oranına herhangi zıt bir etkisinin olmamıştır. Diyetteki domates çekirdekleri düzeyine göre deri pigmentasyonunda bir etkilenme ve değişme meydana gelmemiştir. Araştırmacılar domates tohumlarının etlik piliç rasyonlarında % 15 oranında kullanılmasının performans üzerine herhangi zıt bir etkisinin olmadığını vurgulamışlardır.

Ayhan ve Aktan (2004)'nın yaptıkları bir diğer çalışmada ise kontrol, % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde olmak üzere rasyonlara ilave edilen kurutulmuş domates posasının etlik piliç rasyonlarına alternatif bir yem maddesi olarak % 5 düzeyinde kullanılabileceği önerilmiştir.

Al-Betawi (2005), broyler rasyonlarına, domates posası ilavesinin yem katkısı olarak kullanım olanaklarını belirlemek amacıyla bir günlük 300 Hubbard civciv kullanılmıştır. Çalışmada her bir grubun 3 alt grubu olmak koşulu ile toplam 4 deneme grubu oluşturulmuştur. Bazal rasyonla beslenen grup T1(kontrol) grubunu, bazal rasyona % 10 alkali ile muamele edilmiş domates posası ilave edilerek oluşturulan grup T2 grubunu, bazal rasyona % 10 sıcaklıkla muamele edilmiş domates posası ilave edilerek oluşturulan grup T3 grubunu, % 10 güneşte kurutulmuş domates posası ilavesiyle oluşturulan grup ise T4 grubunu oluşturmuştur. Tüm rasyonlar izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlanmıştır, yem ve su deneme süresince hayvanlara ad-libitum olarak verilmiştir. Deneme sonucu itibarıyla domates posası alan gruplar arasında canlı ağırlık kazancı bakımından önemli farklılık bulunmamıştır. Sadece kontrol grubuyla domates posası içeren gruplar arasında farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Domates posası alan gruplarda canlı ağırlık kazancı önemli düzeyde artmıştır. Kontrol grubuyla mukayese edildiğinde domates posası alan grupların kümülatif yem tüketimi önemli düzeyde artmış, yemden yararlanma ve ölüm oranı ise önemli düzeyde etkilenmemiştir.

Şamlı ve ark. (2005), yaptıkları bir çalışmada 53–63 haftalık yaştaki beyaz yumurta tavuklarında doğal renk maddesi kaynaklarından kırmızı biber (*Capsicum annuum*) ile mısır gluten ununun mısır ve buğdaya dayalı rasyonlarda ayrı ayrı ve birlikte kullanımlarının yumurta sarı renk pigmentasyonu, verim performansı ve yumurta kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Pigment kaynaklarını test etmek üzere gluten unu ile kırmızı biberin bazal rasyona ilavesiyle 4 muamele grubu oluşturulmuştur. Bu gruplar sırasıyla; 1.kontrol, 2. % 2gluten unu, 3. % 0.5 kırmızı biber, 4. %0.3 kırmızı biber + % 1 gluten unu oluşturulmuştur. Bovans ırkı 53 haftalık yaştaki beyaz yumurtacı hibritler her muamelede 6 tekerrür ve her tekerrürde 10 tavuk olacak şekilde kafeslere şansa bağlı olarak dağıtılmış ve denemede toplam 240 adet tavuk kullanılmıştır. Deneme yemleri % 18.0 ham protein (HP) ve 2800 kcal/kg metabolik enerji içerecek şekilde izokalorik ve izonitrojenik olarak hazırlanmıştır. Yem ve su tavuklara ad libitum olarak verilmiş, aydınlatma 16 saat/gün olarak uygulanmıştır. Yumurta sarısında renk ölçümleri, her gruptan 6 yumurta rastgele alınarak Roche renk yelpazesi (RCF) ile yapılmıştır. Verilerin varyans analizleri Statistica (1994)programı ile yapılmış ve gruplar arası farklar için Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuç olarak pigment kaynaklarının RCF değerine etkisi önemli ($P<0.001$) bulunmuş olup, % 0.5 oranında kırmızı biber kullanılan grupta RCF en yüksek değer olan 13.0'e çıkmıştır. Muamelelere göre RCF değerleri sırasıyla 11.4, 12.0, 13.0 ve 12.5 bulunmuştur. Yumurta verimi, yem tüketimi ve canlı ağırlık bakımından gruplar arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Gluten unu içeren gruba ait yumurtalar 63.3 gr ile diğer gruplardan önemli derecede düşük çıkmıştır ($P<0.05$). Yemden yararlanma oranı gluten unu içeren grupta 1.98 ile diğer gruplardan önemli derecede yüksek elde edilmiştir. Bu denemenin koşulları altında yumurtada en iyi renk oluşumu, % 0.3 kırmızı biber ile % 10 mısır gluten ununun kullanılması ile sağlanabileceği belirtilmiştir.

Özdoğan ve Erkek (2006), yaptıkları bir araştırmada; mısır gluten ununun broyler deri rengi, incik rengi ve verimle ilgili kriterler üzerine etkilerini incelemişlerdir.

Denemede, hayvan materyali olarak 400 adet etlik civciv (Arbor acres) kullanılmıştır. Civcivler her birinde 80 adet hayvan olacak şekilde 5 gruba ayrılmıştır. Kontrol grubu 1.grup karotenoid kaynağı olarak % 60 sarı mısır içeren rasyonu tüketmiştir. Diğer gruplar sırasıyla, % 2,5, % 5,0, % 7,5 ve % 10 mısır gluten unu içeren rasyonları tüketmişlerdir. Bütün gruplar ilk 2 hafta başlatma rasyonu, daha sonra ki 4 hafta ise bitirme rasyonu tüketmişlerdir. Deneme 6 haftada bitirilmiştir. Araştırma sonucunda, % 10 mısır gluteni tüketen gruplar istatistiksel olarak daha yüksek Roche renk yelpazesi ve b.c.e değeri göstermişlerdir.

Jafari ve ark. (2006), soya küspesi, mısır, buğday ve buğday kepeğine alternatif olarak, 27 haftalık yumurtacı tavuklarda (Hyline W36) kurutulmuş domates posasının kullanım olanaklarını belirlemek amacıyla, 12 hafta süreyle rasyonlarda 0, 50, 100 ve 150 kg/t kurutulmuş domates posası kontrol grubuna kıyasla yumurta üretimi ve yumurta büyüklüğünü sırasıyla % 2.7 ve 4.1 oranında artırmış; canlı ağırlık kazancı, yumurta ağırlığı, günlük yem tüketimi, yumurta kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, Haugh birimi ve sarı rengi ise kontrol grubuyla benzer bulunmuştur. Fakat rasyonda daha yüksek düzeylerde (150 kg/t) domates posası kullanımı yumurta üretimini ve yumurta büyüklüğünü sırasıyla % 3.6 ve 3.0 oranında azaltmış, yemden yararlanma oranını ise kontrol grubuna kıyasla % 2.9 oranında artırmıştır. Sonuç olarak kurutulmuş domates posasının tona 100 kg' a kadar yumurta kalitesi ve performansa olumsuz bir etkisi olmaksızın yumurta tavuğu rasyonlarında alternatif yem katkısı olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Karadaş ve ark. (2006), düşük karotenoid içeriğine sahip arpa-buğdaya dayalı bazal rasyona, 20 g/kg domates unu, 2 g/kg çuhaçiçeği ve 20 g domates unu + 2 g çuhaçiçeği eklenerek oluşturulmuş rasyonların 60 Japon bıldırcınında yumurta sarısına transferi ve erken yaşamda genç bıldırcınların karaciğer antioksidan sistemine etkileri araştırılmıştır. Yemdeki likopenin yumurta sarısına buradan da embriyonun karaciğerine geçebildiği, yumurta sarılarında ve karaciğerlerinde yüksek karotenoid konsantrasyonuna sahip olan hayvanlarda 1.hafta ölüm oranının daha düşük olduğu gözlenmiştir. Lutein ve likopenin, yumurta sarısındaki ve karaciğerdeki vitamin E düzeyini etkilemediği gözlenmiştir. Yumurta sarısındaki likopen ve lutein miktarının artması yumurtadan yeni çıkmış bıldırcınların karaciğerinde koenzim miktarını artırdığı gözlenmiştir.

Günal ve Bakırcı (2006), kurutulmuş elma ve domates posalarının anaç bıldırcın rasyonlarında kullanılma olanaklarını test etmek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada 18 haftalık yaştaki 140 dişi ve 70 erkek olmak üzere toplam 210 adet bıldırcın kullanılmıştır. 10 hafta süreyle mısır-soya ağırlıklı rasyonlara % 5, 10, 15 oranlarında kurutulmuş elma ya da domates posası ilave edilen yemlerle beslenen bıldırcınlarda; yumurta verimi, yem tüketimi, yem değerlendirme sayısı, yumurta ağırlığı, kabuk oranı, ak oranı, sarı oranı ve sarı rengi ile döllülük oranı, kuluçka randımanı ve çıkış ağırlığı üzerine etkileri test edilmiştir. Araştırma 5 tekerrürlü 7 grup olarak yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre; mısır-soya ağırlıklı rasyonlara elma posası ilave düzeyinin artışına paralel olarak yumurta sarı renk skorunda düşme, domates posasında ise ilave düzeyinin artışına paralel olarak yükselme saptanmıştır ($P<0.01$). Ayrıca her iki posanın ilavesiyle 1 düzine yumurta için yem maliyetinde istatistiksel olarak önemli olmayan düşme eğilimi saptanmıştır ($P>0.05$). Üzerinde durulan diğer kriterler açısından gruplar arasında herhangi bir farklılık gözlemlenmemiştir ($P>0.05$).

Şahin ve ark. (2006), yüksek sıcaklık (34°C) altında yetiştirilen Japon bıldırcınlarının rasyonlarına likopen ilavesinin performans, karkas karakteristikleri, oksidatif stres biyomarkırları (Malondialdehit-MDA ve Homosistein) ve serum vitamin C, E, A, kolesterol, trigliserid ve glukoz konsantrasyonları üzerine etkilerini araştırmışlardır. Denemede, 10 günlük yaştaki 240 adet Japon bıldırcını rastgele olarak 8 muamele grubuna ayrılmıştır. Dört grubu normal sıcaklık şartlarında (22 °C; Termonötral-TN gruplar), diğer dört grubu ise sıcaklık stresi altında (34 °C, 12 saat/gün, 09.00–17.00; sıcaklık stresi-HS gruplar) kontrollü odalarda tutmuşlardır. Her iki sıcaklıktaki bıldırcın grupları bazal rasyon (kontrol), bazal rasyona 50, 100 ya da 200 ppm likopen ilave edilen yemlerle beslenmişlerdir. Sıcaklık stresi altında yetiştirilen bıldırcınlarda likopen ilavesiyle yem tüketimi (P=0.05), canlı ağırlık kazancı (P=0.01), yemden yararlanma oranı (P=0.01) ve soğuk karkas ağırlığı (P=0.01) doğrusal olarak artmıştır, ayrıca serum vitamin C, E ve A arasındaki etkileşim de doğrusal olarak artmıştır (P=0.01). Her iki grupta (TN ve HS) yer alan bütün muamele gruplarında likopen ilavesinin artmasıyla, serumda Homosistein düzeyi ile serum, karaciğer ve kalpte MDA düzeyi doğrusal olarak artmıştır (P=0.001). Sıcaklık stresi altında yetiştirilen gruplarda, serum kolesterol (P=0.01), trigliserid (P=0.05) ve glukoz (P=0.01) konsantrasyonlarının artışı likopen ilavesiyle ters orantı göstermiştir; likopen ilavesinin artmasıyla serum kolesterol, trigliserid ve glukoz konsantrasyonlarında azalma görülmüştür. Likopen ilavesiyle HDL konsantrasyonu artarken, VLDL ve LDL konsantrasyonları azalmıştır (P=0.01, linear). Araştırmacılar, sıcaklık stresi altında yetiştirilen bıldırcınların rasyonlarına likopen ilavesinin, oksidatif stresin olumsuz etkilerini azalttığını bildirmişlerdir.

Ghazi ve Drakhsan (2006), etlik piliçlerin başlangıç ve büyütme yemlerine % 5, % 10 ve % 15 oranında katılan kuru domates posasının performans ve bazı verim parametreleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Rasyona Kuru Domates posası ilave edilmesinin canlı ağırlık artışına, yem tüketimine, yemden yararlanma oranına etkisini önemsiz bulmuşlardır (P>0.05).

Olson ve Koutson (2007), yumurta tavuklarında likopen ve α -tokoferol katkısının bağışıklık sistemine etkisini ve yumurta sarısında birikim düzeylerini incelemişlerdir. 1. deneme 0, 65, 257 ve 650 mg/kg likopen olacak şekilde oluşturulmuştur. HPLC analizleri yemlik likopen katkısının, 0 mg likopene karşı yumurta sarısında daha fazla biriktiğini göstermiştir (P<0.01). Regresyon analizi, yumurta sarısındaki maksimum likopen birikiminin 420 mg likopen/kg verilen düzeyde ve yumurta sarısındaki birikim miktarının ise 0.09 mg olduğunu göstermiştir. 2. Denemede likopenin üç düzeyi (0.420 ve 840 mg likopen/kg yem) ve α -tokoferolün iki düzeyi (0 ve 200 mg α -tokoferol/kg yem) kullanılmıştır. Ne likopen, ne de α -tokoferol plazma haptogloblin konsantrasyonu (oksidatif aktiviteyi inhibe eden, yüksek affiniteye sahip eritrositlerden serbest bırakılan serbest hemoglobine bağlı proteindir) etkilenmemiştir. Bu veriler likopen katkısının yumurta sarısında birikebildiğini, likopen ve α -tokoferol katkısının ise yumurta tavuklarında bağışıklık sistemi üzerine olumlu bir etkisinin olmadığını göstermiştir.

Doğan (2007), yemlik likopenin kahverengi yumurtacılarda yumurtlama performansı ve yumurta kalitesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Sekiz haftalık yaştaki yumurtacı tavuklar, benzer canlı ağırlıkta her birinde 18 hayvan bulunan 4 gruba ayrılmıştır. Hayvanlar 8 haftalık süre boyunca 0, 100, 200 ve

400 ppm likopen (% 0.8 likopen içeren Lyc-O-Mato) içeren standart yumurtacı tavuk yemleriyle beslenmişlerdir. Hayvanlar tamamen tesadüfi olarak dağıtılmış bireysel kafeslerde yetiştirilmişlerdir. Yem ve su ad libitum verilmiştir. Yumurtlama performansı olarak belirlenen yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yumurta üretimi günlük olarak, yumurta kalitesi haftalık olarak ölçülmüştür. Sonuç olarak likopen katkısının yem tüketimini, yumurta ağırlığını, yumurta verimini, yemden yararlanma oranını, kırık yumurta sayısını ve canlı ağırlığı önemli düzeyde etkilemediği ($P>0.05$) görülmüştür. Fakat yeme likopen katkısı yumurta sarısı skorunu, kabuk kalınlığı ve ağırlığını arttırmıştır ($P<0.05$). Araştırmacı, yeme eklenen likopenin özellikle 100 ppm düzeyinin, yumurta sarısı pigmentasyonu ve kabuk kalitesini artırıcı bir potansiyele sahip olduğunu bildirmiştir.

Nobakht ve Safamehr (2007), yumurta tavuklarında rasyonlara % 0, % 5, % 7.5, % 10 düzeylerinde Kuru Domates Posası katkısının etkisini araştırmışlardır, KDP ilavesinin 8 haftalık dönemde yumurta verimine ve yumurta ağırlığına etkisini önemli bulmuşlardır ($P<0.05$).

Apanoğlu (2008), etlik piliç rasyonlarına likopen ve organik krom ilavesinin performans ve bazı kan metabolitleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Altı hafta süreyle yürütülen denemede, yeni kuluçkadan çıkan 80 adet erkek civciv (Hubbard), benzer canlı ağırlıkta (47.62 gr) her birinde 20 hayvan bulunan dört yemleme grubuna ayrılmıştır. Hayvanlar altı hafta boyunca bazal rasyon (kontrol grubu), bazal rasyona 100 ppm likopen (% 0.8 likopen içeren Lyc-O-Mato), 400 ppb krom (Co-Factor III Chromium Yeast Alltech, 0.1 % Cr^{3+}) ve 100 ppm Likopen+400 ppb krom ilaveli rasyonlarla beslenmişlerdir. Yem ve su serbest olarak verilmiştir. Piliçlerin günlük yem tüketimleri, haftalık canlı ağırlık kazançları, deneme sonunda karkas ve abdominal yağ ağırlıkları saptanmıştır. Deneme sonunda her grubu temsilen 8 hayvandan kan örnekleri alınmış ve plazmalarında glukoz, kolesterol ve trigliserid düzeyleri belirlenmiştir. Deneme sonunda elde edilen veriler incelendiğinde; denemenin ilk haftasında yemden yararlanma oranı üzerine krom katkısının etkisi istatistikî olarak önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Denemenin son haftasında ise yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancı bakımından Likopen ve krom arasında interaksiyon saptanmıştır ($P<0.05$). Ayrıca kan metabolitlerinden plazma glukoz düzeyi üzerine krom ilavesinin etkisi istatistikî olarak önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Araştırma sonucunda etlik piliç rasyonlarına likopen ve krom ilavesinin performans üzerine etkisi olmadığı, likopen ve kromun birlikte verilmesi durumunda ise yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancında düşmeye neden olduğu gözlenmiştir. Ayrıca rasyona krom ilavesiyle plazma glukoz düzeyinin düşürülebileceği belirlenmiştir.

3.MATERYAL VE METOT

3.1.Materyal

3.1.1.Hayvan Materyali

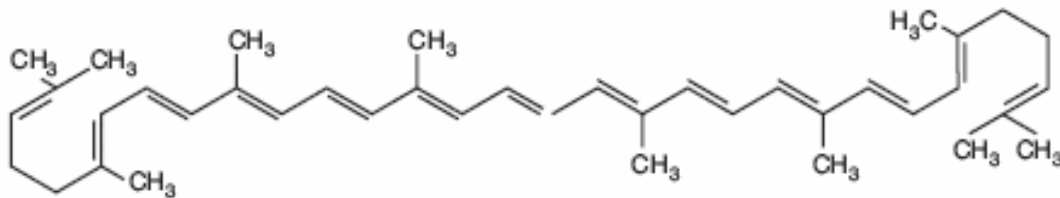
Araştırmada hayvan materyali olarak K.S.Ü Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Yumurtacı tavuk ünitesinde bulunan 40 haftalık 75 adet Lohmann ırkı kahverengi yumurtacı tavuklar 8 haftalık süreyle denemede kullanılmıştır.

3.1.2.Yem Materyali

Denemede yem materyali olarak kullanılan karma yemler % 6,8 ham protein (izonitrojenik) ve 2600 kcal/kg ME (izokalorik) içerecek şekilde hazırlanmıştır. Araştırmada kullanılan yumurtacı kafes tavuk yemi ticari yem fabrikası tarafından üretilmiştir. Rasyonlarda herhangi bir yapay renklendirici kullanılmamıştır. Denemede kullanılan kuru domates posası ticari olarak temin edilmiştir.

Domates; patlıcangillerden tek yıllık bir çeşit bitkidir, içerisinde A, B₁, B₂, C, K vitaminleri, niacin, protein, yağ, karbonhidrat, organik asitler, potasyum, demir ve pek çok etkin madde bulunmaktadır.

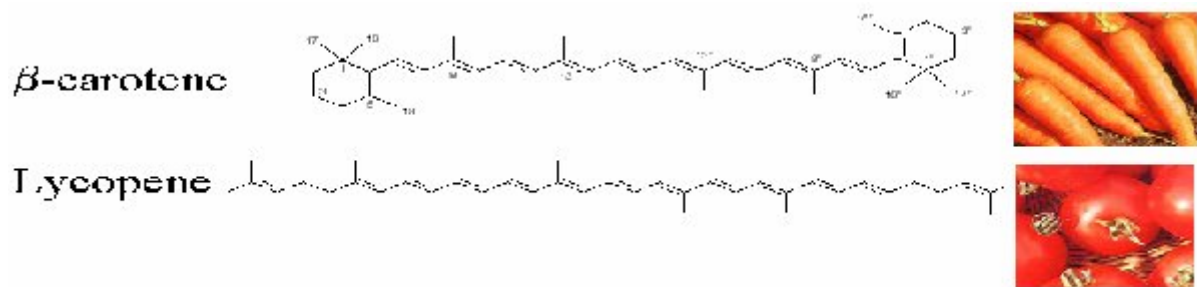
Domatese renk veren pigmentler yeşildir, olgunlaşmanın ilerlemesiyle klorofiller kaybolur ve renklenmenin başlaması ile önce sarı renk pigmentlerinden b-karoten ve ksantofiller oluşur, daha sonra da diğer karotenoidler meydana getirilir. Domatese tipik rengini veren karotenoid likopen olup bunun payı domatesteki diğer pigment maddeleri içinde % 95'i bulunmaktadır. Domates üretiminde elde edilen artıklar hayvan yemi olarak kullanılır, bunlar mükemmel ve ucuz bir karotenoid kaynağıdır.



Likopen

Şekil.3.1.Likopenin kimyasal yapısı

Likopen kırmızı renkli bir karoten bileşiğidir fakat A vitaminine dönüşmez (Aydın, 2009).



Şekil.3.2.Beta-Karoten ve Likopenin kimyasal yapısı

Kurutulmuş domates posası, domates kabukları, posa ve ezilmiş çekirdeklerin meydana getirdiği bir karışımdır. Domatesin büyük bir kısmı domates suyu, ketçap, salça, püre, çorba ve sos gibi konsantre ürünlere işlendikten sonra geriye posa olarak adlandırılan önemli miktarda bir yan ürün elde edilmektedir.

Kurutulmuş domates posasının yumurta tavuklarının genel performans kriterleri üzerindeki etkisine ilaveten özellikle yumurta sarısının renklendirilmesinde doğal bir pigment kaynağı olarak etkisi söz konusudur.

Çizelge.3.1.Likopence Zengin Olan Sebze ve Meyveler

Ürün	Likopen (mg /100 g)
Taze Domates	3.7
Domates Salçası	85
Domates Ketçabı	15.9
Domates suyu	9.5
Domates sosu	14.1
Karpuz	4.0
Kavun	7.8
Pembe Greyfurt	4.0

Avrupa birliğine uyum çalışmaları çerçevesinde tavuk yemlerinde sentetik renklendiricilerin yerine doğal renklendiricilerin kullanılması neredeyse zorunlu hale gelmiştir. Özellikle Türkiye’de yumurta sarısı pigmentasyonun da kullanılmakta olan sentetik karotenoidler büyük oranda ithal edilmekte ve bunun için önemli sayılabilecek miktarda döviz dış ülkelere gitmektedir. Bunun önlenmesi için alternatif karotenoid kaynaklarının belirlenmesinin yararlı sonuçları olacaktır.

Çizelge.3.2. Bazı Pigment Kaynakları ve Toplam Ksantofil İçerikleri

Bazı Pigment Kaynakları ve Toplam Ksantofil İçerikleri (Kırkpınar ve Erkek, 1999a)	
Pigment Kaynağı	Toplam Ksantofil Miktarı (mg/kg)
Sarı mısır	17.39
Yonca unu	143.58
Kadife çiçeği unu	2874.88
Kırmızı biber unu	802.05
Lutein	20.000
Beta apo-8-karotenoik asit etil ester	10.000
Kantaksantin	10.000

3.1.3. Sentetik Kaynaklar

Kanatlı hayvanların beslenmesinde renk maddesi olarak doğal kaynaklar yanında kimyasal sentez yolu ile elde edilen karotenoidlerden de yararlanılmaktadır. Kanatlı yem karmalarında renklendirici olarak kullanılan sentetik karotenoidler; Beta-apo-8’Carotenal (BAC), Beta-apo-4’Carotenal, Kantaksantin (CH), Kitronaksantin (CT)’dir. Sentetik karotenoidler, oksidasyona karşı korunmak amacıyla jelâtinle kaplanmış olarak üretilmektedirler (Erkek ve Taluğ, 1990).

3.1.3.1.Beta-Apo-8'Carotenol

Bu bileşik çözelti halinde koyu sarı renk veren beta-karotenin 30 karbonlu bir aldehididir. Bileşik 1200 IU vitamin A/mg aktivitesi içermektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda beta karotenin % 70'i kadar vitamin A aktivitesi gösterdiği tespit edilmiştir. Tabi olarak turuncgil kabuklarında yaklaşık 60 mg/kg düzeyinde bulunmaktadır. Daha çok yumurta rengi üzerinde etkilidir. Yumurta tavuğu yemlerine 2-6 mg/kg katılması uygun görülmektedir. Oksidasyona hassasiyeti nedeniyle jelatinle stabilize edilmiştir (Çiftçi, 1990).

3.1.3.2.Beta-Apo-8'Carotenoic Acid Ethyl Ester

Bu ürün, jelatinle stabilize edilmiştir ve % 10 saf madde içermektedir. Yumurta rengi üzerinde yüksek etkiye sahiptir. Pas kırmızısı renkte olup, ürüne altın sarısı renk veren bir pigmenttir. Piyasada Carophyll-gelp adıyla tanınır (Çiftçi, 1990).

3.1.3.3.Kantaksantin

Yumurta sarısı rengi üzerinde yüksek etkiye sahip koyu turuncu renk veren bir pigmenttir. Jelatinle stabilize edilmiş kantaksantin (canthaxantin) preparatları % 10 kadar saf madde içermektedir (Çiftçi, 1990).

3.1.3.4.Beta-Apo-4'Carotenol

Sarı pigmentlerle kombinasyon halinde portakal renginde bir yumurta sarısı rengi oluşturur (Çiftçi, 1990).

3.1.4. Sulama ve Aydınlatma

Sulama, kafes sistemindeki otomatik nipellerle yapılmış olup, herhangi bir sınırlama yapılmamıştır. Deneme kümesleri lambalarla aydınlatılmıştır. Gün ışığı ile birlikte deneme kümesinde günlük 16 saat aydınlatma yapılmıştır.

3.2.Metot**3.2.1.Deneme Yeri ve Deneme Düzeni**

Araştırma K.S.Ü Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümüne ait Araştırma ve uygulama çiftliğinde yürütülmüştür. Tesadüf parselleri desenine göre düzenlenen denemede, 5 muamele grubunun her birinde üçer tekerrür ve her bir tekerrürde de 5'er adet olmak üzere, 40 haftalık yaştaki toplam 75 adet Lohmann ırkı kahverengi yumurtacı tavuk kullanılmıştır.



Şekil.3.3.Deneme yerinden ve denemede kullanılan yumurtacı tavuklardan görünüm

Çizelge 3.3. Denemede Kullanılan Muamele Grupları ve Özellikleri

Deneme Grupları	Muameleler
Kontrol 1 (1. grup)	% 0 Kuru Domates Posası + 15/0= 1.5 mg canthaxanthin / 0 mg apo carotenoic acid ester
Kontrol 2 (2. grup)	% 0 Kuru Domates Posası + 15/5=1.5 mg canthaxanthin / 0.5 mg apo carotenoic acid ester
3. grup	% 10 Kuru Domates Posası (KDP) + sentetik pigment yok
4. grup	% 15 Kuru Domates Posası (KDP) + sentetik pigment yok
5. grup	% 20 Kuru Domates Posası (KDP)+ sentetik pigment yok

Denemede kullanılan hayvanlara yiyebilecekleri kadar yem, grup yemlemesi şeklinde verilmiştir. Yemler her grup için hazırlanan özel yemliklerde verilmiştir. Deneme 60 gün devam etmiştir.

3.2.2.Yemlerin Hazırlanması ve Kimyasal İçeriklerinin Belirlenmesi

Çizelge 3.4' de bileşimleri ve besin madde içeriği gösterilen deneme yemleri ticari bir yem fabrikasında hazırlanmıştır.



Şekil3.4.Denemede kullanılan yemin hazırlanışından görünüm

Çizelge 3.4. Denemede Kullanılan Rasyonların Hammadde İçerikleri

Hammadde	Kontrol 1 1. grup	Kontrol 2 2. grup	%10 KDP 3. grup	%15 KDP 4. grup	%20 KDP 5. grup
Mısır	441	441	441	440	440
Arpa	105	105	68,1	43	18
Kuru Domates Posası (KDP)	0	0	100	150	200
Soya Fasülyesi Küspesi -%47 HP	221	221	209	201	196
Buğday Kepeği	98,8	98,8	44	25	0
DL- Metiyonin	0,7	0,7	0,8	1	1
L-Lizin	0	0	0,9	1,5	2
Ham Soya Yağı	33	33	36	39	42
Dikalsiyum Fosfat [DCP (%18 P, %24 Ca)]	13	13	14,7	15	16,5
Kireç Taşı	83	83	81	80	80
Tuz (NaCl)	2	2	2	2	2
Vitamin + Mineral Premiksi	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Toplam Miktar, kg	1000	1000	1000	1000	1000
Carophyll Red (canthaxanthin)	15000 mg	15000 mg	0 mg	0 mg	0 mg
Carophyll Yellow (apo-carotenoic acid ester)	0 mg	500 mg	0 mg	0 mg	0 mg

Vitamin + Mineral Karışımının Her 2.5 kg'mın İçeriği: 12 000 000 I.U. Vitamin A, 2 400 000 I.U. Vitamin D₃, 30 000 mg Vitamin E, 2500 mg Vitamin K₃, 3 000 mg Vitamin B₁, 7 000 mg Vitamin B₂, 40000 mg Niasin, 8 000 mg Kalsiyum-D-pantetonat, 4 000 mg Vitamin B₆, 15 mg Vitamin B₁₂, 1000 mg folik asit, 45 mg D-Biotin, 125 000 mg Kolin klorid ve 50 000 mg Vitamin C içermektedir. 15/0= 1500 mg canthaxanthin, 0 mg apo-carotenoic acid ester, 15/5= 1500 mg canthaxanthin, 500 mg apo-carotenoic acid ester.

Mineral içeriği: 80 000 mg manganez, 80 000 mg demir, 60 000mg çinko, 8 000 mg bakır, 200 mg kobalt, 500 mg iyot, 150 mg selenyum ve 10 000 mg antioksidan içermektedir.

Çizelge 3.5. Denemede Kullanılan Rasyonların Besin Maddelerinden Hesaplanmış ve Analiz Edilmiş Değerleri

Analiz Edilmiş Değerler					
Besin Maddeleri	Kontrol 1 1. grup	Kontrol 2 2. grup	%10 KDP 3. grup	%15 KDP 4. grup	%20 KDP 5. grup
Kuru Madde, %	91,27	91,63	90,9	91,56	91,45
Ham Protein, %	16,80	16,80	16,80	16,80	16,80
Ham Yağ, %	5,59	5,59	6,64	8,00	7,93
Ham Kül, %	12,4	13,2	13,3	14,4	14,5
Nişasta, %	35,37	35,37	33,02	30,20	30,17
Şeker (gr/100gr)	3,48	3,48	3,72	3,75	3,98
Metabolik Enerji, MJ / kg yem*	10,87	10,88	10,87	10,87	10,88
Ham selüloz,%	3.8	3.8	5.8	6.9	8.4
Kalsiyum, %	3.35	3.36	3.50	3.45	3.35
Toplam Fosfor, %	0.59	0.61	0.66	0.60	0.62

*ME, MJ / kg = (0.03431 x Ham yağ, g/kg) + (0.01551 x Ham protein, g/kg) + (0.01669 x Nişasta, g/kg) + (0.01301 x Şeker, g/kg)

Denemede kullanılan yemlerin kuru madde, ham protein, ham kül, ham yağ ve yumurta sarısında ham yağ gibi bazı kimyasal analizleri AOAC, (1984)'ın bildirilen yöntemine göre yapılmıştır. Denemede kullanılan rasyonlara ait analiz edilmiş ve hesaplanmış besin madde içerikleri ve enerji düzeyleri Çizelge 3.5 'de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre yemlerde tespit edilen ham yağ, ham protein, nişasta ve şeker düzeyleri dikkate alınarak metabolik enerji değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 3.6. Deneme Yemleri ve Kuru Domates Posasının Analiz Edilmiş Pigment İçerikleri

Analiz Edilmiş Pigment Değerleri mg / kg						
	Kontrol 1 1. grup	Kontrol 2 2. grup	%10 KDP 3. grup	%15 KDP 4. grup	%20 KDP 5. grup	KDP
Likopen (mg/kg)	LOD	LOD	0.5	0.4	0.8	9,93
B-Karoten (mg/kg)	0.1	0.1	0.3	0.8	0.5	2,33
Lutein (mg/kg)	4.91	5.12	4.95	5.29	5.58	6,15
Zeaksantin (mg/kg)	6.80	6.84	6.39	6.27	5.88	0,84
Total karotenoid(mg/kg)	12.7	13.1	12.9	13.6	13.5	20,3

Deneme yemlerinin ve kuru domates posasının pigment içeriği analizleri DSM'nin İsviçre Basel'deki Analitik Araştırma Merkezi Laboratuvarında yaptırılmıştır.

Çizelge 3.7. Kuru Domates Posasının Analiz Edilmiş İçeriği

Besin Maddeleri	Kuru Domates Posası
Kuru Madde, %	94,13
Ham Protein, %	19,96
Ham Yağ, %	10,54
Ham Kül, %	9,3
Nişasta, %	2,91
Şeker (g/100g)	2,10
Metabolik Enerji (ME), kcal / kg	1785,5
Ham selüloz,%	32.5
Kalsiyum, %	0.60
Toplam Fosfor, %	0.49

Çizelge 3.8.Kuru Domates Posasının Kimyasal Kompozisyonu

Besin Maddeleri	Ayhan ve Aktan, (2004)	Günal ve Bakırcı, (2006)
Kuru Madde,%	91,90	-
Ham Protein, %	17,32	17,57
Ham Yağ, %	8,65	-
Ham Selüloz, %	30,54	6,21
Ham Kül, %	4,14	-
Nişasta, %	2,50	-
Şeker, %	3,16	-
Metabolik Enerji (Kcal/kg)	1681	2798
Kalsiyum, %	-	3,50
Toplam Fosfor, %	-	0,80
Metiyonin, %	-	0,48
Lizin, %	-	0,90

3.2.3. Denemede Araştırılan Parametreler

Yumurta tavuklarında canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, ölüm oranı, yumurta iç ve dış kalitesi (sarı ağırlığı, sarı rengi, haugh birimi, ak indeksi, sarı indeksi, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, kabuk kırılma mukavemeti) yumurta sarısında renk ölçümleri (Roche yelpazesi) ve toplam karoten içeriği üzerine etkileri araştırılmıştır. Denemede kullanılan rasyonlarda, kuru domates posasında, yumurtada, yumurta sarısında gerekli fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

3.2.4. Deneme Öncesi Yemleme ve Canlı Ağırlıklarının Belirlenmesi

Kafeslere yerleştirilen tavuklara, yumurta toplamaya başlamadan önce hazırlanan rasyonlara alıştırma ve yemlerin etkilerinin görülmesi için bir hafta süre ön yemleme yapılmıştır. Yumurtacı tavuklar denemenin başlangıcında ve her 20. günde bir olmak üzere 4 defa hassas terazide bireysel tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.5. Yem Tüketiminin ve Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi

Yemler, her kafes için günlük yem miktarı hesaplanarak poşetlenmiştir. Hazırlanan poşetler günlük olarak özel yaptırılan yemliklerde tavuklara verilmiştir. Her hafta sonu yemliklerde kalan yemler tekrar tartılmak suretiyle tavuklar tarafından tüketilemeyen yem miktarı hesaplanmıştır. Elde edilen veriler 1 hafta boyunca kafes başına verilen yem miktarından çıkartılıp, tavuk sayısına ve yemleme süresine bölünerek yem tüketimleri hesaplanmıştır. Deneme süresince yumurta verimleri her tekerrür için hazırlanan kafeslerde günlük kaydedilmiştir.

Yumurta verimi; verim kontrol kartlarına günlük olarak işlenmiş ve kümeste kalan tavuk esasına göre % olarak değerlendirilmiştir.

Yemler tavuklara ad libitum olarak verilmiştir. Her bir alt gruba ait yemden yararlanma oranı, günlük tüketilen yem miktarının yumurta ağırlığına oranı sonucunda her bir hayvanın yemden yararlanma oranları belirlenmiştir.

$$\text{Yemden Yararlanma Oranı} = \frac{\text{Yem Tüketimi (g)}}{\text{Yumurta Verimi (g)}} \quad (1)$$

3.2.6. Yumurta İç Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

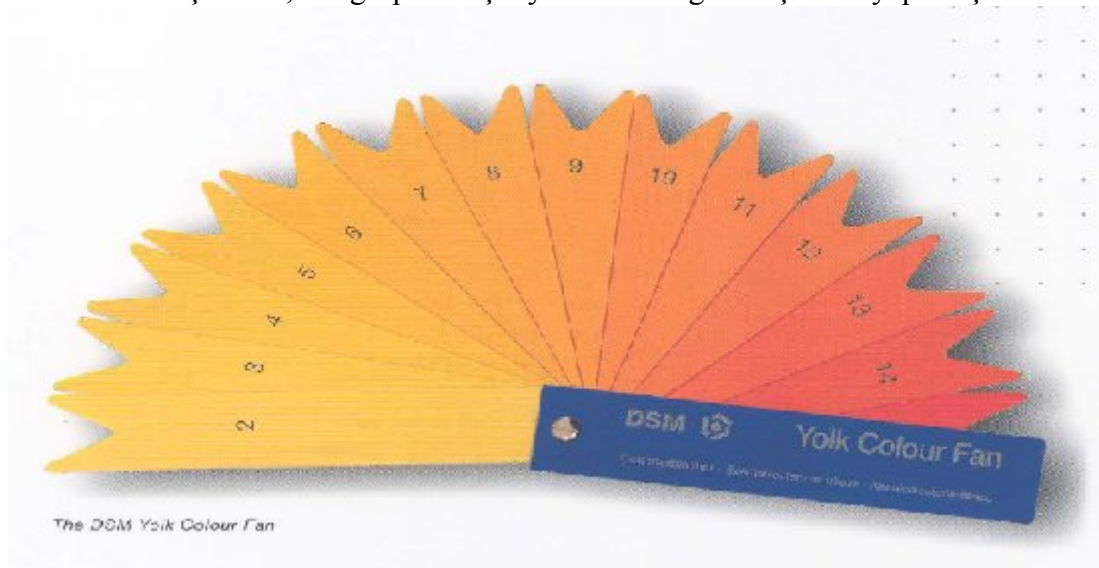
Denemedeki rasyona farklı oranda ilave edilen kuru domates posasının yumurta iç ve dış kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla, her iki haftada bir olmak üzere toplam 4 defa her gruptan 9 adet yumurta (her alt gruptan 3 adet) alınarak K.S.Ü Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda yumurta analizleri periyodik olarak aşağıdaki yöntemlerle yapılmıştır.

Kırılma mukavemeti; yumurta kabuk sağlamlığını test etmek amacıyla, özel bir cihaza yerleştirilen yumurtaya güç uygulanmış ve kg/cm² olarak ifade edilmiştir. Yumurtanın çatladığı andaki direnç okunarak kırılma mukavemeti belirlenmiştir.

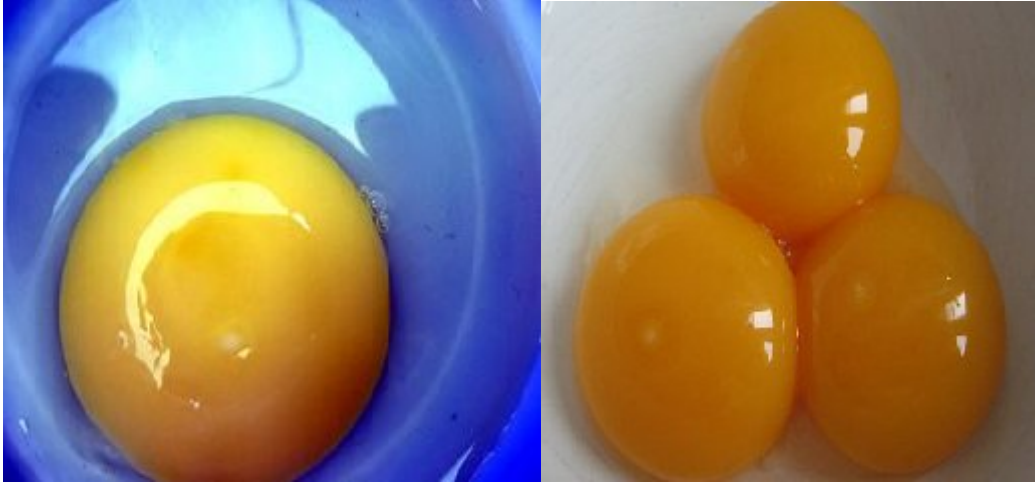
Kabuk ağırlığı; kırılan yumurtanın sadece kabuk kısmı hassas terazide tartılmak suretiyle elde edilmiştir.

Kabuk kalınlığını belirlemek için 0.01 mm'ye hassas mikrometre kullanılmıştır. Kabuğun küt kısmı en ince, orta kısmı daha kalın, sivri kısım ise en kalındır. Bu amaçla kabuğun sivri, küt ve orta kısımlarından olmak üzere 3 değişik yerden yumurta kabuğu parçalarının, kabuk altı zarları alınmış olarak kabuk kalınlığı ölçülmüştür. Bu ölçümler sonundaki 3 ölçüm değerinin aritmetik ortalaması alınarak yumurta kabuk kalınlıkları değerleri belirlenmiştir.

Her tekerrüre ait günlük toplanan yumurtalar, yumurta kalitesini belirlemek amacıyla, cam sehpa üzerine kırılarak yumurta sarılarına ait renk ölçüm değerleri standart kolorimetre sisteme göre (CIE) önceden Roche Color Fan (RCF) şimdilerde ise DSM Yolk Colour Fan olarak anılan renk ölçüm yelpazesi kullanılarak tespit edilmiştir. Yumurta sarısında renk ölçümleri, her gruptan 6'şar yumurta rastgele seçilerek yapılmıştır.



Şekil.3.5.Roche Color Fan (RCF)



Şekil3.6.Renk tonu farklı olan yumurta sarıları

Kabuk kırılma mukavemetleri belirlenen yumurtalar cam bir masaya kırılmış ve kalite kriterleri ölçümlerinde büyük değişimlerin meydana gelmemesi için 5 dakika beklendikten sonra sarı ve ak yüksekliği üçayaklı mikrometre (1/100) sarı çapı, ak uzunluğu ve ak genişliği ise dijital kumpas ile ölçülmüştür. Bu ölçüm değerlerinden yararlanılarak sarı indeksi, ak indeksi ve haugh birimi aşağıda verilen formüllere göre hesaplanmıştır (Şenköylü, 2001).

Ak İndeksi; ak yüksekliğinin üçayaklı mikrometre ile ölçülüp, ak genişliği ve uzunluğu ortalamasına bölünmesi ve 100 ile çarpılması sonucu elde edilmiştir. Ak uzunluğu ve genişliği sürgülü dijital göstergeli kumpasla ölçülmüştür.

$$\text{Ak indeksi} = [\text{Ak Yüksekliği} / (\text{Ak Uzunluğu} + \text{Ak Genişliği})] \times 100 \quad (2)$$

Sarı indeksi; dijital göstergeli kumpas ve üçayaklı mikrometre ile elde edilen değerlerden; yumurta sarısı yüksekliğinin yumurta sarısı uzunluğuna (mm) bölünüp yüzle çarpılması ile elde edilmiştir.

$$\text{Sarı indeksi} = [\text{Sarı Yüksekliği} / \text{Sarı Çapı}] \times 100 \quad (3)$$

Hesaplamalar için formüller;

$$\text{Ak indeksi} = \frac{\text{Kırılan yumurta akının yüksekliği (mm)}}{\text{Kırılan yumurta akının uzunluğu ve genişliğinin ortalaması (mm)}} \times 100 \quad (4)$$

$$\text{Sarı indeksi} = \frac{\text{Kırılan yumurta sarısının yüksekliği (mm)}}{\text{Kırılan yumurta sarısının çapı (mm)}} \times 100 \quad (5)$$

Haugh Birimi, yumurta akı yüksekliği ve yumurta ağırlığının ölçülerek haugh birimi formülünde hesaplanmasıyla belirlenmiştir.

$$\text{Haugh Birimi} = 100 \times \log (H + 7.57 - 1.7) \times W^{0.37} \quad (6)$$

Burada, H: Yumurta ak yüksekliği (mm)
W: Yumurta ağırlığı (g)

Haugh birimini bulmak için yumurta önce tartılmış, daha sonra bir yüzey üzerine kırılarak katı albümin üçayaklı mikrometre ile mm cinsinden ölçülmüştür.

3.2.7. Rasyonların Toplam Şeker İçeriklerinin Belirlenmesi

Denemede kullanılan yemlerden alınan örnekler Tübitak, MAM Laboratuvarında şeker içerikleri, AOAC, (2005)'e göre analiz edilmiştir.

3.2.8. Rasyonların Nişasta İçeriklerinin Belirlenmesi

Denemede kullanılan yem numunelerinin nişasta içerikleri yine Tübitak, MAM (2009a) laboratuvarı'nda (TS ISO 6493 yöntemi) analiz edilmiştir.

3.2.9. Rasyonların Ham Selüloz Değerlerinin Belirlenmesi

Denemede kullanılan yem numunelerinin ham lif içerikleri (g/100 g) yine Tübitak, MAM (2009b) laboratuvarı'nda (FiberTech Manuel) analiz edilmiştir.

3.2.10. Yumurta Sarısı Likopen ve Beta Karoten Analizleri

Denemenin 25. ve 50 günlerinde alınan ve Tübitak MAM'da yumurta örneklerinde HPLC'de likopen (mg/100 g) ve beta karoten analizleri yapılmıştır (Anonymous, 1979).

3.2.11. İstatistik Analizler

Gruplara ait istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için Varyans analiz metodu ve elde edilen veriler SPSS ve SAS istatistik paket programı yardımı ile değerlendirilmiştir. Gruplara ait veri ortalamaları arasındaki farklılık Duncan'a göre karşılaştırılmıştır. Araştırma gruplarına ait veriler 0.01 ve 0.05 güvenlik sınırlarına göre istatistiksel analize tabi tutulmuştur (Efe ve ark., 2000).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA**4.1. Bulgular****4.1.1.Yumurtacı Tavukların Canlı Ağırlık Değişimleri**

Tavuk canlı ağırlıkları bakımından ikinci haftada gruplar arasında istatistikî açıdan farklılık olmamıştır ($P>0.05$). Altıncı haftada gruplar arasındaki farklılık önemli ($P<0.05$), dört, sekiz ve tüm haftalar toplamı ortalamasında ise farklılık çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Genel ortalamalar olarak incelendiğinde en düşük ortalama grubunu birinci ve ikinci grup (1861.3, 1851.0), en yüksek ortalama grubunu ise beşinci grup (1993.0) oluşturmuştur.

Canlı ağırlıklar bakımından önemli çıkan ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testine tabi tutularak gruplar arasındaki önem düzeyleri belirlenmiştir. Bu önem düzeyine göre farklı harflere sahip gruplar arasında farklılık ortaya konulmuştur. Buna göre dört, altı ve sekizinci haftalarda birinci gruptan başlayarak beşinci gruba doğru canlı ağırlıklarda bir artış eğilimi gerçekleşmiştir. Haftalar ortalaması olarak incelendiğinde ikinci grubun ortalamasının en düşük olduğu, beşinci grubun ise en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.

Birinci, ikinci ve üçüncü grup arasında, üçüncü ve dördüncü grup arasında, dördüncü ve beşinci grupların kendi aralarında farklılık olmamıştır. Farklılık, bariz olarak birinci, ikinci ve üçüncü grup ile beşinci grup arasında gerçekleşmiştir. Kuru domates posası (KDP) en yüksek olan grubun canlı ağırlık ortalaması da en yüksek olmuştur. Başka bir ifadeyle %15 ve %20 oranında KDP ihtiva eden rasyonlar ile beslenen grupların canlı ağırlıkları diğer gruplardan daha yüksek bulunmuştur. Rasyonların canlı ağırlıklara etkisini incelerken grupların yem tüketim miktarları ve yemden yararlanma oranlarının da birlikte ele alınması yapılacak değerlendirmelerin daha sağlıklı olmasını sağlayacaktır (Çizelge 4.1).

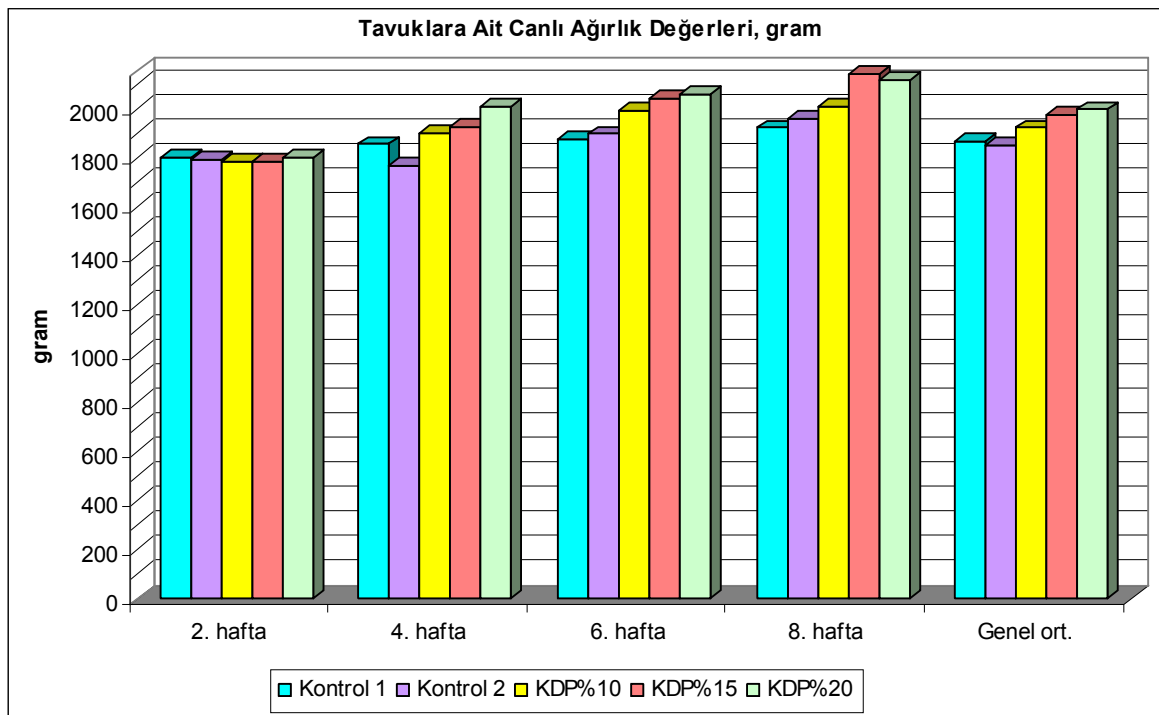
Bu çalışmadan elde edilen verilere göre muamelelerin canlı ağırlık kazancına etkisi önemli olmuştur ($P<0.01$, $P<0.05$). Bu sonuç, Yannakopoulos ve Chiristaki (1992)'nin rasyonlara %8 ve %15 oranlarında, Jafari ve ark. (2006)'nın % 5, % 10 ve % 15 oranlarında ilave ettikleri kuru domates posasının yumurta tavuklarının canlı ağırlık artışlarına etkisinin önemli olmadığı araştırma sonuçları; Ghazi ve Drakhsan (2006)'nın başlangıç ve büyütme diyetlerinde % 5, % 10 ve % 15 kuru domates posası içeren rasyonların etlik piliçlerin canlı ağırlık artışına etkisinin önemsiz olduğu araştırma sonuçları; Betawi (2005)'nin % 10 düzeyinde kurutulmuş domates posasının broyler piliçlerin canlı ağırlık artışına etkisinin önemsiz olduğu araştırma sonuçları ile Kılıç ve Ayhan (2002)'nin %5, %10 ve %15 düzeylerindeki kuru domates posası ilavesinin bildiricilerin canlı ağırlık artışına etkisinin önemsiz olduğu çalışma bulguları ile benzerlik göstermemiştir.

Ayhan ve Aktan (2004)'nin % 5, 10, 15 oranlarında kuru domates posası ilave ederek yaptıkları çalışmada canlı ağırlık artışına etkisi bakımından % 5 KDP içeren grup ile kontrol grubu arasında bir farklılığın olmadığı ancak % 10 ve % 15 KDP içeren gruplar ile kontrol grubu arasındaki istatistikî farklılığın önemli olduğu araştırma bulguları ile bu çalışmadan elde edilen bulgular benzerlik göstermiştir.

Çizelge 4.1. Tavukların canlı ağırlık değerlerine ait istatistik analiz sonuçları

Gruplar	n	Haftalara Göre Tavukların Canlı Ağırlık Değerleri, %				
		2	4	6	8	Genel Ort. (2-8)
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	15	1800.0 $\pm$ 4.62	1852.0 $\pm$ 13.8 ^b	1873.0 $\pm$ 25.7 ^b	1918.6 $\pm$ 32.3 ^b	1861.33 $\pm$ 14.08 ^c
2	15	1793.3 $\pm$ 6.67	1761.3 $\pm$ 24.2 ^c	1894.0 $\pm$ 51.7 ^b	1954.3 $\pm$ 38.0 ^b	1851.00 $\pm$ 26.58 ^c
3	15	1778.6 $\pm$ 13.1	1898.6 $\pm$ 21.9 ^b	1990.6 $\pm$ 10.9 ^{ab}	2004.6 $\pm$ 17.0 ^b	1918.67 $\pm$ 14.68 ^{bc}
4	15	1782.6 $\pm$ 8.74	1921.3 $\pm$ 18.6 ^b	2035.3 $\pm$ 28.3 ^a	2138.0 $\pm$ 18.9 ^a	1969.67 $\pm$ 15.76 ^{ab}
5	15	1794.6 $\pm$ 9.61	2004.0 $\pm$ 42.3 ^a	2056.0 $\pm$ 47.0 ^a	2117.0 $\pm$ 32.6 ^a	1993.00 $\pm$ 32.01 ^a
P		önemsiz	**	*	**	**

* P<0.05; ** P<0.01. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.1. Deneme gruplarına ait canlı ağırlık değişimleri

4.1.2. Yem Tüketimi

Yem tüketimleri bakımından yedinci haftada muamele grupları arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemli ($P<0.05$), bunun dışında kalan haftalarda (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8) ve haftalar toplamı genel ortalama değerlerinde farklılık çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Gruplar arasındaki farklılığın önemli ya da çok önemli olduğu gruplarda birkaç grup hariç tutulursa özellikle birinci (kontrol 1) ve ikinci gruplara (kontrol 2) nazaran kuru domates posası içeren grupların yem tüketimlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Haftalar genel ortalaması olarak ta KDP içeren grupların yem tüketimleri daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.2).

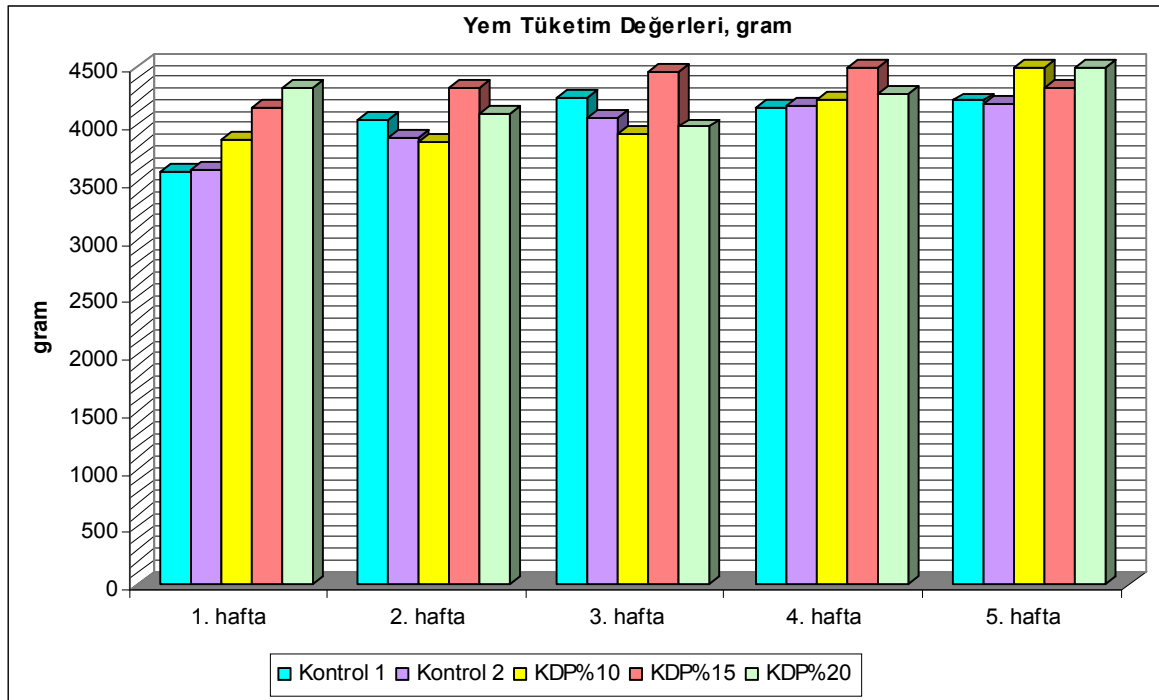
Denemede kullanılan beş rasyonun hepsi de izonitrojenik ve izokalorik özellikleri taşımaktadır. Bu açıdan değerlendirildiğinde izokalorik özellikteki yemlerin gruplar tarafından eşit düzeyde tüketilmesi gerekirdi. Ancak KDP içeren rasyonlarla beslenen

grupların yem tüketiminde genel olarak bir artış meydana gelmesini kuru domates posasının besinsel kompozisyonundan ileri gelmiş olabileceği tahmin edilmektedir. Çünkü tavuklara yem verildiğinde özellikle KDP içeren yemlerin daha iştahla tüketildiği gözlemlenmiştir. Araştırmalar, kuru domates posasının B vitaminleri bakımından zengin, A vitamini bakımından fakir olduğunu, anti besinsel herhangi bir faktör içermediği, ham kül içeriğinin % 3-5 oranında olduğu (Anonymous, 2005) bildirilmişlerdir. B grubu vitaminlerin metabolizmayı hızlandırıcı etkisinin olduğu bilinmektedir. Bundan dolayı KDP içeren yemlerin tüketimi artmış olabilir. Daha önemlisi kuru domates posasının (KDP) kanatlı hayvanlar için lezzetli bir yem hammadde olduğu (Ferrante ve ark., 2003) bu yönüyle KDP'nin tavukların yem tüketiminde bir artışa yol açabileceği tahmin edilmektedir. Ayrıca ham kül içeriği de yem tüketimini teşvik etmiş olabilir. (Kılıç ve Ayhan, 2002) yemdeki KDP artışına paralel olarak bıldırcınlarda yem tüketiminin de arttığını bildirmişlerdir.

Çizelge 4.2. Deneme gruplarına ait yem tüketim değerleri istatistik analiz sonuçları

Gruplar	n	Haftalara Göre Tavukların Yem Tüketimleri, gram				
		1	2	3	4	5
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	3	3596.6 $\pm$ 72.1 ^c	4036.6 $\pm$ 61.1 ^b	4230.00 $\pm$ 25.1 ^{ab}	4153.33 $\pm$ 103.4 ^b	4206.67 $\pm$ 13.3 ^b
2	3	3600.0 $\pm$ 52.9 ^c	3886.6 $\pm$ 35.2 ^c	4063.33 $\pm$ 48.4 ^b	4166.67 $\pm$ 26.6 ^b	4173.33 $\pm$ 26.6 ^b
3	3	3870.0 $\pm$ 80.0 ^{bc}	3853.3 $\pm$ 35.2 ^c	3920.00 $\pm$ 180.3 ^b	4220.00 $\pm$ 69.2 ^b	4580.00 $\pm$ 70.2 ^a
4	3	4143.3 $\pm$ 228.3 ^{ab}	4313.3 $\pm$ 17.6 ^a	4460.00 $\pm$ 57.7 ^a	4566.67 $\pm$ 127.7 ^a	4326.67 $\pm$ 54.5 ^b
5	3	4323.3 $\pm$ 86.8 ^a	4093.3 $\pm$ 17.6 ^b	3980.00 $\pm$ 69.2 ^b	4260.00 $\pm$ 52.9 ^b	4606.67 $\pm$ 85.1 ^a
P		**	**	**	**	**

* P<0.05; ** P<0.01. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

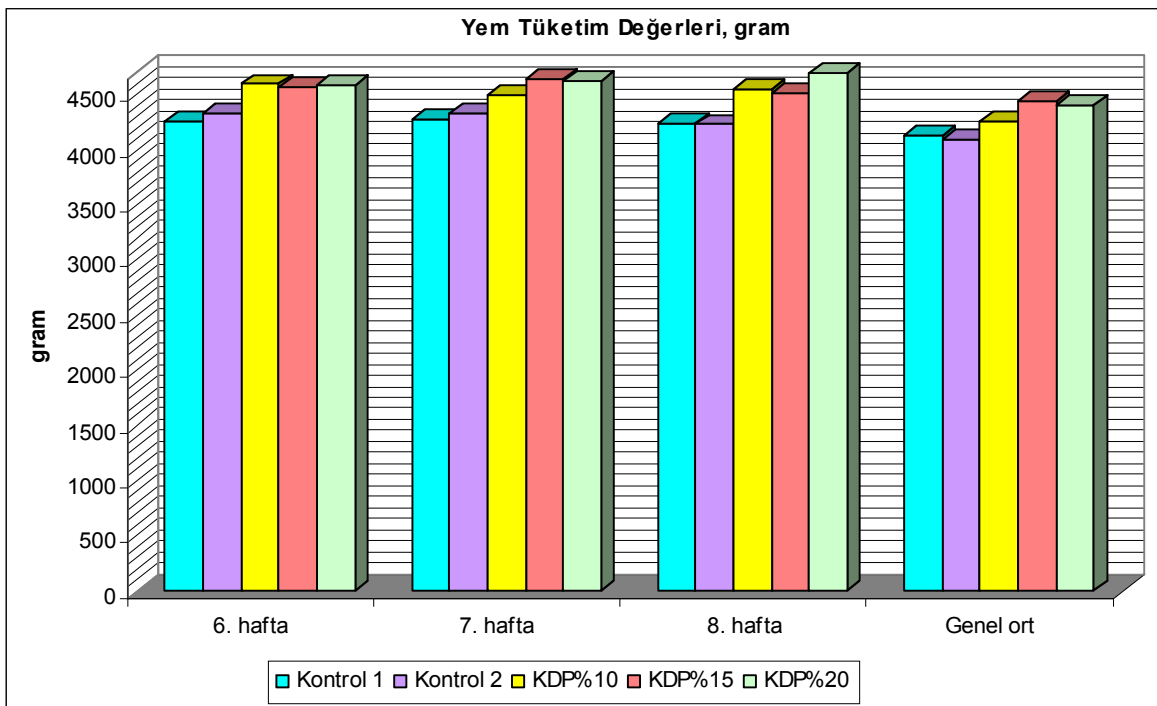


Şekil 4.2. Deneme gruplarına ait yem tüketim değişimleri

Çizelge 4.3. Deneme gruplarına ait yem tüketim değerleri istatistik analizleri (devamı)

Gruplar	n	Haftalara Göre Tavukların Yem Tüketimleri, gram			
		6	7	8	Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	3	4260.0 $\pm$ 57.7 ^b	4273.3 $\pm$ 24.0 ^b	4240.0 $\pm$ 15.2 ^b	4125.0 $\pm$ 15.1 ^c
2	3	4326.6 $\pm$ 29.0 ^b	4340.0 $\pm$ 11.5 ^b	4233.3 $\pm$ 29.0 ^b	4099.0 $\pm$ 5.0 ^c
3	3	4600.0 $\pm$ 75.7 ^a	4493.3 $\pm$ 150.7 ^{ab}	4560.0 $\pm$ 122.2 ^a	4262.0 $\pm$ 19.0 ^b
4	3	4566.6 $\pm$ 54.5 ^a	4640.0 $\pm$ 46.1 ^a	4513.3 $\pm$ 146.2 ^{ab}	4441.3 $\pm$ 26.8 ^a
5	3	4593.3 $\pm$ 59.2 ^a	4620.0 $\pm$ 34.6 ^a	4760.0 $\pm$ 57.7 ^a	4405.0 $\pm$ 28.5 ^a
P		**	*	**	**

* P<0.05; ** P<0.01. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.3. Deneme gruplarına ait yem tüketim değişimleri (devamı)

Bu çalışmadan elde edilen verilere göre muamelelerin yem tüketimlerine etkisi önemli olmuştur (P<0.01, P<0.05). Bu sonuç, Yannakopoulos ve Chiristaki (1992)'nin rasyonlara % 8 ve % 15 oranlarında, Jafari ve ark. (2006)'nın % 5, % 10 ve % 15 oranlarında ilave ettikleri kuru domates posasının yumurta tavuklarının yem tüketimine etkisinin önemli olmadığı araştırma sonuçları; Ayhan ve Aktan (2004) ile Ghazi ve Drakhsan (2006)'nın rasyonlara % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde KDP ilavesinin ve Betawi (2005)'nin % 10 düzeyinde KDP ilavesinin etlik piliçlerin yem tüketimine etkisinin önemsiz olduğu araştırma sonuçları ile uyum göstermemiştir.

Kılıç ve Ayhan (2002)'nin % 5, % 10 ve % 15 düzeylerindeki KDP ilavesinin bildiricilerin yem tüketimine etkisinin istatistiksel bakımdan önemli olduğu özellikle % 10 ve % 15 KDP ilave edilmiş grupların yem tüketimlerinin daha fazla olduğu çalışma bulguları ile bu çalışmadan elde edilen bulgular benzerlik göstermiştir.

4.1.3. Yemden Yararlanma Oranları

Yemden yararlanma oranları (YYO) bakımından dört ve altıncı haftalarda gruplar arasında istatistikî açıdan farklılık önemsiz olmuştur ($P>0.05$).

Sekizinci hafta ve haftalar toplamı genel ortalamasında gruplar arasındaki farklılık önemli ($P<0.05$), ikinci haftada ise gruplar arasındaki farklılık çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Yemden yararlanma oranının ikinci haftada önemli ($P<0.01$) çıkmasında denemenin henüz başlangıç aşamasında olmasının etkili olduğu sanılmaktadır. Kontrol gruplarına nazaran değişik yüzdelerde KDP içeren rasyonlar arasında özellikle yem tüketiminde bir değişiklik meydana gelmesi beklenebilir. Nitekim birçok hafta itibarıyla yem tüketimleri farklı olmuştur. Yem tüketimindeki farklılığa bağlı olarak yemden yararlanmalarda da farklılık meydana gelebilmektedir. Tavukların rasyonlara adaptasyonunun ilerlediği haftalarda yemden yararlanmada istatistikî farklılık olmazken haftalar genel ortalaması bakımından gruplar arasındaki farklılık önemli ($P<0.05$) bulunmuştur.

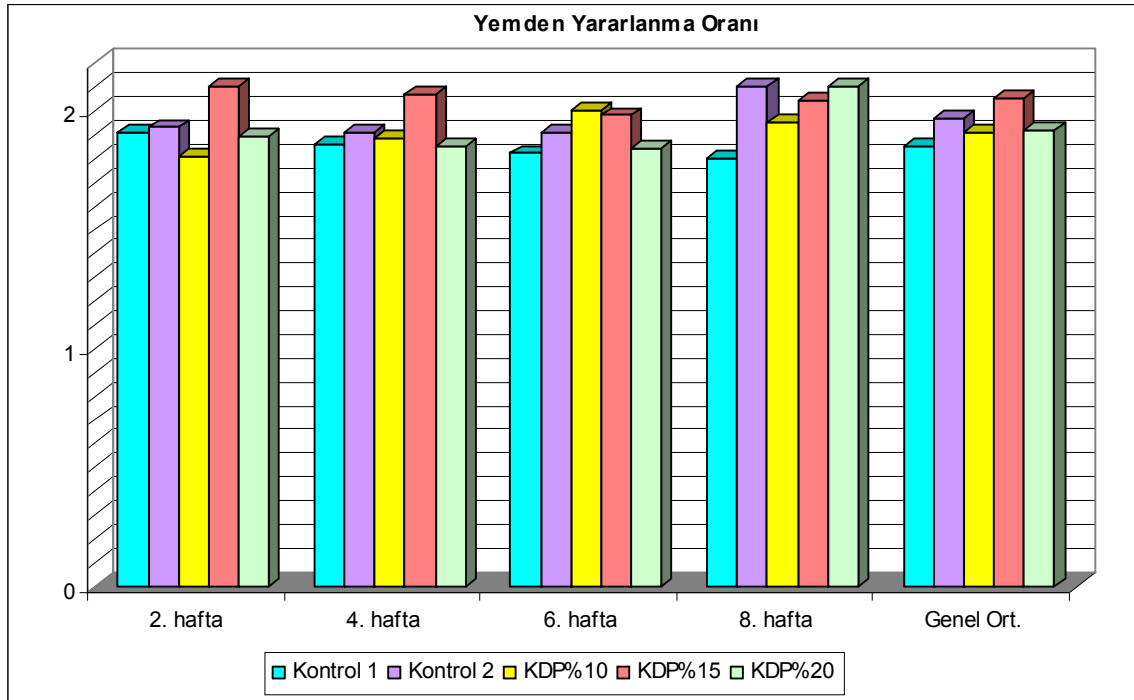
Haftalık olarak incelendiğinde dördüncü grubun yem çevirim etkinliğinin en düşük olduğu buna karşılık birinci gruba ait değerleri yüksek bir seyir izlediği görülmektedir. Haftalar ortalaması olarak ise KDP içeriğine paralel olarak yem çevirim etkinliğinin kötüleştiği göze çarpmaktadır. Ancak kontrol grubu ile %10 ve % 20 KDP içeren gruplar arasında YYO bakımından bir farklılığın olmaması dikkat çekmektedir. Buna göre rasyondaki KDP'nin yemden yararlanma üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Birinci ve ikinci grupların aynı kimyasal kompozisyona sahip rasyonla beslenmiş olmalarına rağmen yemden yararlanma oranı bakımından aralarında istatistikî bir farklılık meydana gelmiştir. Böyle bir sonuç, yem çevirim etkinliğinde yalnızca rasyon içeriğinin değil aynı zamanda başka faktörlerin de etkili olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Deneme gruplarına ait yemden yararlanma oranları istatistik analiz sonuçları

Gruplar	Haftalara Göre Tavukların Yemden Yararlanma Oranları					
	n	2	4	6	8	Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	3	1.91 ± 0.05^b	1.86 ± 0.04	1.82 ± 0.04	1.80 ± 0.02^b	1.85 ± 0.03^c
2	3	1.93 ± 0.02^b	1.91 ± 0.09	1.91 ± 0.04	2.10 ± 0.06^a	1.97 ± 0.01^{ab}
3	3	1.81 ± 0.05^b	1.88 ± 0.07	2.00 ± 0.19	1.95 ± 0.06^{ab}	1.91 ± 0.05^{bc}
4	3	2.10 ± 0.05^a	2.07 ± 0.09	1.98 ± 0.03	2.04 ± 0.07^a	2.05 ± 0.00^a
5	3	1.89 ± 0.04^b	1.85 ± 0.03	1.84 ± 0.07	2.10 ± 0.08^a	1.92 ± 0.04^{bc}
P		**	önemsiz	önemsiz	*	*

* $P<0.05$; ** $P<0.01$. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.4. Deneme tavuklarının yemden yararlanma oranları değişimine ait grafik

Bu araştırmadan elde edilen verilere göre muamelelerin yemden yararlanma oranlarına etkisi dört ve altıncı haftalarda önemsiz ($P>0.05$), diğer haftalarda ve de haftalar ortalamasında önemli ($P<0.01$, $P<0.05$) olmuştur. Özellikle haftalar genel ortalaması açısından yemden yararlanmaya muamelelerin etkisi önemli olmuştur ($P<0.05$).

Yemden yararlanma oranı bakımından dört ve altıncı haftalarda elde edilen bu sonuçlar, Dotas ve ark. (1999)'nın % 12 düzeyinde KDP ilavesinin yumurta tavuklarının yemden yararlanma oranına etkisinin önemsiz olduğu çalışma ile Ayhan ve Aktan (2004) ile Ghazi ve Drakhsan (2006)'nın rasyonlara % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde KDP ilavesinin ve Betawi (2005)'nin % 10 düzeyinde KDP ilavesinin etlik piliçlerin yemden yararlanma oranına etkisinin önemsiz olduğu araştırma ile Günel ve Bakırcı (2006)'nın rasyonlara % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde KDP ilavesinin yumurtacı bıldırcınların yemden yararlanmalarına etkisinin önemsiz olduğu araştırma sonuçları ile paralellik göstermiştir.

İkinci hafta ve genel haftalar ortalaması olarak yemden yararlanma oranına ilişkin elde edilen bulgular ile Petrenko ve Banina (1984) ise yemlere ilave edilen % 10 KDP'nin yumurta tavuklarının yemden yararlanma oranlarına etkisinin önemli olduğu çalışma ve Jafari ve ark. (2006)'nın % 5, % 10 ve % 15 oranlarında ilave ettikleri kuru domates posasının yumurta tavuklarının yemden yararlanma katsayısına etkisinin önemli olduğu çalışma ile Kılıç ve Ayhan (2002)'nin % 5, % 10 ve % 15 düzeylerindeki KDP ilavesinin bıldırcınların yemden yararlanma oranına etkisinin istatistiksel bakımdan önemli olduğu araştırma sonuçları ile uyum içerisinde gerçekleşmiştir.

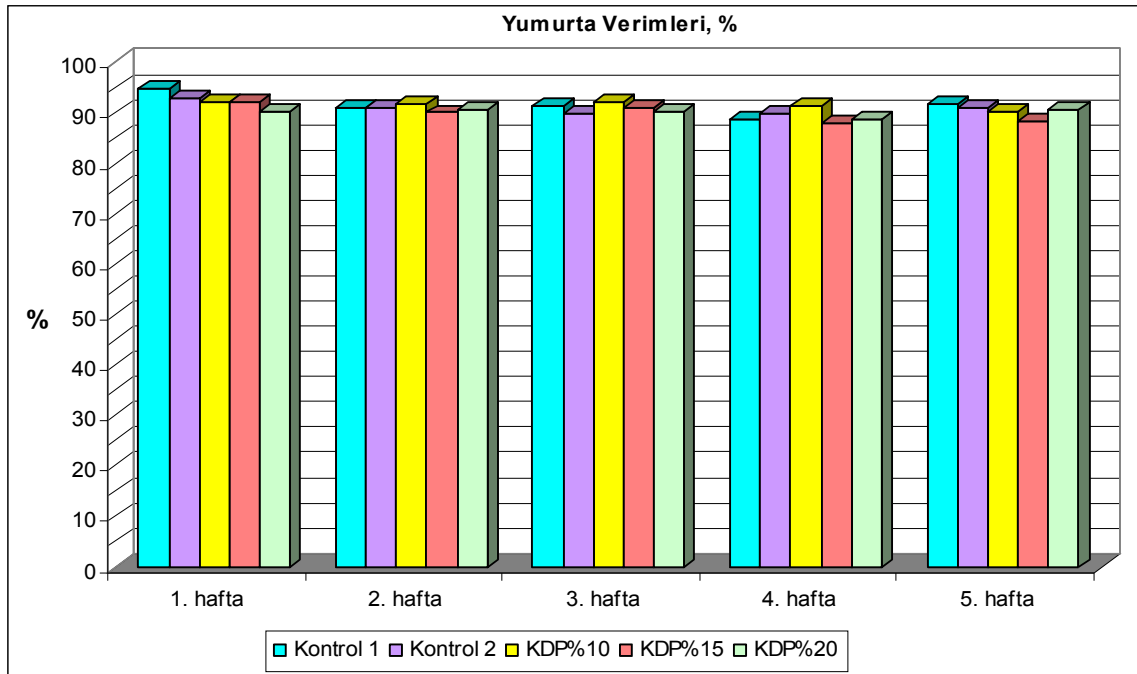
4.1.4. Yumurta Verimleri

Deneme süresi boyunca elde edilen yumurta verimleri bakımından gruplara ait veriler arasında istatistikî bakımdan bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Çizelgede görüleceği gibi birinci hafta yüksek olan yumurta verim ortalaması sekiz hafta boyunca yüzde itibariyle benzer bir seyir izlemiştir. Yumurta verim oranlarında tavukların yaşının çok etkili olduğu bilinmektedir. Denemede kullanılan tavukların 36-43 haftalık yaşlardaki yumurta verimleri kaydedilmiştir. Özellikle bu yaşlardaki tavuklarda en yüksek (peak) yumurta veriminin düşüşe geçtiği anlar olduğundan muamelelerin etkisini daha iyi görmek mümkün olmaktadır. Deneme başından sonuna kadar özellikle de haftalar ortalaması olarak yumurta verimlerine muamelelerin etkisi önemli olmamıştır. Yumurta verimleri yaşa uygun olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Deneme gruplarına ait yumurta verimleri istatistik analiz sonuçları

Gruplar	Haftalara Göre Tavukların Yumurta Verimleri, %					
	n	1	2	3	4	5
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	15	94.67 $\pm$ 0.67	91.00 $\pm$ 1.73	91.33 $\pm$ 0.88	88.67 $\pm$ 1.45	91.67 $\pm$ 0.67
2	15	93.00 $\pm$ 1.00	91.00 $\pm$ 0.00	89.67 $\pm$ 0.33	89.67 $\pm$ 0.88	91.00 $\pm$ 0.00
3	15	92.00 $\pm$ 1.00	91.67 $\pm$ 2.85	92.00 $\pm$ 0.58	91.33 $\pm$ 2.67	90.33 $\pm$ 2.33
4	15	92.00 $\pm$ 2.52	90.00 $\pm$ 1.00	91.00 $\pm$ 0.00	88.00 $\pm$ 1.00	88.33 $\pm$ 1.20
5	15	90.33 $\pm$ 1.86	90.67 $\pm$ 1.67	90.33 $\pm$ 0.67	88.67 $\pm$ 1.45	90.67 $\pm$ 1.67
P		önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz

* $P<0.05$; ** $P<0.01$. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

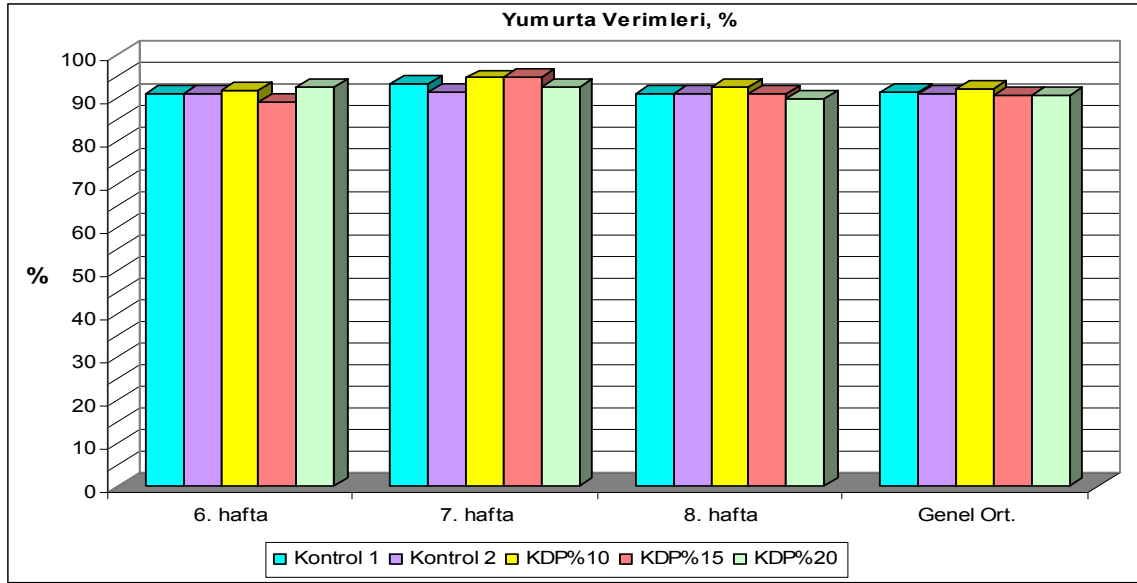


Şekil 4.5. Deneme tavuklarının yumurta verim oranlarına ait grafik

Çizelge 4.6. Gruplara göre yumurta verimlerine ait istatistik analiz sonuçları

Gruplar	Haftalara Göre Tavukların Yumurta Verimleri, %				
	n	6	7	8	Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	15	91.00 $\pm$ 0.58	93.33 $\pm$ 0.67	91.00 $\pm$ 0.58	91.33 $\pm$ 0.33
2	15	91.00 $\pm$ 1.00	91.33 $\pm$ 0.33	91.00 $\pm$ 0.58	91.00 $\pm$ 0.00
3	15	91.67 $\pm$ 1.20	94.67 $\pm$ 0.88	92.67 $\pm$ 1.33	92.00 $\pm$ 0.58
4	15	89.00 $\pm$ 0.00	95.00 $\pm$ 0.00	91.00 $\pm$ 0.58	90.67 $\pm$ 0.33
5	15	92.67 $\pm$ 1.86	92.67 $\pm$ 1.86	89.67 $\pm$ 0.67	90.67 $\pm$ 0.33
P		önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz

* P<0.05; ** P<0.01. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.6. Deneme tavuklarının yumurta verim oranlarına ait grafik (devamı)

Deneme sonu verileri itibariyle yumurta verimleri bakımından muamelelerin etkisi önemli olmamıştır ($P>0.05$). Bu sonuç, Günel ve Bakırcı (2006)'nın rasyonlara % 0, % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde KDP ilavesinin 0–10 haftalık dönemde yumurtacı bildiricilerin yumurta verimine etkisinin önemsiz olduğu çalışma; Yannakopoulos ve Chiristaki (1992)'nin rasyonlara % 8 ve % 15 oranlarında KDP ilavesinin yumurta verimi üzerine etkisinin önemsiz olduğu çalışma; Dotas ve ark. (1999)'nin %12 düzeyinde KDP ilavesinin yumurta tavuklarının yumurta verimlerine etkisinin önemsiz olduğu çalışma ile benzerlik göstermiştir.

Yumurta verimlerine ilişkin olarak bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, Tomczynski (1978)'nin, Petrenko ve Banina (1984)'nin, Solonina ve ark. (1990)'nin rasyona %10 KDP ilavesinin yumurta verimini arttırdığını belirttikleri çalışma sonuçları; Jafari ve ark. (2006)'nın 12 hafta süreyle rasyonlara 0, 50, 100 ve 150 kg/t kurutulmuş domates posası ilavesinin kontrol grubuna kıyasla yumurta üretimine etkisinin önemli olduğu (yumurta verimini % 2,7 oranında artırdığı) araştırma bulguları ve Nobakht ve Safamehr (2007)'nin rasyonlara % 0, % 5, % 7.5, % 10 düzeylerinde KDP ilavesinin 8 haftalık dönemde yumurtacı tavukların yumurta verimine etkisinin önemli olduğu şeklindeki araştırma sonuçları ile benzerlik göstermemiştir.

4.1.5. Kabuklu Yumurta Ağırlıkları

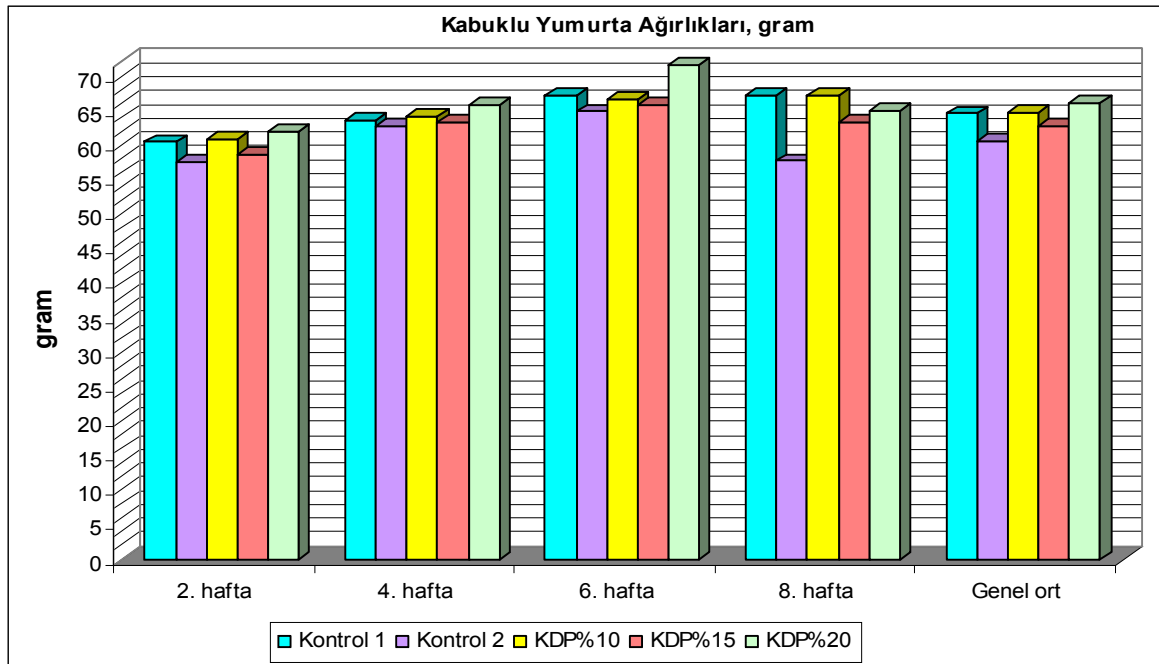
Deneme süresince kabuklu yumurta ağırlığı bakımından gruplara ait elde edilen verilerin istatistik analizleri sonunda iki, dört ve altıncı haftalarda istatistikî açıdan farklılık olmaz iken ($P>0.05$) sekizinci hafta ve tüm haftalar toplamı ortalamasında gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Gruplar arasında kabuklu yumurta ağırlıklarının sekizinci haftada önemli olmasının yedinci haftaya göre ikinci grubun yumurta ağırlık ortalamasında sekizinci haftada keskin bir düşüşten kaynaklanmış olabileceği sanılmaktadır. Hatta bir önceki haftaya nazaran sekizinci haftada ikinci grubun kabuklu yumurta ağırlığında sert bir azalmanın meydana gelmesi, aynı grubun ikinci haftadaki değerinin diğer gruplara göre düşük olmasının tüm haftalar ortalaması bakımından gruplar arasında istatistikî bir farklılığın oluşmasına neden olabileceği düşünülmektedir. Başka bir ifadeyle haftalar genel ortalaması olarak kabuklu yumurta ağırlıkları bakımından meydana gelen farklılığın muamelelerin etkisinden kaynaklanmadığı, söz konusu etkinin diğer faktörlerden ileri gelmiş olabileceği sanılmaktadır (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Deneme gruplarına ait kabuklu yumurta ağırlık değerleri istatistik analizleri

Gruplar	n	Haftalara Göre Kabuklu Yumurta Ağırlıkları, g				Genel Ort.
		2	4	6	8	
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	9	60.40 $\pm$ 0.87	63.57 $\pm$ 0.15	67.20 $\pm$ 1.61	67.27 $\pm$ 0.88 ^a	64.53 $\pm$ 0.34 ^{ab}
2	9	57.43 $\pm$ 1.04	62.63 $\pm$ 2.77	64.80 $\pm$ 1.78	57.63 $\pm$ 1.80 ^b	60.57 $\pm$ 0.38 ^c
3	9	60.90 $\pm$ 0.95	64.13 $\pm$ 1.94	66.63 $\pm$ 5.08	67.07 $\pm$ 2.23 ^a	64.63 $\pm$ 1.56 ^{ab}
4	9	58.60 $\pm$ 1.17	63.17 $\pm$ 1.48	65.90 $\pm$ 1.10	63.27 $\pm$ 0.95 ^a	62.70 $\pm$ 0.26 ^{bc}
5	9	61.87 $\pm$ 1.59	65.70 $\pm$ 0.71	71.60 $\pm$ 1.93	64.87 $\pm$ 2.14 ^a	65.97 $\pm$ 1.32 ^a
P		önemsiz	önemsiz	önemsiz	*	*

* $P<0.05$; ** $P<0.01$. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.7. Grupların kabuklu yumurta ağırlık değerleri

Kabuklu yumurta ağırlığı bakımından gruplara ait elde edilen verilerin istatistik analizleri sonunda iki, dört ve altıncı haftalarda istatistikî açıdan farklılık olmaz iken ($P>0.05$) sekizinci hafta ve tüm haftalar toplamı ortalamasında gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Dotas ve ark. (1999)'nın % 12 düzeyinde KDP ilavesinin yumurta tavuklarının kabuklu yumurta ağırlıkları üzerine etkisinin önemsiz olduğu çalışma; Günel ve Bakırcı (2006)'nın rasyonlara % 0, % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde KDP ilavesinin 0–10 haftalık dönemde yumurtacı bıldırcınların yumurta ağırlığına etkisinin önemsiz olduğu çalışma; Jafari ve ark. (2006)'nın % 5, % 10 ve % 15 oranlarında ilave ettikleri kuru domates posasının yumurta tavuklarının yumurta ağırlığına etkisinin önemsiz olduğu şeklindeki çalışma sonuçları ile bu çalışmanın iki, dört ve altıncı haftalarında elde edilen sonuçlar benzerlik içerisinde olur iken sekizinci hafta ve tüm haftalara ait ortalama değerler bakımından ise benzerlik göstermemiştir.

Nobakht ve Safamehr (2007)'nin rasyonlara % 0, % 5, % 7.5, % 10 düzeylerinde KDP ilavesinin 8 haftalık dönemde yumurtacı tavukların yumurta ağırlığına etkisinin önemli olduğu şeklindeki araştırma sonuçları ile bu çalışmanın sekizinci hafta ile tüm hafta ortalama bulguları uyum içerisinde olmuştur.

4.1.6. Yumurta Sarı Ağırlıkları

Yumurta sarısı ağırlıkları bakımından 2., 4. ve 6. haftalarda ve haftalar toplamı genel ortalaması grupları arasında istatistiki açıdan farklılık önemsiz ($P>0.05$) sadece 8.haftada farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 4.8).

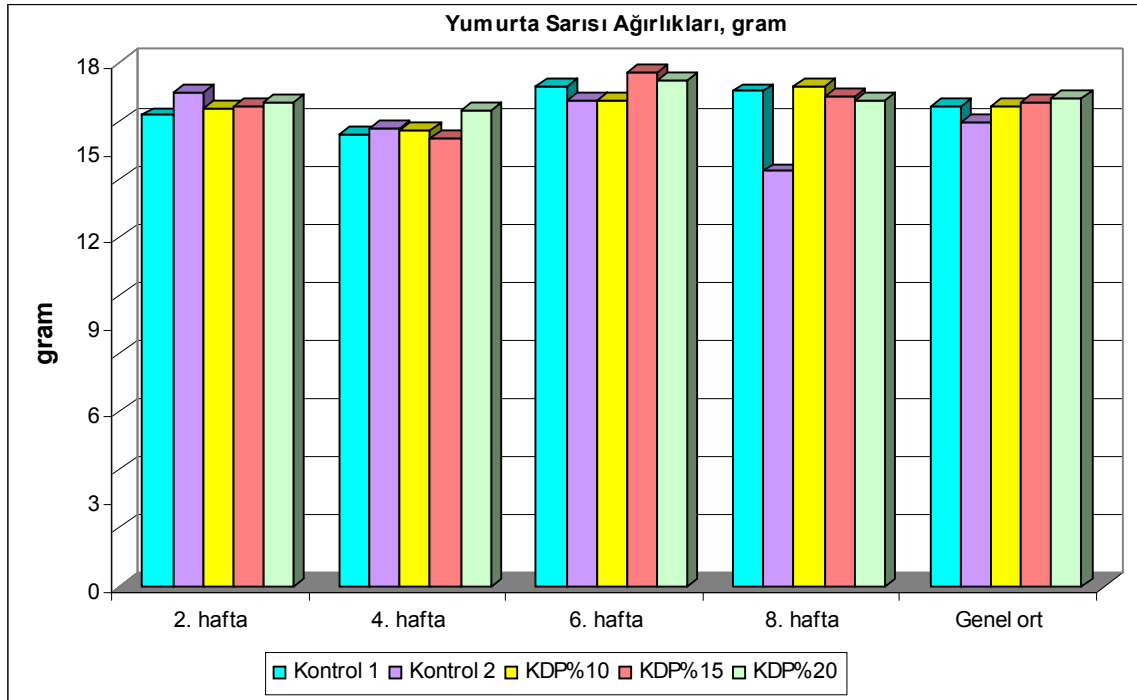
Yumurta sarısı kabuklu yumurtanın yaklaşık % 32'si kadardır (Şenköylü, 2001). Yumurta sarısı ağırlığı besleme, ırk, yaş gibi faktörlere göre değişebilmektedir. Yumurta sarısı ağırlığına muamelelerin özellikle deneme sonunda yani sekizinci haftada etkili olması yumurta ağırlıklarındaki farklılıktan kaynaklanabilir.

Yumurta ağırlıklarına ilişkin sekizinci hafta verileri incelendiğinde farklılığın sadece 2. grup ile diğer gruplar arasında meydana geldiği görülecektir. Aynı farklılık yumurta sarısı ağırlıklarına da yansımıştır. Yumurta ağırlıkları başlığında izah edildiğine paralel olarak 8. haftaya ilişkin yumurta sarısı ağırlığındaki farklılığa muamelelerin etkisinden ziyade söz konusu haftada yumurta ağırlığında sadece 2. grupta keskin bir düşüşün meydana gelmesinin neden olabileceği tahmin edilmektedir.

Çizelge 4.8. Gruplara göre yumurta sarısı ağırlık değerlerine ait istatistik analiz sonuçları

Gruplar	Haftalara Göre Yumurta Sarısı Ağırlıkları, g					
	n	2	4	6	8	Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	9	16.20 $\pm$ 0.10	15.53 $\pm$ 0.15	17.20 $\pm$ 0.76	17.03 $\pm$ 0.93 ^a	16.49 $\pm$ 0.20
2	9	17.00 $\pm$ 0.36	15.77 $\pm$ 0.18	16.70 $\pm$ 1.28	14.27 $\pm$ 0.72 ^b	15.94 $\pm$ 0.37
3	9	16.43 $\pm$ 0.47	15.67 $\pm$ 0.52	16.73 $\pm$ 0.41	17.23 $\pm$ 0.67 ^a	16.52 $\pm$ 0.07
4	9	16.53 $\pm$ 0.88	15.43 $\pm$ 0.27	17.67 $\pm$ 0.18	16.87 $\pm$ 0.55 ^a	16.63 $\pm$ 0.26
5	9	16.63 $\pm$ 0.88	16.37 $\pm$ 0.28	17.43 $\pm$ 0.79	16.70 $\pm$ 0.06 ^a	16.79 $\pm$ 0.43
P		önemsiz	önemsiz	önemsiz	*	önemsiz

* $P<0.05$; a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.8. Deneme gruplarına ait yumurta sarısı ağırlık değerleri

Yumurta sarısı ağırlıkları bakımından 2, 4 ve 6. haftalarda ve haftalar toplamı ortalaması olarak muamele grupları arasında istatistikî açıdan farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Sadece 8. haftada gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Bu araştırmanın 2, 4, 6. hafta ve haftalar ortalama değerleri olarak elde edilen bulgular, Günel ve Bakırcı (2006)'nın rasyonlara % 0, % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde KDP ilavesinin 0–10 haftalık dönemde yumurtacı bıldırcınların yumurta sarısı ağırlığına ve yumurta sarı oranına etkisinin önemsiz olduğu şeklindeki araştırma bulguları ile benzerlik göstermiştir.

4.1.7. Yumurta Kabuk Kırılma Mukavemeti

Yumurta kabuk kırılma direnci bakımından iki, dört ve sekizinci haftalarda ve haftalar toplamı genel ortalamasında gruplar arasında istatistikî açıdan farklılık önemsiz ($P>0.05$), sadece 6. hafta itibarıyla farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

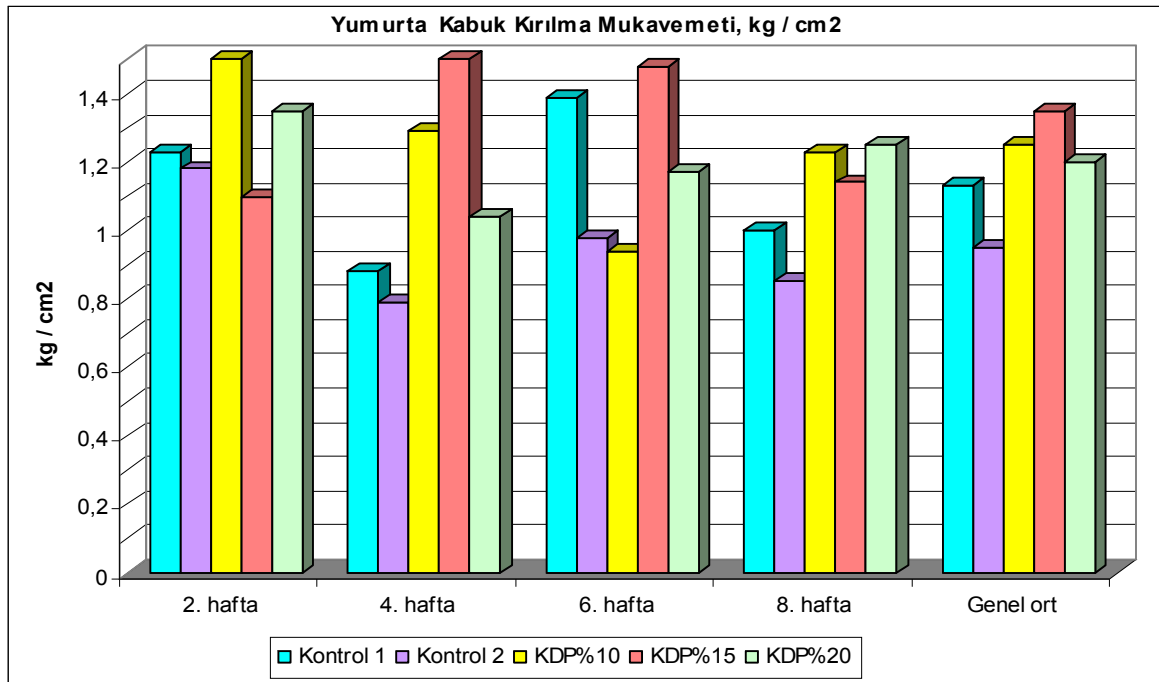
Altıncı hafta verileri incelendiğinde farklılığın kontrol grubu ile ikinci ve üçüncü grup arasında meydana geldiği görülmektedir. Kabuk kırılma direnci bakımından 4. grup ilk sırada yer alırken bunu 1., 5., 2. ve 3. grup izlemiştir. Kabuk kırılma direnci yumurta kabuklarının sağlamlığını belirten bir kriterdir. Kırık yumurta oranının az olması istenir. 40 haftalık yaşa kadar kırık yumurta oranının düşük olduğu ancak 40 haftalık yaşlardan sonra kabuk kalınlığı azaldığı için kırık yumurta oranı artmaktadır. Kabuk kırılma mukavemetinin tavukların kahverengi ve beyaz olmasına göre de değişim göstermektedir. Kabuk kırılma mukavemeti yumurtanın önemli dış kalite kriterlerinden birisidir. Kalıtımın dışında çevre faktörlerinden özellikle beslenmeden etkilenmektedir. Yapılan çalışmalar kabuk kalınlığı ile kırılma gücü arasında zayıf bir ilişki olduğunu göstermiştir (Şenköylü, 2001). Kırılma direncinde kabuğun organik ve inorganik bileşenleri dengeli olarak temin

edilmesi daha önemli bir etkiye sahiptir. Yem ile birlikte kalsiyum, fosfor, sodyum, klor vb. mineraller ve D₃ vitaminin yeterince verilmesi durumunda kabuk kalitesi artmaktadır. Yetersiz besleme ve özellikle stres durumlarında kabuk kalitesi zarar görmektedir. Kabuk kırılma mukavemeti bakımından gruplar arasındaki istatistiki farklılığın sadece 6. haftada ortaya çıkmasına söz konusu haftaya özgü bir faktörün neden olabileceği sanılmaktadır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.9. Gruplara göre yumurta kabuk kırılma mukavemetlerine ait istatistik analiz Sonuçları

Gruplar	n	Haftalara Göre Yumurta Kabuk Kırılma Mukavemeti, kg / cm ²				Genel Ort.
		2	4	6	8	
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	9	1.23 ± 0.20	0.88 ± 0.31	1.39 ± 0.09 ^a	1.00 ± 0.21	1.13 ± 0.15
2	9	1.18 ± 0.29	0.79 ± 0.21	0.98 ± 0.06 ^b	0.85 ± 0.16	0.95 ± 0.08
3	9	1.51 ± 0.31	1.29 ± 0.20	0.94 ± 0.07 ^b	1.23 ± 0.23	1.25 ± 0.08
4	9	1.10 ± 0.26	1.65 ± 0.25	1.48 ± 0.06 ^a	1.14 ± 0.29	1.35 ± 0.19
5	9	1.35 ± 0.31	1.04 ± 0.07	1.17 ± 0.21 ^{ab}	1.25 ± 0.35	1.20 ± 0.05
P		önemsiz	önemsiz	*	önemsiz	önemsiz

* P<0.05; ** P<0.01. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.9. Deneme gruplara ait yumurta kabuk kırılma mukavemeti

4.1.8. Yumurta Kabuk Ağırlıkları

Yumurtanın dış katmanı olan kabuk, yumurta ağırlığının % 10-11'ini oluşturur. Standart bir yumurtanın ortalama kabuk ağırlığı 5-6 gr dolaylarındadır. Deneme gruplarından elde edilen yumurtaların kabuk ağırlıkları haftalar ortalaması olarak 7-8 gram dolaylarında gerçekleşmiştir. Kalıtsal etkilerden sonra kabuk ağırlığında en etkili olan beslemedir. Özellikle Ca, P ve D₃ vitamininin yeterince olmasıdır. Rasyondaki kalsiyum kaynağının toz ya da partikül halinde olması yumurta kabuk kalitesini özellikle yumurta

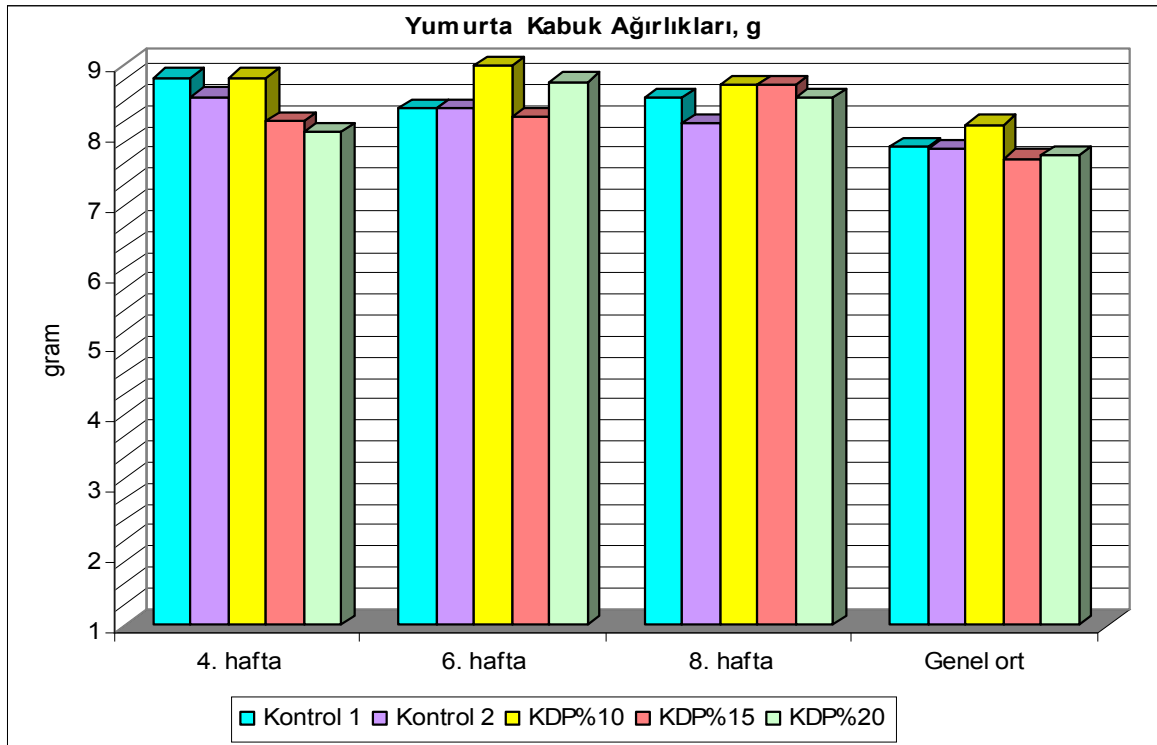
kabuk ağırlığını etkilemektedir. Bu denemede kalsiyum kaynağı olarak dikalsiyum fosfat (DCP) ve büyük ölçüde granül özellikteki kireç taşı kullanılmıştır. Yumurta kabuk ağırlığının standartlara uygun gerçekleşmesi özellikle yumurtacı tavukların yemlerine KDP ilavesinin bu açıdan da herhangi bir probleme yol açmaması bakımından önemlidir. Yumurta kabuk ağırlığı değerleri bakımından deneme grupları arasında bütün haftalar itibarıyla istatistikî olarak farklılık önemsiz çıkmıştır ($P>0.05$) (Çizelge 4.10).

Yumurta kabuk ağırlıklarına ilişkin elde edilen sonuçlar, Günal ve Bakırcı (2006)'nın rasyonlara % 0, % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde KDP ilavesinin 0–10 haftalık dönemde yumurtacı bıldırcınların yumurta kabuk oranına etkisinin önemsiz olduğu şeklindeki araştırma sonucu ile benzerlik gösterirken, Nobakht ve Safamehr (2007)'nin rasyonlara % 0, % 5, % 7.5, % 10 düzeylerinde KDP ilavesinin 8 haftalık dönemde yumurtacı tavukların yumurta kabuk ağırlıklarına etkisinin önemli olduğu bulgu ile benzerlik göstermemiştir.

Çizelge 4.10. Deneme grupları yumurta kabuk ağırlıklarına ait istatistik analizleri

Gruplar	n	Haftalara Göre Yumurta Kabuk Ağırlıkları, gram			
		4	6	8	Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	9	8.83 ± 0.17	8.39 ± 0.23	8.54 ± 0.39	7.84 ± 0.10
2	9	8.55 ± 0.46	8.39 ± 0.36	8.18 ± 0.58	7.80 ± 0.20
3	9	8.83 ± 0.46	9.25 ± 0.15	8.72 ± 0.45	8.16 ± 0.06
4	9	8.21 ± 0.18	8.26 ± 0.31	8.71 ± 0.20	7.67 ± 0.22
5	9	8.05 ± 0.96	8.77 ± 0.22	8.54 ± 0.49	7.71 ± 0.14
P		önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz

* $P<0.05$; ** $P<0.01$. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.10. Deneme grupları yumurta kabuk ağırlık değerleri

4.1.9. Yumurta Kabuk Kalınlıkları

Kabuklu yumurta kalınlığı bakımından tüm haftalarda gruplar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemsiz çıkmıştır ($P>0.05$) (Çizelge 4.11).

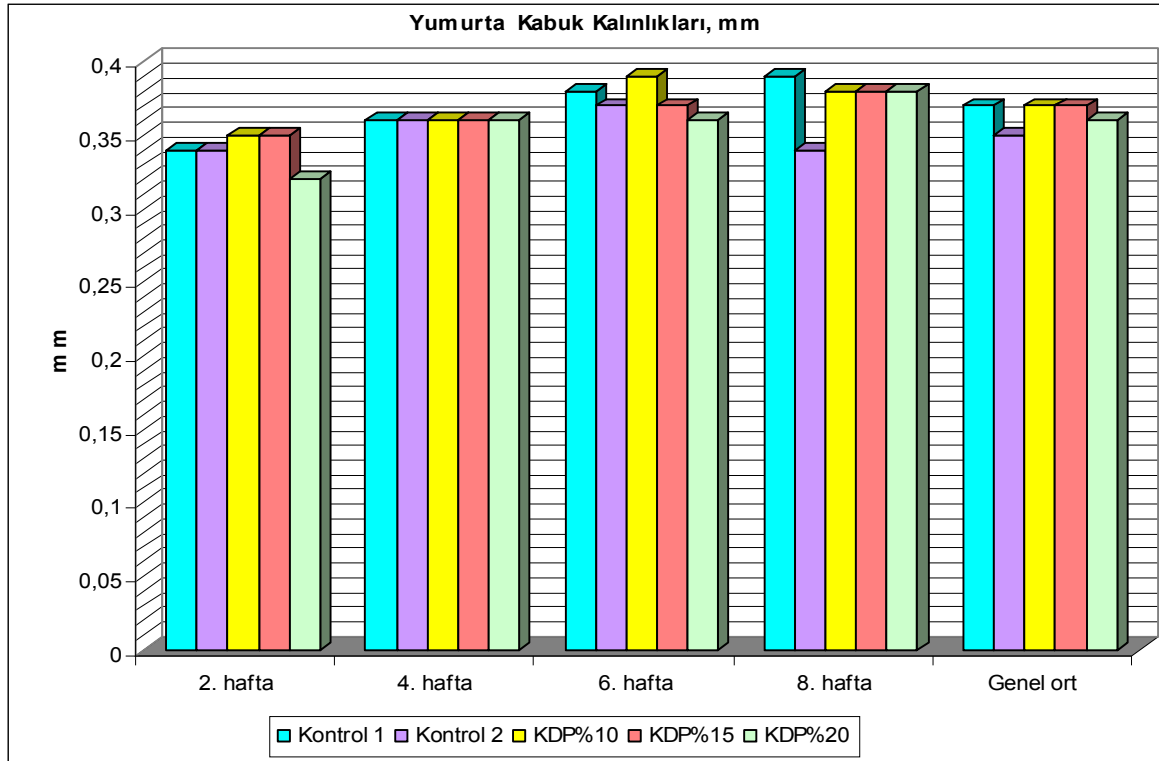
Nobakht ve Safamehr (2007)'nin rasyonlara % 0, % 5, % 7,5, % 10 düzeylerinde KDP ilavesinin 8 haftalık dönemde yumurtacı tavukların yumurta kabuk kalınlıklarına etkisini önemsiz bulduğu sonuç ile uyum içerisinde olmuştur.

Yumurtanın kırılmaya karşı dayanıklı olması için kabuğun her noktasındaki kalınlığın en az 0.33 mm olması arzu edilir (Şenköylü, 2001). Hatta Sofralık yumurtaların 0,20 ile 0,40 mm, damızlık yumurtaların ise kabuk kalınlıklarının 0,33 ile 0,35 mm arasında olması istenir. Bazen kabuk kalınlığı çok olduğu halde yeterince kompakt bir yapı olmadığından kolayca kırılabilir. Bu nedenle de kabuğun yeterli kalınlıkta olmasından ziyade kompakt bir yapıda olması gerekir. Yaşlı tavukların yumurtalarına göre genç tavukların yumurtalarında kabuğun daha kalın olduğunu bildirmişlerdir (Pebles ve Brake, 1985).

Çizelge 4.11. Deneme gruplarına ait yumurta kabuk kalınlıkları istatistik analiz sonuçları

Gruplar	Haftalara Göre Yumurta Kabuk kalınlıkları, mm					
	N	2	4	6	8	Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	9	0.34 $\pm$ 0.00	0.36 $\pm$ 0.01	0.38 $\pm$ 0.01	0.39 $\pm$ 0.00	0.37 $\pm$ 0.00
2	9	0.34 $\pm$ 0.00	0.36 $\pm$ 0.01	0.37 $\pm$ 0.01	0.37 $\pm$ 0.01	0.37 $\pm$ 0.00
3	9	0.35 $\pm$ 0.01	0.36 $\pm$ 0.02	0.39 $\pm$ 0.01	0.38 $\pm$ 0.00	0.37 $\pm$ 0.00
4	9	0.35 $\pm$ 0.01	0.36 $\pm$ 0.01	0.37 $\pm$ 0.01	0.38 $\pm$ 0.01	0.37 $\pm$ 0.00
5	9	0.32 $\pm$ 0.01	0.36 $\pm$ 0.01	0.36 $\pm$ 0.01	0.38 $\pm$ 0.01	0.36 $\pm$ 0.00
P		önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz

* $P<0.05$; ** $P<0.01$. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.11. Deneme grupları yumurta kabuk kalınlık değerleri

4.1.10. Yumurta Ak İndeksi Değerleri

Deneme verilerine göre gruplar arasındaki istatistikî farklılık sadece 4. hafta değerlerinde önemli olmuştur ($P < 0.05$). Diğer haftalarda muamelelerin etkisi önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). İkinci haftaya ait ak indeks değerleri daha sonraki haftalardan daha düşük değerler içermektedir. Söz konusu ak indeks değerlerinin 2, 6. ve genel haftalar ortalamasının diğer haftalara göre düşük olmasının yumurtaların ak indeks değeri ölçümlerinden önce bekletilme süresiyle ilgili olduğu düşünülmektedir.

Yumurta ak indeks değerine ilişkin elde edilen sonuçlar, Günel ve Bakırcı (2006)'nın rasyonlara % 0, % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde KDP ilavesinin 0–10 haftalık dönemde yumurtacı bildiricilerin yumurta ak indeksine etkisinin önemsiz olduğu araştırma sonucu ile benzerlik göstermiştir.

Dördüncü haftada ak indeks değeri bakımından birinci grup ilk sırada yer alırken bunu 4, 3 ve 5. gruplar izlemiştir (Çizelge 4.12).

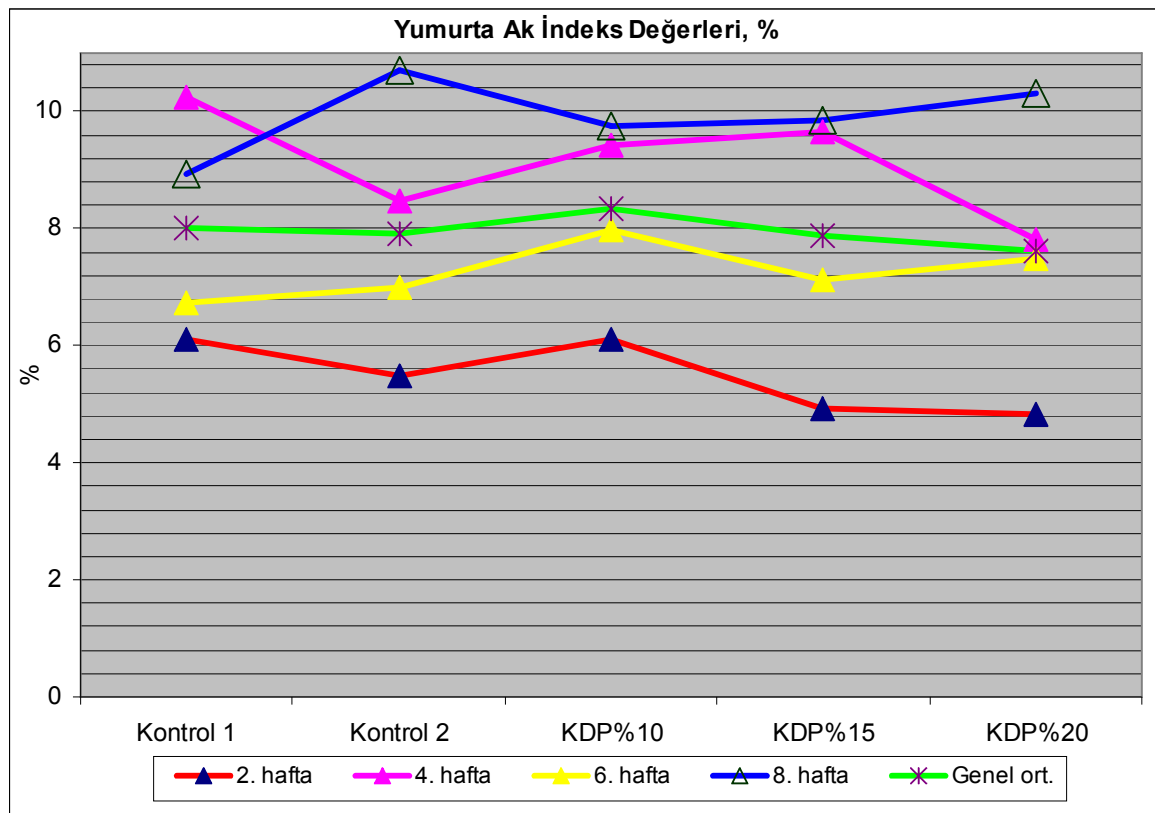
Yumurta akı homojen bir yapıda değildir, 4 farklı tabakadan oluşur. Yumurta kırıldığında sadece dıştaki 2 tabakasını görebiliriz ki bunlardan dışta olanı sulu ak, dış yoğunaktır. Taze bir yumurta düz bir zemine kırıldığı zaman yayılmadan kalır, az bir alanı kaplar. Beklemiş yumurtalar ise daha geniş bir alana yayılır. Hatta C kalitedeki bir yumurta (sanayi yumurtası) kırıldığı zaman yoğun ak kalmadığı için su gibi yayılır. Taze bir yumurtada dış yoğun ak ile dış sulu ak arasında belirgin bir çizgi görülür. Bekletilmiş yumurtada bu çizgi yer yer kaybolmaktadır. Daha uzun süre bekletilmiş yumurtalarda bu çizgi tamamen kaybolur. Taze yumurtada akın yüksekliği fazladır, yumurta bekletildikçe

akın yüksekliği azalır. Yumurta akının yüksekliği bilimsel çalışmalarda ve yumurta endüstrisinde yumurtanın kalite sınıfını belirlemek için kullanılmaktadır (Altan, 2007).

Çizelge 4.12. Gruplara göre yumurta ak indeksi değerlerine ait istatistik analiz sonuçları

Gruplar	n	Haftalara Göre Yumurta Ak İndeksi Değerleri, %				Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	
1	9	6.10 $\pm$ 0.25	10.26 $\pm$ 0.53 ^a	6.72 $\pm$ 0.54	8.92 $\pm$ 1.1	8.00 $\pm$ 0.33
2	9	5.49 $\pm$ 0.54	8.48 $\pm$ 0.80 ^{bc}	7.01 $\pm$ 0.91	10.73 $\pm$ 0.4	7.93 $\pm$ 0.08
3	9	6.12 $\pm$ 0.39	9.45 $\pm$ 0.24 ^{abc}	7.99 $\pm$ 0.86	9.76 $\pm$ 0.08	8.33 $\pm$ 0.30
4	9	4.92 $\pm$ 0.37	9.67 $\pm$ 0.20 ^{ab}	7.11 $\pm$ 0.62	9.84 $\pm$ 0.95	7.89 $\pm$ 0.21
5	9	4.84 $\pm$ 0.66	7.83 $\pm$ 0.43 ^c	7.49 $\pm$ 0.32	10.40 $\pm$ 0.3	7.64 $\pm$ 0.41
P		önemsiz	*	önemsiz	önemsiz	önemsiz

* P<0.05. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.12. Deneme gruplarına ait yumurta ak indeksi değerleri

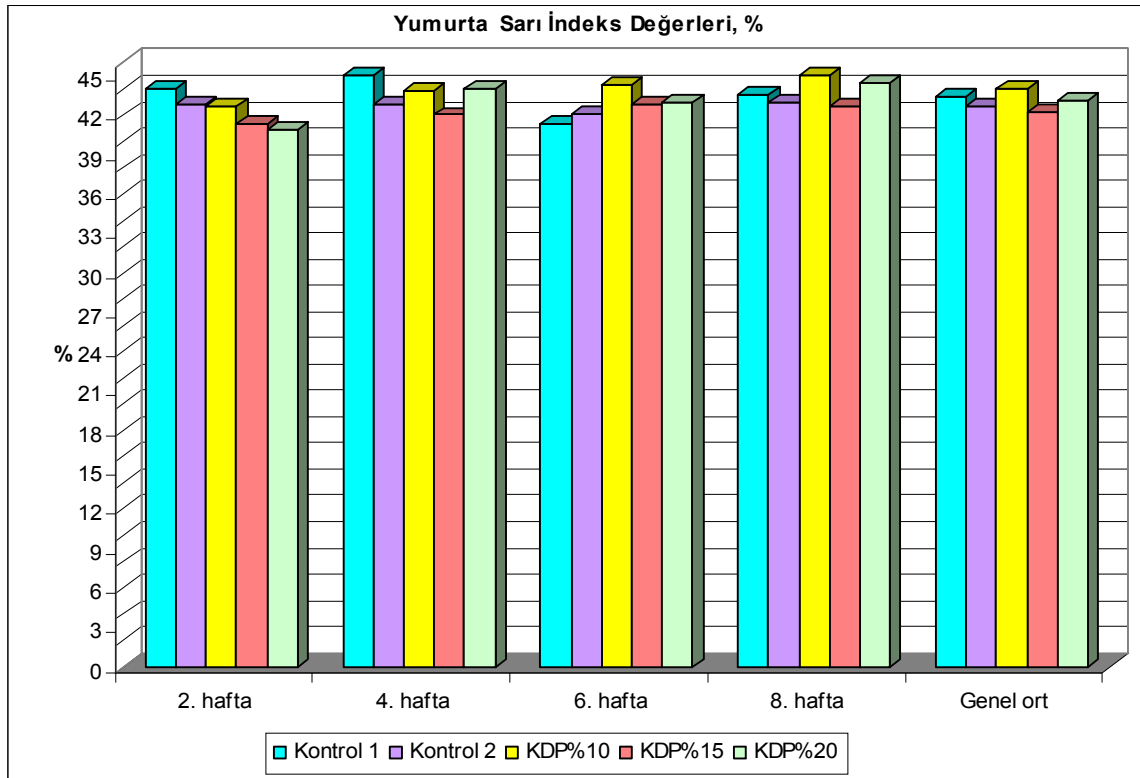
4.1.11. Yumurta Sarı İndeksi Değerleri

Yumurta sarı indeksleri bakımından dört, altı ve sekizinci haftalarda gruplar arasında istatistikî açıdan farklılık önemli olmamıştır ($P>0.05$). Ancak ikinci hafta ve haftalar toplamı genel ortalamasında gruplar arasındaki farklılık çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). İkinci haftada en düşük ortalama grubunu beşinci grup (40.90), en yüksek ortalama grubunu ise birinci grup (43.96) oluşturmuştur. Genel ortalaması olarak incelendiğinde ise en düşük ortalama grubunu dördüncü grup (42.19), en yüksek ortalama grubunu ise üçüncü grup (43.96) oluşturmuştur (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Deneme grupları yumurta sarı indeksi değerleri istatistik analiz sonuçları

Gruplar	n	Haftalara Göre Yumurta Sarı İndeksi Değerleri, %				
		2	4	6	8	Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	9	43.96 $\pm$ 0.29 ^a	44.96 $\pm$ 0.36	41.40 $\pm$ 0.37	43.50 $\pm$ 0.29	43.46 $\pm$ 0.20 ^{ab}
2	9	42.78 $\pm$ 0.53 ^{ab}	42.75 $\pm$ 1.08	42.09 $\pm$ 0.05	42.96 $\pm$ 0.60	42.65 $\pm$ 0.12 ^{bc}
3	9	42.72 $\pm$ 0.44 ^{ab}	43.85 $\pm$ 1.36	44.26 $\pm$ 1.80	45.04 $\pm$ 0.98	43.97 $\pm$ 0.26 ^a
4	9	41.33 $\pm$ 0.61 ^{bc}	42.00 $\pm$ 0.76	42.75 $\pm$ 0.29	42.68 $\pm$ 0.74	42.19 $\pm$ 0.12 ^c
5	9	40.90 $\pm$ 0.26 ^c	44.05 $\pm$ 0.37	42.99 $\pm$ 1.19	44.41 $\pm$ 0.17	43.09 $\pm$ 0.46 ^b
P		**	önemsiz	önemsiz	önemsiz	**

** P<0.01. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.13. Gruplara ait yumurta sarı indeksi değerleri

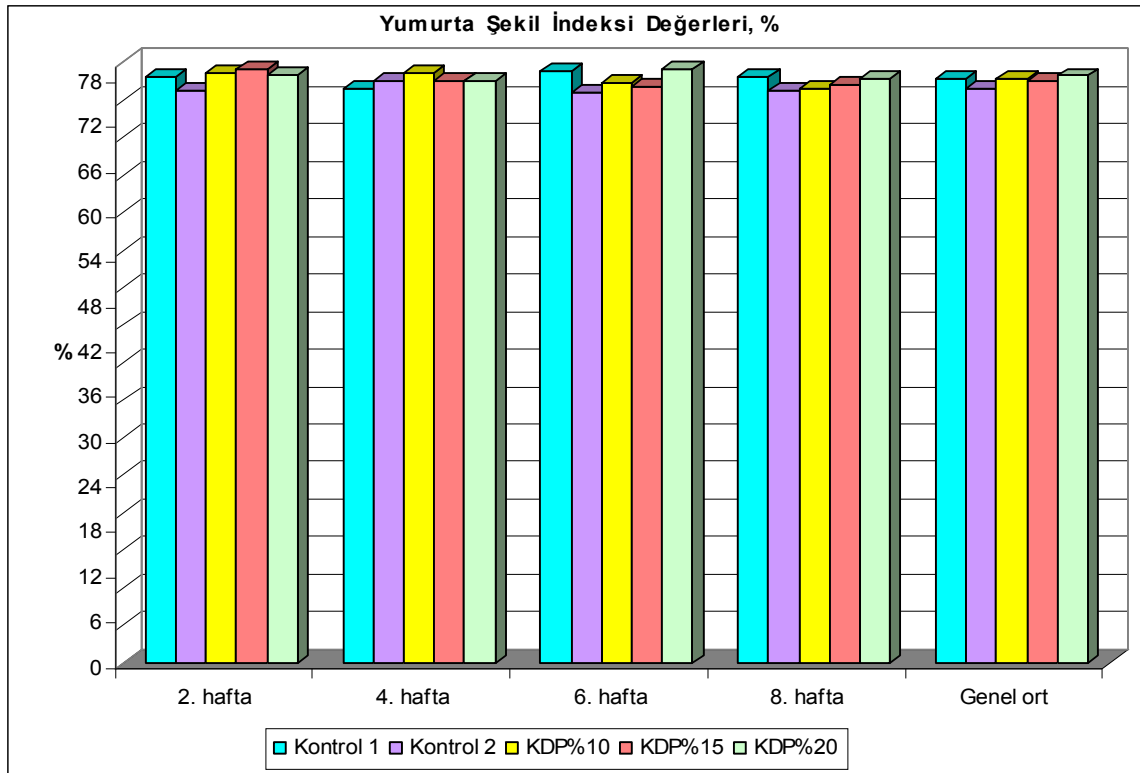
4.1.12. Yumurta Şekil İndeksi Değerleri

Yumurta şekil indeksleri bakımından 2, 4, 6. ve 8. haftalarda muamele grupları arasında istatistikî açıdan farklılık önemli olmamıştır ($P>0.05$). Ancak haftalar toplamı genel ortalaması olarak incelendiğinde gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$) (Çizelge 4.14). En düşük değer ikinci muamele grubundan (76.503), en yüksek değer ise birinci muamele grubundan elde edilmiş olup bunu, üç, dört ve beşinci muamele grupları izlemiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Deneme grupları yumurta şekil indeksi değerleri istatistik analiz sonuçları

Gruplar	n	Haftalara Göre Yumurta Şekil İndeksi Değerleri, %				
		2	4	6	8	Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	9	77.97 $\pm$ 0.69	76.53 $\pm$ 0.39	78.87 $\pm$ 0.87	77.97 $\pm$ 0.33	77.84 $\pm$ 0.15 ^a
2	9	76.17 $\pm$ 0.43	77.43 $\pm$ 0.57	76.10 $\pm$ 1.05	76.30 $\pm$ 0.68	76.50 $\pm$ 0.29 ^b
3	9	78.63 $\pm$ 0.67	78.63 $\pm$ 0.71	77.20 $\pm$ 0.42	76.50 $\pm$ 0.10	77.74 $\pm$ 0.28 ^a
4	9	79.07 $\pm$ 0.74 ^a	77.50 $\pm$ 0.59	76.87 $\pm$ 0.13	77.10 $\pm$ 0.90	77.64 $\pm$ 0.23 ^a
5	9	78.30 $\pm$ 1.01 ^a	77.63 $\pm$ 0.67	78.97 $\pm$ 2.16	77.83 $\pm$ 0.39	78.18 $\pm$ 0.54 ^a
P		önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz	*

* P<0.05. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.14. Deneme gruplarına ait yumurta şekil indeksi değerleri

4.1.13. Yumurta Haugh Birimi Değerleri

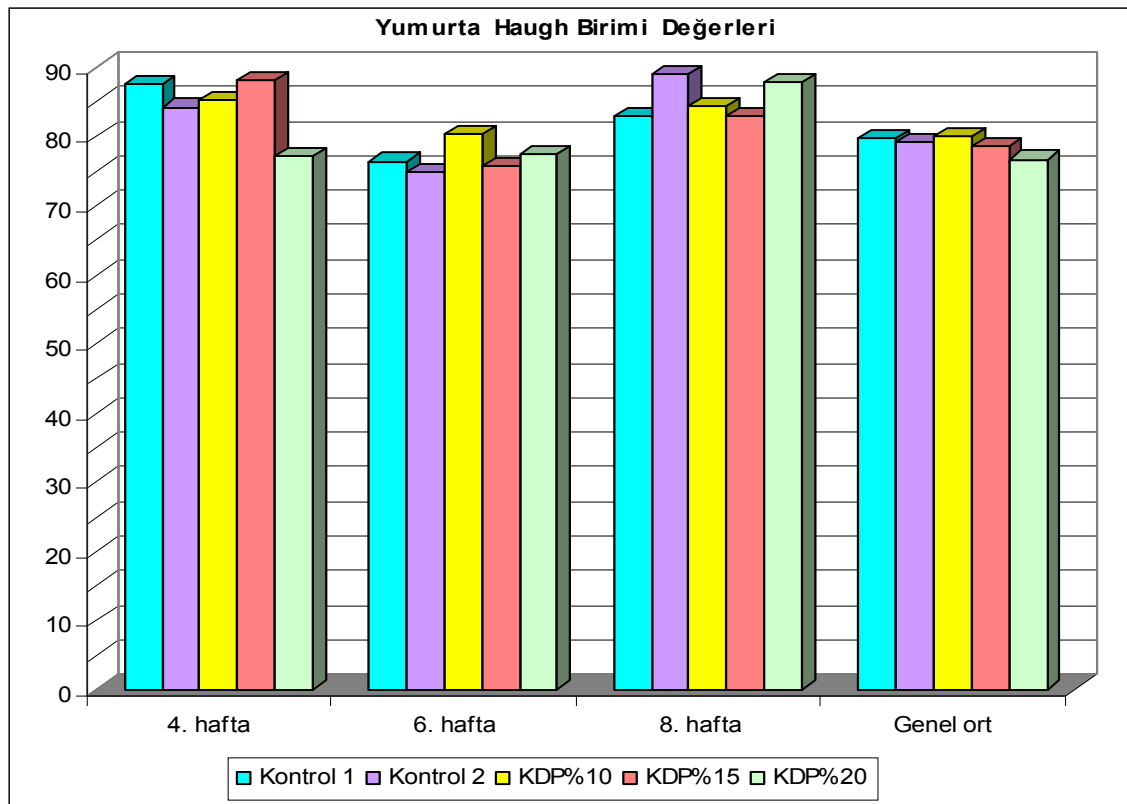
Haugh birimi bakımından 4, 6. ve 8. haftalarda ve haftalar toplamı genel ortalamasında gruplar arasında istatistikî açıdan bir farklılık söz konusu olmamıştır (P>0.05), (Çizelge 4.15).

Yumurta haugh birimine ilişkin elde edilen sonuç, Gregoriades ve ark. (1984)'nın rasyonlara kuru domates posasının ilavesinin tavukların yumurta haugh birimine etkisini önemsiz bulduğu çalışma sonucu ile uyum içerisinde gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.15. Deneme gruplarına ait yumurta haugh birimi değerleri istatistik analiz sonuçları

Gruplar	n	Haftalara Göre Yumurta Haugh Birimi Değerleri			
		4	6	8	Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	9	87.53 $\pm$ 2.51	76.42 $\pm$ 1.99	82.90 $\pm$ 4.45	79.75 $\pm$ 1.24
2	9	84.25 $\pm$ 6.18	74.73 $\pm$ 3.85	88.98 $\pm$ 1.71	79.19 $\pm$ 1.97
3	9	85.27 $\pm$ 1.01	80.31 $\pm$ 4.73	84.26 $\pm$ 0.58	80.06 $\pm$ 0.99
4	9	88.07 $\pm$ 0.60	75.63 $\pm$ 1.77	82.90 $\pm$ 1.92	78.57 $\pm$ 0.93
5	9	77.17 $\pm$ 2.37	77.49 $\pm$ 1.35	87.77 $\pm$ 0.63	76.67 $\pm$ 2.01
P		önemsiz	önemsiz	önemsiz	önemsiz

* P<0.05; ** P<0.01. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.15. Deneme gruplarına ait yumurta haugh birimi değerleri

4.1.14. Yumurta Sarısı Renk Değerleri (Roche Renk Yelpazesi)

Gruplara göre yumurta sarısı renk değişimlerine ait değerlerin 2, 3, 4 ve 6. gruplardaki farklılık istatistikî açıdan önemsiz ($P>0.05$), 7. haftada önemli ($P<0.05$), 5 ve 8. haftalar ve haftalar toplamı ortalamasında ise çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre yedi ve sekizinci haftalarda ikişer farklı ortalama grubu, haftalar toplamı genel ortalamasında üç ortalama grubu ve beşinci haftada dört farklı ortalama grubu oluşmuştur.

Beşinci haftada en düşük ortalama grubunu dördüncü grup (8.42), en yüksek ortalama grubunu ise beşinci grup (9.85) oluşturmuştur. Yedinci haftada en düşük ortalama grubunu dörd, üç ve ikinci grup (8.66, 9.18, 8.90, 9.33), en yüksek ortalama grubunu ise beşinci grup (10.33) oluşturmuştur. Sekizinci haftada en düşük ortalama grubunu dörd, üç ve ikinci grup (9.42, 9.18, 9.28, 9.42), en yüksek ortalama grubunu ise beşinci grup (10,7) oluşturmuştur. Haftalar toplamı genel ortalamasında ise en düşük ortalama grubunu dörd ve üçüncü grup (8.72, 8.73, 8.83), en yüksek ortalama grubunu ise beşinci grup (9.59) oluşturmuştur.

Çizelge 4.16. Deneme gruplarına ait yumurta sarısı renk ölçüm verileri istatistik analiz sonuçları

Gruplar	Haftalara Göre Yumurta Sarısı Renk Ölçüm Değerleri, %				
	n	2	3	4	5
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	3	8.47± 0.29	8.66± 0.13	8.55± 0.25	9.00± 0.00 ^c
2	3	8.90± 0.25	9.33± 0.17	9.71± 0.17	9.52 ± 0.05 ^b
3	3	8.95± 0.17	8.76± 0.21	8.76± 0.09	8.90± 0.05 ^c
4	3	8.38± 0.13	9.19± 0.21	9.04± 0.45	8.42± 0.08 ^d
5	3	9.09± 0.05	9.38± 0.37	9.23± 0.33	9.85± 0.08 ^a
P		önemsiz	önemsiz	önemsiz	**

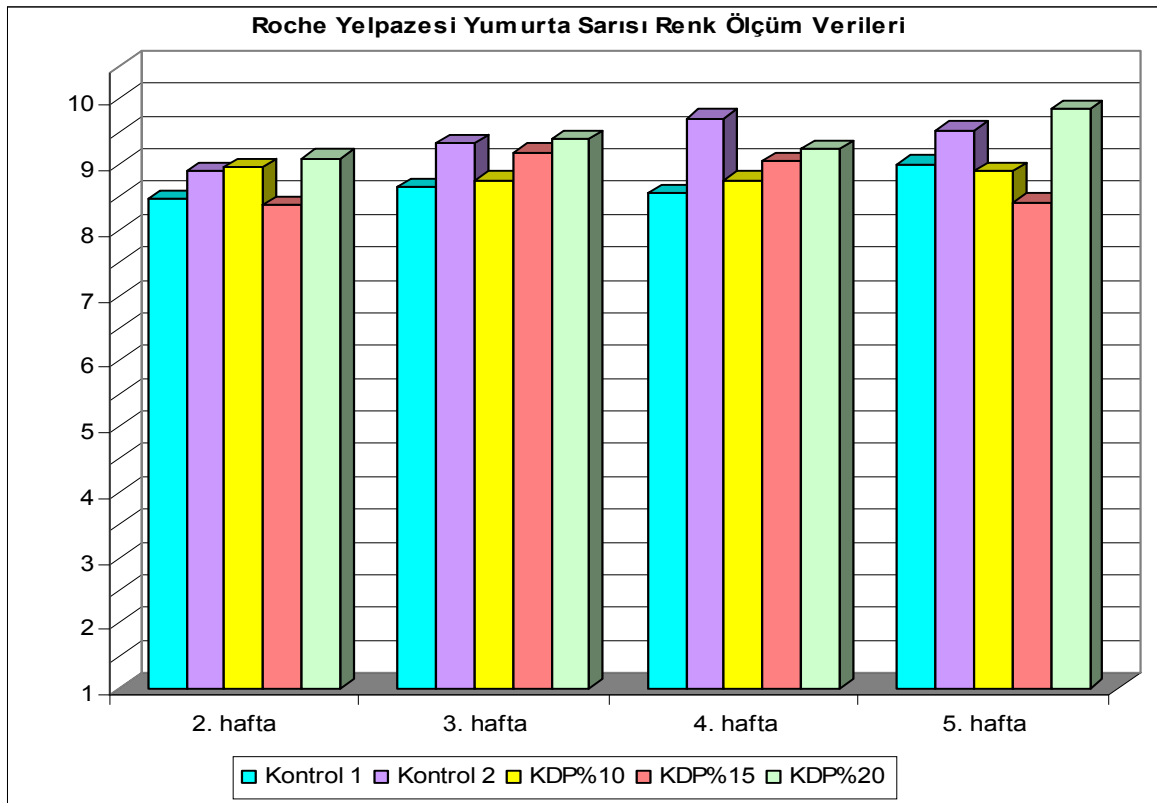
* P<0.05; ** P<0.01.

a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

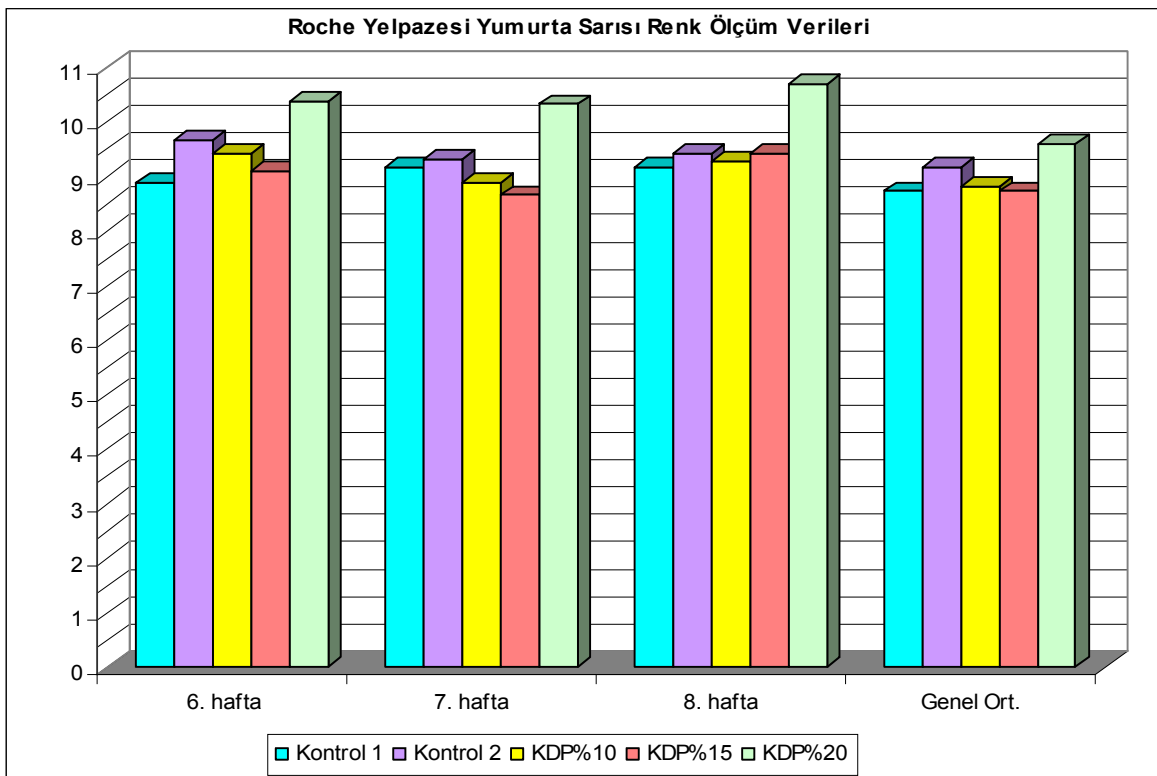
Çizelge 4.17. Deneme gruplarına ait yumurta sarısı renk ölçüm verileri istatistik analiz sonuçları (devam)

Gruplar	Haftalara Göre Yumurta Sarısı Renk Ölçüm Değerleri, % (devamı)				
	n	6	7	8	Genel Ort.
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	3	8.90± 0.05	9.18± 0.17 ^b	9.19± 0.05 ^b	8.73± 0.11 ^c
2	3	9.66± 0.38	9.33± 0.56 ^b	9.42± 0.25 ^b	9.19 ± 0.04 ^b
3	3	9.42± 0.50	8.90± 0.05 ^b	9.28± 0.08 ^b	8.83 ± 0.13 ^{bc}
4	3	9.09± 0.53	8.66± 0.05 ^b	9.42± 0.08 ^b	8.73± 0.16 ^c
5	3	10.37± 0.05	10.33± 0.26 ^a	10.71± 0.08 ^a	9.59 ± 0.13 ^a
P		önemsiz	*	**	**

* P<0.05; ** P<0.01. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.16. Deneme gruplarına ait yumurta sarısı renk ölçüm verileri (Roche Yelpazesı)



Şekil 4.17. Deneme gruplarına ait yumurta sarısı renk ölçüm verileri (Roche Yelpazesı) (devamı)

Yumurtanın pazarlanması ve tüketiminde çok önemli olan iç kalite kriterlerinden birisi de yumurta sarısı pigmentasyonudur. Pigmentasyon için doğal ve sentetik renklendiriciler kullanılmaktadır. Bu renklendiriciler karotenoidler, ksantofiller ve ksikarotenoidler olarak bilinmektedir. Tavuklar renk maddelerini vücutlarında sentezleyemediklerinden yemlerle vücutlarına aldıkları renk maddelerini yumurta sarısına transfer ederler. Yumurta tavukları luteini, zeaksantini ve kantaksantini, kriptoksantin, ekinenon, viyolaksantin, neoksantin ve karotenoidlerin oksidasyon ürünlerine nazaran daha iyi değerlendirmektedirler.

Yumurta tavukları, yemle tüketilen renk maddelerinin düzeyine bağlı olarak değişmekle birlikte yemlerindeki renk maddelerinin ancak %10–14'ünü yumurta sarısında biriktirebilmektedirler. Yemlerle birlikte verilen renk maddelerinin yumurta sarısında kendini göstermesi ikinci günden itibaren başlar ve 9-12. günlerde en yüksek düzeyine ulaşır (Kırkpınar ve Erkek, 1999b).

Pigmentasyon amacıyla kullanılan doğal kaynaklar içerisinde kullanılan sarı mısır, kadife çiçeği ve yonca içerisinde genel olarak sarı renkli lutein, kırmızı biber ununda ise kapsantin ve kapsorubin gibi kırmızı renkli karotenoidler hâkim durumdadır. Lutein genellikle yumurta sarısını koyudan limon sarısına kadar değişen renklerde etkilerken, özellikle mısırdaki önemli düzeyde bulunan zeaksantin, kırmızı biberde bulunan kapsantin ve kapsorubin gibi kırmızı renkli karotenoidler altın sarısından portakal sarısına kadar değişen renkleri oluştururlar. Sentetik kaynaklardan beta-apo-8'-karotenolik asit etil ester sarı, kantaksantin ise kırmızı renklidir (Kırkpınar ve Erkek, 1999a) ve kantaksantin % 30–45 düzeyinde yumurta sarısında depolanabildiğini belirtmektedir (Hencken, 1992). Ancak beta-apo-8'-karotenolik asit etil esterinin yumurtada birikimi, tüketilen miktarına ilaveten genotipe, karma yemin diğer bileşenlerine ve yaşa bağlı olarak % 8'e kadar düşebilmektedir (Norman ve ark., 1973).

Bu bilgiler ışığında konu değerlendirildiğinde yumurtacı tavukların performans değerlerine etkisine ilaveten kuru domates posasının yumurta sarısı RCF (Roche Color Fan=Roche Renk Yelpazesi) değerlerine etkisi ortaya konulmuştur. Buna göre 5, 7, 8. ve genel haftalar ortalaması olarak yumurta sarısı RCF değerlerine etkisinin istatistikî olarak önemli olduğu görülmüştür.

KDP'nin renklendirici özelliği içermiş olduğu likopen'den ileri gelmektedir. Likopen ürüne sarı-kırmızı renk vermektedir. Bu araştırmada kullanılan KDP'nin yapılan kimyasal analizinde (DSM, İsviçre, BASEL) 9.93 mg/kg likopen, 2.33 mg/kg beta-karoten, 6.15 mg/kg lutein, 0.84 mg/kg zeaksantin ve 20.3 mg /kg total karotenoid içerdiği saptanmıştır.

Rasyonlara KDP ilavesinin yumurta sarısı RCF değerlerine etkisi 5. haftadan itibaren görülmüştür ($P<0.01$). 6. hafta gruplar arasında farklılık olmaz iken daha sonraki 7 ($P<0.05$), 8. haftalarda ve haftalar toplamında muamelelerin yumurta sarısı RCF değerine etkisinin önemli olduğu ($P<0.01$) görülmüştür.

RCF bakımından kontrol grubu 1 (15/0 carophyl red/ carophyl yellow) ile kontrol grubu 2 (15/5 carophyl red/ carophyl yellow) arasında beşinci haftada bir farklılığın gerçekleşmesini 15/0 ve 15/5 oranındaki renklendirici farkı ile açıklanabilir. Ancak bu

farkın 7. ve 8. haftalarda kaybolduğu görülmektedir. Denemenin ilk 4 haftası ile 7. ve 8. haftaları itibariyle kontrol 1 ve kontrol 2 grupları arasında yumurta sarısında RCF bakımından farklılığın olmamasını carophyl yellow ilavesi edilmesi ile carophyl yellow ilave edilmemesinin RCF değerine bir etkisinin olmadığı şeklinde değerlendirmek mümkündür. Ancak tüm deneme süresince elde edilen veriler ortalaması değerlendirildiğinde önceki tartışmanın geçersiz olduğu görülecektir. Daha açık bir ifadeyle deneme sonu verileri itibariyle carophyl yellow ilavesi edilmesi ile carophyl yellow ilave edilmemesinin RCF değerine etkisi istatistikî olarak önemlidir.

Bu değerlendirmeden sonra KDP ilave oranına göre yumurta sarısı RCF değerlerindeki değişiminin 7. ve 8. haftaların her ikisinde de farklılığın sadece %20 KDP içeren grup ile diğer gruplar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Deneme sonu haftalar toplamı olarak incelendiğinde farklılığın kontrol grubu 1 ile kontrol grubu arasında; kontrol grubu 2 ile 4. grup arasında; özellikle de % 20 KDP içeren 5. grup ile diğer tüm gruplar arasında gerçekleştiği görülmektedir. Buna göre her kg yeme ilave edilen 15/0 (1.5 mg kantaksantin / 0 mg apo karotenoik asit ester) ve 15/5 (1.5 mg kantaksantin / 0.5 mg apo karotenoik asit ester) kombinasyonları ile yumurta sarısında sağlanan RCF değerleri ile % 10 ve % 15 KDP ilave edilmesi ile yumurta sarısında sağlanan RCF değerleri benzer olmuştur. Bu sonucun oluşmasında kuru domates posasının yumurta sarısında hem sarı hem de kırmızı tonda renklendirme sağlamanın etkisi olduğu sanılmaktadır.

Sadece % 20 KDP ilavesiyle (5. grup) yumurta sarısında sağlanan RCF değerleri ile diğer gruplar arasında bir farklılık meydana gelmiştir. Daha açık bir ifadeyle bu araştırma bulgularına göre yumurta tavuk rasyonlarına ilave edilen 1.5 mg kantaksantin / 0 mg apo karotenoid asit ester (15/5) ve 1.5 mg kantaksantin / 5 mg apo karotenoid asit ester (15 / 5) kombinasyonlarının her birinden elde edilen yumurta sarısı RCF değerlerini, rasyonlara % 10 ve % 15 KDP ilavesiyle sağlamak mümkün olmuştur. % 20 KDP ilavesiyle ise hem 15/0 ve hem de 15/5 kombinasyonundan elde edilen RCF değerlerinin üzerinde bir değer elde edilmiştir.

Yannakopoulos ve Chiristaki (1992)'nın tavuk rasyonlarına % 0, % 8 ve % 15 oranlarında KDP ilavesinin yumurta sarısı skorunu (11.2, 12.9, 12.9) önemli düzeyde etkilediği çalışma bulguları ile; Günel ve Bakırcı (2006)'nın rasyonlara % 0, % 5, % 10 ve % 15 düzeylerinde KDP ilavesinin 0-10 haftalık dönemde yumurtacı bıldırcınların yumurta sarısı renk skoruna etkisinin çok önemli olduğu özellikle bu önem derecesinin % 15 KDP içeren gruplarla diğer gruplar arasında gerçekleştiği araştırma bulguları ile, Dotas ve ark. (1999)'nın % 12 düzeyinde KDP ilavesinin tavuklarının yumurta sarısı rengini önemli düzeyde iyileştirdiği çalışma sonuçları ile; domates yan ürünlerinin tavukların yumurta sarısında kırmızımsı bir renk oluşturmada çok etkili olduğu (Ferrante ve ark., 2003) araştırma bulguları ile; Balázs ve ark. (2003)'nın kontrol ve 1.55 mg/gram domates posası içeren rasyonlarla beslemenin bıldırcınların yumurta sarısı renk skoruna etkisini artırdığı çalışma bulguları ile bu çalışmadan elde edilen bulgular paralellik göstermiştir. Jafari ve ark. (2006)'nın 12 hafta süreyle rasyonlara 0, 50, 100 ve 150 kg/t kurutulmuş domates posası ilavesinin tavukların yumurta sarısı RCF değerlerine etkisinin önemsiz olduğu araştırma sonuçları ile yumurta sarısı renk değerlerine ilişkin bu çalışmadan elde edilen bulgular benzerlik göstermemiştir.

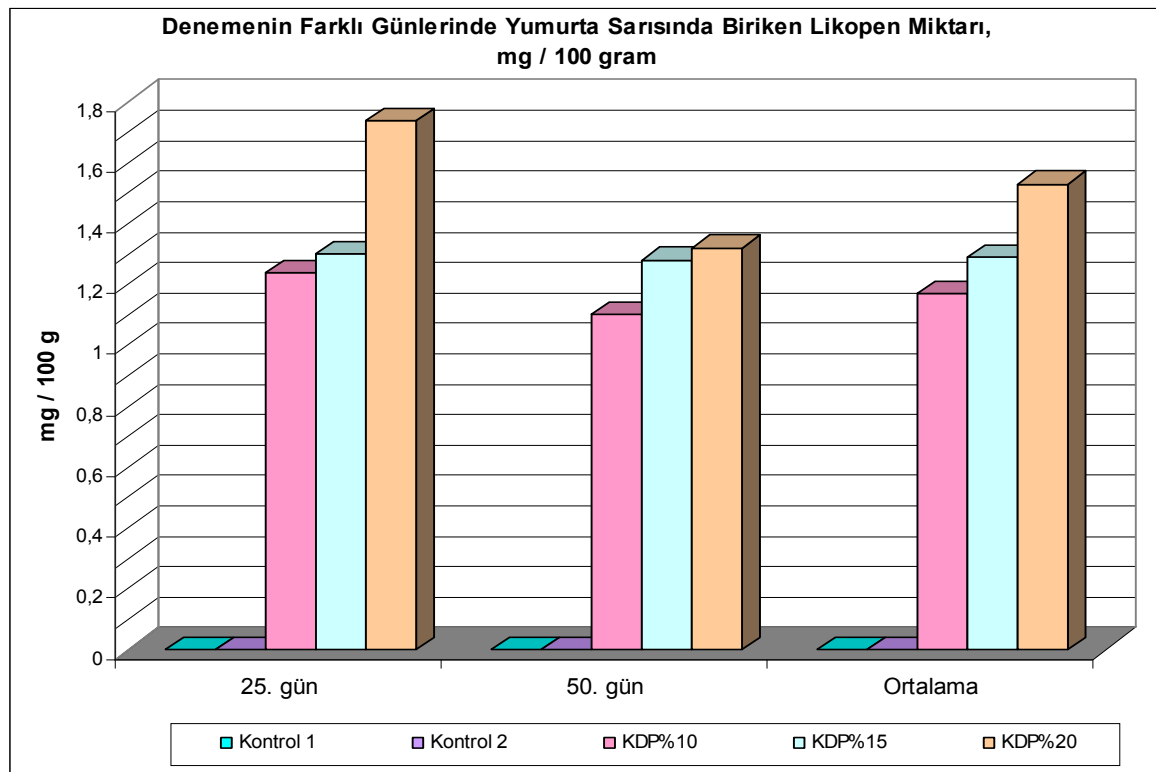
4.1.15.Yumurta Sarısında Likopen

Yumurta sarısında likopen bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistikî açıdan çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Rasyona ilave edilen KDP oranı ile yumurta sarılarında biriken likopen miktarlarındaki artış paralellik göstermiştir. Duncan karşılaştırma testine göre 3. ve 4. grup arasında farklılık olmamıştır. Yine 4. grup ile 5. grup arasında da farklılık gözlenmemiştir. Farklılık sadece % 10 KDP içeren grup ile % 20 KDP içeren grup arasında gerçekleşmiştir. Kontrol 1 ve kontrol 2 grupların rasyonlarında likopen kaynağı bulunmadığından bu gruplara ait yumurta sarılarında likopen bulunmamıştır. En yüksek likopen miktarı 5. grupta olurken bunu 4. ve 3. gruplar izlemiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Denemenin farklı günlerinde yumurta sarısında likopen birikimi verileri ve istatistik analiz sonuçları

Gruplar	Denemenin Farklı Günlerinde Yumurta Sarısında Biriken Likopen Miktarı, mg / 100 gram			
	n	Denemenin 25. Günü	Denemenin 50. Günü	Genel Ortalama
				$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1		0	0	0
2		0	0	0
3	2	1,24	1,1	1.17 ± 0.07^b
4	2	1,3	1,28	$1.29 \pm 0.01^{a,b}$
5	2	1,74	1,32	1.53 ± 0.21^a
P				**

** $P<0.01$. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.18. Denemenin farklı günlerinde yumurta sarısında likopen birikimi

4.1.16. Yumurta Sarısında Beta Karoten

Deneme verilerine göre yumurta sarısındaki beta karoten miktarları bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Rasyonlarda yapılan analizlere göre beta karoten miktarları sırasıyla kontrol 1 grubunda 0.1 mg/kg, kontrol 2 grubunda 0.1 mg/kg, 3. grupta 0.3 mg/kg, 4. grupta 0.8 mg/kg ve 5. grupta 0.5 mg/kg bulunmuştur. Yumurta sarısındaki beta karoten miktarları ile rasyon içeriğindeki beta karoten miktarları arasında benzerlik gözlenmektedir. Sadece % 20 KDP içeren rasyonun beta karoten içeriği % 15 KDP içeren rasyonun beta karoten içeriğinden daha düşük çıkmıştır. Hâlbuki % 20 KDP içeren rasyonla beslenen 5. grubun yumurta sarısında biriken beta karoten miktarı daha yüksek olmuştur. Buna göre rasyondaki beta karoten miktarları ile yumurta sarısında biriken beta karoten miktarlarında bir aykırılık göze çarpmaktadır. Ancak söz konusu 4. 5. grubun yem tüketimleri ve yumurta sarısında biriken beta karoten miktarları açısından incelendiğinde iki grup arasındaki farklılığın istatistikî açıdan önemsiz çıktığı görülmektedir.

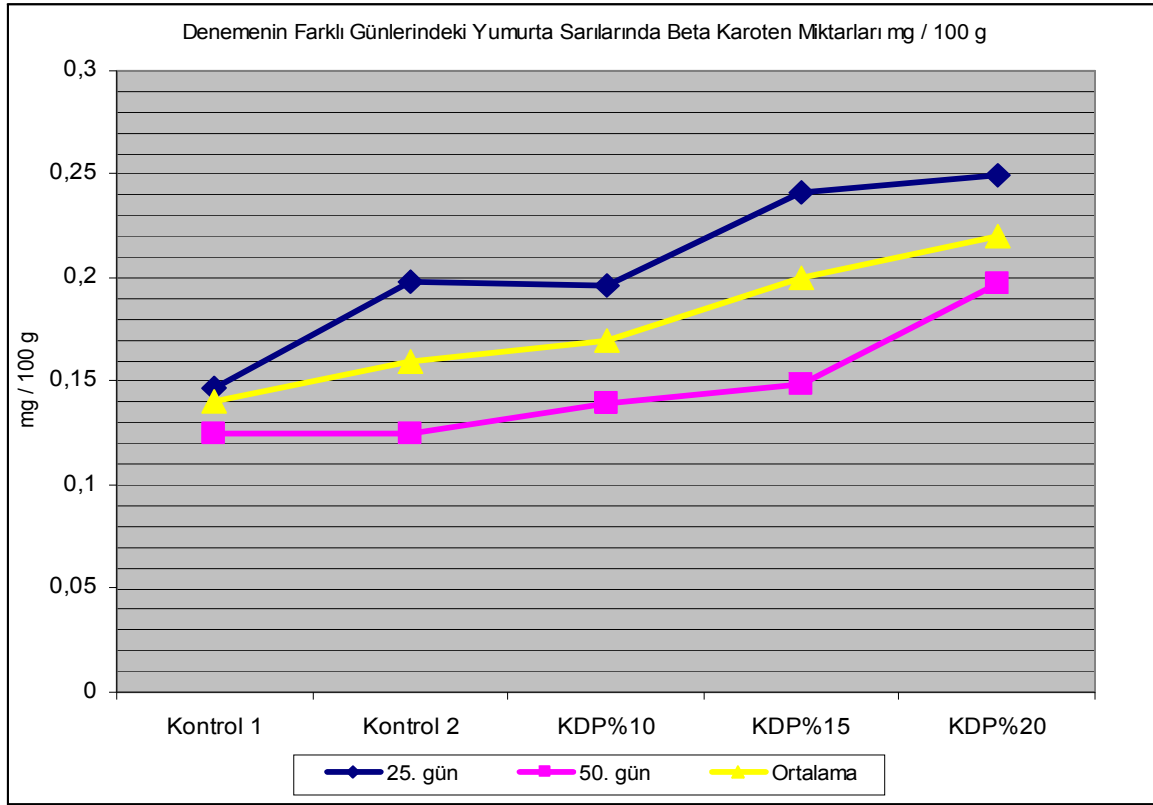
Duncan çoklu karşılaştırma testine göre üç farklı grup oluşmuştur. Buna göre 1, 2, 3 ve 4. gruplar arasında istatistikî bir farklılık olmamıştır. Ayrıca 2, 3, 4 ve 5. gruplar arasında da istatistikî açıdan farklılık yoktur. Farklılık sadece kontrol grubu 1 (1. grup) ile %20 KDP içeren (5. grup) arasında olmuştur.

Rasyona ilave edilen KDP oranı ile yumurta sarılarında biriken beta karoten miktarlarındaki artış paralellik göstermiştir.

Çizelge 4.19. Denemenin farklı günlerinde yumurta sarısında beta karoten verileri ve istatistik analiz sonuçları

Gruplar	Denemenin Farklı Günlerinde Yumurta Sarısındaki Beta Karoten Miktarları,mg /100 gram			
	n	Denemenin 25. Günü	Denemenin 50. Günü	Genel Ortalama
				$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	2	0,147	0,125	0.14 ± 0.01^b
2	2	0,198	0,125	0.16 ± 0.04^{ab}
3	2	0,196	0,139	0.17 ± 0.03^{ab}
4	2	0,241	0,149	0.20 ± 0.05^{ab}
5	2	0,25	0,197	0.22 ± 0.03^a
P				*

* $P<0.05$; ** $P<0.01$. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.

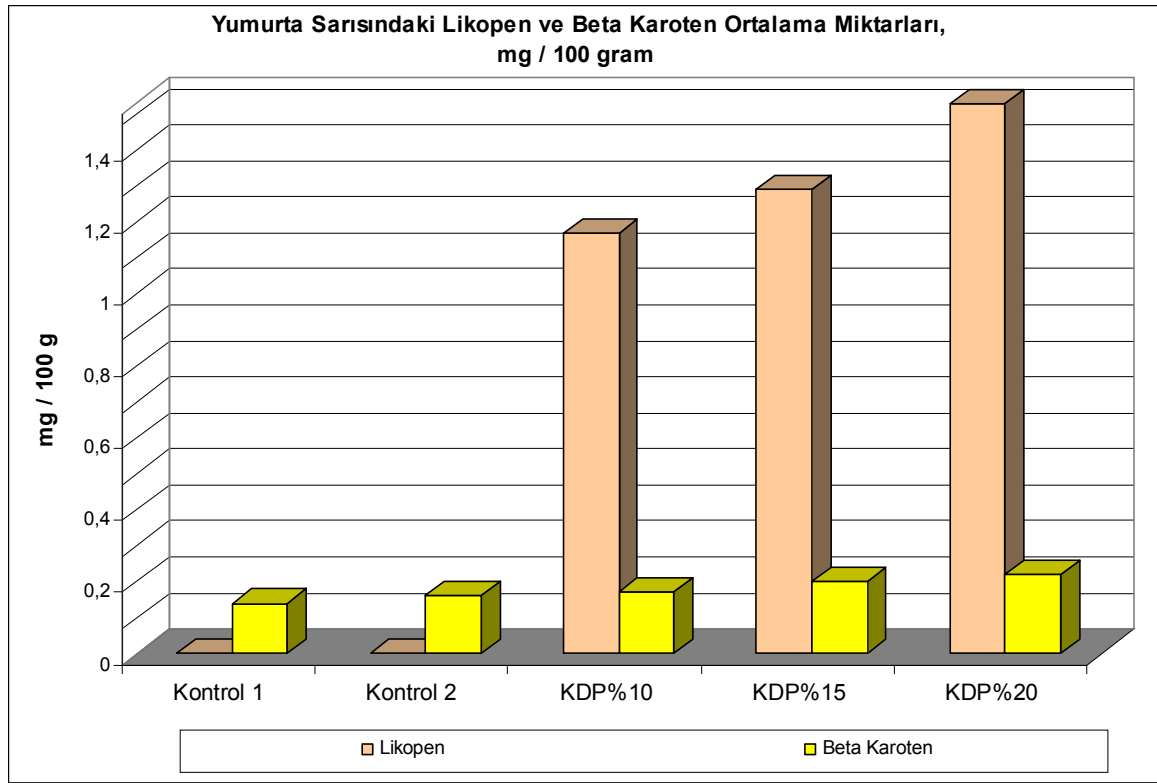


Şekil 4.19. Denemenin farklı günlerindeki yumurta sarılarında beta karoten miktarları

Çizelge 4. 20. Yumurta Sarısındaki Likopen ve Beta Karoten Ortalama Miktarları

Gruplar	Yumurta Sarısındaki Likopen ve Beta Karoten Ortalama Miktarları, mg /100 gram		
		$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
	n	Likopen	Beta Karoten
1	0	0	0.14 ± 0.01^b
2	0	0	0.16 ± 0.04^{ab}
3	2	1.17 ± 0.07^b	0.17 ± 0.03^{ab}
4	2	1.29 ± 0.01^{ab}	0.20 ± 0.05^{ab}
5	2	1.53 ± 0.21^a	0.22 ± 0.03^a
P		**	*

* P<0.05; ** P<0.01. a, b, c; aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir.



Şekil 4.20. Yumurta Sarısındaki Likopen ve Beta Karoten Ortalama Miktarları

Domates yan ürünlerinin tavukların yumurta sarısında kırmızımsı bir renk oluşturmada çok etkili olduğu (Ferrante ve ark., 2003) araştırma bulguları ile; Balázs ve ark. (2003), kontrol ve 1.55 mg/gram domates posası içeren rasyonlarla beslemenin bıldırcınların yumurta sarısı renk skoruna etkisini artırdığı bu etkinin domates posasının likopen içeriğinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre gruplar düzeyinde yumurta sarısında biriken likopen miktarlarında rakamsal olarak bir farklılık görülmektedir. Kontrol 1 ve kontrol 2 grupları yemlerinin yapılan analizlerinde likopen olmadığı saptanmıştır. Çünkü söz konusu kontrol 1 ve kontrol 2 yemlerine likopen kaynağı olarak herhangi bir ilave yapılmamıştır. Kanatlılar likopen sentezi yapamadıklarından dışardan likopen almadıkları takdirde ürettikleri yumurtalar likopen içermemektedir. Nitekim Şahin ve ark. (2006)'nın yaptıkları çalışmada normal yemle beslenen bıldırcınların yumurtasında likopen maddesine rastlanmadığı bildirilmiştir. Buna göre kontrol grubu 1 ve kontrol grubu 2 yemleri ile beslenen tavuk yumurtalarının likopen içermemesi zikredilen çalışma bulguları ile benzerlik göstermektedir. Buna ilave olarak, Şahin ve ark. (2006)'nın 100 miligram likopen maddesi ilaveli yem ile beslenen bıldırcınların yumurtası sarısında 22,47 mikrogram, 200 miligram likopen içeren yem ile beslenen bıldırcınların yumurtasında ise 28,50 mikrogram likopen maddesi bulunduğunu bildirmişlerdir. Yapılan analizlerde, % 10,15 ve 20 KDP ilave edilmiş grupların yumurta sarısında farklı düzeylerde likopen bulunmuştur. Bu sonuç, Şahin ve ark. (2006)'nın bulguları ile uyum içinde olmuştur.

Denemede kullanılan yemlerde yapılan analizlerine göre total karotenoid miktarı kontrol grubu 1'de 12.7 mg/kg, kontrol grubu 2'de 13.1 mg/kg, 3. grupta 12.9 mg/kg, 4. grupta 13.6 mg/kg ve 5. grupta 13.5 mg /kg çıkmıştır. Kuru domates posasının toplam

karotenoid içeriği ise 20.3 mg/kg olmuştur. Tek başına KDP'nin içerdiği toplam karotenoid miktarı incelendiğinde bunun yemlere yansması daha iyi anlaşılacaktır. Buna göre kontrol 1 ve kontrol 2'deki total karotenoid 12.7-13.1 mg/kg arasında olurken bu miktar KDP ilaveli gruplarda 13.6 mg/kg'a çıkmıştır. Toplam karotenoid miktarları yumurtada biriken beta karoten ve likopen miktarlarına da yansıdığı görülmektedir. Çünkü kontrol grubuna göre KDP içeren grupların yumurtalarında biriken gerek beta karoten gerekse likopen miktarlarının da yüksek olduğu göze çarpmaktadır. Karotenoidler, sarı, portakal, kırmızı, turuncu ve bunun gibi renklerin içinde yer aldığı bir ailedir. Karotenoidler çok sayıda konjuge çift bağ içerdiklerinden genellikle kırmızı, sarımsı kırmızı (likopen) veya sarı (karoten) renktedirler. Çift bağ sayısı arttıkça renkte koyulaşma meydana gelir. Bilim adamları karotenoidleri iki gruba ayırmışlardır. Birincisi, Karoten olarak adlandırılan, sadece karbon ve hidrojen ihtiva eden karotenoidler; alfa-beta-gama-delta karoten ve likopen'dir. Ksantofil adı verilen ve bünyelerinde oksijen içerdikleri için "Oksikarotenoidler" olarak ifade edilenler; astaksantin, kantaksantin, kriptoksantin, lutein, zeaksantin'dir. Yumurta sarısındaki karotenoidlerin % 89'u lutein ve zeaksantindir. Yumurta tüketimi kandaki plazma lutein ve zeaksantin düzeyini artırır. Yumurta gözdeki maküler pigment yoğunluğunu artırır (Rakıcıoğlu, 2006).

Lutein, yumurta sarısında ve kasaplık piliçlerin derisinde koyu limon sarısına kadar değişen renklerin oluşmasını sağlar. Kırmızı biberdeki Kapsantin, Kapsorubin ve mısırdaki Zeaksantin ise yine yumurta sarısı ve deride altın sarısından portakal sarısına kadar olan renklerin meydana gelmesini sağlarlar.

Karoten, yapı olarak likopene benzer ancak karotende polibronin zincirinin halka oluşturacak şekilde birleşmiştir. Yaprak ksantofili olarak bilinen Lutein alfa karotenden, mısır ksantofili olarak bilinen zeaksantin ise beta-karotenden türemiştir.

Deneme rasyonlarında yer alan hammaddelerin farklı miktarda karoten ve ksantofil içermeleri nedeniyle o rasyonun toplam karotenoid miktarı buna göre farklı olabilmektedir.

4.1.17.Yumurta Sarısı Ham Yağ Değerleri

Gruplara göre yumurta sarısı ham yağ değerleri arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur. (Çizelge 4.21)

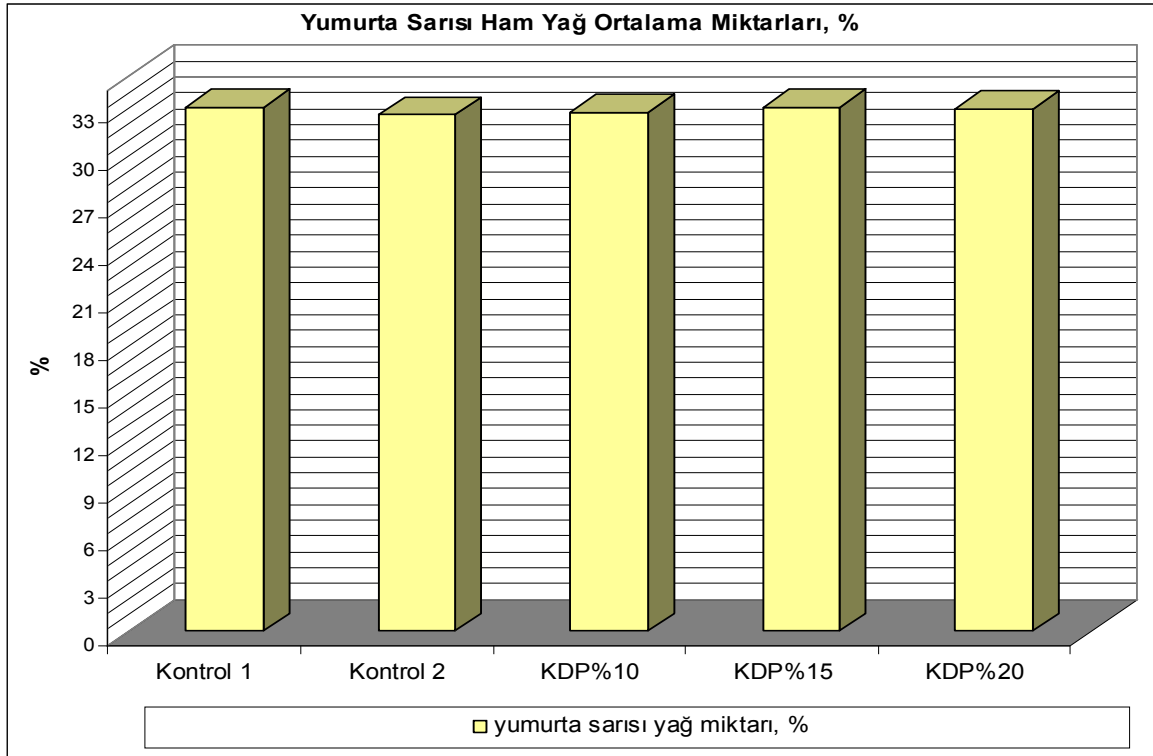
Yumurta sarısındaki yağ oranları ortalama değeri olarak 4. grup ilk sırada yer alırken bunu 1, 5, 3 ve 2. gruplar izlemiştir.

Yumurtadaki yağ miktarının tamamı yumurta sarısında bulunmaktadır. Tüm kabuklu yumurtada % 10.5, yumurta sarısında ise % 32.6 kadar yağ vardır (Şenköylü, 2001).

Genel haftalar ortalaması olarak yumurta sarısı ağırlıkları bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemsiz ($P>0.05$), kabuklu yumurta ağırlıkları bakımından ise gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Buna göre yumurta sarısı yağ oranı değerleri yumurta sarısı ağırlık değerleri ile paralel gerçekleştiği söylenebilir. Yağın yegâne biriktiği yer yumurta sarısı olduğundan sonuçlar birbiriyle örtüşmektedir.

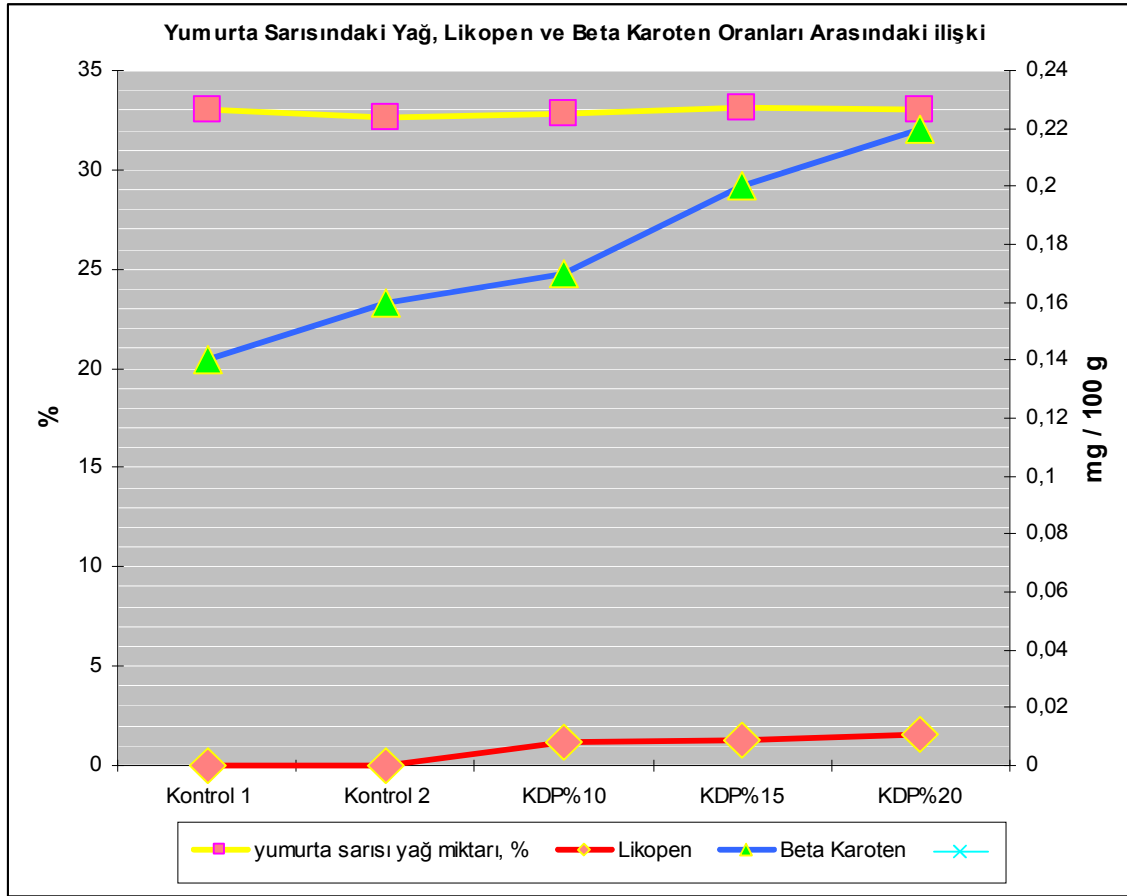
Çizelge 4.21. Gruplara göre yumurta sarısı ham yağ değerlerine ait istatistik analizleri sonuçları

Gruplar	Deneme Sonu Yumurta Sarısı Ham Yağ Miktarları, %	
	n	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$
1	3	33.08 $\pm$ 0.19
2	3	32.64 $\pm$ 0.45
3	3	32.79 $\pm$ 0.23
4	3	33.15 $\pm$ 0.20
5	3	33.04 $\pm$ 0.17
P		Önemsiz



Şekil 4.21. Deneme sonu yumurta sarısı ham yağ ortalama değerleri

Grafikte yumurta sarısı yağ miktarı, yumurta sarısı likopen ve beta karoten miktarları arasında artış ve azalış eğrileri görülmektedir. Karotenoid ailesinden olan likopen ve beta karoten lipidler içerisinde yer almaktadır.



Şekil 4.22. Deneme sonu yumurta sarısındaki yağ, likopen ve beta karoten oranları arasındaki ilişki

Ham yağ yüzdeleri bakımından denemede kullanılan rasyonlar incelendiğinde kontrol 1 ve kontrol 2 grubunda % 5.59, 3. grupta % 6.54, 4. grupta % 8 ve 5. grupta % 7.93 oranında ham yağ içerdiği görülecektir. Rasyonlarda ham yağ yüzdelerindeki küçük artışın KDP'nin içerdiği yağ oranı (% 10.54) ile ilgili olduğu sanılmaktadır. Yumurta sarısındaki yağ oranları rasyondaki yağ artış oranları ile benzerlik içerisinde gerçekleşmiştir.

5.SONUÇ ve ÖNERİLER

Son günlerde dünya basınında doğal kaynaklar kullanmak suretiyle doğal ürünler elde etmenin önemine sık sık vurgu yapılmaktadır. Organik tarım, organik hayvansal üretim söylemleri her geçen gün daha çok yankılanmaktadır. Hem yüksek hem de doğal ürünler elde etmenin yolları araştırılmaktadır. İnsan beslenmesinde en çok kullanılan ürünlerden birisi de yumurtadır. Özellikle içerdiği besin maddeleri açısından yumurta mükemmel bir gıda olup biyolojik değer bakımından diğer besin maddeleri ile karıştırıldığında % 95 sindirebilirlik oranı ile ilk sırada yer almaktadır.

Yumurta elde edilirken, insan sağlığına zarar vermeyen, yem ve ürün kalitesini artıran doğal kaynaklı yem hammaddelerinin kullanımları arzu edilmektedir. Ancak kanatlı yemleri yüksek enerji içerdiğinden maliyetleri yüksek olmaktadır (toplam giderin % 70-80'i). Kanatlı yemlerindeki bu yüksek maliyeti azaltabilmek amacıyla çeşitli sanayi dallarından elde edilen artıkların, yan ürünlerin ve de posaların değerlendirilmesine çalışılmaktadır. Ülkemizde yıllık 9,5 milyon ton civarında domates üretimi yapılmaktadır. Bunun % 80 kadarı salçaya işlenmektedir. Buna göre Türkiye, yıllık 600 bin tonu aşan domates salçası üretim kapasitesi ile Avrupa'da ikinci sırada, dünyada ise dördüncü sırada yer almaktadır. Buna ilave olarak üretmiş olduğumuz yumurtaların sarılarının renklendirilmesinde kullanılan pigment maddeleri sentetik olmakla beraber büyük ölçüde ithal edilmektedir. Bunun için önemli sayılabilecek miktarlarda para dış ülkelere gitmektedir.

Yürütülen bu araştırmada, doğal bir ürün olan ve ülkemizde bol miktarda üretilen kurutulmuş domates posasını (KDP) kullanmak suretiyle söz konusu olumsuzluklara çözüm üretilmeye çalışılmıştır. Bu noktadan hareket ederek KDP'nin yumurtacı tavukların hem genel performansına hem de yumurta sarısının renklendirilmesinde etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Deneme sonuçlarına göre rasyonlara farklı düzeylerde kuru domates posası ilavesinin yumurta tavuklarının genel performans değerleri ve yumurta sarısı Pigmentasyon değerleri üzerine etkisi ortaya konulmuştur. Bu sonuçlara göre;

5.1.Genel Performans

5.1.1. Canlı Ağırlık: Tavuk canlı ağırlıkları bakımından ikinci haftada muamele grupları arasında farklılık istatistikî açıdan önemsiz ($P>0.05$), altıncı haftada önemli ($P<0.05$), dört ve sekizinci haftalarda ile haftalar genelinde ise çok önemli olmuştur ($P>0.01$).

5.1.2. Yem Tüketimi: Üç, dört ve yedinci haftalarda, yem tüketimleri bakımından muamele grupları arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

5.1.3. Yemden Yararlanma: Yemden yararlanma oranları (YYO) bakımından dört ve altıncı haftalarda gruplar arasında istatistikî açıdan farklılık önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Sekizinci hafta ve haftalar toplamı genel ortalamasında gruplar arasındaki farklılık önemli ($P<0.05$), ikinci haftada ise gruplar arasındaki farklılık çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

5.1.4.Yumurta Verimi: Deneme süresi boyunca elde edilen yumurta verimleri bakımından gruplara ait veriler arasında istatistikî bakımdan bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$).

5.2.Yumurta Dış Kalite Özellikleri

5.2.1.Yumurta Şekil İndeksi Değerleri: Yumurta şekil indeksleri bakımından 2, 4, 6 ve 8. haftalarda muamele grupları arasında istatistikî açıdan farklılık önemli olmamıştır ($P>0.05$). Ancak haftalar toplamı genel ortalaması olarak incelendiğinde gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

5.2.2.Kabuklu Yumurta Ağırlıkları: Deneme süresince kabuklu yumurta ağırlığı bakımından gruplara ait elde edilen verilerin istatistik analizleri sonunda iki, dört ve altıncı haftalarda istatistikî açıdan farklılık olmaz iken ($P>0.05$) sekizinci hafta ve tüm haftalar toplamı ortalamasında gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

5.2.3.Yumurta Kabuk Kırılma Mukavemeti: Yumurta kabuk kırılma direnci bakımından iki, dört ve sekizinci haftalarda ve haftalar toplamı genel ortalamasında gruplar arasında istatistikî açıdan farklılık önemsiz ($P>0.05$), sadece 6. hafta itibariyle farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

5.2.4. Yumurta Kabuk Ağırlıkları: Yumurta kabuk ağırlığı değerleri bakımından deneme grupları arasında bütün haftalar itibariyle istatistikî olarak farklılık önemsiz çıkmıştır ($P>0.05$).

5.2.5.Yumurta Kabuk Kalınlıkları: Kabuk kalınlığı bakımından tüm haftalarda gruplar arasındaki farklılık istatistikî olarak önemsiz çıkmıştır ($P>0.05$).

5.3.Yumurta İç Kalite Özellikleri

5.3.1.Yumurta Ak İndeksi Değerleri: Deneme verilerine göre gruplar arasındaki istatistikî farklılık sadece 4. hafta değerlerinde önemli olmuştur ($P<0.05$). Diğer haftalarda muamelelerin etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

5.3.2.Yumurta Sarı İndeksi Değerleri: Yumurta sarı indeksleri bakımından dört, altı ve sekizinci haftalarda gruplar arasında istatistikî açıdan farklılık önemli olmamıştır ($P>0.05$). Ancak ikinci hafta ve haftalar toplamı genel ortalamasında gruplar arasındaki farklılık çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

5.3.3.Yumurta Haugh Birimi Değerleri: Haugh birimi bakımından 2, 4, 6 ve 8. haftalarda ve haftalar toplamı genel ortalamasında gruplar arasında istatistikî açıdan bir farklılık söz konusu olmamıştır ($P>0.05$).

5.3.4.Yumurta Sarı Ağırlıkları: Yumurta sarısı ağırlıkları bakımından 2, 4 ve 6 haftalarda ve haftalar toplamı genel ortalaması grupları arasında istatistikî açıdan farklılık önemsiz ($P>0.05$) sadece 8.haftada farklılık önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

5.3.5. Yumurta Sarısı Değerleri (RCF=Roche Renk Yelpazesi): Gruplara göre yumurta sarısı renk değişimlerine ait değerlerin 1, 2, 3, 4 ve 6. gruplardaki farklılık istatistikî açıdan önemsiz ($P>0.05$), 7. haftada önemli ($P<0.05$), 5 ve 8. haftalar ve haftalar toplamı ortalamasında ise çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

5.3.6. Yumurta Sarısında Likopen ve Beta Karoten: Yumurta sarısında likopen bakımından gruplar arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemli ($P<0.05$) iken, beta karoten bakımından ise gruplar arasındaki farklılık ise istatistikî açıdan çok önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

5.3.7. Yumurta Sarısı Ham Yağ Değerleri: Gruplara göre yumurta sarısı ham yağ değerleri arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur.

İnsan beslenmesinde kullanılan en değerli besin kaynaklarından birisi olan yumurta üretiminde hem tavukların genel performansına hem de pigmentasyon özelliklerine etkili olabileceği düşünülen Kuru Domates Posasının (KDP) rasyonlara ilave edilmesine ilişkin sonuçlar ortaya konulmuştur. Bu sonuçlara göre; KDP'nin bazı performans kriterleri üzerine etkisi önemli bulunurken bazı kriterlere etkisi önemsiz olmuştur.

Kuru domates posasının tavukların genel performansına etkisi kadar pigmentasyon özelliği de çok önemlidir. Kanatlı hayvanlar gerek et ve gerekse yumurta sarısı pigmentasyonunda kullandıkları karotenoidleri vücutlarında sentezleyemediklerinden dışardan almak zorundadırlar.

Yumurta tüketicileri yumurta sarı rengine çok dikkat etmektedirler. Hatta sarı rengini yumurtanın en bariz bir kalite kriteri olarak değerlendirmektedirler. Bu nedenle yumurta sarısı pigmentasyonunun tüketicilerin arzu ettiği düzeyde olmasına son derece itina gösterilmelidir. Aksi halde tüketiciler albenisi düşük olan yumurtaları tercih etmemektedirler. Yumurta sarısı pigmentasyonundan birinci derecede yem üreticileri sorumludurlar. Bu nedenle yemlerde yeterince karoten ve ksantofillerin bulunmasına özen göstermektedirler.

Renklendirici olarak kullanılan maddeler doğal ya da sentetik olabilmektedir. Özellikle organik yumurta üretiminin teşvik edilmesiyle ve sentetik renklendiricilerin insan sağlığını olumsuz etkilediği şeklindeki eğilimlerden dolayı daha doğal renklendiricilere olan talep her geçen gün artmaktadır. Ayrıca Türkiye'de üretilen kanatlı yemlerinde kullanılan sentetik renklendiricilerin büyük bir miktarı ithal edilmektedir. Bu ise ekonomik bakımdan uygun görülmeyen bir durumdur. Bu ve benzeri gerekçeler nedeniyle yumurta sarısının pigmentasyonunda biber, havuç, kadife çiçeği unu, yonca unu, yosun ve buna benzer doğal yem hammaddelerine olan tercih gittikçe artış göstermektedir. Bu doğal ürünlerden birisi de kuru domates posasıdır. Ülkemizde bol miktarda üretilen ve farklı amaçlarla kullanılan domates posasının yumurtacı kanatlıların yemlerinde kullanılabilirliğine ilişkin olarak bu çalışma yürütülmüştür.

Bu Yüksek Lisans Çalışması Özet Olarak Değerlendirildiğinde;

5.4.Sonuçlar

1-Yumurta Tavuk yemlerinde, Kuru Domates Posasının (KDP), yumurta tavuk yemlerinde % 20 ye varan oranlarda sorunsuz bir şekilde kullanılacağı görülmüştür.

2- Rasyona farklı düzeylerde ilave edilen KDP'nin yumurtacı tavukların canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta verimi ile yumurta dış kalite (şekil indeksi, yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci) ve yumurta iç kalite (ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi, sarı ağırlığı, yumurta sarısı yağ oranı, yumurta sarısı renk skoru, yumurta sarısı likopen ve beta karoten miktarı) özelliklerine olumsuz bir etkisi olmamıştır.

3- Rasyonlardaki KDP yüzdesine bağlı olarak yem tüketiminde bir artış meydana gelmesi anlamlı bulunmuştur. Bunun KDP'nin lezzetli oluşundan, ham yağ içeriğinden ve de ham selüloz içeriğinden ileri geldiği sanılmaktadır.

4- Deneme yemlerinde yapılan analizlere göre total karotenoid miktarı kontrol grubu 1'de 12.7 mg/kg, kontrol grubu 2'de 13.1 mg/kg, 3. grupta 12.9 mg/kg, 4. grupta 13.6 mg/kg ve 5. grupta 13.5 mg /kg çıkmıştır. Kuru domates posasının toplam karotenoid içeriği ise 20.3 mg/kg olmuştur.

5- Kontrol 1 ve kontrol 2'deki total karotenoid 12.7–13.1 mg/kg arasında olurken bu miktar KDP ilaveli gruplarda 13.6 mg/kg'a çıkmıştır. Yemin toplam karotenoid miktarları yumurtada biriken beta karoten ve likopen miktarlarına yansımıştır. Analiz sonuçlarına göre yumurta sarısındaki likopen ortalama miktarları sırasıyla kontrol 1 ve kontrol 2 grubunda 0 mg/kg, 3. grupta 1.17 ± 0.07 mg/kg, 4. grupta 1.29 ± 0.01 mg/kg ve 5. grupta 1.53 ± 0.21 mg/kg bulunmuştur

6- Denemede kullanılan yemlerin beta karoten miktarları sırasıyla kontrol 1 grubunda 0.1 mg/kg, kontrol 2 grubunda 0.1 mg/kg, 3. grupta 0.3 mg/kg, 4. grupta 0.8 mg/kg ve 5. grupta 0.5 mg/kg bulunmuştur.

7- KDP ilave oranına göre yumurta sarısı RCF değerlerindeki değişiminin 7. ve 8. haftaların her ikisinde de farklılık meydana gelmiştir. Ancak bu farklılık sadece %20 KDP içeren grup ile diğer muamele grupları arasında olmuştur.

8- Kontrol grubu 1'in her kg yemine ilave edilen 15/0 (1.5 mg kantaksantin / 0 mg apo karotenoid asit ester) ve Kontrol grubu 2'in her kg yemine ilave edilen 15/5 (1.5 mg kantaksantin / 0.5 mg apo karotenoid asit ester) kombinasyonları ile yumurta sarısında sağlanan RCF değerleri ile %10 ve %15 KDP ilave edilmesi ile yumurta sarısında sağlanan RCF değerleri benzer olmuştur. Böyle bir sonucun meydana gelmesinde KDP'nin yumurta sarısında hem sarı hem de kırmızı tonda renklendirme sağlamanın etkisi olduğu sanılmaktadır.

9- Rasyona %20 KDP ilavesiyle hem 15/0 ve hem de 15/5 kombinasyonundan elde edilen RCF (Roche Color Fan) değerlerinin üzerinde bir değer elde edilmiştir.

10- Tüketiciler tarafından tercih edilen yumurta sarısı rengi RCF cinsinden 11 ve 12 olmasına rağmen hem 15/0 (1.5 mg kantaksantin / 0 mg apo karotenoik asit ester) hem de 15/5 (1.5 mg kantaksantin / 0.5 mg apo karotenoik asit ester) kombinasyonundan sağlanan yumurta sarısı renk değeri bahsedilen 11 değerinin altında gerçekleşmiştir. Yumurta sarısı en yüksek RCF değeri ise %20 KDP içeren 5. gruptan elde edilmiştir (RCF=9.59). RCF değerinin 11-12 olması istendiği durumlarda bu çalışma bulgularına göre söylemek gerekirse % 20 KDP düzeyinin bile yeterli olmadığı görülmektedir.

11- Kuru domates posası % 10.54 ham yağ içermektedir. Buna rağmen yumurta sarısındaki yağ miktarları bakımından gruplar arasındaki farklılık önemli olmamıştır.

5.5.Öneriler

1- Kuru domates posası herhangi bir antinütrisyonel faktör içermemektedir. Bu özellik KDP'nin hayvan yemlerinde özellikle de kanatlı yemlerinde kullanımında önemli bir avantaj sağlamaktadır. Ancak KDP'nin kanatlı yemlerinde kullanımında dezavantaja neden olan özelliği yüksek düzeyde ham selüloz (% 32.5) içermesidir. Kanatlı yemleri için ham selüloz oranı yüksek olan yem hammaddeleri sorun olabilmektedir. Hâlbuki bu araştırmada ham selüloz fazlalığına ilişkin bir sorun olmamıştır. Sadece rasyonların izokalorik ve izonitrojenik düzeylerde oluşturulmasında özellikle %20 KDP ilaveli deneme yeminin arzu edilen özellikte hazırlanmasında bir zorluk söz konusudur.

2- Kuru domates posasının yem tüketimini artırması özellikle sıcak stresinin yaşandığı ve yem tüketiminin çok düştüğü durumlarda önemli bir avantaj sağlayabilir.

3- Günümüzdeki yumurtanın likopen içeriğinin artırılmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Çünkü likopen bir karotenoid olup antioksidan özellik göstermektedir. Bu yönüyle likopen içeriği artırılmış yumurtaların antikanserojenik özelliğinin de artacağı tahmin edilmektedir. Buna ilave olarak antioksidan özellikteki karotenoid içeriği yüksek olan yumurtaların tazeliğini daha uzun süre koruyacağı sanılmaktadır.

4- RCF değerinin 11–12 olması istenmesi durumlarına bu çalışmada kullanılan gerek sentetik gerekse doğal (kuru domates posası) renklendiriciler yeterli olmamaktadır ve daha konsantre içeriğe sahip farklı pigment kaynakları ile desteklenmesi gerekmektedir.

5- Bir veya birkaç araştırma sonucu, ortak bir düşüncenin oluşması için yeterli değildir. Bu nedenle kuru domates posasının yumurtacı tavukların genel performans ve yumurta sarısı pigmentasyonuna ilişkin daha çok araştırma bulgularına ihtiyaç vardır. Daha önemlisi bu çalışmada kullanılan sentetik ve doğal renklendiricilerin yumurta sarısında meydana getirdiği pigment skoru Hoffmann-La Roche Renk Yelpazesi veya yeni ismiyle DSM Yolk Colour Fan olarak anılan skala ile ölçülmüştür. Yumurta sarısı pigmentasyon değerlerinin belirlenmesi için daha ileri düzeydeki teknolojilerin kullanılması daha uygun olacaktır.

6.KAYNAKLAR

- AL-BETAWI, N. A., 2005. Preliminary Study on Tomato Pomace as Unusual Feedstuff in Broiler Diets. Pakistan Journal of Nutrition, 4(1): s57–63.
- ALTAN, Ö., 2007. Yumurtada Kalite Kavramı, Kalitenin Sektör ve Tüketiciler Açısından Değerlendirilmesi. "Hayatın Kaynağı Yumurta Paneli", İzmir.
- ANONYMOUS, 1979. Yumurta Sarısı Likopen ve Beta Karoten Analizleri (HPLC) Journal of Chromatography, 176: s109–117.
- ANONYMOUS, 2005. Tomato Pomace Dried. Typical Analysis. National Grain and Feed Association. 1250 I St., N.W., Suite 1003, Washington, D.C. <http://www.ingredients101.com/tompom.htm> , 05.03.2009.
- AOAC, 2005. Lane-Eynon’a Göre Şeker Tayini. MAM.
- APANOĞLU, Z., 2008. Etlik Piliç Rasyonlarına Likopen ve Organik Krom İlavesinin Performans ve Bazı Kan Metabolitleri Üzerine Etkileri, Çukurova Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- AYDIN, A., 2009. Kanserden korunmanın yolları İÜ Cerrahpaşa Tıp Fak. www.beslenme.bulteni.com, 15.03.2009.
- AYHAN, V. ve AKTAN, S., 2004. Kurutulmuş Domates Posasının Etlik Piliç Rasyonlarında Kullanım Olanakları. Hayvansal Üretim, 45(1): s19–22.
- BALÂZS, G., LASZLO, B., ZSUZSANNA, K., KATALIN, R., AANNAMÂRIA, K., CSABA, S. 2003. Studies on the effects of lycopene in poultry (hen and quail). Animals and environment, Proceedings of the XIIth ISAH Congress on Animal Hygiene, Warsaw, Poland, 2: s65–67
- BOCANEGRA-SANTOS, E., OSPINA-OSORIO, X., OVIEDO-RONDON, E.O., 2004, Evaluation of Xanthophylls Extracted from Tagetes Erecta (Marigold Flower) and Capsicum Sp. (Red Pepper Paprika) as a Pigment for Egg- Yolk Compare with Synthetic Pigments, International Journal of Poultry Science, 3(11): s685–689
- BORTOLOTTI, G.R., J.J. NEGRO, P.F. SURAI ve P. PRIETO, 2003. Carotenoids in eggs and plasma of red-legged partridges: Effects of diet and reproductive output. Physiological and Biochemical Zoology, 76(3): s367–374.
- ÇİFTÇİ, İ., 1990. Yumurta Tavuğu ve Etlik Piliç Rasyonlarında Kullanılan Renk Maddeleri ve Yumurta Sarısı ile Deri Pigmentasyonuna Etkileri Konulu Doktora Semineri
- DOĞAN, N., 2007. Rasyon Likopen İçeriğinin Yumurtacı Tavuklarda Yumurta Verimi, Yumurta Kalite Özellikleri ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi, Çukurova Üniversitesi, Zootečni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

- DOTAS, D., ZAMANIDIS, S., BALIOS, J., 1999. Effect of Dried Tomato Pulp on the Performance and Egg Traits of Laying Hens. *British Poultry Science*, 40(5): s695–697.
- EFE, E., BEK, Y., ve ŞAHİN, M. 2000. SPSS’ te çözümleri ile İstatistik Yöntemler II Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Rektörlük Yayınları, Kahramanmaraş, 223s.
- EKŞİ, A., 1989. Gıdalarda Kimyasal Bileşim Değişimleri ve Kontrolü. Bursa I.Uluslararası Gıda Sempozyumu (4–6 Nisan 1986), Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını, Bursa, s89–96.
- ERKEK, R., TALUĞ, A.M., 1990. Yumurta Tavuğu ve Kasaplık Piliç Karmalarında Renk Maddeleri Kullanımı. *Yem Sanayi Dergisi*, 66: s30-37
- FERRANTE, V., BAROLI, D., MARELLI, S., MANGIAGALLI, M.G., CAVALCHINI, L.G., 2003. Effect of Tomato by-product Diet Supplementation on Egg Yolk Colour, *İtalian Journal of Animal Science*, 2: s459-461.
- HENCKEN, H., 1992. Chemical and physiological behaviour of feed carotenoids and their effects on pigmentation. *Poultry Sci*, 71: 711s.
- HINTON, C.F., FRY, J.L., HARMS, R.H. 1974. Influence of Xanthophyl Free Pullet Grower Diet on Subsequent Egg Yolk Pigmentation. *Poultry Science*, 53: 223s.
- JAFARI, MASSOUD., PIRMOHAMMADI, R., BAMPIDIS, V., 2006. The use of Dried Tomato Pulp in Diets of Laying Hends. *International Journal of Poultry Science*, 5 (7): s618–622.
- HASIN, B.M., FERDAUS, A.J.M., ISLAM, M.A., 2006. Marigold and Orange Skin as Egg Yolk Color Promoting Agents, *International Journal of Poultry Science*, 5(10): s979-987.
- GHAZI, S., DRAKSHAN, A., 2006. The Effects of Different Levels of Tomato Pomace in Broilers Chick Performance, Department of Animal Science, Collage of Agriculture, Razi University, Iran. XII Euuropean Poultry Conference, Verena, Italy, s10-14.
- GÖKMEN, C., 2006. Su Teresinin (*Nasturtium officinale* R.Br.) Tavuklarda Yumurta Kalitesine Etkisi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Zootečni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- GÜNAL, M., BAKIRCI, A.S., 2006. Kurutulmuş Domates ve Elma Posalarının Anaç Bildircin Rasyonlarında Kullanım Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 1(2): s28–37.
- GÖNCÜOĞLU, E. 2003. Yumurta Tavuklarında Kullanılan Keten Tohumu Yağının Yumurta Kalitesi, Yağ Asitleri ve Kolesterol Düzeyine Etkileri. *Hayvan Besleme ve*

- Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara Üniversitesi, s54–55.
- GREGORIADES, G.I., MADZARIS, J.E., MOUSTAKES, S.G., 1984. Feding Laying Hens in Groups on Flor With Diets Containing Dried Tomato Pulp. *Agric. Res.*, 8: s75-82.
- KANG, D.K., KIM, S.I., CHO, C.H., YIM, Y.H., KIM, H.S., 2003. Use of Lycopene, an Antioxidant Carotenoid, in Laying Hens for Egg Yolk Pigmentation. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences*, 16(12): s1799–1803.
- KARADAŞ, F., SURAI, P., GRAMMENIDIS, E., SPARKS, N.H.C., ACAMOVIC, T., 2006. Supplementation of the Maternal Diet with Tomato Powder and Marigold Extract: Effects on The Antioxidant System of the Developing Quail. *British Poultry Science*, 47(2): s200–208.
- KILIÇ, Ö.O. ve AYHAN, V., 2002. Kurutulmuş Domates ve Elma Posalarının Bildircin Rasyonlarında Kullanım Olanakları. *Hayvansal Üretim*, 43(2): s35–43.
- KIRKPINAR, F. ve ERKEK, R., 1999a. Beyaz Mısır ve Buğday Temeline Dayalı Karma Yemlere İlave Edilen Bazı Doğal ve Sentetik Renk Maddelerinin Yumurta Sarısının Rengi ve Verim Üzerine Etkileri, *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 23: s9-14.
- KIRKPINAR, F. ve ERKEK, R., 1999b. Beyaz Mısır ve Buğday Temeline Dayalı Karma Yemlere İlave Edilen Bazı Doğal ve Sentetik Renk Maddelerinin Yumurta Sarısının Rengi ve Verim Üzerine Etkileri, *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi*, 23: s15-21.
- KİRİK, A., 2008. Rasyona İlave Edilen Farklı Yağların Tavukların Yumurta Kolesterol Düzeyine etkisi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Zootekni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- KNOBLICH, M., LATSAW, J. D., 2000. Tomato Byproducts as a Feed Ingredient and Source of Carotenoids for Laying Hens. *Poultry Science*, 79(1.1): 16s.
- KOR, D., DEMİREL, M. and KARADAŞ, F., 2007. Kanatlı Karma Yemlerine Karoten İlavesinin İmmün Sistem Ve Maternal Beslemek Önem. *Hayvansal Üretim*, 48(1): s54–60.
- KUTLU, H.R. ve BAYKAL, L., 2005. Yemler Bilgisi ve Yem Teknolojisi. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi. Adana, 266: s63.
- LEAL, M., SHIMADA, A. RUÍZ. F., MEJIA, GONZALEZ DE, M. E., 1999. Effect of Lycopene On Lipit Peroxidation And Glutathione- Dependent Enzymse Induced by T-2 Toxin İn Vivo. *Toxicology Letters*, 109: s1–10.
- NOBAKHT, A., SAFAMEHR, A.R., 2007. The Effects of İnclusion Different Levels of Dried Tomato Pomace in Laying Hens Diets on Performance and Plasma and Egg

- Yolk Cholesterol Contents, Journal of Animal and Veterinary Advances, 6(9): s1101-1106.
- NORMAN, G.M., SYKES, A.H., BAYLEY, H.S., 1973. Deposition of orally administered b-carotene, b-apo-8'-carotenoic acid ethyl ester and zeaxanthin in the egg yolk by laying hens. Br. Poultry Sci, 14: 507s.
- OLSON, J.B., WARD, N.E., KOUTSON, E.A., 2007. Lycopene Incorporation into Egg Yolk and Effects on Laying Hen Immune Function, <http://poultsci.highwire.org>, 13/04/2009.
- ÖZDOĞAN, M., ERKEK, R., 2006. Mısır Gluten Ununun Etlik Piliçlerde Renk Maddesi Kaynağı Olarak Kullanılması. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 3(1): s55-59.
- PEEBLES ED, BRAKE J., 1985. Relationship of egg shell porosity to stage of embryonic development in broiler breeders. Poultry Science, 64: s2388-2391.
- PERSIA, M.E., PARSONS, C.M., SCHANG, M. and AZCONA, J. (2003). Nutritional evaluation of dried tomato seeds. Poultry Science, 82: s141-146.
- PETRENKO, V. D. and BANINA, N. N. , 1984. Use of tomato wastes in diets for laying hens. Nauchno-Tekhnicheskii Byulleten, 16: s13-16.
- RAKICIOĞLU, N., 2006. Yumurtanın Beslenmedeki Önemi Konulu Sunum. Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü. Ankara
- ROWGHANI, E., ARAB, M. NAZIFI, S., ve BAKHTIARI, Z. 2007. Effect of Canola Oil and Fatty Acid Composition of Egg-yolk of Laying Hens. International Journal of Poultry Science, 6 (2): s111-114.
- RUIZ, R.M., MANGUT, V., GONZALEZ, C., TORRE R., LATORRE, A., 2001. Carotenoid Extraction from Tomato by-Products, VII. International Symposium on the Processing Tomato, ISHS Acta Horticulturae, 542s.
- SOLONINA, T. , SHUMANSKYI, A. , MATSKU, A. ve CHIBOTAR, V. , 1990. Pomace meal in diets of chickens. Sel'Skoe Khoziaistvo Moldavii.3: s48-49.
- ŞAHİN, K., ÖNDERCİ, M., ŞAHİN, N., GÜRSU, M.F., KHACHIK, F., KÜÇÜK, Ö., (2006). Effects of Lycopene Supplementation on Antioxidant Status, Oxidative Stress, Performance and Carcass Characteristics in Heat-Stressed Japanese Quail. Journal of Thermal Biology, 31(4): s307-312.
- ŞAMLI, H.E., ŞENKÖYLÜ, N., AKYÜREK, H., AĞMA, A., 2005. Doğal Pigmentlerin Yaşlı Tavuklarda Yumurta Sarısına Etkileri. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(3): s281-285.

- SARISAÇLI, İ.E., 2006. Domates Salçası. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi.
- ŞENKÖYLÜ, N., 2001. Modern tavuk Üretimi. Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvansal Üretim Bölümü. Tekirdağ, 538; s57.
- TÜBİTAK MAM, 2009a. TS ISO 6493'e göre Nişasta Analizi.
- TÜBİTAK MAM, 2009b. FiberTech Manuel'de Ham Selüloz Analizi.
- TOMCZYNSKI, R. , 1978. Tomato seeds and skins for feeding of laying hens. Zeszyty Naukowe Akademi Rolniczo- Technicznej w Olsztynii, 189: s153–164.
- YANNAKOPOULOS, A.L., TSERVENI-GOUSI, A. S., CHRISTAKI, E. V., 1992.Effect of Locally Produced Tomato Meal on the Performance and the Egg Quality of Laying Hens. Animal Feed Science and Technology, 36(1–2): s53–57.
- YILDIZ, G., DİKİCİOĞLU, T., 1999a. The Effect of Dried Apple Pomace and Grindazym Added to the Layer Rations on Egg Production and Egg Quality, VIV. Poultry YUTAV. İstanbul, s388–395.
- YILDIZ, G., DİKİCİOĞLU, T., 1999b. The Effect of Dried Juresalem Artichoke in Addition to the Laying Hen Rations en Egg Quality and Blood Parameters, VIV. Poultry YUTAV. İstanbul, s380–387.

7.ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında Malatya’da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise eğitimini Malatya’da tamamladı. 2001 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Bölümü’nde lisans eğitime başladı ve 2005 yılında Zootečni Alt programından mezun oldu. Lisans mezuniyetinin hemen akabinde Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Bölümü Hayvan Besleme Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı.