



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TANE YEM BEZELYESİNİN (*Pisum arvense* L.)
TAVUKLARIN GENEL PERFORMANSI, YUMURTA
İÇ ve DIŞ KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

ÖKKEŞ DİNGİŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2017

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TANE YEM BEZELYESİNİN (*Pisum arvense* L.)
TAVUKLARIN GENEL PERFORMANSI, YUMURTA
İÇ ve DIŞ KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

ÖKKEŞ DİNGİŞ

Bu tez,
Zootečni Anabilim Dalında
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2017

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi ÖKKEŞ DİNGİŞ tarafından hazırlanan “TANE YEM BEZELYESİNİN (*Pisum arvense* L.) TAVUKLARIN GENEL PERFORMANSI, YUMURTA İÇ ve DIŞ KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 12/ 04 / 2017 tarihinde oy birliği ~~/oy çokluğu~~ ile Zootekni Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÇALIŞLAR (DANIŞMAN)

Zootekni ABD

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Doç. Dr. Mesut KARAMAN (ÜYE)

Zootekni ABD

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yrd. Doç. Gözde KILINÇ (ÜYE)

Amasya Üniversitesi / Suluova Meslek Yüksekokulu,

Veterinerlik Bölümü / Laborant ve Veteriner Sağlık Programı

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü.....

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ökkeş DİNGİŞ

(İmza)

Bu çalışma Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No:2015/1-42YLS

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.

**TANE YEM BEZELYESİNİN (*Pisum arvense* L.) TAVUKLARIN GENEL
PERFORMANSI, YUMURTA İÇ ve DIŞ KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)
ÖKKEŞ DİNGİŞ**

ÖZET

Bu araştırmada, tane yem bezelyesinin (*Pisum arvense* L.), tavukların canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta verimi, yumurta kalite özellikleri, yumurta sarısı yağ asitleri ve kolesterol oranına etkileri incelenmiştir.

Tesadüf parsellerine göre düzenlenen araştırma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi (KSÜ) Ziraat Fakültesi Hayvan Deneyleri Etik Kurulu'na ait kümeste, toplam 84 adet kahverengi Lohman ırkı tavuk (33 hafta) ile yürütülmüştür. %0 ham yem bezelyesi (HYB;kontrol), %10 HYB, %20 HYB, %30 HYB, ile %10 otoklavlanmış yem bezelyesi (OYB), %20 OYB ve %30 OYB olmak üzere yedi adet rasyon kullanılmıştır. Tavuklara yem ve su *ad libitum* olarak verilmiş, günlük toplam 16.5 saat aydınlık, 7.5 saat karanlık uygulanmıştır.

Altmış üç gün süren araştırmada, farklı muamelelerin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, ölüm oranı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci, şekil indeksi, ak indeksi, sarı indeksi, Haugh değeri, sarı ağırlığı, sarı yağ oranı, yumurta toplam doymuş yağ asitleri, toplam doymamış yağ asitleri oranı üzerine etkisi önemsiz ($P>0.05$), yumurta sarı renk değeri, yumurta kolesterolü, heptadekanoik asit ve dokozahekzaenoik asiti miktarlarına etkisi ise önemli ($P<0.05$) olmuştur.

Bu araştırmada, ham ve ısıtılmış işlem uygulanmış tane yem bezelyesinin tavukların performansı, yaşama gücü, yumurta özelliklerinde herhangi bir olumsuzluğa neden olmaksızın yumurtacı tavuk yemlerinde %30 oranına kadar kullanılmasının mümkün olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yem bezelyesi, Tavuk, Performans, Yumurta, Yumurta sarısı, Kolesterol, Yağ asitleri

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı, Mart / 2017

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÇALIŞLAR

Sayfa sayısı:84

**EFFECTS OF GRAIN FIELD PEA (*Pisum arvense* L.) ON GENERAL
PERFORMANCE, INTERNAL and EXTERNAL EGG QUALITY
CHARACTERISTICS OF LAYING HENS**

(M.Sc. THESIS)

ÖKKEŞ DİNGİŞ

SUMMARY

In this study, the effects of grain field pea (*Pisum arvense* L.) on live weight, feed intake, feed conversion ratio, egg production, egg internal-external quality traits and egg yolk fatt acid profiles, cholesterol ratio in laying hens were examined.

The research design was a completely randomized design and conducted in Research Unit of the Kahramanmaraş Sütçü İmam University (KSU) Experimental Animal Local Ethic Committee. The material of the experiment consists of 7 treated groups and each group has ten replications. Each replication has one laying hen and, 84 laying hen (33 weeks) were used in study. Unlimited water and feed were given. Including daylight total daily illumination time of 16.5 hours.

Sixty three days long study, the effects of treatments on changes in live body weight, feed intake, feed conversion ratio, mortality, egg production, egg weight, shell weight, shell thickness, shell strength, shape index, albumen index, yolk index, Haugh unit, yolk weight, yolk oil ratio, yolk total saturated fatty acids and yolk total unsaturated fatty acids was not significant ($P > 0.05$) but the effects of treatments on yolk colour fan value, yolk cholesterol amounts, heptadecanoic and docosahexaenoic acids was significant ($P < 0.05$).

Field pea (*Pisum arvense* L.) do not make negative effect on performance of laying hens, survival rate, egg traits. According to the findings of this study, it is recommended that raw and autoclaved *Pisum arvense* L. can be used in layer hen diets up to 30%.

Key Words: Feed pea (*Pisum arvense* L.), Laying hen, Performance, Egg, Yolk, Cholesterol, Fatty acids

Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Institute for Graduate Studies in Science and Technology

Department of Zootechnics, March / 2017

Supervisor: Assist Prof. Dr. Süleyman ÇALIŞLAR

Page number:84

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesinden, yürütülmesine ve yazımına kadar birçok aşamada yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Süleyman ÇALIŞLAR'a ve Arş.Gör. Emrah KAYA'ya teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

ÜSKİM personeline, tez çalışmama doğrudan ya da dolaylı katkısı olan herkese özellikle bana manevi desteğini esirgemeyen annem ve babam başta olmak üzere tüm aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER	vi
ÇİZELGELER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOT	12
3.1. Materyal	12
3.1.1 Hayvan	12
3.1.2 Yem	12
3.1.2.1 Tane yem bezelyesinin bitkisel özellikleri ve besin madde içerikleri	13
3.1.3 Kümes	16
3.1.4 Kafes sistemi, yemlik ve suluklar	16
3.1.5 Denemede kullanılan ekipman	17
3.2. Metot.....	19
3.2.1 Deneme yeri, deneme düzeni, deneme süresi ve iklimlendirme	19
3.2.2 Yem, su ve aydınlatma uygulaması	19
3.2.3 Ham yem bezelyesine ısıtma işlemi (otoklavlama) uygulaması	19
3.2.4 Deneme rasyonlarının hazırlanması	20
3.2.5 Yem hammaddeleri ve yumurta örneklerinin laboratuvar analizleri	21
3.2.5.1 Yem bezelyesinin kondense tanen analizi	21
3.2.5.2 Yumurta sarısı yağ asitlerinin esterleştirilmesi ve toplam yağ asitleri analizi	22
3.2.5.3 Yumurta sarısı kolesterol analizi	22
3.2.6 Araştırılan parametreler	23
3.2.6.1 Canlı ağırlıklarının belirlenmesi	23
3.2.6.2 Yem tüketimi, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranının belirlenmesi	23
3.2.6.3 Yumurta iç kalite özelliklerinin belirlenmesi	24

3.2.7	İstatistiki analizler.....	25
4.	ARAŞTIRMA BULGULAR VE TARTIŞMA	26
4.1	Performans bulguları	26
4.1.1.	Canlı ağırlık değişimleri	26
4.1.2.	Yem tüketimleri	28
4.1.3.	Yemden yararlanma oranları	30
4.1.4.	Yumurta verimleri	33
4.1.5.	Ölüm oranları	36
4.2	Yumurta dış kalite bulguları ve tartışma	37
4.2.1.	Yumurta ağırlıkları.....	37
4.2.2.	Yumurta kabuk ağırlıkları	40
4.2.3.	Yumurta kabuk kalınlıkları	41
4.2.4.	Yumurta kabuk kırılma direnci değerleri	43
4.3.	Yumurta iç kalite özellik bulguları ve tartışma	44
4.3.1.	Yumurta şekil indeksi değerleri	44
4.3.2.	Yumurta ak indeksi değerleri	46
4.3.3.	Yumurta sarı indeksi değerleri	47
4.3.4.	Yumurta Haugh birimi (HU) değerleri	49
4.3.5.	Yumurta sarısı renk değerleri (DSM renk yelpazesi)	50
4.3.6.	Yumurta sarısı ham yağ oranları	52
4.4	Yumurta sarısı kolesterol bulguları ve tartışma	54
4.5	Yumurta sarısı yağ asitleri profili	56
4.5.1.	Yumurta sarısı doymuş yağ asitleri	56
4.5.2.	Yumurta sarısı doymamış yağ asitleri	59
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	65
5.1	Sonuç	65
5.2	Öneriler	66
6.	KAYNAKLAR	67
7.	ÖZGEÇMİŞ.....	84

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1 Yem bezelyesi bitki ve tohumu	14
Şekil 3.2 Denemenin yürütüldüğü kafes sistemi.....	17
Şekil 3.3 Tartımlarda kullanılan hassas teraziler	18
Şekil 3.4 Yumurta kalite ölçüm ekipmanları	18
Şekil 3.5 Yumurta sarısı renk yelpazesi (DSM yolk color fan)	18
Şekil 4.1 Tavuklara ait canlı ağırlık değişim değerleri	27
Şekil 4.2a Yem tüketim miktarları	29
Şekil 4.2b Yem tüketim miktarları (devamı)	30
Şekil 4.3a Yemden yararlanma oranları	31
Şekil 4.3b Yemden yararlanma oranları (devamı).....	32
Şekil 4.4a Yumurta verim değerleri	34
Şekil 4.4b Yumurta verim değerleri (devamı)	35
Şekil 4.5a. Yumurta ağırlık değerleri	38
Şekil 4.5b Yumurta ağırlık değerleri (devamı)	39
Şekil 4.6 Yumurta kabuk ağırlıkları	40
Şekil 4.7 Yumurta kabuk kalınlık değerleri.....	42
Şekil 4.8 Yumurta kabuk kırılma direnci değerleri.....	44
Şekil 4.9 Yumurta şekil indeksi değerleri.....	45
Şekil 4.10 Yumurta ak indeksi değerleri.....	47
Şekil 4.11 Yumurta sarı indeksi değerleri	48
Şekil 4.12 Yumurtaların Haugh birimi değerleri	50
Şekil 4.13 Yumurta sarısı renk değerleri	52
Şekil 4.14 Yumurta sarısı ham yağ değerleri	53
Şekil 4.15 Yumurta sarısı kolesterol miktarları	56
Şekil 4.16 Yumurta sarısı doymuş yağ asitleri miktarları	58
Şekil 4.17 Yumurta sarısı yağ asitleri ile kolesterol miktarı arasındaki ilişki	59
Şekil 4.18 Yumurta sarısı doymamış yağ asitleri arasındaki ilişki	60
Şekil 4.19 Yumurta sarısı toplam doymuş ve toplam doymamış yağ asitleri arasındaki ilişki	63

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan yem hammaddelerine ait laboratuvar analiz sonuçları	13
Çizelge 3.2. Denemede kullanılan yem bezelyesine ait analiz edilmiş yağ asiti içerikleri	13
Çizelge 3.3. Tane yem bezelyesine ait aminoasit değerleri	15
Çizelge 3.4. Tane yem bezelyesinin mineral içerikleri	15
Çizelge 3.5. Denemenin muamele grupları	19
Çizelge 3.6. Denemeye ait rasyonların hammadde ve besin madde içerikleri (g/kg)	20
Çizelge 4.1. Tavukların canlı ağırlık değişim değerleri	26
Çizelge 4.2a. Deneme gruplarına ait günlük yem tüketimi değerleri	28
Çizelge 4.2b. Deneme gruplarına ait günlük yem tüketimi değerleri (devamı)	29
Çizelge 4.3a. Deneme gruplarına ait yemden yararlanma oranları	31
Çizelge 4.3b. Deneme gruplarına ait yemden yararlanma oranları (devamı)	32
Çizelge 4.4a. Deneme gruplarının yumurta verim miktarları	34
Çizelge 4.4b. Deneme gruplarının yumurta verim miktarları (devamı)	35
Çizelge 4.5a. Yumurta ağırlık değerleri	37
Çizelge 4.5b. Yumurta ağırlık değerleri (devamı)	39
Çizelge 4.6. Yumurta kabuk ağırlık değerleri	40
Çizelge 4.7. Yumurta kabuk kalınlık değerleri	42
Çizelge 4.8. Yumurta kırılma direnci sonuçları	43
Çizelge 4.9. Yumurta şekil indeksi değerleri	45
Çizelge 4.10. Yumurta ak indeksi değerleri	46
Çizelge 4.11. Yumurta sarı indeksi değerleri	48
Çizelge 4.12. Yumurta Haugh birimi değerleri	49
Çizelge 4.13. Yumurta Sarısı renk değerleri (DSM renk yelpazesi)	51
Çizelge 4.14. Yumurta sarısı ham yağ değerleri	52
Çizelge 4.15. Yumurta sarısı kolesterol miktarları	54
Çizelge 4.16a. Yumurta sarısı doymuş yağ asidi miktarları	57
Çizelge 4.16b. Yumurta sarısı doymuş yağ asidi miktarları	58
Çizelge 4.17a. Yumurta sarısı doymamış yağ asitleri miktarları	60
Çizelge 4.17b. Yumurta sarısı doymamış yağ asitleri	61
Çizelge 4.17c. Yumurta sarısı doymamış yağ asidi miktarları	61
Çizelge 4.18. Yumurta sarısı çoklu doymamış yağ asidi miktarları	62

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

HYB	:Ham yem bezelyesi
OYB	:Otoklavlanmış yem bezelyesi
YB	:Yemlik bezelye
TB	:Tane bezelye
TME_n	: True metabolic energy (gerçek metabolik enerji)
SK	:Soya küspesi
GDO	: Genetiği değiştirilmiş organizma
KT	:Kondense tanen (hidrolize olmayan)
ME	: Metabolik enerji
NRC	: National Research Council; Amerikan Milli Araştırma Konseyi
YCF	:Yolk color fan (renk yelpazesi)
KKD	: Kabuk kırılma direnci
MUFA	:Tekli doymamış yağ asidi
PUFA	:Çoklu doymamış yağ asidi
UFA	: Doymamış yağ asidi
SFA	: Doymuş yağ asidi
TG	:Trigliserit
FCR	: Yemden yararlanma oranı
TS	: Türk standartları
AOAC	:Association of Official Agricultural Chemists
ÜSKİM	:Üniversite-Sanayi-Kamu İşbirliği Geliştirme, Uygulama ve Araştırma Merkezi
FAO	:Food and Agriculture Organization
FID	:Alev iyonlaştırıcı dedektör

1.GİRİŞ

Sindirim sistemleri kısa ancak besin ihtiyaçları yüksek olan yumurtacı tavukların beslenmesi büyük oranda mısır ve soya küspesi (SK) temeline dayalıdır. Bu ürünlerin temin edilmesinde ithalat söz konusu olmaktadır. Türkiye’de üretilen mısır miktarındaki meydana gelen artış bile bu ve benzer ürünlerde ithalatın önüne geçememiştir. SK için ise ithalatın bitmesi zor görülmektedir. Batılı ülkeler ve özellikle ABD önemli yem hammaddelerinin tekeli elinde tutmaktadır. Buna ilave olarak hayvan beslemede kullanılan mısır ve SK’nın büyük bir bölümünün genetiğinin değiştirilmiş (GDO) olduğu bilinmektedir. Son zamanlarda insan sağlığı boyutunda tartışılan GDO’lu ürünlerin, hayvanların beslenmesinde kullanılmasına da olumlu bakılmamaktadır. Bu gelişmelere bağlı olarak, yüksek enerji ve proteine ihtiyaç duyan kanatlı hayvanların beslenmesinde SK gibi ürünlerin yerine ikame edilebilecek yeni yem kaynaklarının araştırılmasına ilişkin çalışmalar üzerine yoğunlaşmıştır. Çünkü kanatlı hayvanların beslenmesindeki girdilerin büyük bir kısmını (%70) yemler oluşturmaktadır. Bu maliyeti minimize edebilmek amacıyla, SK ve buna benzer ürünlerin yerine ikame edilebilecek besin maddelerince zengin, GDO sorunu olmayan yem kaynaklarının araştırılması önem arz etmektedir.

Dünyada hayvan beslenmesindeki proteinlerin yaklaşık %38’i ve karbonhidratların ise %5’i yemeklik tane baklagillerden sağlanmaktadır (Urbano ve ark., 2007). Dünyada yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan ve tüketilen tane baklagillerden birisi de bezelyedir. Dünyada üretimi bakımından fasulyeden (11.6 milyon ton) sonra ikinci sırada bezelye (9.8 milyon ton) yer almaktadır. 2013 yılı itibarıyla dünya tane bezelye üretimi 11.4 milyon ton (Anonim, 2014), Türkiye üretimi ise 3000 ton olmuştur (TÜİK, 2014). Ülkemizde bezelye alışkanlığının gelişmemesine bağlı olarak bezelye yetiştiriciliği de yaygınlaşmamıştır. Türkiye’de bezelye tüketimi nohut, mercimek, fasulye ve bakladan sonra beşinci sırada yer almaktadır. Yetiştiriciliği ise 1100 hektarlık bir ekim alanı ile sınırlı kalmıştır (Anonim, 2013).

Tane yem bezelyesi ile yem bezelyesi arasında esasta ayırım yapmak mümkün değildir (Lehmann, 1954). Çünkü bezelye cinsine bağlı birkaç tür bulunduğu ve morfolojik olarak birbirlerine çok benzediklerinden dolayı bunların taksonomilerini yapmak oldukça zordur. Bu nedenle tarımı yapılan bezelyeler “*Pisum sativum*” adı altında toplanmakta, yeşil ve kuru taneleri için yetiştirilmektedirler. Tarla veya yem bezelyesi olarak anılan *Pisum arvense ssp.* ise otu ve tanesi için daha az miktarlarda üretilmektedir (Açıkgöz, 1995).

Yem bezelyesi, kışlık buğdaygillerin üretiminin yapıldığı bölgelerde kışlık olarak, diğer bölgelerde yazlık olarak ekilebilen, gen merkezi Anadolu olan ve Türkiye'nin tüm bölgelerinde yetişebilen bir bitkidir. YB biyolojik sabit azot sağlayan, tahıl hastalık döngülerini kıran, insan beslenmesinde olduğu gibi hayvan beslenmesinde de kullanılan, üretim maliyeti düşük önemli bir üründür. Türkiye'de belirli oranlarda yetiştirilen yemlik bezelyenin yeşil aksamı ruminant hayvanların beslenmesinde, tane kısmı ise daha çok kanatlı hayvanların beslenmesinde değerlendirilmektedir.

Bezelye nişasta, lif, antioksidan, karoten ve protein bakımından oldukça zengin bir içeriğe sahiptir. C vitamini yönünden diğer baklagillerden daha zengindir. Ayrıca A, B vitaminlerini, demir, fosfor ve potasyum gibi mineralleri de içerir. Protein oranının yüksek olması, konserve ve dondurulmuş gıda olarak değerlendirilmesinden dolayı önemli bir yere sahiptir (Ceyhan, 2007).

Yem bezelyesi hem protein hem de enerji bakımından zengin olduğundan SK ve tahıllar yerine kanatlı hayvanların rasyonlarında kullanılabilir (Castell ve ark., 1996; Rodrigues ve ark., 2012). İnsan tüketiminde değerlendirilemeyen bezelye kanatlı diyetlerinde %15 ve daha fazla oranlarda kullanılabileceği belirtilmiştir (Igbasan ve Guenter, 1996). Kanatlı hayvanların rasyonlarında kullanımına ilişkin yapılan çeşitli araştırmalarda YB'nin yumurta tavuk yemlerinde maksimum %25 (Perez-Maldonado ve ark., 1999), broyler piliçlerde %30 (Farrell ve ark., 1999), hindi başlangıç yemlerinde %25, hindi bitirme diyetlerinde ise %55 (Savage ve ark., 1986) oranlarında kullanılabileceği belirtilmiştir. Yüksek oranlarda YB kullanılması halinde rasyonlara uygun ticari enzim ilavesinin yapılmasıyla besinlerin sindirilebilirliğinde artış olmaktadır. Kanatlı hayvan yemlerinde kullanımına sıcak bakılmayan et kemik unu gibi hayvansal menşeyli ürünler ile soya fasulyesi gibi GDO içeren yem maddelerinin yerine Avrupa ve Kanada gibi ülkelerde yem bezelyesinin kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır (Cowieson ve ark., 2003).

Bezelye bir baklagil olduğundan antibesinsel faktörler kapsamında proteaz engelleyiciler, lektinler, fitik asit, saponin ve tanen gibi maddeler (Marquardt ve Bell, 1988; Weder, 1981; Blair, 2007) ve amilaz engelleyiciler (Singh, 1988) içermektedir. Çiğ baklagiller, pek çok antibesinsel faktörleri içerirler ve bunlar çeşitli enzimleri bloke ettiğinden besin maddeleri tam olarak sindirilemez. Yapılan çalışmalarda YB ve tahıl içeren rasyonlara hemiselülaz, ksilanaz, amilaz, pektinaz, beta glukanaaz ve proteaz gibi enzim kombinasyonlarının kullanılması ile yemlerin besin değerlerinin iyileştirildiği görülmüştür (Brenes ve ark., 1993; Igbasan ve Guenter, 1996; Cowieson ve ark., 2003).

Kanatlı hayvanlar için iyi bir protein ve enerji kaynağı olan tane bezelye kükürtlü aminoasitlerce fakirdir ve varyetelerine göre düşük oranda antibesinsel unsurlar içermektedir. Besin içeriği yüksek olmasına rağmen içerdiği antibesinsel faktörler bezelyenin kanatlı hayvan yemlerinde kullanım düzeyini etkilemektedir. Broiler piliçler için maksimum kullanım düzeyinin %20 (Nalle ve ark., 2011) ile %30-35 (Farrell ve ark., 1999; Diaz ve ark., 2006) arasında değiştiği belirtilmiş ve yumurtacı tavukları için de zikredilen bu oranlar önerilmiştir (Perez-Maldonado ve ark., 1999).

Antibesinsel faktörlerin zararlı etkilerini minimize etmek amacıyla ısıt işlemler uygulanmaktadır (Castell ve Cliplef, 1990). Bir baklagil olarak anti-besinsel faktörler içermesine rağmen işlenmemiş bezelye kullanımının hayvanlar (ruminant) üzerinde zararlı etki göstermediği bildirilmiştir (Corbett ve ark., 1995; Pasquini ve ark., 2003). Bezelyedeki antibesinsel unsurların inaktive ve minimize edilmesini sağlayan kabuk alma (Wang ve ark., 2008) ve mikronize etme işlemlerine bağlı olarak enzim müdahalesiyle nişasta moleküllerinin hidrolizini gerçekleştirmek suretiyle bezelyenin çiftlik hayvanları için besin değerinin artması sağlanmıştır (Igbasan ve Guenter, 1997a; Laudadio ve Tufarelli, 2010). Besin değerleri ve sindirilebilirlikleri (Carre ve ark., 1991; Gatel 1994), tanen gibi antibesinsel içerikleri (Griffiths, 1981), proteaz inhibitörleri (Bacon ve ark., 1995) bakımından bezelye çeşitleri arasındaki mevcut farklılıklar bezelyeye karşı hayvanların verdiği tepkilerdeki farklılığı kısmen açıklayabilmektedir. Bununla birlikte yeterli metiyonin ilave edilmiş yumurtacı tavuk diyetlerdeki ham *Pisum arvense* ile *Pisum sativum*'un besleme değerleri arasındaki farklılık önemli olmamıştır (Davidson ve ark., 1981). %30 oranındaki YB'nin yumurtanın albumen kalitesini, yumurta sarısının ve yumurtanın kimyasal kompozisyonunu etkilemediği (Anderson, 1979) ancak %59 YB içeren rasyonların tavuklarda yumurta kabuğunu zayıflattığı ve yumurta sarı renginde azalmaya neden olduğu bildirilmiştir (Ivusic ve ark., 1994). YB'nin yüksek oranları dahi piliçlerin performansını etkilememiştir (Castanon ve Perez-Lanzac, 1990; Quarantelli ve Bonomi, 1992). YB'ye ısıt işlem uygulamasının yumurta üretimde iyileşmeye neden olmuştur (Davidson, 1980; Davidson ve ark., 1981). Yem bezelyesinin etlik piliç rasyonlarına %60 düzeyinde kullanılabileceği belirtilmiştir (Seuser and Niess, 1991).

Bu çalışmada rasyonlarda değişik oranlarda kullanılan yem bezelyesinin yapısındaki antibesinsel faktörlerin olumsuz etkilerini gidermek amacıyla ısıt işlem olarak otoklavlama uygulaması yapılmıştır. Böylece ham yem bezelyesi içeren gruplara nazaran ısıt işlem uygulamasının yumurta tavuklarının performans kriterlerinde bir farklılığın

meydana gelip gelmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Yüksek besin madde içermesinden dolayı, SK gibi protein kaynaklarının yerine yem bezelyesinin kısmen ikame edilmesi ve yumurtacı tavukların beslenmesinde kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmüştür.

Kanatlı yemlerinde kullanılabilme imkânlarının belirlenmesiyle birlikte, tane yem bezelyesine yeni bir değerlendirme alanı açılabileceği, yüksek protein içeren yem hammaddelerine alternatif bir ürün ortaya çıkabileceği değerlendirilmiştir. Ayrıca kırsal alanda yetiştirilen tane yem bezelyesinin ekim alanlarının genişlemesiyle birlikte dar gelirli üreticiye katma değer sağlaması mümkündür.

Bu düşünceden hareket etmek suretiyle yüksek besin içeriğine sahip bir ürün olan YB'nin yumurtacı tavukların rasyonlarında kullanılabilirliği, ısıtılma işleminin YB kullanımına etkisi ve SK yerine ikame edilebilirlik potansiyeli araştırılmıştır. 21. yüzyıl organik üretime dönüşün başladığı bir yüzyıl olmuştur. Özellikle doğal ürünlerle beslemeye dayalı yumurta tavukçuluğunun yaygınlaştığı son zamanlarda, yem bezelyesinin daha önemli bir ürün haline gelebileceği düşünülmüştür.

Bu yüksek lisans çalışmasında özet olarak,

- 1-YB'nin yumurtacı tavuk yemlerinde kullanılabilirliği,
- 2- YB'nin SK'nın yerine ikame edilebilme potansiyeli,
- 3-YB'nin tavukların genel performans değerlerine etkisi,
- 4- YB'nin yumurta iç-dış kalite özellikleri üzerine etkisi,
- 5- YB'nin yumurta sarısı toplam yağ asitleri içeriğine etkisi,
- 6- YB'nin yumurta sarısı kolesterol miktarındaki değişime etkisi araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tarla bezelyesi veya yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.), Çin'in tarım köylerinde çok eski yıllardan beri (M.Ö. 8000) yetiştirilmekte olan bir bitkidir (Racz, 1994). Fakat anavatanı Akdeniz yakınlarıdır (Anonymous, 2001). Bu bitki, Anadolu ve Akdeniz'in yarı kurak bölgelerinde (Cangir, 1991) ya da serin ve ılıman iklime sahip Ege ve Marmara gibi bölgelerinde (Toğay ve ark., 2006) yaygın yetişen bir yem baklasıdır. Yem bezelyesi hayvan beslemede yem olarak kullanılan, düşük üretim maliyetli küresel tarımın önemli bir ürünüdür (Davies, 1985).

Son yıllarda baklagillerin yararları daha iyi anlaşılmış olup FAO'nun 68. toplantısında alınan kararla 2016 "Bakliyat Yılı" olarak ilan edilmiştir.

Yem bezelyesi, tohumu, otu, silajı ve yeşil gübresi için üretilmektedir (Erac ve Ekiz, 1985). Yüksek kalitede, yüksek proteine sahip bir bitkidir. Fosfor, kalsiyum bakımından zengindir özellikle A ve D vitaminleri bakımından oldukça iyi bir kaynaktır. Bu nitelikler yem bezelyesini hayvan yemleri içerisinde en iyi olmasını sağlamaktadır. Yem bezelyesi hayvanların beslenmesinde ekonomik ve etkili olan bir üründür (Anonymous, 2003).

Bezelye tohumlarının kimyasal içeriği, genetik yapı ve çevresel faktörlere göre (toprak, yağış, nem, sıcaklık) değişim göstermektedir (Nikolopoulou ark., 2006; Wang ve ark., 2010). Dünyada ve ülkemizin birçok yerinde yetiştirilebilen tek yıllık bir baklagil olan yem bezelyesi besin maddeleri bakımından zengin olup, %90 kuru madde (KM), %23 ham protein (HP), 2600 kcal / kg metabolik enerji (ME), %1.4 ham yağ (HY), %5.5 ham selüloz (HS), %3.3 ham kül (HK), %0.11 kalsiyum (Ca) ve %0.42 fosfor (P) içermektedir (NRC, 1994, Çelik ve ark., 2003).

Bezelye tohumları, yüksek kaliteli protein ve yüksek enerji içeriği ile önemli besin değerine sahiptir. Lizin açısından zengindir ve %21 ile %32 arasında değişen oranda protein içermektedir (Wang ve ark., 1998; Nikolopoulou ve ark., 2007). Bezelye (*Pisum sativum* L.) %23.3 ham protein, %44.9 nişasta, %7.6 ADF, %10 NDF, %1.4 yağ ve %2.9 kül içermektedir. Yem bezelyesindeki sınırlayıcı amino asitler triptofan, metionin ve sistindir. Çevre koşulları alanin, glisin, izolösin, lisin ve treonin amino asit içeriği ile tripsin inhibitörü içeriği üzerinde etkili olmaktadır. Nişasta, asit deterjan lif (ADF), nötr deterjan lif (NDF) ile yağ içeriklerinde çeşit ve çevre etkilidir. Kül içeriğinde ise yalnız çeşit etkisi önemlidir (Wang ve Daun, 2004).

Bezelye kanatlı hayvanlar için 11.35 mega joule /kg metabolik enerji (TMEn) ve %24.7 ham protein değerine sahiptir. Lizin içeriği 19.3g/kg olup yararlanılabilirliği %86'dır. Metiyonin içeriği ise 1.8g/kg ve yararlanılabilirliği %76.5 kadardır (Brand ve ark., 2004).

Yem bezelyesinin %88 kuru madde (KM), %1.4 ham yağ (HY), %6.3 ham selüloz (HS), %3.1 ham kül (HK), %24.2 ham protein (HP), %1.59 lizin, %0.21 metiyonin, %0.96 fenil alanin, %0.87 izolösin, %1.35 lösin, %0.22 triptofan, %0.96 valin ve %0.75 treonin içerdiği görülmüştür (Fru-Nji ve ark., 2007).

Baklagil tohumları antibesinsel faktörleri; proteaz inhibitörleri, lektinler, fitik asit, saponinler ve tanenleri içerirler (Marquardt ve ark., 1988; Weder, 1981; Blair, 2007). Baklagil tane yemlerinin içerdikleri antinutrisyonel faktörleri ortadan kaldırmak veya baklagil tanelerinin besinsel değerini artırmak için bazı işleme yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlar; tane kabuğunun uzaklaştırılması, tane bütünlüğünün bozulması (öğütme, kırma), ısı muamelesi (kuru ısıda kavurma, suda pişirme, buharla muamele), su ve çeşitli kimyasal maddelerle muamele, fermentasyona bırakma şeklinde olmaktadır (Van Der Poel, 1990).

Tane bezelyenin 22 g / kg KM fitik asit içeriğine sahip olduğu belirtilmiştir (Forbes ve ark., 1984; Blatny ve ark., 1995; Ali ve ark., 2010). Saponinler yemlerde doğal olarak bulunan antibesinsel glikozidik bileşiklerdir. Acı tada sahip olduklarından yemlerin lezzetini olumsuz etkiler ve hayvanlar tarafından tüketilmesine engel olurlar. Bazı saponinlerin özellikle zehirli oldukları bilinmektedir. Ancak yem bezelyesinin saponin miktarıyla ve hayvan sağlığına zararlı olabileceğiyle ilgili bulguya rastlanmamıştır (Liener, 1980; Hostettmann ve Marston, 2005).

Bezelyeye uygulanan otoklavlama işleminin tripsin engelleyicilerini inaktif hale getirdiği, toplam esansiyel asit içeriğinin artmasına ve protein kalitesinin iyileşmesine neden olduğu görülmüştür (Brenes ve ark., 1993; Khattab ve Arntfield, 2009). Ayrıca diyetlere ksilanaz, amilaz ve proteaz enzim ilavesinin yem bezelyesinin net protein oranında %3.71 oranında bir iyileşmeye neden olduğu belirtilmiştir (Wiryanawan ve ark., 1997).

Bezelye tohumundaki anti-besinsel faktörlerin etkisini azaltmak için yapılan çalışmada 80-90 °C'de 50 dk sıcaklık uygulamasıyla beslemeyi engelleyici faktörlerden tripsin inhibitörünün %84 oranında azalma gösterdiği saptanmıştır (Dvorak ve ark., 2005).

Pişirme ve otoklavlama işlemleri bezelyedeki antibesinsel unsurların azalmasına neden olmak suretiyle ham bezelyeye göre besinlerin sindirilebilirliği ve metabolize olabilir enerji değerini artırmıştır (Conan ve Care, 1989). Sarı bezelyeye uygulanan pişirme ve otoklavlama işlemleri broyler piliçlerin YYO ve canlı ağırlık artışını artırmıştır ($P<0.01$; Farhoomand ve Poure, 2006).

Baklagiller %0.15-18.70 arasında değişen oranlarda kondense tanen içerirler (Terrill ve ark., 1992). Rasyonda yüksek düzeyde (kuru maddede %5-11) kondense tanen bulunması halinde yem tüketimi düşer ve besin maddelerinin sindirilebilirliği azalır (Reed, 1995).

Tanen miktarı baklagillerin kabuk kısmında yoğunlaşmıştır. Bezelyenin kabuğındaki tanen miktarı tüm tohum kısmından 1-10 kat daha fazladır (Ergün ve ark., 2002). Yem bezelyesinin farklı varyetelerinin kabuk kısmındaki tanen miktarının %0.11 ile %6.83 arasında değiştiği (Brenes ve ark., 1992), sarı ve yeşil tohumlu bezelye çeşitlerinin tanen içeriği 0.1 g / kg'dan daha düşük iken siyah tohumlu bezelye çeşitlerinin 11.5-41 g / kg arasında tanen içerdiği bildirilmiştir (Brenes ve ark., 1993; Igbasan ve ark., 1997). Yem bezelyesinin kondense tanen içeriğinin yüksek olduğu (15.4 g/kg) bildirilmiştir (Perez-Maldonado ve ark., 1999). Ham bezelye tohumundaki 7.6 mg / kg tanen miktarının su ile kaynatma ile 2.5 mg/ kg'a, kızartma işlemi ile 0.39 mg / kg'a, mikrodalga ile 7.4 mg / kg'a, otoklavlama ile 5.1 mg / kg'a, ekstrude işlemi ile 0.34 mg / kg'a ve expanded işlemi ile 0.34 mg / kg'a kadar dřtrę tespit edilmiştir (El-Hady ve Habiba, 2003; Masoero ve ark., 2005; Prandini ve ark., 2005; Adamidou ve ark., 2009). Başka bir çalışmada 0.78 g/100 g KM tanen içeren bezelyede düşük ısıl işlem uygulaması ile tanen miktarının %11.5 oranında azaltıldığı görülmüştür (Adamidou ve ark., 2011). 105 ile 140 C derece ısıda ekstrüzyon işlemi uygulaması sonucunda iki farklı bezelye çeşidindeki tanen miktarının %30-40 kadar azalmıştır (Van der Poel ve ark., 1991). 150 C derecede ekstrude işlemine tabi tutma sonucunda bezelyenin tanen ve polifenol madde miktarındaki azalma %92'ye ulaşmıştır. Aynı şekilde ısıl işlem uygulaması ile bezelyedeki tripsin engelleyicisi %59 oranında azalmıştır (Alonso ve ark., 2000).

Kanatlı hayvanlar tanenden daha fazla olumsuz etkilenmektedirler (Yalçın, 2013).Yemlerin yapısında farklı oranlarda tanenler, karbonhidrat (Swain, 1965), metal iyonları (Srikantia, 1976), proteinler ve glikoproteinlerle (Goldstein ve Swain, 1965) birleşmek suretiyle kompleks oluşturarak sindirim enzimlerini inaktive (Duc ve ark., 1989) ederler. Protein yapısında olan lektinler ise şeker moleküllerine bağlanmak ve alyuvarlara

yapışmak suretiyle zarara neden olurlar (Pekşen ve Artık, 2005). Kanatlı hayvan rasyonlarında %2 düzeyinde tanen bulunması durumunda, civcivlerde yem tüketimi azalmakta, gelişme yavaşlamakta ve yemden yararlanma kötüleşmektedir. Rasyonda %0.5 oranında tannik asit civcivlerde gelişmeyi azaltır, %5 düzeyinde ise %70 oranında ölümler meydana gelir (Dikicioğlu ve ark., 1996).

Tanenler, sindirim sisteminde yıkılmamak suretiyle tanene nispeten toksisitesi daha fazla olan gallik asit, pirogallol ve pirokateşol gibi fenolik yapılara dönüşürler. Bu fenolik yapılar ise sindirim sisteminden daha hızlı absorbe edilirler (Schofield ve ark., 2001).

İyi bir protein kaynağı olan yem bezelyesinin yumurta tavuklarının rasyonlarında kullanılması durumunda ısıtma işlemi tabii tutulması önerilmekle birlikte yapısındaki antibesinsel unsurların düzeyinin oldukça düşük seviyede olmasından dolayı yemlere katılmadan önce özel bir işleme gerek olmadığı da belirtilmiştir (Kolaş, 2005).

Baklagil tane yemlerinin içerdikleri antinutrisyonel faktörleri etkisiz hale getirmek veya yemlerin besinsel değerini artırmak amacıyla kabuğunun uzaklaştırılması, öğütme, kırma, ısıtma işlemi, çeşitli kimyasal maddelerle muamele ve fermentasyona bırakma gibi çeşitli işlemler uygulanmaktadır (Van Der Poel, 1990; Castell ve Cliplef, 1990).

Yapılan çalışmada 120°C de, 1 atmosferlik basınçta, 30 dakika süreyle otoklavlama işlemi uygulanmasının tane mercimeğin yapısındaki ısıya duyarlı antibesinsel yapıları etkisiz hale getirmek suretiyle büyümekte olan ratlarda protein kullanımını iyileştirdiği görülmüştür (Porres ve ark., 2003).

Baklagillere uygulanan farklı hidrotermal ve ısıtma işlemlerin (100, 120 ve 128 °C ve 10, 20, 40, 60 ve 90 dakika süre) baklagillerin yapısındaki fitik asit ve tanen miktarında azalmaya, protein ve nişasta sindiriminde iyileşmeye neden olduğu bildirilmiştir (Ur-Rehman ve Salariya, 2005). Uygulanan mikrodalga, haşlama ve otoklavlama gibi pişirme uygulamaları sonunda, baklagillerin, ham yağ, ham kül, karbonhidratlar, mineraller ve B vitamin içeriklerinde azalma meydana gelmiştir (Alajaji ve El-Adawy, 2006).

Rasyonların yapısındaki 9.4 g / kg miktardaki tanenin tavukların yumurta verimi ve yemden yararlanma oranına etkisi olmamıştır (Maier ve ark., 1978).

Yem bezelyesini %0, 15, 30 ve 45 oranlarında içeren etlik piliç rasyonlarına enzim (avizyme 1200) ilavesinin etkileri araştırılmıştır. Çalışma sonucuna göre YB içeren

rasyonlara enzim ilave edilmesinin intestinal vizkoziteyi azaltmak suretiyle piliçlerin canlı ağırlık kazancı ve YYO'da iyileşmeye neden olmuştur ($P<0.01$). Buna göre etlik piliçlerin performansını negatif etkilemeksizin rasyonlara %45 oranında bezelyenin kullanılabileceği belirtilmiştir (Koivunen ve ark., 2016).

Metiyonin ilave edilmeksizin %30 bezelye içeren yem kullanımı 5-19 günlük yaştaki broyler piliçlerin canlı ağırlık ve yem tüketiminde azalmaya, yem dönüşüm oranında kötüleşmeye yol açmıştır. %45 bezelye kullanımında sonuç daha kötü olurken, en iyi performans kontrol grubunda olmuş bunu %15 bezelye içeren grup izlemiştir. NRC 1994'e göre %100 ve %120 metiyonin gereksinim düzeylerinde desteklenen %30 oranında bezelye içeren rasyonlarla beslemenin tavukların canlı ağırlık, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranına etkisi önemsiz olmuştur (Igbasan ve Guenter, 1996).

Leghorn ırkı yumurta tavukları ile sekiz hafta süren çalışmada, %20 ve 30 oranında tane bezelye içeren yemlerle beslemenin yumurta ağırlığı, yumurta üretimi, yem tüketimi ve yem dönüşüm oranı üzerine olumsuz etkisi olmadığı ifade edilmiştir. Bezelye seviyesinin artırılmasına paralel olarak yumurta ağırlığında artış olduğu ancak çalışmanın son haftasında %30 bezelye içeren grubun yumurta üretiminin düştüğü bildirilmiştir (Castanon ve Perez-Lanzac., 1990).

Tane bezelye kullanarak hazırlanan rasyonda (%0, 14.8, 29.6, 44.5 ve 59), kontrol grubuna göre sarı bezelye içeren rasyonlarla beslenen tavukların (22-58 hafta) yumurta sarısı renk tonunda azalma meydana geldiği ve yumurta kabuk kalınlığının azaldığı bildirilmiştir. Sonuç olarak bezelye içeren diyetlerle yapılan beslemenin tavuklarının yumurtlama performansına etki etmediği görülmüştür (Ivusic ve ark., 1994).

Tane bezelye kullanarak (%0, 10, 20, 30, 40 ve 50) hazırlanan rasyonlarla beslenen tavuklarda (24-76 hafta) muamelelerin yumurta verimi, YYO, sarı indeksi, sarı renk değeri, albumen indeksi ve kabuk kırılma direncine etkisi önemsiz ($P>0.05$); canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yumurta ağırlığına etkisi önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Rasyondaki YB oranındaki artışa bağlı olarak tavukların günlük yem tüketiminde artış, canlı ağırlıklarında ise azalma meydana gelmiştir. Bezelye oranındaki artışa bağlı olarak yumurta sarısı renk tonunda azalma meydana geldiği ve yumurta kabuk kalınlığının azaldığı bildirilmiştir. YB'nin %50 düzeyi dahi tavukların yumurta üretimi ve kalitesi üzerine herhangi bir olumsuz etkisi olmamıştır (Fru-Nji ve ark., 2007).

Yetiştiriciliği yapılan bezelye çeşitlerinin besin kompozisyonu, sindirilebilirlikleri (Carre ve ark., 1991; Gatel, 1994), kondense tanen gibi antibesinsel faktörler (Griffiths, 1981) ve proteaz inhibitörlerine (Bacon ve ark., 1995) göre hayvanların verdikleri tepkiler farklı olmuştur. Bununla birlikte yeterli düzeyde metiyonin ilavesi yapılmış olan yumurtacı tavuk rasyonlarında kullanılan ham *Pisum arvense* ile *Pisum sativum* 'un besleme değerleri arasında önemli herhangi bir farklılığın olmadığı görülmüştür (Davidson ve ark., 1981).

Soya fasulyesi GDO içermektedir ve organik tarım yapmak için uygun değildir. Yüksek ve kaliteli besin değerine sahip bezelye ise SK yerine alternatif bir protein kaynağı olarak kullanımı yaygınlaşmaya başlanmıştır (Fru-Nji ve ark., 2007). Diğer tahıllarla karşılaştırıldığında bezelye tohumlarının yüksek oranda nişasta içerdiği görülmektedir. Bununla birlikte bezelye nişastasını herhangi bir baklagil nişastasına göre enzim hidrolizine karşı daha az duyarlıdır (Longstaff ve McNab, 1991). Kabuk alma, mikronizasyon, ısı işlemleri antibesinsel yapıları inaktive etmekte ve nişasta sindirimini iyileştirmek suretiyle bezelyenin çiftlik hayvanlarının beslenmesinde daha uygun hale gelmesi sağlanmaktadır. Rasyonlara SK yerine %0 ve 30 oranında kabuğu alınmış ve mikronize edilmiş yem bezelyesi unu (%32 HP) ilave edilerek yürütülen çalışmada, tavukların canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı, Haugh değeri ve ölüm oranı üzerine YB ilavesinin etkisi önemsiz ($P>0.05$), yumurta sarı rengi ve albumen oranına etkisi ise önemli ($P<0.05$) olmuştur (Laudadio ve Tufarelli, 2012).

Yapılan çalışmada, %0, 20, 40 ve 60 oranlarında sarı, yeşil ve kahverengi tane bezelye içeren rasyonlarla beslemenin 24-40 haftalık yaştaki tavukların performansına etkileri araştırılmıştır. Kontrol grubuna göre %20 düzeyinde bezelye içeren diyetlerle besleme tavukların yumurta verimini ($P<0.05$), yumurta ağırlığını ($P<0.05$) ve yemden yararlanma oranını ($P<0.01$) etkilemiştir. Kontrol grubuna göre %40 oranında bezelye içeren grupların yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranları arasındaki farklılık önemsiz ($P>0.05$) olmuştur. Rasyondaki bezelye miktarının %60 olması durumunda ise yumurta veriminde önemli bir azalma meydana geldiği ($P>0.01$), yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranlarında da benzer şekilde olduğu bildirilmiştir. %60 oranından bezelye içeren rasyonlar tavukların canlı ağırlık kazancını düşürmüştü ($P>0.01$) ancak ölüm oranı, yumurta ağırlığı ve albumen yüksekliğini etkilememiştir. Rasyondaki yüksek bezelye oranına (%60) bağlı olarak yumurta sarı renginde artış ($P>0.01$) meydana gelmiştir. Optimum üretim performansının metiyonin ile desteklenmiş

%40 bezelye içeren rasyonlarla sağlandığı belirtilmiştir. %40'ın üzerinde bezelye içeren rasyonlarla beslemenin tavukların üretim parametrelerinde zararlı etkilere neden olduğu vurgulanmıştır. Muamelelerin yem tüketimine etkisi önemsiz olmuştur. Aynı araştırmacılar tarafından %0, 20, 40 ve 60 oranlarında sarı, yeşil ve kahverengi tane bezelye içeren rasyonlarla %15 ile 30 oranlarında metiyonin ilave edilerek yapılan ikinci bir çalışmada yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta sarı renk değeri, yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, ölüm oranı ve albumen yüksekliği gibi parametreler üzerine muamelelerin etkisi önemsiz olmuştur ($P>0.05$) (Igbasan ve Guenter, 1997b).

Yapılan araştırmalarda yem bezelyesinin tohum kabuğu ve kotiledonlarında lutein, beta karoten ve violaksantin içerdiği (Holasová ve ark.,2009; McCallum ve ark., 1997), bezelyedeki major karotenoidin lutein olduğu belirtilmiştir (Abbo ve ark., 2010; Holasová ve ark., 2009; McCallum ve ark.,1997). Hamulka ve ark., (2005) sarı bezelyenin 0.81 mg ile 1.13 mg/100 g arasında lutein içerdiğini bildirmişlerdir. Yeşil çenekli bezelye sarı çenekli bezelyeden daha fazla lutein içermektedir. Yeşil çenekli yem bezelyesinin β -karoten içeriği 0.1-0.2 mg / 100 g arasında değişmektedir. Bahçe bezelyesi ise 0.471ve 1.524 mg/100 g arasında lutein içermektedir (Holasová ve ark., 2009).

Ortalama 60 gram ağırlığındaki bir yumurta 195-210 mg (yaklaşık 2mg/1g yumurta sarısı) civarında kolesterol içermektedir. Tavukçulukta yapılan ıslah çalışmaları ve çevre şartlarının iyileştirilmesi gibi faktörler yumurta kolesterol içeriği üzerine etkili olmaktadır (Griffin,1992; Basmacıoğlu ve Ergül, 2000; Shafey ve ark., 2002).

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan

Çalışma, 33 haftalık yaşta olan 84 adet Lohman ırkı yumurtacı tavuk (kahverengi) ile yürütülmüştür.

3.1.2. Yem

Denemede kullanılan hammaddelerin temel besin madde içerikleri (KM, HP, HY, HS, HK, Şeker, Nişasta) önceden analiz edilmiş ve bu besin madde değerleri rasyon paket programına girilerek çalışmaya ait rasyonlar izonitrojenik (%17.5 HP) ve izokalorik (2750 kcal /kg ME) olacak şekilde hazırlanmıştır (Çizelge 3.1).

Çalışmada kullanılan yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) üreticiden temin edilmiştir. Laboratuvar analizlerinde tespit edilen YB'ye ait besin madde ve kondense tanen değerleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.Denemede kullanılan yem hammaddelerinin laboratuvar analiz sonuçları

Hammadde	%								kcal / kg
	KM	HP	HY	HS	HK	Şeker	Nişasta	KT	ME
Mısır	89.04	7.50	3.47	1.72	1.40	1.80	61.04	-	3258.00
SK	88.90	45.60	0.60	2.85	7.05	8.05	0.12	-	2163.3
Soya yağı	-	-	99.90	-	-	-	-	-	8792.00
HYB	91.57	24.19	0.91	7.02	3.21	5.12	33.48	0.38	2653.70
OYB			0.73					0.16	-

SK:Soya küspesi; HYB: Ham yem bezelyesi; OYB: Otoklavlanmış yem bezelyesi; HP: Ham protein; HY: Ham yağ; HS: Ham selüloz; HK: Ham kül; KT: Kondense tanen; ME: Metabolik enerji

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan yem bezelyesine ait analiz edilmiş yağ asiti içerikleri

Yağ asidi	Kapalı formül	Oranı (%)
Kaprik	C10:0	0.16
Laurik	C12:0	1.99
Miristik	C14:0	1.45
Pentadekanoik	C15:0	0.35
Palmitik	C16:0	24.51
Heptadekanoik	C17:0	0.35
Stearik	C18:0	6.62
Araşidik	C20:0	0.67
Behenik	C22:0	0.28
Trikosanoik	C23:0	0.15
Lignoserik	C24:0	0.60
Toplam doymuş yağ asitleri		37.15
Miristoleik	C14:1	0.14
Palmitoleik	C16:1	0.78
Heptadekanoik	C17:1	0.20
Oleik	C18:1n9c	26.22
Nervonik	C24:1	0.61
Toplam tekli doymamış yağ asitleri		27.94
Linolelaidik	C18:2n6t	0.14
Linoleik	C18:2n6c	19.54
gama-Linolenik	C18:3n6	0.60
alfa-Linolenik	C18:n3	4.55
Eikosatrienoik	C20:3n3	0.87
Araşidonik	C20:4n6	0.23
Eikozapentaenoik	C20:5n3	4.84
Dokozaheksaenoik	C22:6n3	4.13
Toplam çoklu doymamış yağ asitleri		34.91
Toplam doymamış yağ asitleri		62.85

3.1.2.1. Tane yem bezelyesinin bitkisel özellikleri ve besin madde içerikleri

Yem bezelyesi (*Pisum arvense*) yemeklik bezelyeye çok benzemesine rağmen kulakçıkları üzerinde mor lekeler vardır. Çiçek ve tohum renginin koyu olmasıyla yemeklik türlerden kolayca ayırt edilebilir. Bu bitkinin yabanilerine Anadolu’da rastlanmaktadır. Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz’de yetiştirilmekte ve bitkiye “kürül” yada “gürül” ismi verilmektedir. Kuvvetli bir ana kök ve yan kökleri toprakta 80-110 cm derine inebilir. Yatma özelliğine sahip olup dik gelişen bitkilerle karışık ekilmelidir.

Gövde ince ve hafif mumsu bir tabaka ile kaplıdır. Yaprak, 1-3 yaprakçıktan oluşur. Yem bezelyesinde kulakçıklar yaprakçıklardan çok daha büyük olup sapı kavrar ve alt tarafından 1/3'ü belirgin dişli bulunur. Uzun ve ince çiçek sapları üzerinde çoğunlukla 1- 2 bazen daha fazla çiçek bulunur. Çiçek rengi mor veya erguvandır. Meyve içinde birden çok sayıda tohum bulunur. Yuvarlağa yakın şekilli olan tohumların rengi gri ile kahverengi arasındadır. Yem bezelyesi sıcak ve kuraklığa fazla dayanıklı olmayan bir serin iklim bitkisidir. Kar örtüsü olmadan –8 °C'ye kadar olan soğuklara dayanabildiği belirlenmiştir. Yıllık yağışı 500-550 mm ve üzerinde olan yerlerde çok iyi yetişmektedir. Fazla toprak seçiciliği olan bitki değildir. Yem bezelyesinin dekara 150- 250 kg arasında tane verimi vardır (Yücel ve Yücel, 2009).



Şekil 3.1. Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.) bitki ve tohumu

Yapılan çalışmada bezelyenin (*P.sativum*, L) 10.50 ile 12.02 arasında MJ/kg kuru madde zahiri metabolik enerji (AME) içerdiği, renkli bezelyenin ise 11.63 ile 13.18 MJ/kg kuru madde AME içerdiği tespit edilmiştir. Bezelyenin nişastasının sindirilebilirliğinin %80 ile %90 arasında değiştiği bildirilmiştir (Grosjean ve ark., 1999). Bezelye tohumları kuru maddede %8.1 pektin içermektedir (Choct, 2006).

Çizelge 3.3. Tane yem bezelyesine ait aminoasit değerleri

Aminoasit, g /16 g N (Amarakoon, 2012)		Aminoasit, g /100 g protein (Ravindran ve ark., 2010)
Arjinin	8.32-9.68	8.87-9.00
Histidin	2.43-2.92	2.43-2.70
İzolözin	3.77-4.23	3.82-4.32
Lözin	6.33-7.11	6.85-7.56
Lizin	6.39-6.93	6.88-7.00
Metiyonin	0.99-5.00	0.98-1.12
Fenil alanin	4.33-4.87	4.57-5.00
Treonin	3.34-3.64	3.12-3.79
Triptofan	-	-
Valin	4.29-4.72	4.57-4.92
Alanin	3.79-4.19	4.34-4.81
Aspartik asit	10.55-11.00	12.19-12.66
Sistin	1.67-2.03	2.92-3.44
Glutamik asit	15.07-17.50	15.54-16.37
Glisin	3.92-4.11	3.87-4.44
Prolin	3.63-3.77	3.87-4.32
Serin	4.05-4.25	3.95-4.38
Tirozin	2.79-3.18	3.00-3.20

Çizelge 3.4. Tane yem bezelyesinin mineral içerikleri

Mineral madde	Ravindran ve ark., 2010	Harmankaya ve ark., 2010
Ca, g/kg KM	0.80-1.30	0.50-1.57
P, g/kg KM	3.80-5.30	1.63-3.74
K, g/kg KM	11-12	5.62-9.37
Na, g/kg KM	<0.01	-
Mg, g/kg KM	1.30-1.60	0.47-1.02
Fe, mg/kg KM	79-512	21.9-58.4
Mn, mg/kg KM	16-45	-
Zn, mg/kg KM	35-60	21.0-57.1
Cu, mg/kg KM	6-9	-

Tane bezelyenin farklı genotipleri %16.3-22.9 arasında HP, %3.4-4.7 HS, %41.8-50.1 nişasta, %6- 7.8 şeker ve %1.1-1.4 lipid içermektedir. Tane bezelye %12-18.4 palmitik asit, %2-3.6 sterarik asit, %16.5-24.1 oleik asit, %37.9-53.9 linoleik asit ve %6.8-10.6 linolenik asit içermektedir (Srivastava ve ark., 2009). Tane bezelyenin %10.65 palmitik asit, %3.29 stearik asit, %28.15 oleik asit, %47.59 linoleik asit, %9.29 linolenik asit ve %0.22 araşidik asit içerdiği bildirilmiştir (Ryan ve ark., 2007). Bunlara ilave olarak tane bezelye %0.62 gadoleik asit, %0.24 erusik asit ve %0.33 lignoserik asit içermektedir (Wang ve Daun, 2004). Bezelyenin kabuğundaki tanen miktarı %0.11 ile %6.83 arasında

değişmekte, kabuğu alınmış tohumda tanen bulunmamaktadır (Brenes ve ark., 1993). Renkli bezelyenin tohum kabuğu %1.56 tanen içermektedir (Troszyńska ve Ciska, 2002). Kuru madde bazında ham yem bezelyesindeki tanen miktarı %0.67 ile %0.78 arasında değiştiği ve ısıtıl işlemin (ekstruzyon) etkisi ile tanen miktarında %1.3 ile %11.5 oranında azalma olduğu belirtilmiştir (Adamidou ve ark., 2011). 150 °C sıcaklığın uygulandığı ekstruzyon işleminde bezelyenin tanen miktarında %92 oranında bir azalma olmuştur (Alonso ve ark., 2000). 105-140 °C derece sıcaklık (ekstruzyon) uygulamasında ise bezelyedeki tanen miktarında %30-40 kadar bir azalma meydana gelmiştir (Van der Poel ve ark., 1992). Başka bir çalışmada ham bezelyenin tüm tohum (beyaz çiçekli kabuğundaki tanen miktarı ise 0.8 ile 1.6 g/kg KM arasında olmuştur. Renkli çiçekli olan bezelye tohumundaki tanen içeriği 6.53 ile 11.47 g/kg KM ve kabuğundaki tanen içeriği ise 61.2 ile 85.5 g/kg KM arasında bulunmuştur. Ham bezelyenin tüm tohumundaki (beyaz çiçekli) tripsin inhibitör miktarı 4.88 ile 7.65 TIU (trypsin inhibited units) / mg KM iken renkli çiçekli bezelye tohumu 5.12 ile 9.87 TIU/ mg KM arasında olmuştur (Pastuszezwska ve ark.,2004). Ham bezelye tohumundaki polifenollerin miktarı 1.19 mg/kg bulunmuştur (Moschini ve ark., 2005). Ham bezelye tohumundaki saponin miktarı 1.4 g/kg iken ısıtıl işlemin etkisiyle bu miktar 1.1 g/kg'a düşmüştür (Frikha ve ark., 2013) .

3.1.3. Kümes

Deneme, duvarları izole edilmiş, 2 adet pencereye sahip bulunan (1.35x1.36 m), ebatları 7 m (en) x 8 m (boy) x 2.9 m (yükseklik) olan deneme kümesinde yürütülmüştür.

3.1.4. Kafes sistemi, yemlik ve suluklar

Denemenin yürütüldüğü kafes sisteminde 4 kat ve her katta 3'şer bölme bulunmaktadır. Buna göre toplam 84 adet bireysel kafes gözü bulunmaktadır. Kafes sistemi kümes içerisine gün ışığını eşit alacak şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 3.1).

Deneme kafesinin 29.5x44x36 cm boyutlarında (en x boy x yükseklik) olan bireysel bölmeleri plastik malzemeden, yemlikler galvanizli saçtan imal edilmiştir. Her bir blok kafesin eni 91 cm, yüksekliği ise 176 cm olmuştur. Bu kafes sisteminde yem ve su verme işlemleri bireysel olarak gerçekleştirilmiştir. Her bölmede nipel suluk sistemi yer almıştır. Kafes sisteminin ön tarafına monte edilen yemliklerin hemen altından dışarı doğru eğimli olarak yumurta platformu yer almıştır. Deneme tavukları sadece kendi önündeki yemliklerden yem tüketmiş ve yumurtalarını bireysel bölmelere yumurtlamışlardır.

Plastik ızgaralar altına yerleştirilmiş olan plastik tavalarda biriken gübreler haftada 1-2 kez kümes dışına transfer edilmiştir.



şekil 3.2. Denemenin yürütüldüğü kafes sistemi

3.1.5. Denemede kullanılan ekipman

Denemede gerekli olan tartım işlemlerinde hassas terazi, yumurta kalite ölçümlerinde ayaklı mikrometre ve diğital kumpas, yumurta sarısı renk ölçümleri için DSM renk yelpazesi kullanılmıştır (şekil 3.2, şekil 3.3, şekil 3.4).



Şekil 3.3. Tartımlarda kullanılan hassas teraziler



Şekil 3.4. Yumurta kalite ölçüm ekipmanları



Şekil 3.5. Yumurta sarısı renk yelpazesi (DSM yolk color fan)

3.2. Metot

3.2.1. Deneme yeri, deneme düzeni, deneme süresi ve iklimlendirme

Çalışma, KSÜ Deney Hayvanları Etik Kurulu'nun bünyesinde yer alan kümeste yürütülmüştür.

Tesadüfi deneme parselleri desenine göre düzenlenmiş çalışmada, toplam 7 muamele grubu ve her muamele grubunda 12'şer tekerrür yer almıştır. Çalışmada, SK'nın sağladığı proteininin %0, 15, 30 ve 45'i yerine rasyonlarda %0, 10, 20 ve 30 oranında YB kullanılmıştır.

Denemenin toplam süresi 9 hafta (63 gün) olmuştur (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.5. Denemenin muamele grupları

Gruplar	n	Kısaltılmış adı	Muamele adı
1. grup (kontrol)	12	HYB0	%0 Ham yem bezelyesi
2. grup	12	HYB10	%10 Ham yem bezelyesi
3. grup	12	HYB20	%20 Ham yem bezelyesi
4. grup	12	HYB30	%30 Ham yem bezelyesi
5. grup	12	OYB10	%10 Otoklavlanmış yem bezelyesi
6.grup	12	OYB20	%20 Otoklavlanmış yem bezelyesi
7.grup	12	OYB30	%30 Otoklavlanmış yem bezelyesi

Kümesinin sıcaklığı, termostat kontrollü ısıtıcı ve fan yarımıyla sağlanmıştır. Deneme süresince kümes ortamının sıcaklığı 20-30 °C, rutubet ise %40-65 arasında değişim göstermiştir. Havalandırma 15 Kw/h kapasiteli aspiratörle sağlanmıştır.

3.2.2. Yem, su ve aydınlatma uygulaması

Deneme tavuklarına yem kafes üzerinde bulunan bireysel yem tavaları ile, su ise kafes sistemindeki otomatik nipellerle sağlanmıştır. Tavuklara yiyebildikleri kadar yem ve içebildikleri kadar su (*ad-libitum*) verilmiştir.

Deneme kümesi, floresan özellikteki lambalarla ayınlatılmıştır. Metrekare alana 3.2 watt ışık düşecek şekilde aydınlatma yapılmıştır. Gün ışığı ile birlikte günlük toplam 16.5 saat aydınlık, 7.5 saat karanlık uygulanmıştır. Aydınlatmada gün uzunluğu dikkate alınmış ve aydınlatma süresi buna göre ayarlanmıştır.

3.2.3. Ham yem bezelyesine ısıl işlem (otoklavlama) uygulaması

Bu çalışmada kullanılan HYB'in yapısındaki tanen başta olmak üzere muhtemel diğer antibesinsel yapıların negatif etkilerini gidermek amacıyla ısıl işlem olarak otoklavlama yöntemi uygulanmıştır. Bunun için yem bezelyesi 1 mm boyutunda

öğütüldükten sonra da 121 °C’de 10 dakika süre ve 15 lb basınçta otoklavlama işlemine tabi tutulmuştur. Bu çalışmada kullanılan ısıtma işlemi görmemiş yem bezelyesinde kondense tanen (KT) miktarının %0.38 olduğu otoklavlama sonucunda bu miktarın %0.16’ya düştüğü (%43) belirlenmiştir.

3.2.4. Deneme rasyonlarının hazırlanması

Denemeye ait rasyonlarda yer alan her bir yem hammaddesinin kimyasal analizleri yapılarak bunlara ait besin değerleri belirlenmiştir (Çizelge 3.1). Analiz sonucu elde edilen besin değerleri rasyon paket programına girilmek suretiyle ham protein içeriği %17.5 ve metabolik enerji içeriği 2750 kcal/kg olan izonitrojenik-izokalorik rasyonlar hazırlanmıştır (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Denemede kullanılan rasyonların hammadde ve besin madde içerikleri (g/kg)

Ham madde	HYB0	HYB10	HYB20	HYB30	OYB10	OYB20	OYB30
	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup	5. grup	6. grup	7. grup
Mısır	573.43	514.25	455.08	395.9	514.25	455.08	395.90
Soya kütpe	284.85	241.69	198.53	155.37	241.69	198.53	155.37
HYB	0.00	100.00	200.00	300.00	0.00	0.00	0.00
OYB	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	200.00	300.00
Soya yağı	28.86	31.34	33.81	36.29	31.34	33.81	36.29
Mermer tozu	87.09	87.57	88.05	88.53	87.57	88.05	88.53
DCP	18.37	17.9	17.44	16.97	17.9	17.44	16.97
Metiyonin	1.12	1.34	1.56	1.78	1.34	1.56	1.78
Lizin	1.28	0.91	0.53	0.16	0.91	0.53	0.16
Tuz	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
VM	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
Toplam, kg	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
analiz edilmiş besin değerleri							
KM, %	89.95	90.25	90.55	90.85	90.25	90.55	90.85
HP, %	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50
ME. kcal / kg	2750.01	2750.04	2749.96	2749.98	2750.04	2749.96	2749.98
HY, %	5.04	5.15	5.26	5.36	5.15	5.26	5.36
HK, %	13.62	13.56	13.49	13.42	13.56	13.49	13.42
HS, %	1.80	2.27	2.75	3.23	2.27	2.75	3.23
hesaplanmış besin değerleri							
Kalsiyum, %	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
Toplam P, %	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
Yarar. P, %	0.43	0.40	0.38	0.35	0.40	0.38	0.35
Lizin, %	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
Metiyonin, %	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Na, %	0.22	0.20	0.19	0.18	0.20	0.19	0.18

SK: Soya kütpe, HYB: Ham yem bezelyesi, OYB: Otoklavlanmış yem bezelyesi, DCP: Dikalsiyum fosfat; KM: Kuru madde, HP: Ham protein, ME: Metabolik enerji, HY: Ham yağ, HK: Ham kül, HS: Ham selüloz, KT: Kondense tanen, Yarar. P: Yararlanabilir fosfor, V+M: Vitamin + Mineral Karışımı

VM: Vitamin+Mineral İçeriği (2.5 Kg)= Vitamin A 12000000 IU, Vitamin D3 2000000 IU, Vitamin E 35000 mg, Vitamin K3 5000 IU, Vitamin B1 3000mg, Vitamin B2 6000mg, Vitamin B6 5000mg, Vitamin B12 15mg, Vitamin C 50000mg, D-Biyotin 45mg, Niyasin 20000mg, Kalsiyum D pantotenat 6000mg, Folik Asit 750mg, Kolin klorid 125000mg, Mangan 80000mg, Demir 60000mg, Çinko 60000mg, Bakır 5000mg, İyot 1000mg, Kobalt 200mg, Selenyum 150mg, Kantaksantin 15000mg (karofil kırmızı), β -apo-8'-Karotenoik asit etil ester 5000mg (karofil sarı)

Çalışmada tüm rasyonların izokalorik ve izonitrojenik olmasının yanında temel esansiyel aminoasitler, kalsiyum ve fosfor bakımından da dengeli olması sağlanmıştır. Böylece bu besin maddelerinin dengesizliğinden kaynaklanabilecek bir etkinin oluşmasının önüne geçilmiştir.

Analizi yapılamayan bazı besin maddelerin (metiyonin, lizin, kalsiyum ve fosfor) teorik değerleri (NRC, 1994) kullanılmıştır. Deneme rasyonlarına yumurtacı tavuklar için öngörülen vitamin ve mineral limitlerini içeren karışımdan (15/5 oranında sentetik karofil kırmızı ve sentetik karofil sarı pigmenti içeren) %0.25 oranında ilave edilmiştir.

3.2.5. Yem hammaddeleri ve yumurta örneklerinin laboratuvar analizleri

Rasyonda yer alan yem hammaddelerin HP, HY ve HS analizleri (AOAC, 2005)'e, rutubet analizi TS 6318 ve ham kül (HK) analizi TS ISO 5984'e göre yapılmıştır. Şeker içerikleri DuBois ve ark. (1956)'ya göre, nişasta miktarları ise polarimetrik yöntemle göre (Karabulut ve Canbolat, 2005) belirlenmiştir (Çizelge 3.1).

Analizler sonucunda tespit edilen HY, HP, nişasta ve şeker miktarları ME (Kcal/kg) = $38 \times [(2.25 \times \text{HY, g/kg}) + (1 \times \text{HP, g/kg}) + (1.1 \times \text{Nişasta, g/kg}) + (1.05 \times \text{Şeker, g/kg})] + 53$ formülde yerine konulmak suretiyle yem hammaddelerinin herbirisinin ME içerikleri tespit edilmiştir (Carpenter ve Clegg, 1956; TSE, 1991).

3.2.5.1. Yem bezelyesinin kondense tanen analizi

HYB'nin kondense tanen miktarı, Makkar ve ark., (1995) tarafından belirtilen spektrofotometrik yöntemle göre belirlenmiştir. Gerekli solüsyonu (100 mL) hazırlamak için 95 ml n-butanol 5 ml HCl ile 0.05 g Fe_2SO_4 kontrollü bir şekilde ısıtılarak çözündürülmüş ve 10 ml tüpler içerisine 0.01 gr numune tartılarak bunun üzerine 6 ml olarak hazırlanan çözeltiden eklenerek tüpler kapatılmıştır. Bu tüpler bir beher içerisine dik şekilde yerleştirilmiş ve tüplerin kapaklarına yetişmeyecek seviyede beher kap su ile doldurulmuştur. Kaynama esnasında beherdeki suyun azalmasını önlemek amacıyla beherin üzerine içerisinde buz veya soğuk su bulunan bir başka beher yerleştirilmiştir. Beherdeki su kaynamaya başladığı andan itibaren bir saat süre beklendikten sonra hızlı bir şekilde içi buz dolu kaba aktarma yapılmak suretiyle ani soğutma işlemi yapılmıştır. Tam

olarak soğutulan örnekler 1'er ml'lik küvetlere konulmuş ve 550 nanometre dalga boyunda spektrofotometrede yapılan okuma sonucu elde edilen rakamlar formülde yerine koyularak numunelerin kondense tanen içeriği hesaplanmıştır.

$$\text{Kondense tanen miktarı (g/kg)} = (\text{örnek değeri} - \text{kör değeri ortalaması}) / \text{örnek miktarı} \times 0.584 \quad (1)$$

3.2.5.2. Yumurta sarısı yağ asitlerinin esterleştirilmesi ve toplam yağ asitleri analizi

Muamele gruplarından 63. günde tekerrür bazında alınan yumurta örnekleri haşlamaya tabi tutularak yumurta sarıları ayrılmıştır. Ayrılan yumurta sarılarında eter ekstraksiyon yöntemine göre (AOAC, 2005) HY analizleri yapılmıştır. Ekstrakte edilen yağdan 0.1 gram alınarak 15 mL kapasiteli ağzı kapaklı bir tüpe konulmuştur. Bunun üzerine de 1mL 2N Metanolik KOH çözeltisi ilave edildikten ve su banyosunda sabunlaşma oluncaya kadar kaynatıldıktan sonra 2 dk süreyle vortekslenmiştir. Üzerine 10 mL hekzan eklenmiş tekrar 7000 rpm'de 10dk süreyle santrifüj işlemine tabi tutulduktan sonra ayırma hunisine alınarak burada 5-10 dk süreyle fazlarına ayrılmıştır. Açık sarı renkli faza ayrılan (AOAC,1980) kısımdan alınarak plastik kapaklı tüpe aktarılmış ve bu tüpten alınan 0.5 mikrolitre örnek numune alev iyonlaştırıcı dedektörlü (FID) Shimadzu (Shimadzu, Model 2025) gaz kromatografi (GC) cihazına enjekte edilmek suretiyle yağ asitleri analizi Folch ve ark., (1957) tarafından belirtilen yöntemine göre (2'şer tekerrürlü) yapılmıştır. Esterleştirilen örnekler ise analiz boyunca derin dondurucuda bekletilmiştir.

Analiz işlemlerinde supelco 37 component mix sertifikalı standart kullanılmıştır. Örneklerin analiz edilmesinde uzunluğu 60 m, film kalınlığı 0.25 mikron, iç çapı 0.20 mm olan TR-CN 100 kolon (Teknocroma) kullanılmıştır. Kolon sıcaklığı 80 °C'den başlatılmış ve 2 dakika bekletilmesini müteakip dakikada 5°C artırılarak 140 °C sıcaklığa ulaşıldıktan sonra bu sıcaklıkta 2 dakika daha tutulmuştur. İşlemin devamında dakikada 3°C'lik bir ısı artışıyla 240 °C'de 5 dakika daha bekletilmiştir. Toplam analiz süresi 61 dakika, enjektör sıcaklığı 240 °C ve dedektör sıcaklığı 250 °C olmuştur. Taşıyıcı gazın (helyum) akış hızı 30mL/dk olmuştur. Kullanılan gaz akışları H₂= 40 mL/dk ve kuru hava =400 mL/dk olarak belirlenmiştir.

3.2.5.3. Yumurta sarısı kolesterol analizi

Deenemenin sonunda her gruptan tesadüfi olarak seçilen 3'er adet yumurtanın haşlanarak (10 dk) sarı kısımları ayrılmıştır. Yumurta sarısı örnekleri homojen şekilde

karıştırıldıktan sonra, Boehringer Mannheim Gmbh Biochemica, (1989) yöntemine göre kolesterol analizine tabi turulmuştur.

Homojenize edilen yumurta sarısı örnekleri önce alkolde (n-propanol) çözündürülmüş ve süzülen numuneler su banyosunda bekletildikten sonra santrifüj işlemine tabi tutulmuştur. Santrifüj sonucunda elde edilen supernatantın üzerine kolesterol kiti ilave edilmiş ve 37 °C’de 10 dakika su banyosunda bekletildikten sonra spektrofotometrede 520 nm dalga boyunda okuma yapılmıştır. Okuma ile elde edilen rakamlar formülde yerine konularak kolesterol miktarı saptanmıştır (Boehringer Mannheim Biochemica, 1998).

$$\text{Ekstraktaki kolesterol miktarı (mg/dl)} = \frac{\text{Numune optik dansite}}{\text{Standart optik dansite}} \times \text{Standart konsantrasyonu} \quad (2)$$

$$\text{Yumurta sarısı kolesterolü (mg/dl)} = \frac{(\text{Ekstraktaki kolesterol miktarı}/100) \times 4}{\text{Numune miktarı (g)}} \quad (3)$$

3.2.6. Araştırılan parametreler

Canlı ağırlık değişimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verim miktarı, yumurta ağırlığı, ölüm oranı, yumurta iç ve dış kalite özellikleri (şekil indeksi, ak indeksi, sarı indeksi, Haugh birimi, kabuk ağırlığı, kabuk kalınlığı sarı ağırlığı, sarı renk değeri), yumurta sarısı kolesterol ve yağ asitleri miktarı bu çalışmada araştırılan temel parametreler olmuştur.

3.2.6.1. Canlı ağırlık değişimlerinin belirlenmesi

Araştırmada kullanılan tavukların deneme başında ve deneme sonunda olmak üzere toplam 2 kez tartılmak suretiyle canlı ağırlıkta meydana gelen değişimler belirlenmiştir.

3.2.6.2. Yem tüketimi, yumurta verimi ve yemden yararlanma oranlarının belirlenmesi

Haftalık olarak yapılan tartımlarında tespit edilen yem miktarları, haftalık süreye bölünmek suretiyle yem tüketimleri günlük olarak belirtilmiştir.

Yumurta verim oranları tekerrür bazında günlük olarak kaydedilmiş ve % cinsinden ifade edilmiştir.

Günlük tüketilen yem miktarının (g) aynı gün elde edilen yumurta ağırlığına (g) ve yumurta verim yüzdesine oranlanması sonucunda yemden yararlanma oranı hesaplanmıştır.

$$\text{Yemden Yararlanma Oranı} = (\text{Yem tüketimi} / \text{Yumurta ağırlığı}) / \% \text{ Yumurta verimi} \quad (4)$$

3.2.6.3. Yumurta iç kalite özelliklerinin belirlenmesi

Yumurta iç ve dış kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, her gruptan 12'şer adet yumurta alınmış ve bu yumurta örneklerinde deneme süresince toplam 4 kez (2, 4, 6 ve 8. haftalar) periyodik olarak kalite ölçümleri yapılmıştır.

Yumurtaların kabuk zarları ayrıldıktan (el ile) sonra geriye kalan kabuk kısım hassas terazide tartılmak suretiyle kabuk ağırlıkları tespit edilmiştir. Kabuk kalınlıklarının belirlenmesinde mikrometre (0.01 mm) kullanılmıştır. Kabuğun sivri, küt ve orta kısımlarından olmak üzere 3 değişik yerden yapılan ölçüm değerinin ortalaması alınarak yumurta kabuk kalınlıkları belirlenmiştir.

Yumurtalar cam sehpa üzerine kırılmış ve olarak anılan renk ölçüm yelpazesi (DSM Yolk Colour Fan) kullanılarak sarı renk değerleri saptanmıştır.

Cam masa üzerine kırılmış yumurta örneklerinin kalite değerlerinde değişimlerin meydana gelmemesi için en kısa sürede (5 dk) bunların sarı ve ak yükseklikleri üçayaklı mikrometre (1/100) ile, sarı çapı, ak uzunlukları ve ak genişlikleri ise sürgülü dijital kumpas ile ölçülmüştür. Elde edilen değerler formüle yerlerine konulmak suretiyle sarı indeksi, ak indeksi ve Haugh birimi değerleri hesaplanmıştır (Marks ve Kiney, 1964; Stadelman, 1986). Ölçülen ak yüksekliğinin, ak genişliği ve uzunluğunun ortalamasına bölünmesi sonucu elde edilen değer 100 ile çarpılmasıyla ak indeksi belirlenmiştir.

$$\text{Ak indeksi} = [\text{Ak yüksekliği} / ((\text{Ak uzunluğu} + \text{Ak genişliği})/2)] \times 100 \quad (5)$$

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

$$\text{Sarı indeksi} = [\text{Sarı yüksekliği} / \text{Sarı çapı}] \times 100 \quad (6)$$

Hesaplamalar için formüller;

$$\text{Ak indeksi} = \frac{\text{Kırılan yumurta akının yüksekliği (mm)}}{\text{Kırılan yumurta akının uzunluğu ve genişliğinin ortalaması (mm)}} \times 100 \quad (7)$$

$$\text{Sarı indeksi} = \frac{\text{Kırılan yumurta sarısının yüksekliği (mm)}}{\text{Kırılan yumurta sarısının çapı (mm)}} \times 100 \quad (8)$$

Haugh Birimi, yumurta akı yüksekliği ve yumurta ağırlığının ölçülerek haugh birimi formülünde hesaplanmasıyla belirlenmiştir. Haugh birimini bulmak için yumurta önce tartılmış, daha sonra cam bir yüzey üzerine kırılarak katı albümin üç ayaklı mikrometre ile mm cinsinden ölçülmüştür.

$$\text{Haugh Birimi} = 100 \times \log (H + 7,57 - 1,7 \times W^{0,37}) \quad (9)$$

Burada, H: Yumurta ak yüksekliği (mm)

W: Yumurta ağırlığı (g)

3.2.7. İstatistiki analizler

Denemeye ait verilerden iki ya da daha fazla bağımsız grubun ortalamalarını karşılaştırmak ve gruplara ait ortalama değerler arasındaki farklılıkların önem düzeyini belirlemek için gerekli olan varyans analizi ve verilerin istatistik analizi, SPSS paket programının 22 sürümü kullanılarak (One Way Anova) yapılmıştır (SPSS, 2013). Veri ortalamaları arasındaki farklılığın karşılaştırılmasında Duncan tercih edilmiştir. Araştırma gruplarına ait veriler 0.01 ve 0.05 önem sınırlarına göre istatistiksel analize tabi tutulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Performans bulguları

4.1.1. Canlı ağırlık değişimleri

Yapılan bireysel tartımlarla (hassas terazi) canlı ağırlıklar toplam 2 kez (deneme başı, deneme sonu) belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre deneme başı ve deneme sonuna ait canlı ağırlıklar bakımından muamele grupları arasındaki farklılık önemsiz olmuştur ($P>0.05$). OYB10 grubu en yüksek canlı ağırlık ile ilk sırada yer alırken bunu HYB10, OYB30, HYB0, HYB30 ve HYB20 grupları izlemiş, OYB20 ise son sırada yer almıştır. HYB10, HYB30 ile OYB10 ve OYB30 arasında rakamsal olarak da önemli bir fark görülmemiştir. Ancak HYB20'ye göre OYB20'de canlı ağırlık artışının olmaması nedeniyle ısıl işlemin rakamsal değer üzerinden bir değişim meydana getirdiğini söylemek mümkün olmamıştır (Çizelge 4.1).

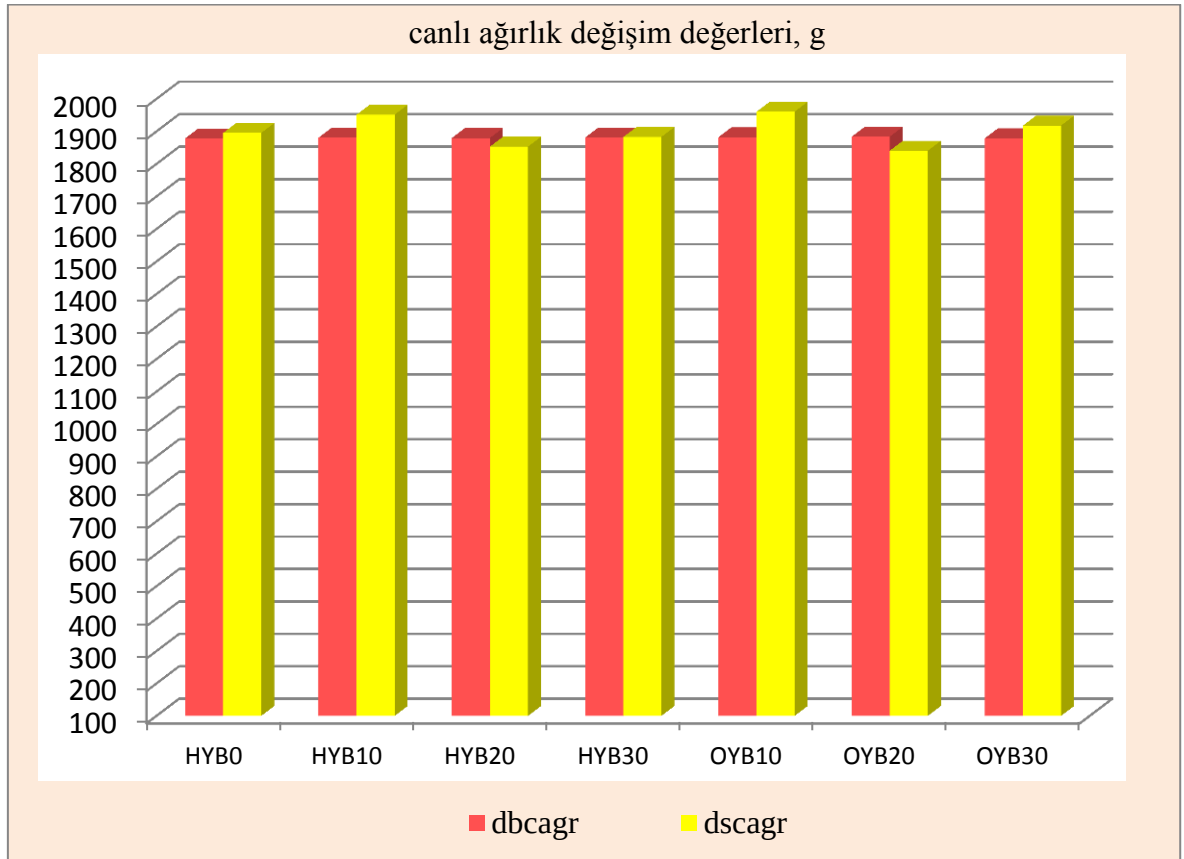
Çizelge 4.1. Tavukların canlı ağırlık değişim değerleri

Gruplar	canlı ağırlık değişim değerleri, g (n=12)	
	deneme başı	deneme sonu
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
HYB0	1878.42±36.900	1895.50±57.232
HYB10	1880.58±48.650	1951.42±75.402
HYB20	1879.75±49.842	1853.17±80.135
HYB30	1881.33±34.928	1883.00±35.919
OYB10	1882.42±59.152	1960.58±55.386
OYB20	1883.83±27.443	1840.67±57.632
OYB30	1879.25±48.475	1917.92±60.536
SEM	16.301	22.973
P değeri	1.00	0.767

SEM: Standard error of the mean (ortalamanın standart hatası)

Canlı ağırlık değişim değerleri incelendiğinde; deneme başlangıcına göre deneme sonunda kontrol grubunda 17.08 g, HYB10'da 70.84 g, HYB30'da 1.67 g, OYB10'da 78.16 g ve OYB30'da ise 38.67 g artış meydana gelmiştir. Sadece HYB20'nin ortalama canlı ağırlığında 26.58 g ve OYB20'de 43.16 gram kadar bir azalma olmuştur. Canlı ağırlık değişimlerinin grupların yem tüketimleri ile olan ilgisi incelendiğinde HYB20 olan grubun ortalama canlı ağırlığında 26.58 gram azalma meydana gelmesine karşılık HYB30 olan grubun canlı ağırlığının 1.67 gram artış göstermiştir. Aynı şekilde OYB20'nin canlı ağırlığı azalırken (43.16 g), OYB10 ve OYB30 gruplarının canlı ağırlıkları artış

göstermiştir. Bu sonuçlar, canlı ağırlık değişimlerinin rasyondaki YB miktarı ile alakalı olmadığına işaret etmektedir. Özellikle ham yem bezelyesi içeren grupların yem tüketimlerinde bir değişim beklenmesi muhtemeldir. Ancak HYB30 grubunda ağırlık değişiminin en az düzeyde gerçekleşmiş olması ağırlık değişimlerinin rasyonlardaki YB oranı ve yem tüketim miktarları ile alakalı olmadığını ortaya koymuştur. Tüm gruplarının yem tüketim değerlerinin birbirine çok yakın olması da canlı ağırlık değişimlerinin yem tüketimlerinden bağımsız meydana geldiğini göstermiştir. Canlı ağırlık değerleri bakımından muamele grupları arasındaki fark istatistiki olarak önemsiz çıkmıştır. Bu tartışma ise canlı ağırlıklara ait rakamsal değerler üzerinden yapılmıştır. Daha önemlisi ısıtma işlemi (otoklav) uygulamasının muamele gruplarının canlı ağırlık artışı üzerine bir etkisi olmamıştır ($P>0.05$).



Şekil 4.1. Tavuklara ait canlı ağırlık değişim değerleri

Canlı ağırlıkla ilgili bu çalışmaya ait sonuç, rasyonlarda SK yerine %50 kadar bezelye kullanımının tavukların canlı ağırlığını etkilediği ($P<0.05$; Fru-Nji ve ark., 2007) ve %60 oranındaki yem bezelyesi içeren rasyonlarla beslemenin tavukların canlı ağırlığını düşürdüğü (Igbanan ve Guenter, 1997b) çalışma sonuçları ile benzerlik göstermemiş ancak %30 oranında kabuğu alınmış ve mikronize edilmiş yem bezelyesi içeren rasyonlarla

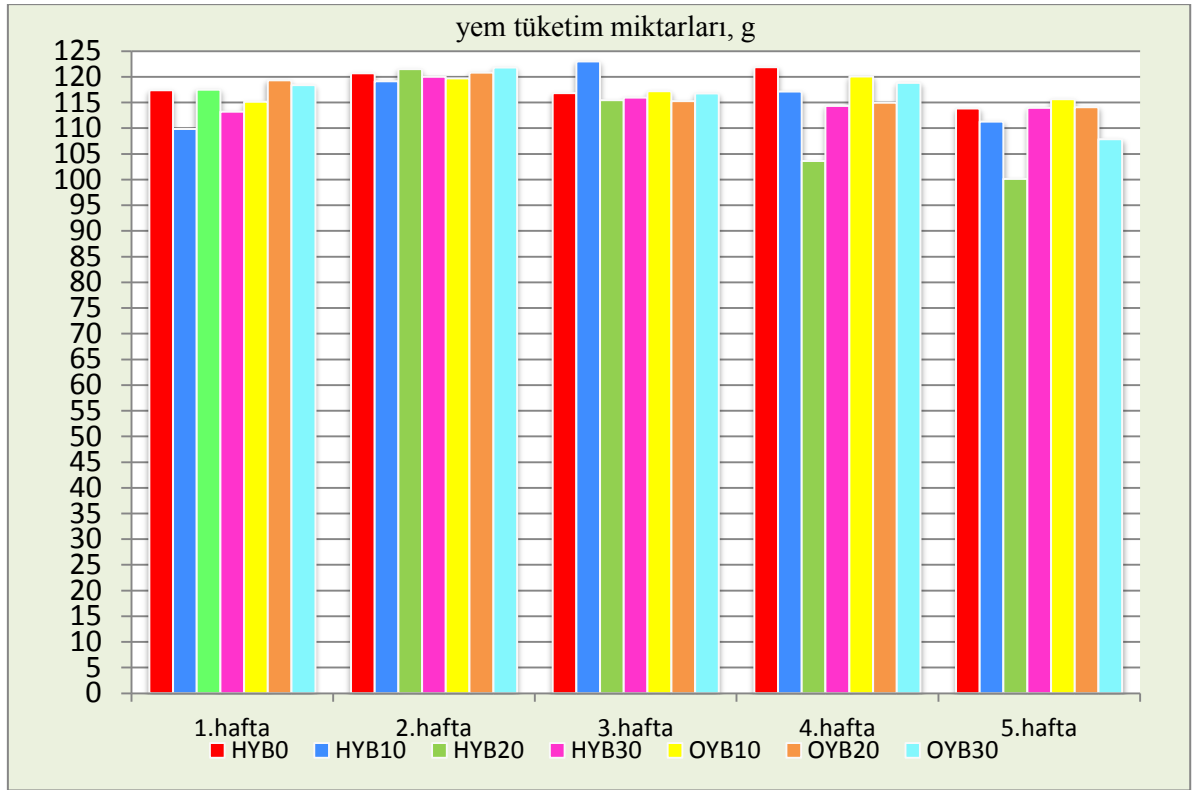
yapılan beslemenin tavukların canlı ağırlıklarına etkisinin önemsiz ($P>0.05$) olduğu çalışma bulguları ile (Laudadio ve Tufarelli, 2012) benzerlik göstermiştir.

4.1.2. Yem tüketimleri

Tüm haftalara ait ortalama yem tüketimi değerleri bakımından muamele grupları arasındaki farklılık istatistikî açıdan önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Günlük yem tüketimi bakımından 117.48 g ile OYB30 grubu ilk sırada yer alırken bunu diğer gruplar izlemiş ve 114.27 gram ile HYB20 grubu sonuncu sırada yer almıştır (Çizelge 4.2a ve 4.2b). Isıl işlem görmemiş (ham) %30 bezelye içeren grup ile, ısıtılmış (otoklav) görmüş bezelye oranı %30 olan grubun yem tüketimlerinin birbirine çok yakın gerçekleşmesi uygulanan ısıtılmanın yem tüketimi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur. Çeşitli çalışmalarda özellikle baklagillerin yapısındaki antibesinsel unsurların (tanen vb) kanatlı hayvanların yem tüketimini olumsuz etkilediği vurgulanmıştır. Buna göre bir baklagil olan yem bezelyesi içeren rasyonlarla beslenmede tavukların yem tüketiminde bir değişimin meydana gelme beklentisi olmasına rağmen, bu çalışmada bezelye içeren rasyonlar yem tüketimini etkilememiştir.

Çizelge 4.2a. Deneme gruplarına ait günlük yem tüketimi değerleri

Gruplar	yem tüketim miktarları, g/gün (n=12)				
	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
HYB0	117.40±3.325	120.71±3.205	116.81±2.668	121.88±3.089	113.82±2.491
HYB10	109.85±5.802	119.13±3.525	122.98±2.701	117.15±3.313	111.28±2.687
HYB20	117.49±3.676	121.51±3.591	115.47±3.882	103.58±6.464	100.14±7.663
HYB30	113.19±2.889	120.02±3.695	115.95±2.602	114.33±4.144	113.98±3.039
OYB10	115.16±3.322	119.71±3.458	117.19±4.968	120.08±3.302	115.65±4.880
OYB20	119.29±4.460	120.80±4.206	115.24±2.629	114.96±4.673	114.11±4.648
OYB30	118.38±4.229	121.80±4.278	116.75±4.294	118.82±5.881	107.85±3.279
SEM	1.516	1.360	1.306	1.776	1.705
P değeri	0.669	0.999	0.753	0.124	0.192

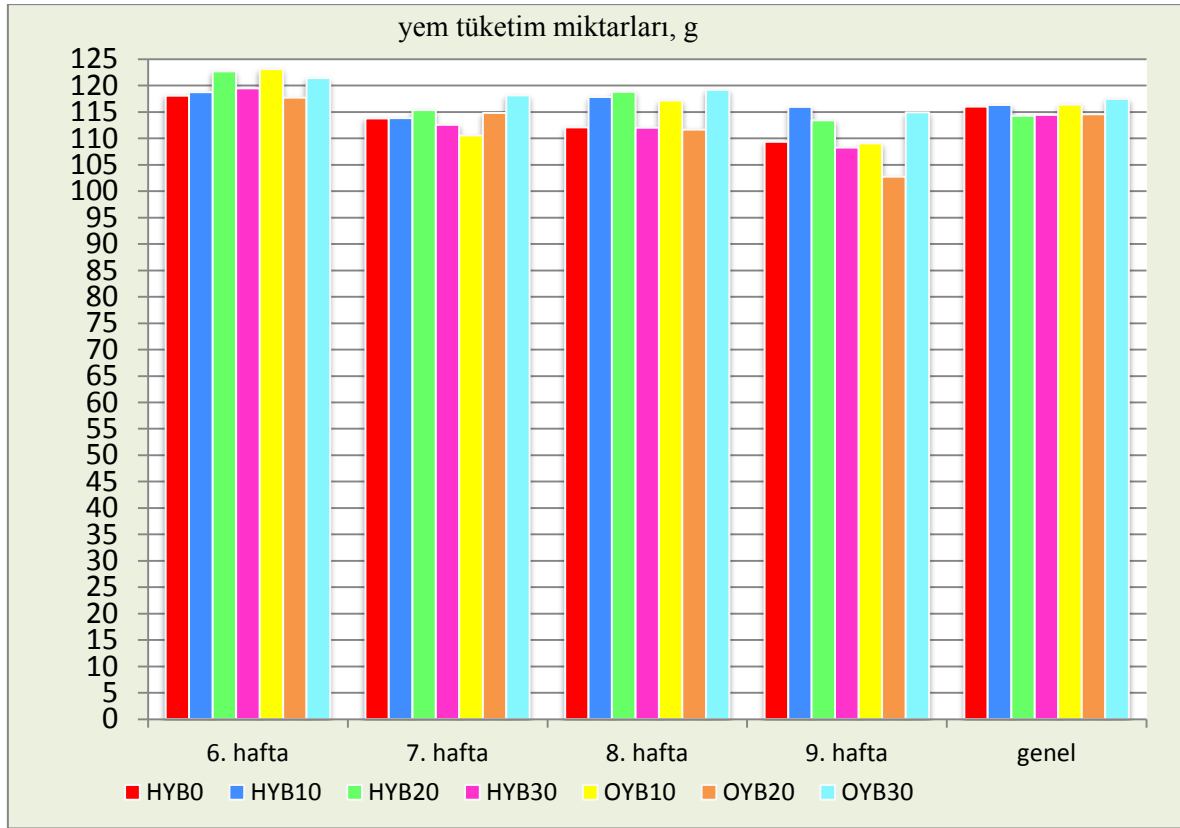


Şekil 4.2a. Yem tüketim miktarları

Deneme sonunda gruplara ait ortalama yem tüketim değerleri incelendiğinde en düşük değer (114.27 g;HYB20) ile en yüksek değer (117.48 g; OYB30) arasında 3.21 g/gün kadar bir farkın olduğu gözlenmiştir. HYB içeren gruplar ile OYB içeren grupların yem tüketimlerinin ve buna bağlı olarak canlı ağırlık değerlerinin hem istatistik önem düzeyinde hem de rakamsal değer olarak birbirine benzer olmuştur. Bu sonuç ise uygulanan ısıl işlemin yem tüketimi ve canlı ağırlık değerleri üzerine bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur.

Çizelge 4.2b. Deneme gruplarına ait günlük yem tüketimi değerleri (devamı)

Gruplar	yem tüketim miktarları, g/gün (n=12)				
	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	genel
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
HYB0	118.08±2.792	113.80±2.005	112.11±2.501	109.38±1.892	116.00±1.930
HYB10	118.76±2.488	113.86±2.262	117.82±2.035	115.95±2.723	116.31±1.936
HYB20	122.69±2.586	115.36±2.942	118.79±2.521	113.41±4.419	114.27±2.950
HYB30	119.46±1.740	112.58±2.272	112.01±3.579	108.25±3.567	114.42±2.112
OYB10	123.11±3.936	110.58±4.178	117.16±3.057	109.06±3.974	116.41±2.993
OYB20	117.70±2.848	114.79±1.974	111.69±3.677	102.74±4.884	114.59±2.950
OYB30	121.44±3.951	118.16±2.296	119.20±2.882	114.95±2.758	117.48±2.520
SEM	1.114	0.998	1.127	1.389	0.927
P değeri	0.770	0.586	0.241	0.150	0.963



Şekil 4.2b. Yem tüketim miktarları (devamı)

Yem tüketimine ilişkin bu çalışmadan elde edilen sonuç, farklı oranlarda yem bezelyesi içeren rasyonların yumurta tavuklarının yem tüketimi üzerine etkisinin önemli olduğu (Fru-Nji ve ark., 2007) çalışma sonucu ile benzerlik göstermemiştir. Ancak farklı düzeylerde yem bezelyesi içeren rasyonların yumurta tavuklarının yem tüketim değerine etkisinin önemsiz ($P>0.05$) olduğu çalışma bulguları ile (Castanon ve Perez-Lanzac., 1990; Ivusic ve ark., 1994; Igbasan ve Guenter, 1996; Igbasan ve Guenter, 1997b; Laudadio ve Tufarelli, 2012) bu çalışmaya ait bulgular benzerlik içerisinde olmuştur.

4.1.3. Yemden yararlanma oranları

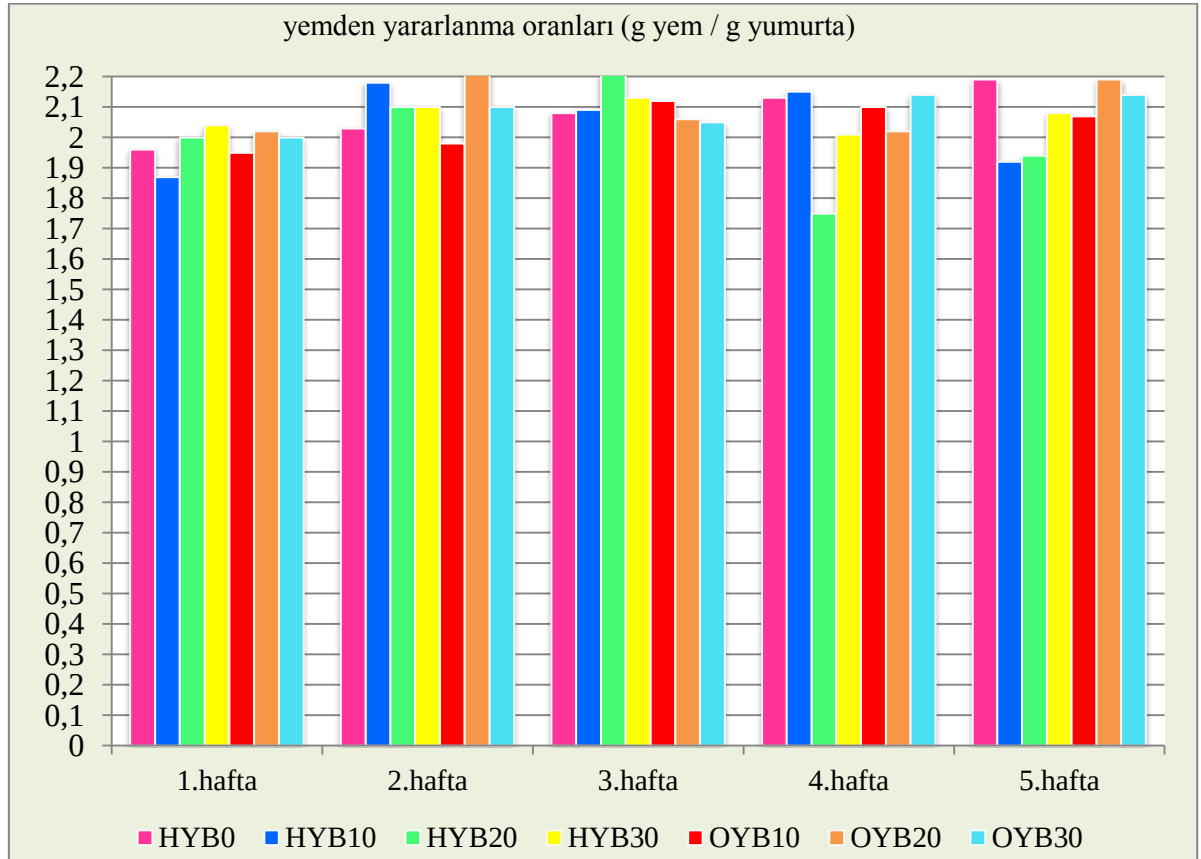
Deneme sonuçları incelendiğinde tüm haftalara ait ortalama YYO değerleri bakımından muamele grupları arasındaki farklılığın istatistikî açıdan önemsiz ($P>0.05$) olmuştur (Çizelge 4.3a ve 4.3b).

YYO'nın hesaplanmasında yem tüketimi, yumurta ağırlığı ve yumurta yüzdesinin birlikte düşünülmesi gerekmektedir. Birim yem tüketimine karşılık daha ağır ve daha fazla sayıda yumurta üretilen grupların YYO'su daha iyi olmaktadır. Buna göre rakamsal değer olarak YYO bakımından OYB10 grubunun ilk sırada yer aldığı bunu diğer grupların izlediği ve HYB30 ile OYB30 gruplarının ise sonuncu sırada yer aldığı görülmüştür.

Gruplar arasında her ne kadar rakamsal değer çok küçük olsa da özellikle %30 ham bezelye ve %30 otoklavlanmış bezelye içeren grupların YYO bakımından son sırada yer almaları anlamlı bulunmuştur.

Çizelge 4.3a. Deneme gruplarına ait yemden yararlanma oranları

Gruplar	haftalık yemden yararlanma oranları, g/g (n=12)				
	1. hafta	2. hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta
	$X \pm S_X$	$X \pm S_X$	$X \pm S_X$	$X \pm S_X$	$X \pm S_X$
HYB0	1.96±0.067	2.03±0.089	2.08±0.115	2.13±0.077	2.19±0.143
HYB10	1.87±0.137	2.18±0.482	2.09±0.085	2.15±0.347	1.92±0.090
HYB20	2.00±0.062	2.10±0.060	2.21±0.815	1.75±0.096	1.94±0.122
HYB30	2.04±0.052	2.10±0.099	2.13±0.061	2.01±0.119	2.08±0.060
OYB10	1.95±0.065	1.98±0.054	2.12±0.060	2.10±0.049	2.07±0.102
OYB20	2.02±0.098	2.24±0.082	2.06±0.060	2.02±0.091	2.19±0.088
OYB30	2.00±0.068	2.10± 0.100	2.05±0.100	2.14±0.103	2.14±0.122
SEM	0.0306	0.0739	0.1207	0.0601	0.0719
P değeri	0.896	0.618	0.527	0.178	0.521

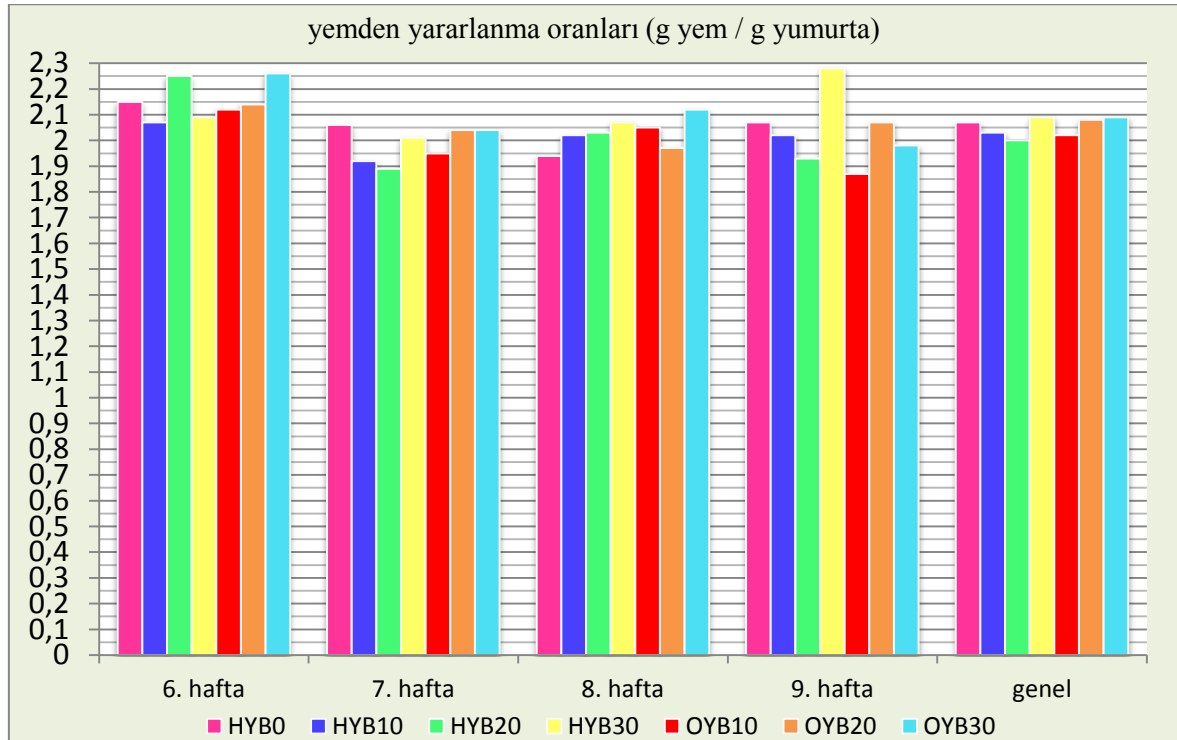


Şekil 4.3a. Yemden yararlanma oranları

Çizelge 4.3b.Deneme gruplarına ait yemden yararlanma oranları (devamı)

Gruplar	haftalık yemden yararlanma oranları g/g, (n=12)				
	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	genel
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
HYB0	2.15±0.352	2.06±0.110	1.94±0.077	2.07±0.102	2.07±0.059
HYB10	2.07±0.066	1.92±0.054	2.02±0.045	2.02±0.086	2.03±0.043
HYB20	2.25±0.377	1.89± 0.052	2.03±0.053	1.93±0.061	2.00±0.044
HYB30	2.09±0.101	2.01±0.074	2.07±0.068	2.28±0.422	2.09±0.053
OYB10	2.12±0.086	1.95±0.091	2.05±0.064	1.87±0.063	2.02±0.031
OYB20	2.14±0.073	2.04± 0.077	1.97±0.069	2.07±0.222	2.08±0.030
OYB30	2.26±0.139	2.04± 0.060	2.12±0.060	1.98±0.061	2.09± 0.039
SEM	0.0787	0.0289	0.0237	0.0767	0.027
P değeri	0.718	0.405	0.481	0.111	0.943

Yapılan önceki çalışmalarda antibesinsel içeriği nedeniyle yem bezelyesinin tavukların YYO'sunda bir kötüleşmeye neden olduğu belirtilmiştir. Ancak bu çalışmada otoklav işlemi görmüş grubun da YYO'sunun aynı oranda çıkması uygulanan ısıtma işleminin bir etkisinin olmadığına işaret etmiştir. Başka bir ifadeyle kontrol grubuna nazaran YB içeren grupların YYO bakımından hem istatistikî önem düzeyinde hem de rakamsal değer olarak daha kötü olmamıştır. Böylece, SK yerine rasyonlara farklı oranlarda YB ikame edilmesinin tavukların YYO'da herhangi bir olumsuzluğa (kötüleşme) neden olmadığı görülmüştür.



Şekil 4.3b. Yemden yararlanma oranları (devamı)

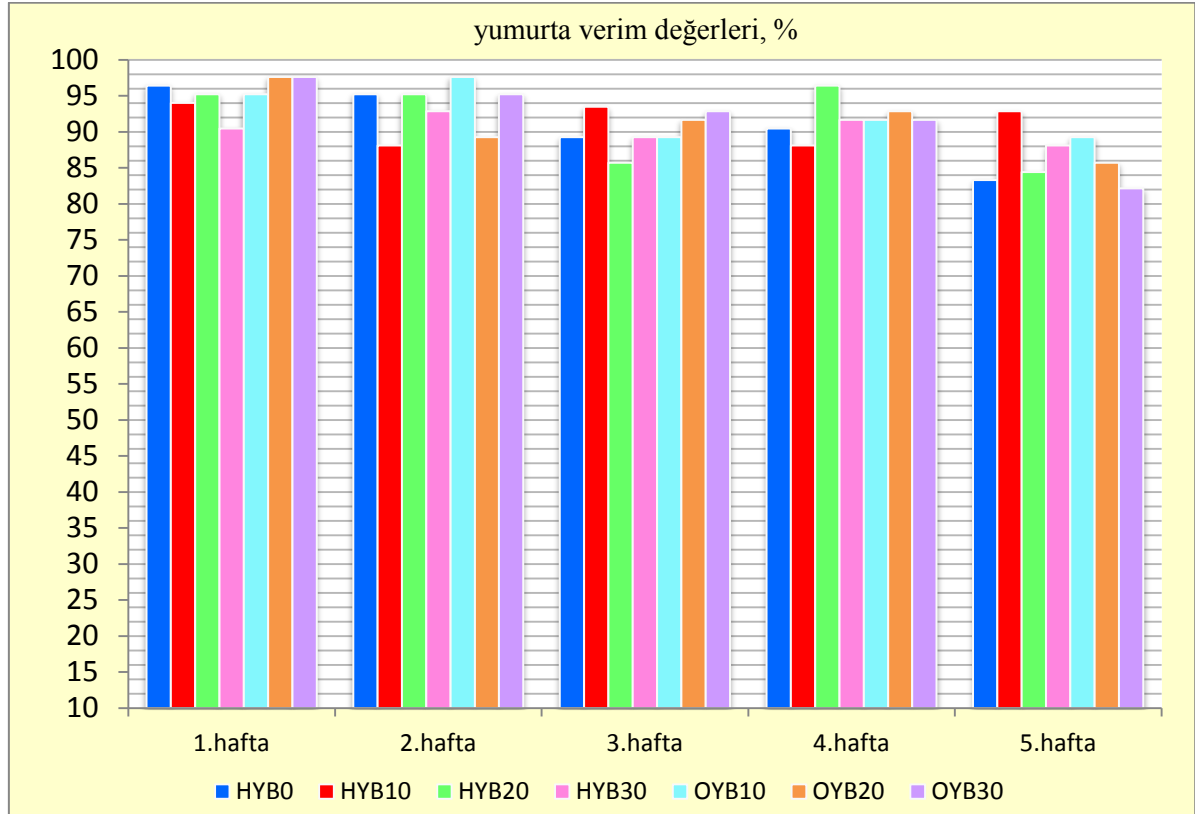
Kontrol grubuna nazaran YB içeren rasyonların yumurta tavuklarının YYO'sunda bir değişime neden olmadığı ($P>0.05$) (Ivusic ve ark., 1994; Fru-Nji ve ark., 2007), SK yerine %30 oranında kabuğu alınmış ve mikronize edilmiş YB kullanımının tavukların YYO'suna etki etmediği ($P>0.05$; (Laudadio ve Tufarelli, 2012), kontrol grubuna göre %30 (Igbasan ve Guenter, 1996), %40 ve %60 oranlarında YB içeren rasyonların tavukların YYO'su üzerine etki etmediği (Igbasan ve Guenter, 1997b) çalışma sonuçları ile bu çalışmaya ait YYO sonucu uyum içerisinde olmuştur. Bununla birlikte kontrol grubuna göre %20 düzeyinde YB içeren diyetlerin tavukların YYO'su üzerine etkili ($P<0.01$) olduğu çalışma sonuçları (Igbasan ve Guenter, 1997b) ile bu çalışma sonucu uyum göstermemiştir.

4.1.4. Yumurta verimleri

Yumurta verim miktarları bakımından sadece 9. haftada muamele grupları arasındaki farklılık önemli olmuş ($P<0.05$) geriye kalan diğer haftalarda ise farklılık önemsiz ($P>0.05$) olmuştur. Denemenin son haftasında en düşük yumurta verimi HYB30 grubunda olmuş bunu OYB20 grubu izlemiştir. %96.43 ile en yüksek yumurta verimi ise HYB20 grubunda ve OYB30 grubunda (%95.24) gerçekleşmiştir. Sadece bu haftaya münhasır yapılacak değerlendirmeye göre en yüksek yumurta verimi hem ham bezelye içeren hem de otoklavlanmış gruplarda meydana gelmiştir. Buna göre yumurta verimindeki değişim bezelyeye uygulanan ısı işleminden kaynaklanmamıştır. Yumurta verimindeki değişim eğer ısı işleminden kaynaklanmış olsaydı her bir grubun yumurta verim düzeyi aynı olmazdı. HYB30 olan grubun yumurta veriminde dramatik bir düşüş meydana gelmiş olması ise bu grupta ısı işlem görmemiş bezelye oranının en yüksek olmasıyla izah edilebilir. Ancak aynı grubun 9 haftadaki yem tüketiminde bir azalmanın olmaması bu izahı geçersiz kılmaktadır. Çünkü ham bezelyenin en yüksek olması durumunda yem tüketimindeki bir azalmayla orantılı olarak yumurta veriminde de bir azalmanın meydana gelmesi gerekirdi. Bu durumda 9. haftada HYB30 grubunda yumurta veriminin en düşük çıkmasına başka bir faktörün etkisinin olabileceği düşünülmüştür. HYB30 ve OYB20 gruplarının dışında diğer bezelye içeren grupların yumurta verimlerinin kontrol grubundan istatistiki önem düzeyinde yüksek olması üzerinde durulması gereken bir husustur. Buna göre SK'dan sağlanan protein yerine farklı oranlarda YB ikame edilmesinin tavukların yumurta verimine etkisinin önemli olması anlamlı bulunmuştur. Ancak bu değerlendirme sadece bir haftalık veriler için yapılmıştır. Tüm haftalar ortalama yumurta verimlerine muamelelerin etkisi ise istatistiki önem düzeyinde etkili olmamıştır.

Çizelge 4.4a. Deneme gruplarının yumurta verim miktarları

Gruplar	haftalara göre yumurta verimleri, % (n=12)				
	1. hafta	2. hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
HYB0	96.43±1.866	95.24±2.686	89.28±3.109	90.48±3.211	83.33±6.299
HYB10	94.05±2.757	88.09±5.788	93.50±2.250	88.09±6.049	92.86±3.290
HYB20	95.24±2.031	95.24±2.686	85.71±6.810	96.43±1.866	84.41±5.260
HYB30	90.47±2.031	92.86±4.124	89.28±1.866	91.67±3.270	88.09±3.866
OYB10	95.24±2.031	97.62±1.606	89.28±2.564	91.66±2.124	89.28±3.981
OYB20	97.62±1.606	89.28±3.109	91.67±3.270	92.86±2.781	85.71±4.653
OYB30	97.62±1.606	95.24±2.031	92.86±2.154	91.66±2.124	82.14±5.013
SEM	0.777	1.290	1.317	1.240	1.754
P değeri	0.188	0.399	0.759	0.753	0.696



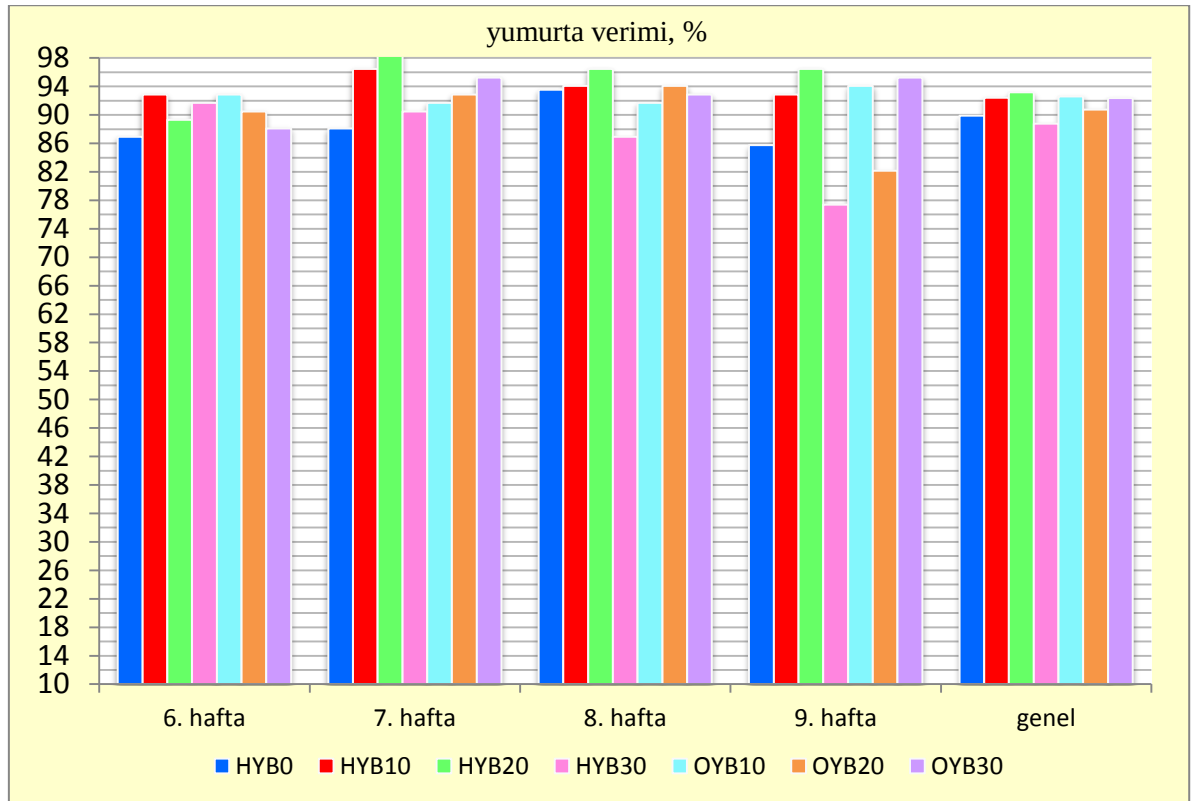
Şekil 4.4a. Yumurta verim değerleri

Rakamsal değerler üzerinden yapılacak değerlendirmeye göre HYB30 içeren grubun yumurta veriminin en düşük olduğu (%88.76) göze çarpmaktadır. Bu sonucun ham bezelye oranının en yüksek olmasıyla ilgisi olmadığı değerlendirilmiştir. Önemli olan YB içeren grupların yumurta veriminin kontrol grubundan daha yüksek gerçekleşmesidir. Sadece sayısal veriler üzerinden yapılacak bir değerlendirmeye göre; SK yerine YB ilave

edilmesinin tavukların yumurta veriminde dikkat çeken bir artış (%3.28) meydana getirdiği görülmüştür (Çizelge 4.4b).

Çizelge 4.4b. Deneme gruplarının yumurta verim miktarları (devamı)

Gruplar	haftalara göre yumurta verimleri, % (n=12)				
	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	genel
	$X \pm S_X$	$X \pm S_X$	$X \pm S_X$	$X \pm S_X$	$X \pm S_X$
HYB0	86.90±6.207	88.09±3.866	93.50±2.250	85.71±4.307	89.86±2.268
HYB10	92.86±2.781	96.43±1.866	94.05±2.124	92.86±2.781	92.39±1.604
HYB20	89.29±6.123	98.81±1.191	96.43±1.866	96.43±1.866	93.14±1.800
HYB30	91.67±3.713	90.47±2.686	86.90±2.757	77.38±7.134	88.76±1.919
OYB10	92.86±2.781	91.67±3.713	91.66±2.124	94.05±2.124	92.59±0.837
OYB20	90.47±3.661	92.86±3.290	94.05±2.757	82.14±5.312	90.74±1.712
OYB30	88.09±3.866	95.24±2.031	92.86±2.154	95.24±2.031	92.33±1.085
SEM	1.607	1.094	0.895	1.669	0.629
P değeri	0.943	0.130	0.142	0.007	0.455



Şekil 4.4b. Yumurta verim değerleri (devamı)

Bu çalışmadan elde edilen yumurta verim sonucu, YB içeren rasyonların tavukların yumurta verimine etkisinin önemsiz ($P>0.05$; Ivusic ve ark., 1994; Fru-Nji ve ark., 2007), SK yerine % 30 oranında YB içeren rasyonlarla beslemenin tavukların yumurta verimine

etkisi önemsiz ($P>0.05$; Castanon ve Perez-Lanzac., 1990; Laudadio ve Tufarelli, 2012) bulunduğu çalışma sonuçları ile uyum içinde olmuş ancak kontrol grubuna göre %20 YB içeren diyetlerle beslemenin tavukların yumurta verimini etkilediği ($P<0.05$, Igbasan ve Guenter, 1997b) çalışma bulguları ile uyum göstermemiştir.

Yumurta verim oranına kalıtımın etkisinin %15 ile %25 arasında değişmesi (Şenköylü, 2001; Türkoğlu ve Sarıca, 2009) beslemenin yumurta veriminde önemli etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Yemlerin yapısında bulunan tanen tavukların performansını olumsuz etkilemektedir (Yıldız ve ark., 2005). Yem ve yem hammaddelerinde tanen miktarının %0 ile %5.7 arasında değiştiği ve bu miktar tanenin kanatlı hayvanlarda muhtelif sağlık sorunlarına yol açabileceği belirtilmiştir (Akar ve ark., 1994). Kanatlı hayvanların yemlerinde %1 ve daha fazla tanen bulunması gelişme geriliğine yol açmaktadır. %5 düzeyindeki tanen içeren yemlerle besleme durumunda ise kanatlı hayvanlarda yüksek ölümlerin görüldüğü toksikasyonlar meydana gelmektedir (Kratzer ve ark., 1975; Blakeslee ve Wilson, 1979; Kaya ve Yavuz, 1993; Akar ve ark., 1994; Yavuz ve ark., 1997). %2 düzeyindeki tanik asitin tavuklarda yumurta veriminin düşmesine neden olduğu bildirilmiştir (Gualtieri ve Rapaccini, 1990). Rasyonların yapısındaki 9.4 g/kg miktardaki tanenin tavukların yumurta verimini etkilememiştir (Maier ve ark., 1978). %1 tanen içeren yemler tavukların yumurta verimini etkilememiş ($P>0.05$) ancak %2-4 arasında tanen içeren yemler ise tavukların yumurta veriminde azalmaya neden olmuştur (Blakeslee ve Wilson, 1979).

Bu çalışma, rasyonların yapısında yer alan HYB'nin %0.38 düzeyinde kondense tanen içeriğinin ısıtma işlem uygulaması ile %0.16'ya kadar düşmesine (%57.8) rağmen tavukların yumurta verimlerinin ısıtma işlem uygulamasından etkilenmediği görülmüştür.

4.1.5. Ölüm oranı

Bu çalışmada muameleler deneme tavuklarının yaşama gücünü değiştirmede etkili olmamıştır. HYB30 grubunda dahi ölüm olayı meydana gelmemiştir. %5 düzeyindeki tanen içeren yemlerin kanatlı hayvanlarda ölümlere neden olduğu belirtilmiştir (Kratzer ve ark., 1975; Blakeslee ve Wilson, 1979; Kaya ve Yavuz, 1993; Akar ve ark., 1994; Yavuz ve ark., 1997). Bu çalışmada ise ölümün meydana gelmemiş olmasında YB'nin antibesinsel faktörlerden (ANF) özellikle tanen içeriğinin düşük düzeyde olmasının etkili olabileceği düşünülmüştür.

4.2. Yumurta dış kalite bulguları ve tartışma

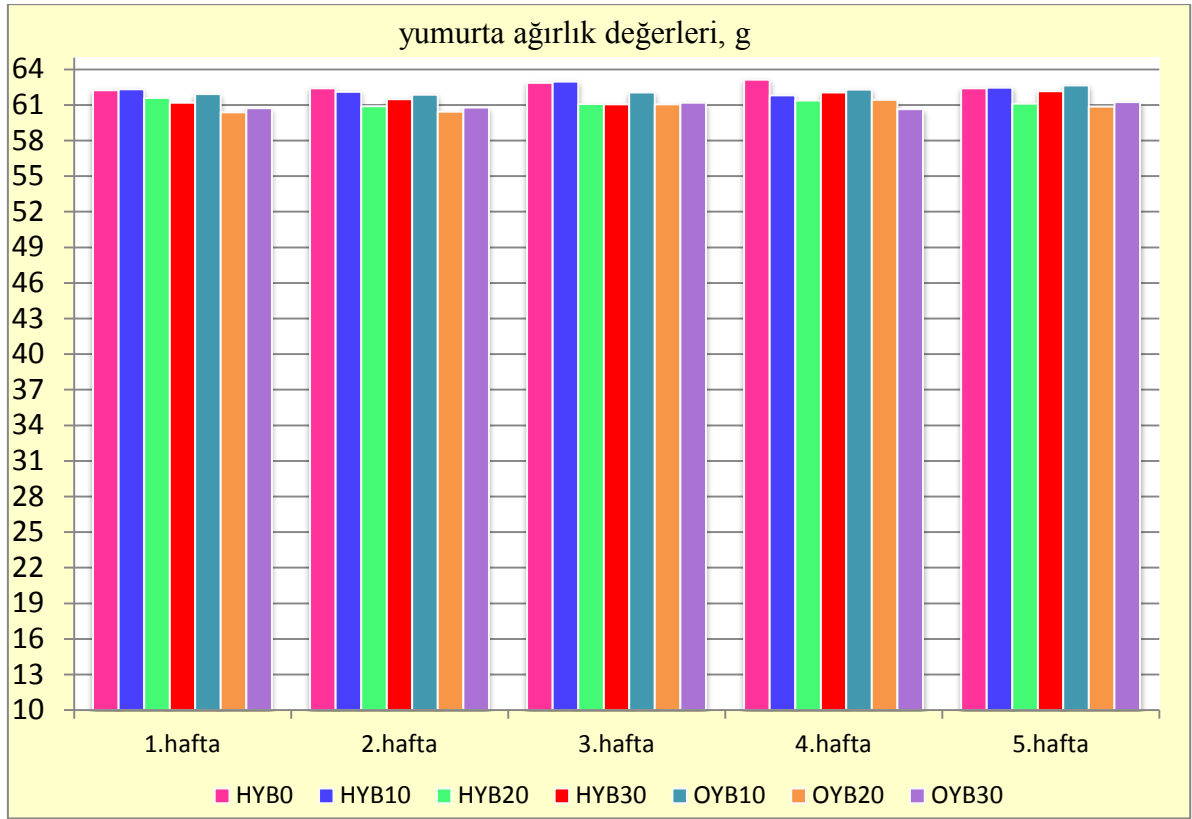
4.2.1. Yumurta ağırlıkları

Yumurta ağırlığı bakımından muamele grupları arasındaki farklılık tüm haftalar ortalama değerlerinde önemsiz ($P>0.05$) çıkmıştır. En yüksek yumurta ağırlığı kontrol grubunda (62.46 g), en düşük yumurta ağırlığı ise OYB20 grubunda (60.73 g) olmuştur. Rakamsal değer olarak da tüm grupların kabuklu yumurta ağırlıklarının birbirine çok yakın gerçekleştiği görülmüştür (Çizelge 4.5a). Yumurta ağırlığı üzerine ısı işlemin bir etkisi olmamıştır. ANF içeriği nedeniyle baklagil içeren yemlerle beslenen tavukların yumurta ağırlıklarının azaldığı bildirilmiştir.

Çizelge 4.5a. Yumurta ağırlık değerleri

Gruplar	haftalara göre yumurta ağırlıkları, g (n=12)				
	1. hafta	2. hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
HYB0	62.23±1.263	62.39±1.298	62.87±1.268	63.13±1.329	62.39±0.983
HYB10	62.32±0.829	62.11±1.005	62.96±0.623	61.81±0.727	62.44±0.531
HYB20	61.59±1.076	60.89±1.162	61.09±1.000	61.37±1.199	61.11±1.002
HYB30	61.19±0.897	61.47±0.885	61.05±0.750	62.04±0.916	62.16±0.932
OYB10	61.92±1.745	61.87±1.471	62.05±.713	62.29±1.473	62.65±1.550
OYB20	60.39±1.208	60.43±0.987	61.04±1.035	61.42±1.081	60.85±0.976
OYB30	60.73±1.021	60.77±1.406	61.19±1.091	60.64±1.017	61.23±1.215
SEM	0.437	0.440	0.419	0.419	0.395
P değeri	0.879	884	0.738	0.815	0.818

Tüketiciyi ilgilendiren en önemli kalite özelliklerinden birisi de yumurta ağırlığıdır. Standart bir yumurtanın ağırlığı 57.6 gram olarak kabul edilir. Yumurta ağırlığı kalıtsal bir özelliktir. Yaş, canlı ağırlık, verim düzeyi, cinsel olgunluk yaşı, verim yılı, bakım besleme gibi diğer çevresel faktörler yumurta ağırlığına etki etmektedirler (Uluocak, 1991).



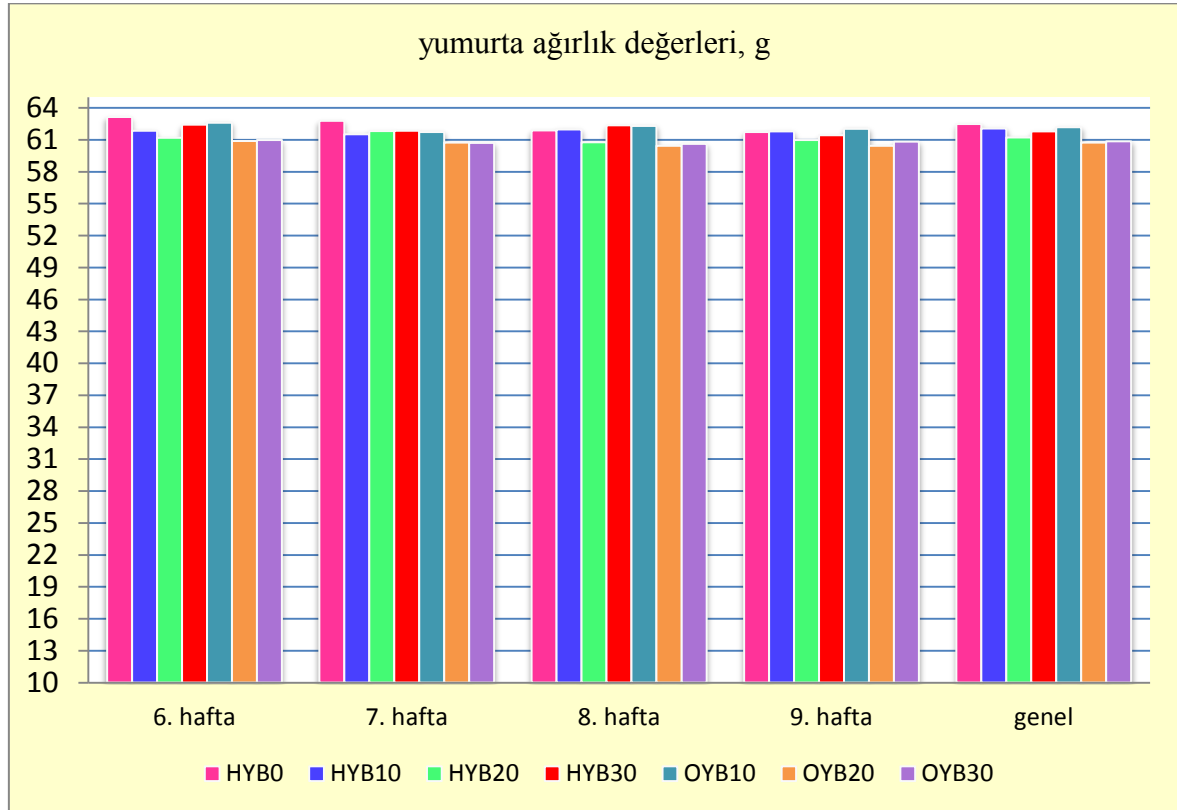
Şekil 4.5a. Yumurta ağırlık değerleri

Yumurtalar ağırlıklarına göre tasnif edilmektedir. A sınıfı yumurtalar XL çok büyük (≥ 73 g), L büyük (63-73 g), M orta boy (53-63 g) ve S küçük (53 g) olmak üzere 4 sınıfa ayrılır (Sungur, 2007). TSE'ye göre yumurtalar, ≥ 70 g (1. sınıf), 65-70 g (2. sınıf), 60-65 g (3. sınıf), 60-55 g (4. sınıf), 55-50 g (5. sınıf), 45-50 g (6. sınıf) ve ≤ 45 g (7. sınıf) olmak üzere 7. sınıf olarak tasnif edilmiştir (Anonim, 2008). Bu çalışmadan elde edilen yumurtaların ağırlıkları 60.73 gram ile 62.46 g arasında olup orta boy yumurta sınıfında yer almıştır. 70 gr ve üzerindeki yumurtalar, kırılma tehlikesinin artması ve viollere yerleştirmedeki zorluklar nedeniyle pek tercih edilmezler. Bu çalışmadan elde edilen yumurtaların ağırlıkları ideal ölçüler arasında olmuştur.

Çizelge 4.5b. Yumurta ağırlık değerleri (devamı)

Gruplar	haftalara göre yumurta ağırlıkları, g (n=12)				
	6. hafta	7. hafta	8. hafta	9. hafta	genel
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
HYB0	63.11±1.181	62.76±1.247	61.87±0.532	61.73±0.785	62.46±1.054
HYB10	61.83±0.681	61.51±0.432	61.97±0.791	61.76±0.871	62.04±0.592
HYB20	61.16±1.060	61.80±1.245	60.76±1.136	60.96±0.975	61.20±0.986
HYB30	62.39±0.757	61.83±0.944	62.34±0.717	61.40±0.987	61.76±0.788
OYB10	62.59±1.710	61.71±1.345	62.29±1.531	62.02±1.355	62.15±1.464
OYB20	60.87±1.008	60.72±0.902	60.43±0.999	60.41±1.214	60.73±0.984
OYB30	60.96±1.365	60.69±1.216	60.60±1.115	60.82±0.916	60.85±1.074
SEM	0.430	0.402	0.384	0.380	0.378
P değeri	0.745	0.858	0.683	0.923	0.849

Yumurta ağırlık değerlerine ait bu çalışmadan elde edilen sonuç, farklı oranlarda YB içeren rasyonlarla beslenen tavukların yumurta ağırlığına etkisinin önemli ($P<0.05$) olduğunun bildirildiği çalışma sonucu (Fru-Nji ve ark., 2007) ile benzerlik göstermemiş ancak YB içeren rasyonlarla beslemenin tavukların canlı yumurta ağırlığı üzerinde etkisinin önemsiz olduğunun bildirildiği çalışmalar ile (Ivusic ve ark., 1994; Igbasan ve Guenter, 1997b; Laudadio ve Tufarelli, 2012) uyum göstermiştir.



Şekil 4.5b. Yumurta ağırlık değerleri (devamı)

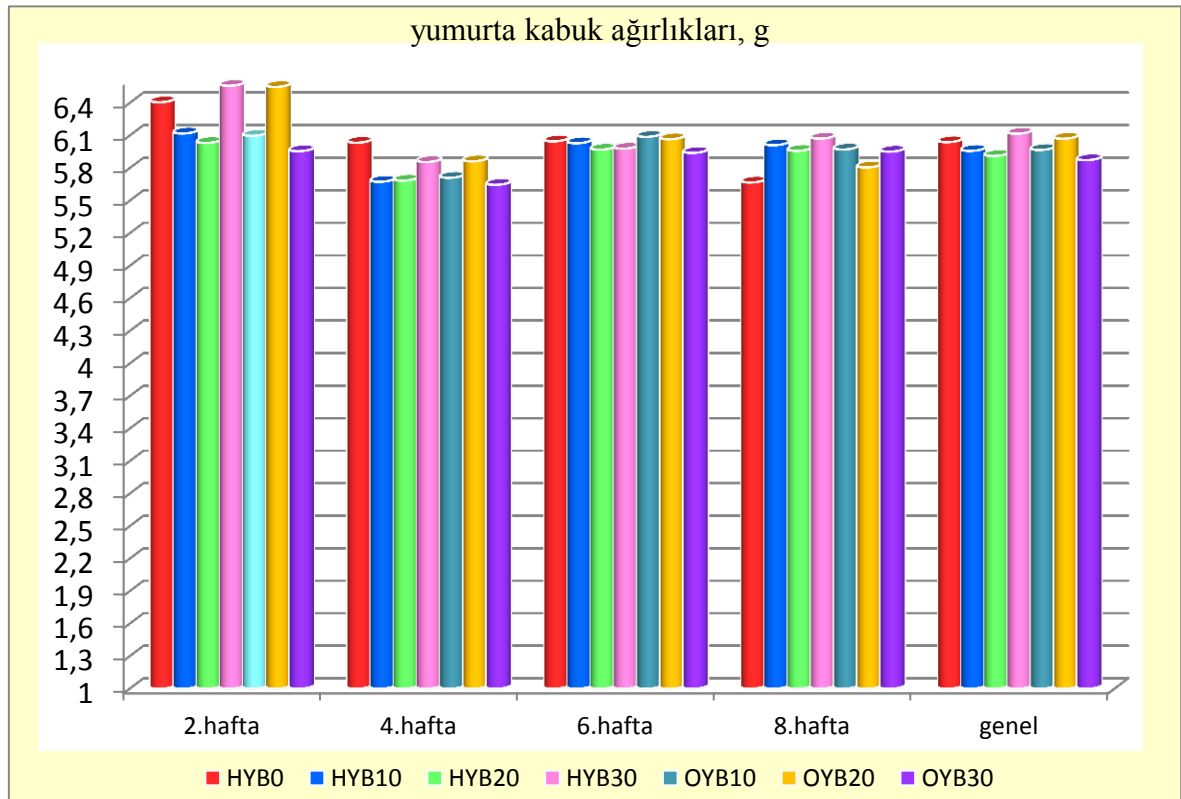
4.2.2. Yumurta kabuk ağırlıkları

Deneme süresince (2, 4, 6, 8 ve genel) incelenen yumurtaların kabuk ağırlık değerlerine muamelelerin etkisi önemsiz olmuştur ($P < 0.05$) (Çizelge 4.6).

Tüm haftalar ortalama yumurta kabuk ağırlık değerleri rakamsal olarak incelendiğinde; en yüksek kabuk ağırlığının HYB30'da olduğu; bunu OYB20, HYB0, OYB10, HYB10 ve HY20'nin izlediği OYB30'ın ise son sırada yer aldığı görülmüştür.

Çizelge 4.6. Yumurta kabuk ağırlık değerleri

Gruplar	yumurta kabuk ağırlıkları, g (n=12)				
	2. hafta	4. hafta	6. hafta	8. hafta	genel
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
HYB0	6.41±0.147	6.03±0.155	6.05±0.216	5.67±0.133	6.04±0.138
HYB10	6.12±0.264	5.67±0.153	6.03±0.108	6.01±0.113	5.96±0.129
HYB20	6.03±0.093	5.69±0.108	5.97±0.104	5.96±0.154	5.91±0.093
HYB30	6.56±0.193	5.86±0.140	5.98±0.157	6.07±0.130	6.12±0.096
OYB10	6.10±0.207	5.71±0.137	6.09±0.141	5.97±0.132	5.97±0.108
OYB20	6.55±0.204	5.86±0.173	6.07±0.122	5.81±0.173	6.07±0.137
OYB30	5.96±0.130	5.65±0.134	5.94±0.093	5.95±0.086	5.87±0.098
SEM	0.072	0.054	0.051	0.050	0.043
P değeri	0.098	0.453	0.988	0.399	0.748



Şekil 4.6. Yumurta kabuk ağırlıkları

Yumurta kabuk ağırlığı, yaş, mevsim ve besleme durumuna bağlı olarak değişim göstermektedir. Yapısının %98'ini inorganik maddelerden oluşan kabuğunun yaklaşık %94'ü kalsiyum karbonattır (Türkoğlu ve Sarıca, 2009). Yumurta ağırlığının %10-12 kadarını kabuk oluşturmaktadır. Kabuk ağırlığında en etkili olan unsurların başında kalıtım ve besleme geldiğinden tavuklara verilen yemlerde Ca, P ve D₃ vitamini yeterli düzeylerde olmalıdır. Kalsiyum kaynağının toz ya da granül formunda olması onun emilim hızını ve kanda kalış süresini etkilemesine bağlı olarak yumurtanın kabuk ağırlığını değiştirebilmektedir.

Bu araştırmadan elde edilen yumurta kabuk ağırlıkları standart yumurta kabukları ile uyum içerisinde olmuştur.

Rakamsal değer bakımından yumurta kabuk ağırlıkları incelendiğinde ısıtma işlem uygulamasının bir etkisinin olmadığı görülmüştür. En düşük yumurta kabuk ağırlığının YB içeren gruplarda olması YB'nin antibesinsel içeriği ile ilişkilendirilmiştir. Çünkü YB'nin yapısındaki tanen, kalsiyum başta olmak üzere değişik minerallere bağlanarak (şelat) onlardan yararlanmayı olumsuz etki etmektedir.

Yumurta kabuk ağırlığına ilişkin bu çalışmadan elde edilen sonuç, SK yerine %30 oranında kabuğu alınmış ve mikronize edilmiş YB içeren rasyonlarla yapılan beslemenin tavukların yumurta kabuk ağırlığına etkisinin önemsiz ($P>0.05$; (Laudadio ve Tufarelli, 2012) olduğu çalışma bulguları ile benzerlik göstermiştir.

4.2.3. Yumurta kabuk kalınlıkları

Tüm deneme süresince, yumurta kabuk kalınlığı bakımından muamele grupları arasındaki farklılık önemsiz ($P>0.05$) olmuştur (Çizelge 4.7).

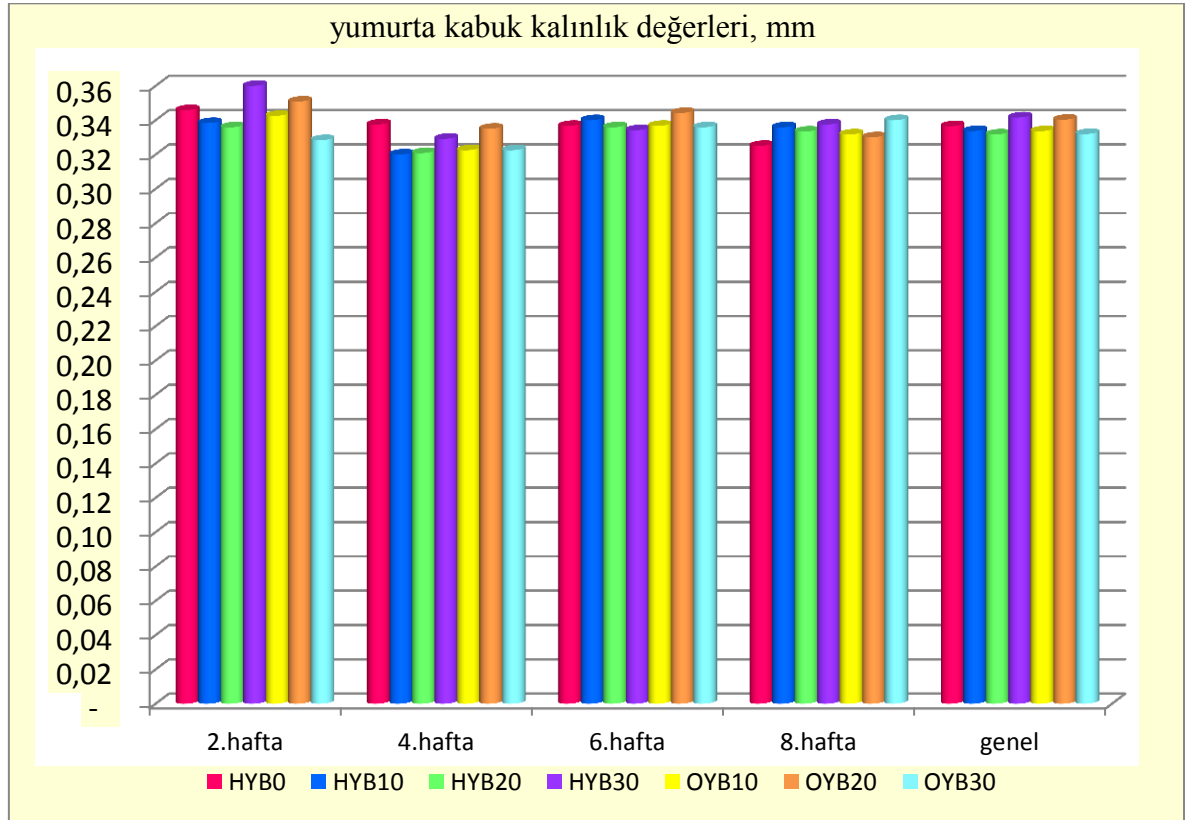
Bu çalışmada, yumurta kabuk kalınlığı 0.33 mm ile 0.34 mm arasında değişim göstermiştir. Fitik asit minerallerin biyoyararlanılışının azalmasına neden olmakta (Reddy ve ark., 1988), tanen proteini bağlayarak (Hahn ve ark., 1984), kalsiyum gibi minerallerle kompleks oluşturarak besinlerden yararlanmayı engellemektedir (Kaya ve Yavuz, 1993; Yalçın, 2013). Bu çalışmada YB'nin ANF içeriği ile ilgili olarak yumurta kabuk kalınlığında herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir.

Yumurta dış kalitesi veya kabuk kalitesinin en önemli kriterini kabuk kalınlığı oluşturmaktadır. Sofralık yumurtalar için kabuk kalınlığının minimum 0.33-0.35 mm arasında olması arzu edilir. Kabuk kalınlığı 0.33 mm den daha az olan yumurtalar ince

kabuklu kabul edilir ve bu şekildeki yumurtaların kırılma ihtimali yüksektir. Tavuğun yaşı ilerledikçe yumurta büyüklüğü arttığından kabuk kalınlığında azalma meydana gelmektedir (Erensayın, 2000). Yaşlı tavukların yumurtalarına göre genç tavukların yumurtalarının kabuğun daha kalın olduğu bildirilmiştir (Peebles ve Brake, 1985).

Çizelge 4.7. Yumurta kabuk kalınlık değerleri

Gruplar	yumurta kabuk kalınlıkları (mm), (n=10)				
	2. hafta	4. hafta	6. hafta	8. hafta	genel
	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$
HYB0	0.35±0.012	0.34±0.007	0.34±0.009	0.33±0.006	0.34±0.006
HYB10	0.34±0.017	0.32±0.008	0.34±0.005	0.34±0.007	0.33±0.008
HYB20	0.34±0.006	0.32±0.004	0.34±0.003	0.33±0.006	0.33±0.002
HYB30	0.36±0.007	0.33±0.006	0.33±0.007	0.34±0.006	0.34±0.004
OYB10	0.34±0.011	0.32±0.008	0.34±0.005	0.33±0.007	0.33±0.005
OYB20	0.35±0.010	0.34±0.008	0.34±0.006	0.33±0.008	0.34±0.006
OYB30	0.33±0.011	0.32±0.005	0.34±0.004	0.34±0.004	0.33±0.004
SEM	0.004	0.002	0.002	0.002	0.001
P değeri	0.377	0.326	0.910	0.732	0.756



Şekil 4.7. Yumurta kabuk kalınlık değerleri

Yumurta kabuk kalınlığına ilişkin bu çalışmadan elde edilen sonuç, YB içeren rasyonlarla yapılan beslemenin tavukların yumurta kabuk kalınlığına etkisinin önemsiz olduğu sonuçlar ($P>0.05$; (Igbasan ve Guenter, 1997b; Fru-Nji ve ark., 2007; Laudadio ve Tufarelli, 2012) ile benzerlik göstermiştir.

4.2.4. Yumurta kabuk kırılma direnci değerleri

Kabuk kırılma direnci bakımından sadece 4. haftaya ait değerler arasında farklılık önemli ($P<0.05$) olurken, tüm haftalara ait verilerin ortalama değerlerine muamelelerin etkisi önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.8). Kontrol grubuna nazaran YB içeren grupların kabuk kırılma direncinin rakamsal değer olarak daha yüksek çıkması ve YB miktarına bağlı olarak yumurta kabuk direncinde bir artışın olması dikkat çekmiştir. Ayrıca ısı işlem uygulanmış grupların kabuk kırılma direncinin ham bezelye içeren gruplardan daha yüksek olduğu (sayısal değer) görülmüştür. Yapılan araştırmalarda YB'nin kuru maddesinde 0.50 ile 1.57 g/kg arasında Ca, 1.63 g ile 5.30 g /kg arasında ise P bulunmuştur. Buna göre YB'nin Ca ve özellikle de P bakımından zengin olmasından dolayı yumurta kabuk kırılma direncine olumlu katkı sağlayabileceği düşünülmüştür.

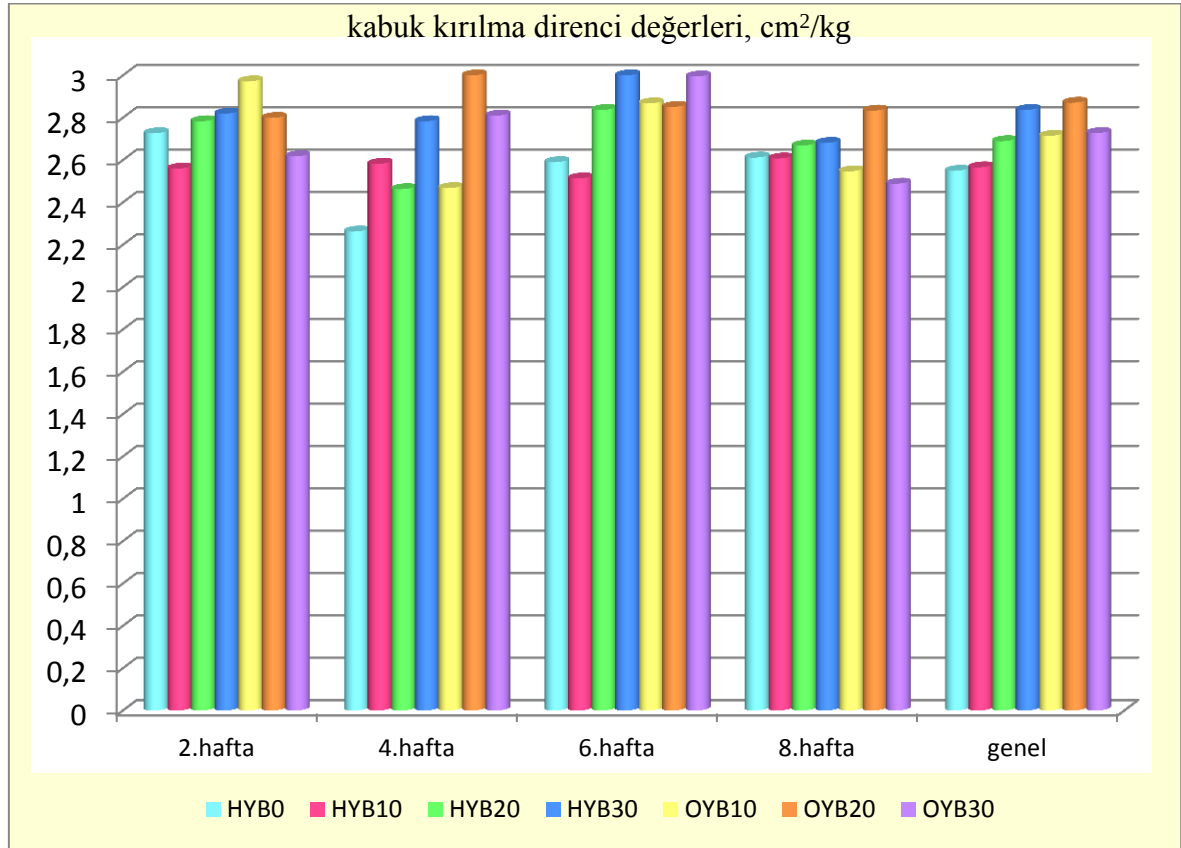
Çizelge 4.8. Yumurta kabuk kırılma direnci sonuçları

Gruplar	kabuk kırılma direnci, kg/cm ² (n=10)				
	2	4	6	8	genel
	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$	$\bar{X} \pm S_X$
HYB0	2.73±0.120	2.26±0.142	2.59±0.143	2.61±0.097	2.55±0.070
HYB10	2.56±0.151	2.58±0.081	2.51±0.119	2.61±0.095	2.57±0.078
HYB20	2.78±0.106	2.46±0.123	2.84±0.105	2.67±0.114	2.69±0.064
HYB30	2.82±0.119	2.78±0.045	3.06±0.191	2.68±0.160	2.84±0.068
OYB10	2.97±0.257	2.47±0.147	2.87±0.173	2.55±0.148	2.71±0.119
OYB20	2.80±0.140	3.00±0.195	2.85±0.116	2.83±0.154	2.87±0.092
OYB30	2.62±0.166	2.81±0.157	3.00±0.193	2.49±0.096	2.73±0.100
SEM	0.059	0.055	0.059	0.047	0.033
P değeri	0.620	0.040	0.133	0.601	0.075

Yumurtanın önemli dış kalite kriterlerinden birisi de kabuk kırılma mukavemetidir. 40 haftalık yaşa kadar olan tavuklardan elde edilen yumurtalardaki kırık oranı düşük olmakta ancak 40 haftadan sonraki yaşlarda ise kabuk kalınlığı azaldığı için kırık yumurta oranında bir artış meydana gelmektedir. Kabuk kırılma mukavemetini ırk, bakım, besleme ve çevresel faktörler etkilemektedir. Yetersiz besleme ve özellikle de stres kabuk kalitesini olumsuz etkiler. Kabuk mukavemeti için kabukta yeterince kalsiyum birikmesi gerekir.

Bunun için yem ile birlikte kalsiyum, fosfor, sodyum, klor gibi minerallerin ve yeterli miktarda D₃ vitaminin alınması gerekir.

Bu çalışmadan elde edilen yumurta kabuk kırılma direnci sonucu, farklı oranlarda YB içeren (%0, 10, 20, 30, 40 ve 50) rasyonlarla beslenen tavuklarda (24-76 hafta) muamelelerin kabuk kırılma direncine etkisi önemsiz ($P>0.05$) olduğu çalışma sonucu ile (Fru-Nji ve ark., 2007) benzer olmuştur.



Şekil 4.8. Yumurta kabuk kırılma direnci değerleri

4.3. Yumurta iç kalite özellik bulguları ve tartışma

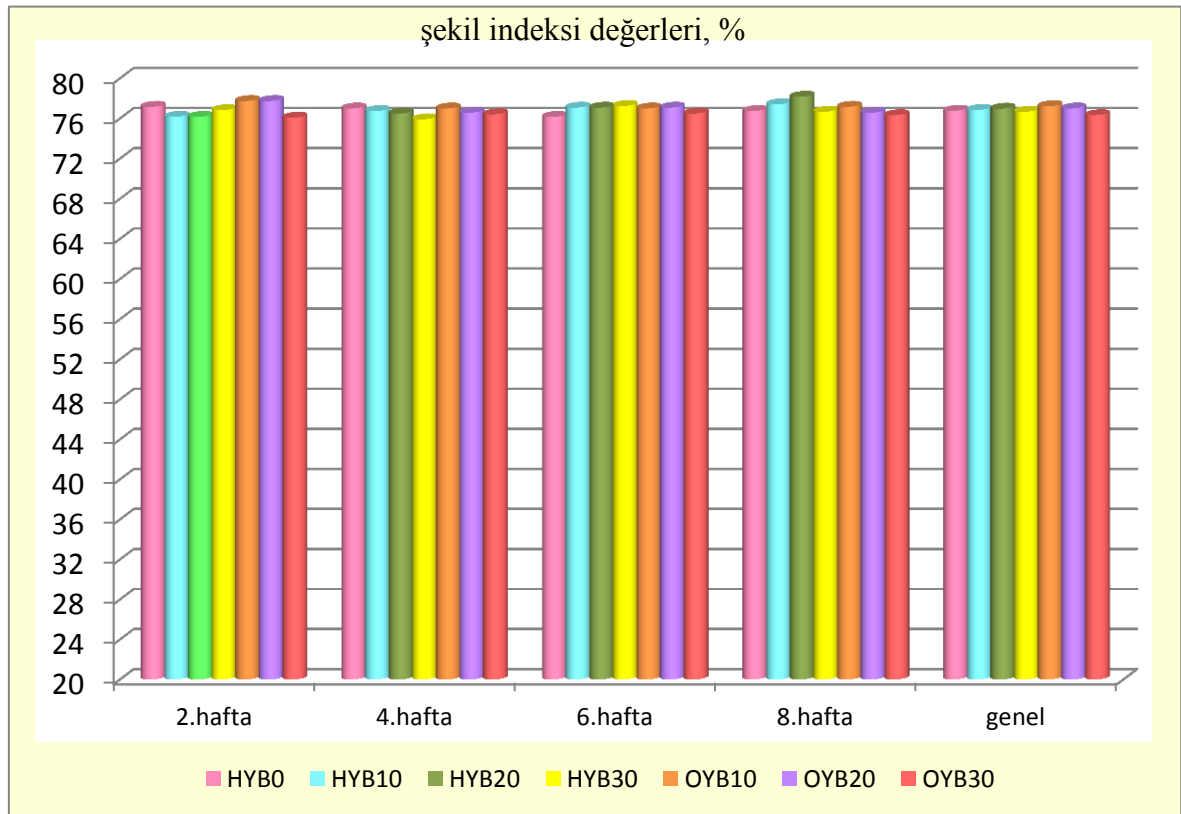
4.3.1. Yumurta şekil indeksi değerleri

Denemenin tüm haftalarına ait şekil indeks değerlerine muamelelerin etkisi önemsiz olmuştur ($P>0.05$). Şekil indeksi yumurtanın şeklinin belirlenmesinde kullanılan bir yöntem olup standart yumurtada %74 olması gerekir. Bu çalışmadan elde edilen yumurtaların şekil indeks değerleri %76.33 ile %77.23 arasında değişim göstermiştir. Yumurta şekli ırk, hat, soy ve bireylere göre farklı özellik göstermektedir. Bu nedenle yumurta şeklinin normalden kısa (yuvarlak) ve normalden uzun olması arzu edilmez

(Türkoğlu ve Sarıca, 2009. Standart haricinde şekil indeksine sahip yumurtalarda nakliye esnasında önemli ekonomik kayıplar meydana gelebilmektedir.

Çizelge 4.9. Yumurta şekil indeksi değerleri

Gruplar	yumurta şekil indeksi, % (n=12)				
	2. hafta	4. hafta	6. hafta	8. hafta	genel
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
HYB0	77.17±0.649	77.00±0.685	76.17±0.767	76.75±0.914	76.77±0.649
HYB10	76.17±0.806	76.75±0.664	77.08±0.529	77.42±0.783	76.85±0.629
HYB20	76.17±1.050	76.50±0.848	77.08±0.965	78.17±0.737	76.98±0.800
HYB30	76.83±0.815	75.92±0.701	77.25±0.592	76.67±0.791	76.67±0.518
OYB10	77.75±0.579	77.00±0.577	77.00±0.696	77.17±0.726	77.23±0.521
OYB20	77.75±0.463	76.58±0.452	77.08±0.633	76.58±0.690	77.00±0.414
OYB30	76.08±0.557	76.42±0.313	76.50±0.485	76.33±0.355	76.33±0.355
SEM	0.27493	0.23168	0.25202	0.27388	0.21045
P değeri	0.417	0.901	0.919	0.625	0.959



Şekil 4.9. Yumurta şekil indeksi değerleri

4.3.2. Yumurta ak indeksi değerleri

Tüm haftalara ait ak indeksine ait veriler bakımından muamle grupları arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Yumurtanın hacim veya ağırlık bakımından en büyük kısmını yumurta akı (%58) geri kalan kısmın %31'ini sarı ve %11'ini kabuk oluşturur (Ahn ve ark., 1997). Yumurta akının viskozitesindeki değişime bağlı olarak yumurtanın taze olup olmadığına karar verilir (Erensayın, 2000).

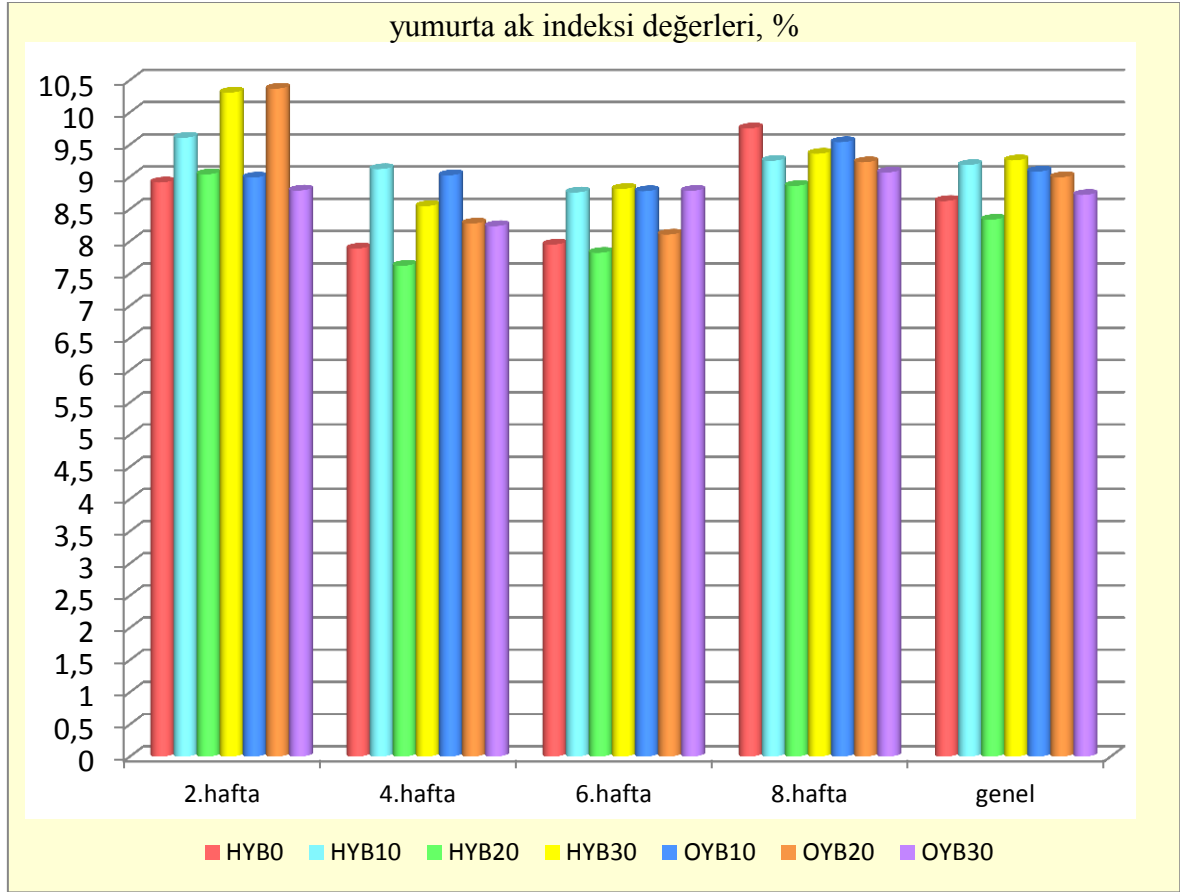
Yumurta tazeliğinin saptanması için hava boşluğunun yükseklik ya da genişlik değerinin ölçülmesindeki zorluk nedeniyle, yaygın olarak ak yüksekliği ölçülmektedir (Efil ve Sarıca, 1997). Yumurta kalitesini ortaya koyan önemli özelliklerden birisi olan ak indeks değeri, katı ak yüksekliğinin genişliğine bölünmesiyle elde edilir. Bunun için düz bir zemine kırılan yumurtanın az bir alana yayılmışsa taze, daha geniş bir alana yayılmış ise bayat olduğuna karar verilir (Benton ve Brake, 2000).

Çizelge 4.10. Yumurta ak indeksi değerleri

Gruplar	yumurta ak indeksi, % (n=12)				
	2. hafta	4. hafta	6. hafta	8. hafta	genel
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
HYB0	8.91±0.578	7.89±0.351	7.95±0.500	9.75±0.507	8.63± 0.381
HYB10	9.61±0.328	9.12±0.633	8.76±0.486	9.25±0.483	9.18±0.396
HYB20	9.04±0.465	7.62±0.583	7.82±0.593	8.86±0.580	8.34±0.487
HYB30	10.31±0.511	8.55±0.485	8.81±0.613	9.36±0.490	9.26±0.396
OYB10	8.99±0.516	9.03±0.491	8.78±0.812	9.54±0.481	9.08±0.452
OYB20	10.37±0.544	8.28±0.574	8.11±0.563	9.23±0.509	8.99±0.477
OYB30	8.79±0.399	8.24±0.467	8.78±0.637	9.07±0.428	8.72±0.319
SEM	0.188	0.197	0.226	0.183	0.156
P değeri	0.087	0.349	0.774	0.909	0.698

Tüm haftalar ortalama albumen indeks değeri rakamsal olarak irdelendiğinde özellikle HYB30 grubunun ilk sırada yer aldığı görülmektedir. HYB20 grubu hariç tutulduğunda, kontrol grubuna nazaran YB içeren grupların ak indeks değerleri genel olarak daha yüksek bulunmuştur. YB'nin içerdiği fenolik bileşiklerin antioksidan etki gösterdiği ve yumurtaların ak indeks değerinin yüksek olmasında bunun etkisinin olabileceği tahmin edilmiştir.

Albumen indeksine ilişkin bu çalışmadan elde edilen sonuç, farklı oranlarda YB içeren (%0, 10, 20, 30, 40 ve 50) rasyonlarla beslenen tavuklarda (24-76 hafta) muamelelerin yumurtaların albumen indeksi değerine etkisinin önemsiz olduğu ($P>0.05$) çalışma sonucu (Fru-Nji ve ark., 2007) ile benzerlik göstermiştir.



Şekil 4.10. Yumurta ak indeksi değerleri

4.3.3. Yumurta sarı indeksi değerleri

Yumurta sarı indeksi bakımından tüm haftalar süresince muamele grupları arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Yumurtada besin maddesinin en yoğun bulunduğu yer yumurta sarısıdır ve yumurtanın %30-33'lük kısmını oluşturur. Sarı indeksi yumurta sarısının kalitesini yansıtır. Sarı yüksekliğinin sarı çapına bölünmesi ve 100 ile çarpılmasıyla elde edilen sarı indeksi, yumurta sarısının dik durma özelliğini ortaya koyar. Taze yumurtaların sarı indeks değerlerinin 40 ile 46 arasında olması istenir (Şenköylü, 2001; Türkoğlu ve Sarıca, 2009).

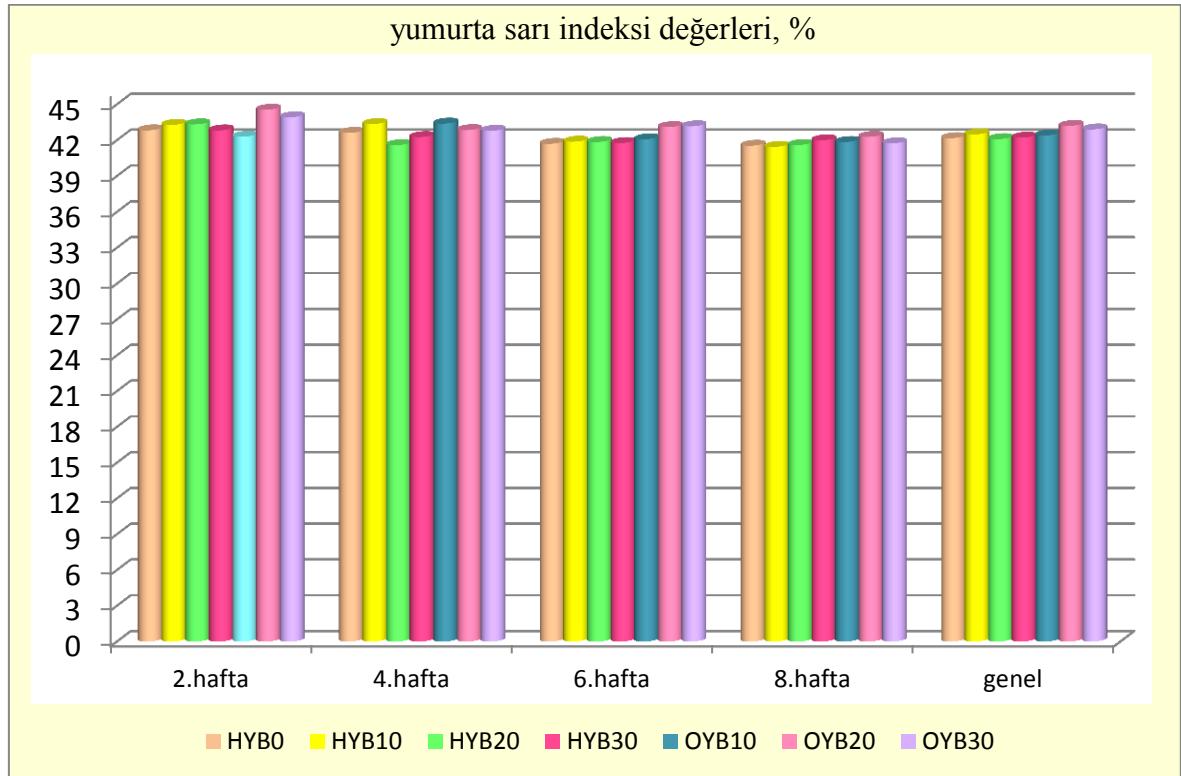
Bu çalışmada, muamele gruplarının sarı indeks değerleri hem istatistiki önem düzeyinde hem de rakamsal değer olarak birbirine yakın bulunmuştur. Elde edilen

yumurtaların sarı indeks değerleri 42.09 ile 43.19 arasında olup gıda kodeksinde belirtilen limitler içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Yumurta sarı indeksi değerleri

Gruplar	yumurta sarı indeksi, % (n=12)				
	2. hafta	4. hafta	6. hafta	8. hafta	genel
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
HYB0	42.82±0.544	42.61±0.468	41.70±0.712	41.54±0.604	42.17±0.354
HYB10	43.28±0.353	43.35±0.506	41.88±0.428	41.44±0.472	42.48±0.290
HYB20	43.32±1.041	41.58±0.547	41.85±0.750	41.59±0.556	42.09±0.530
HYB30	42.82±0.764	42.27±0.422	41.76±0.805	41.99±0.466	42.21±0.419
OYB10	42.29±1.017	43.39±0.621	42.07±0.641	41.84±0.522	42.40±0.524
OYB20	44.55±0.298	42.84±0.523	43.10±0.438	42.28±0.446	43.19±0.284
OYB30	43.92±0.389	42.79±0.625	43.16±0.705	41.74±0.469	42.90±0.303
SEM	0.263	0.204	0.246	0.187	0.151
P değeri	0.323	0.233	0.471	0.919	0.391

Bu çalışmaya ait yumurtaların sarı indeks değerine muamelelerin etkisinin önemsiz olduğu sonuç, farklı oranlarda tane YB içeren (%0, 10, 20, 30, 40 ve 50) rasyonların tavukların yumurta sarı indeksi değerine etkisinin olmadığı ($P>0.05$) çalışma sonucu (Fru-Nji ve ark., 2007) ile benzer olmuştur.



Şekil 4.11. Yumurta sarı indeksi değerleri

4.3.4. Yumurta Haugh birimi (HU) değerleri

Denemede tüm haftalara ait elde edilen Haugh birimi değerleri bakımından muamele grupları arasında farklılık önemli olmamıştır ($P>0.05$; Çizelge 4.12).

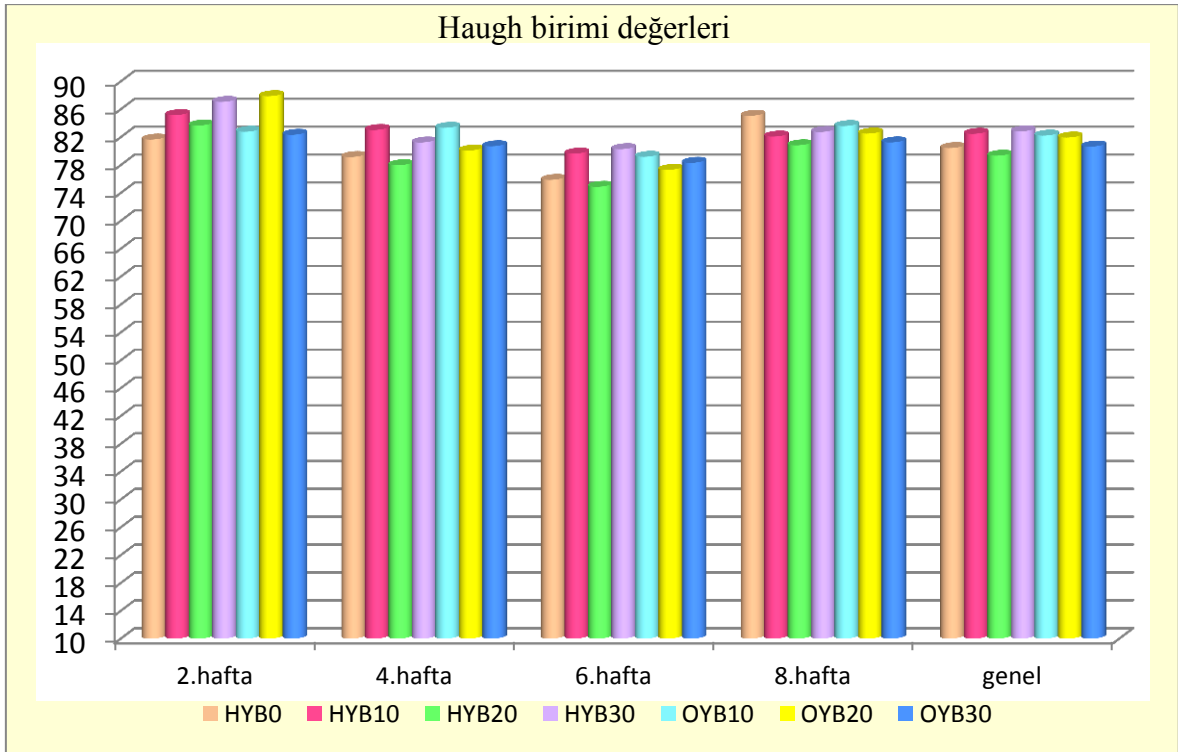
Yumurtanın tazeliği kırıldığında anlaşılır. Taze yumurtaların haşlandığında hava boşluğunun oldukça küçük olduğu ve kabuğunun zor soyulduğu görülür. Taze yumurtalarda sarı merkezde, ak kısmı ise homojen renkte ve elastik yapıdadır. Bayatlamış yumurtalarda ise sarı kısmı kabuğa yakındır ve ak kısmı tabakalı hale gelmiştir. Bu değişimlerin bilinmesi için, Haugh birimi (HU) analizi yapılmaktadır. Haugh birimi yumurtanın tazeliğini belirlemede kullanılan önemli bir kriterdir.

Çizelge 4.12. Yumurta Haugh birimi değerleri

Gruplar	yumurta Haugh birimi değerleri. (n=12)				
	2	4	6	8	genel
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
HYB0	81.66±2.235	79.16±1.533	75.87±2.571	85.06±1.545	80.44 ±1.381
HYB10	85.16±1.317	83.03±2.481	79.64±2.093	82.09±2.115	82.48±1.612
HYB20	83.67±1.808	77.97±2.913	74.88±2.734	80.83±2.294	79.34±2.134
HYB30	87.06±1.842	81.24±1.843	80.28±2.068	82.75±1.657	82.83±1.295
OYB10	82.77±2.109	83.34±1.749	79.18±2.878	83.59±1.658	82.22±1.485
OYB20	87.88±1.945	80.08±2.664	77.31±2.331	82.51±1.994	81.95±1.935
OYB30	82.34±1.828	80.70±1.898	78.32±2.806	81.25±2.237	80.65±1.483
SEM	0.729	0.828	0.938	0.724	0.612
P değeri	0.152	0.589	0.703	0.776	0.719

Yumurtaların sofralık değerinin belirlenmesi için HU değerine göre sınıflandırılma yapılmaktadır. Buna göre TSE, HU değeri %79'dan fazla olan yumurtaları AA (mükemmel), HU değeri %55-78 olanları A (iyi) ve HU değeri %31-54 arasındaki yumurtaları B (kötü) ve HU değeri 30'dan küçük olan yumurtaları ise C (çok kötü) olarak sınıflandırılmıştır (Anonim, 2008). Bu çalışmada tüm gruplara ait yumurtaların HU değeri bakımından AA sınıfına girdiği görülmüştür.

Haugh unite değerine ilişkin bu çalışmada elde edilen bulgu, YB içeren rasyonlarla beslemenin tavukların yumurta Haugh değerine etkisinin önemsiz olduğu ($P>0.05$) çalışma bulgusu ile (Laudadio ve Tufarelli, 2012) uyum göstermiştir.



Şekil 4.12. Yumurtaların Haugh birimi değerleri

4.3.5. Yumurta sarısı değerleri (DSM renk yelpazesi)

Denemenin 8. haftası ve tüm haftalar ortalaması yumurta sarısı renk değerlerine muamelelerin etkisi önemli olmuştur ($P<0.05$). 8. hafta ve tüm deneme ortalama yumurta sarı renk değerleri birbirine benzer eğilim göstermiştir. Kontrol grubuna göre YB içeren grupların yumurta sarı renk değerleri daha yüksek olmuştur. OYB10 grubu ile kontrol grubunun yumurta sarı renk değerleri aynı olmuştur. Bunun dışındaki grupların yumurta sarı renk değerleri kontrol grubundan daha yüksek bulunmuştur.

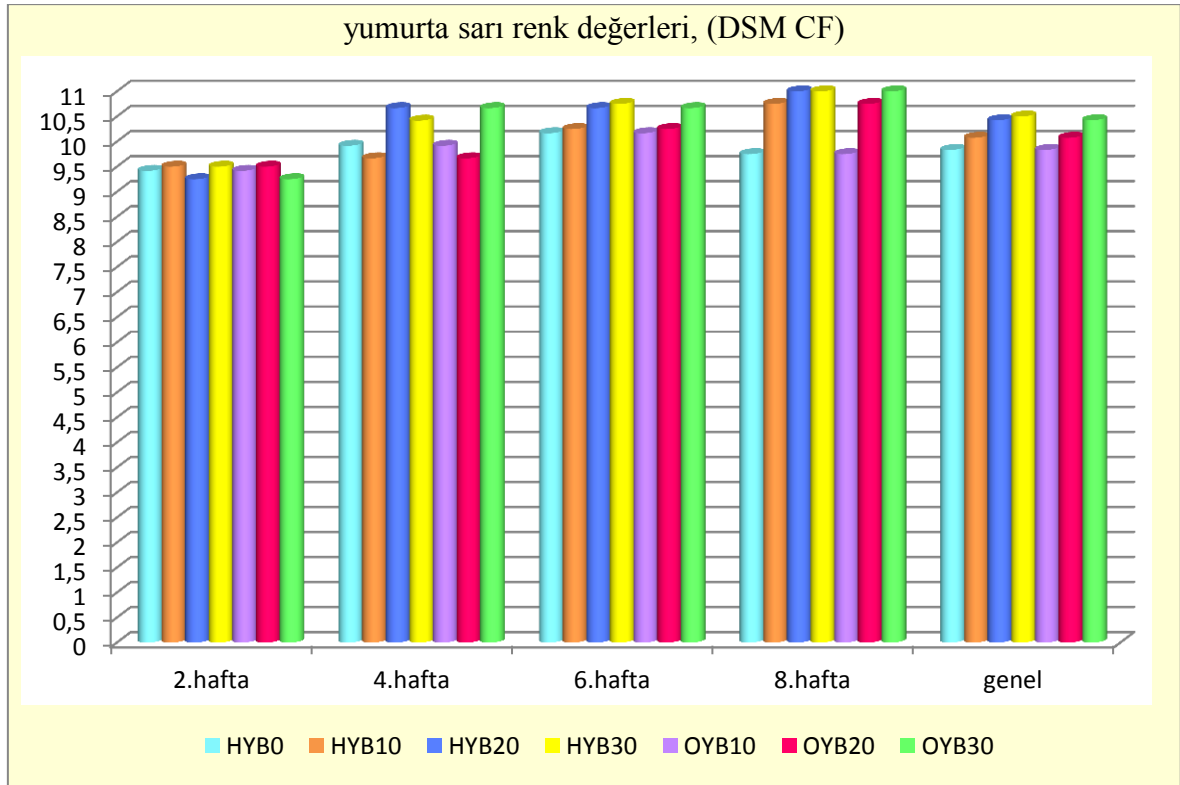
Yumurta sarısı renk değerine ilişkin bu çalışmaya ait sonuç, YB içeren rasyonlarla beslemenin tavukların yumurta sarısı renk değerine etkisinin önemli olduğu ($P<0.05$; Laudadio ve Tufarelli, 2012), rasyondaki yüksek bezelye oranına (%60) bağlı olarak yumurta sarı renginde artış ($P>0.01$) meydana geldiği (Igbasan ve Guenter, 1997b), %25 YB içeren rasyonların tavukların yumurta sarı renk değerini etkilemediği ($P>0.05$) şeklindeki çalışma sonuçları ile benzerlik gösterirken, farklı oranlarda (%0, 20, 40 ve 60) sarı, yeşil ve kahverengi YB içeren rasyonların tavukların yumurta sarı renk değerine etkisinin önemsiz olduğu ($P>0.05$) çalışma sonucu (Igbasan ve Guenter, 1997b) ile benzerlik göstermemiştir.

Yapılan araştırmalarda yem bezelyesinin tohum kabuğu ve kotiledonlarında lutein, beta karoten ve violaksantin içerdiği (Holasová ve ark., 2009; McCallum ve ark., 1997), bezelyedeki major karotenoidin lutein olduğu belirtilmiştir (Abbo ve ark., 2010; Holasová ve ark., 2009; McCallum ve ark.,1997). Yapılan çalışmalarda belirtildiği üzere, bu çalışmada kontrol grubuna göre YB içeren grupların yumurta sarısı renk değerinin daha yüksek çıkmasında, YB'nin karotenoid içeriğinin (lutein, violaksantin vb) etkili olabileceği düşünölmüştür. %30 YB içeren rasyonların mısır içeriğinin daha az olması da göz önünde bulundurulduğuunda sarı renk değerindeki meydana gelen değişimde YB'nin etkisi daha iyi anlaşılacaktır.

Çizelge 4.13. Yumurta sarısı renk değerleri (DSM renk yelpazesi)

Gruplar	sarı renk değerleri. % (n=12)				
	2	4	6	8	genel
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
HYB0	9.42±0.229	9.92±0.288	10.17±0.345	9.75±0.218b	9.83±0.178b
HYB10	9.50±0.261	9.67±0.355	10.25±0.179	10.75±0.305a	10.08±0.181ab
HYB20	9.25±0.279	10.67±0.284	10.67±0.256	11.00±0.326a	10.43±0.230ab
HYB30	9.50±0.261	10.42±0.336	10.75±0.218	11.25±0.250a	10.50±0.151a
OYB10	9.42±0.229	9.92±0.288	10.17±0.345	9.75±0.218b	9.83±0.178b
OYB20	9.50±0.261	9.67±0.355	10.25±0.179	10.75±0.305a	10.08±0.181ab
OYB30	9.25±0.279	10.67±0.284	10.67±0.256	11.00±0.326a	10.43±0.230ab
SEM	0.074	0.096	0.079	0.091	0.060
P değerı	0.979	0.078	0.424	0.000	0.050

Yumurta sarısı renk değerı yumurta iç kalite kriterlerinden biridir. Yumurta sarısı pigmentasyonu için karotenoidler, ksantofiller ve ksikarotenoidlerden oluşan doğal ve sentetik renklendiriciler kullanılmaktadır. Bu çalışmada tüm grupların kilogram yemlerine 15 mg sentetik karofil kırmızı ve 5 mg sentetik karofil sarı premiksi ilave edilmiştir. Sofralık yumurtalarda tüketicinin istediği yumurta sarı renk değerı (DSM yelpazesi) 10-11 arasındadır. Bu çalışmada elde edilen yumurta sarısı renk değerı 9.83 ile 10.50 arasında değişim göstermiştir.



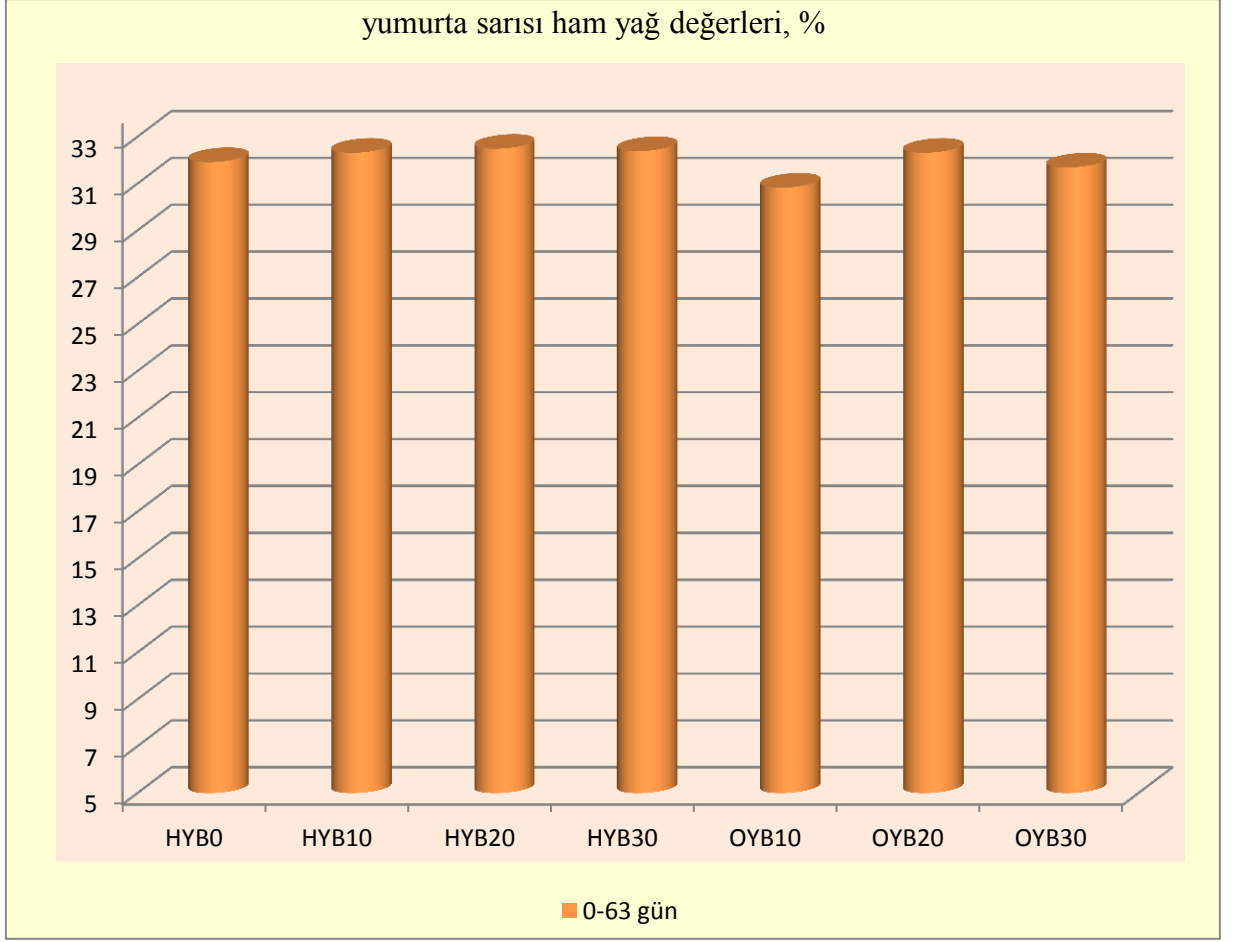
Şekil 4.13. Yumurta sarısı renk değerleri

4.3.6. Yumurta sarısı ham yağ oranları

Muamelelerin yumurta sarısı HY değerleri üzerine etkisi tüm hafta değerleri için önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.14). Yumurtadaki yağ miktarının tamamı yumurta sarısında bulunur. Tüm kabuklu yumurtada %10.5, yumurta sarısında ise %32.6 kadar yağ vardır (Şenköylü, 2001).

Çizelge 4.14. Yumurta sarısı ham yağ değerleri

Grup	yumurta sarısı ham yağ değerleri, % (n=3)
	63. gün
	$\bar{X} \pm S_x$
HYB0	31.92±0,275
HYB10	32.32±0,250
HYB20	32.49±0,547
HYB30	32,39±0,472
OYB10	30.83±0,457
OYB20	32.32±0,316
OYB30	31.69±0,437
SEM	0.177
P değeri	0.119



Şekil 4.14. Yumurta sarısı ham yağ değerleri

Bu çalışmada elde edilen yumurta sarısı HY oranları sayısal değer olarak kıyaslandığında en düşük HY içeriğine sahip grubun OYB10, en yüksek grubun HYB20 olduğu görülmektedir. OYB10 ve OYB30 hariç tutulursa YB içeren diğer grupların hepsinin yumurta sarısı HY miktarının kontrol grubunun HY miktarından daha yüksek olduğu görülecektir.

Sayısal değer olarak incelendiğinde ham bezelye içeren grupların yumurta sarısı HY ortalama değerine göre ısıtılma işlemi görmüş grupların ortalama HY değerleri daha düşük olmuştur. Bu düşüşe uygulanan ısıtılma işleminin neden olabileceği düşünülmüştür. Çünkü yapılan laboratuvar analizinde ham YB'nin HY içeriği %0.91 iken ısıtılma işlemi görmüş YB'nin HY değeri %0.73'e düşmüştür. Yapılan çalışmalarda ısıtılma işlemi (otoklavlama) uygulamasının baklagillerin HY içeriklerinin önemli derecede azalmasına neden olduğu belirtilmiştir (Alajaji ve El-Adawy, 2006).

4.4. Yumurta sarısı kolesterol bulguları

Yumurta sarısı kolesterol miktarına (mg/yumurta sarısı ve mg/yumurta) muamelelerin etkisi önemli olmuştur ($P<0.01$; Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Yumurta sarısı kolesterol miktarları (n=3)

Grup	yumurta sarısı kolesterol miktarları (0-63 gün), mg / kabuklu yumurta		
	mg / g yumurta sarısı	mg / tüm yumurta	Sarı ağırlığı, g
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
HYB0	16.41±0.868a	242.53±16.213a	14.78±0.268
HYB10	13.65±0.049ab	209.25±4.388bc	15.33±0.349
HYB20	14.89±0.550b	225.58±8.615abc	15.15±0.479
HYB30	10.56±0.277d	162.51±5.020d	15.39±0.474
OYB10	14.78±0.310b	228.79±8.016ab	15.48±0.496
OYB20	13.07±0.053c	199.05±3.276c	15.23±0.221
OYB30	10.48±0.184d	160.97±5.699d	15.36±0.269
SEM	0.481	7.158	0.129
P değeri	0.01	0.01	0.88

Çalışma sonuçlarına göre en düşük kolesterol miktarı 160.9 mg ile OYB30 grubunda olmuş bunu 162.5 mg ile HYB30 grubu izlemiştir. Kontrol grubunun kolesterol içeriği ise en yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.15).

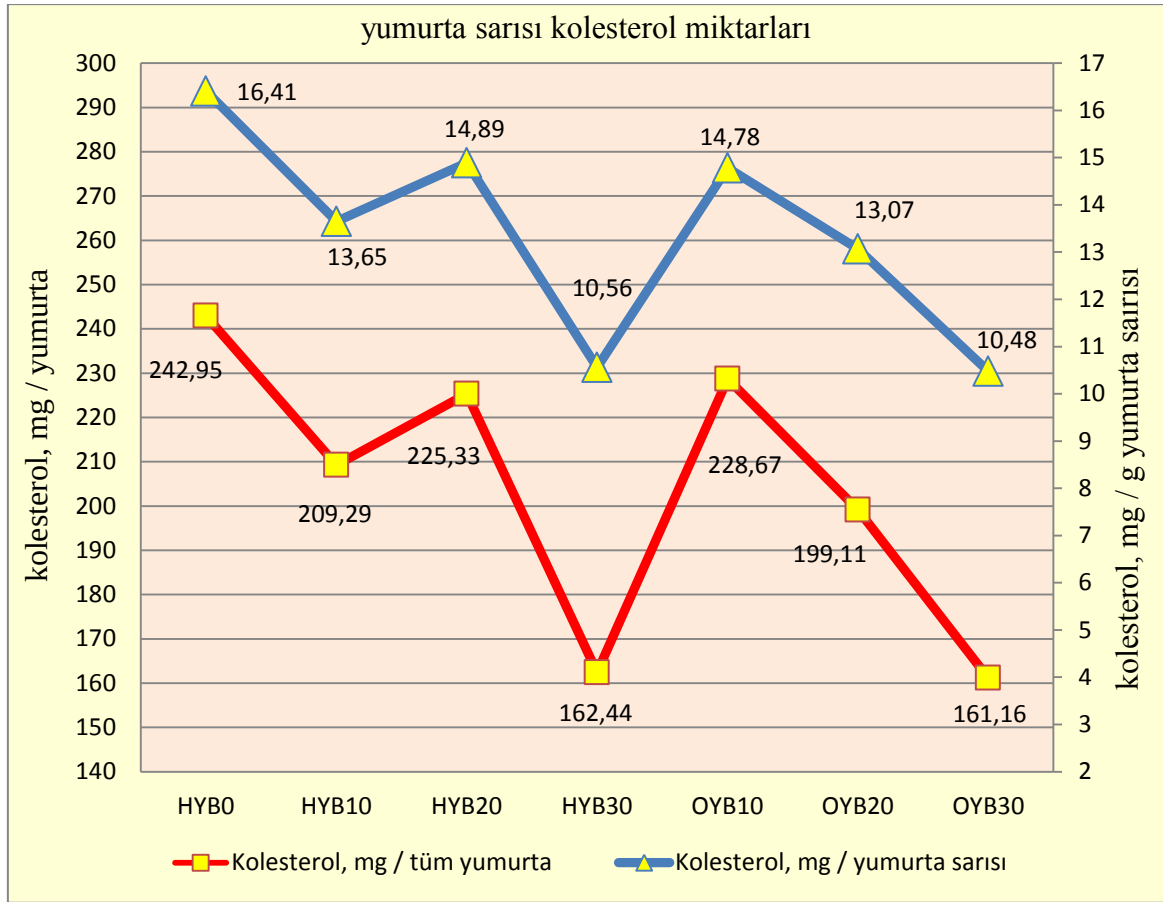
Tüm besin maddeleri farklı oranlarda kolesterol yapımına katkı sağlar. Proteinler, yağlar ve karbonhidratlar enerji üretim döngüsünde asetata kadar parçalanır ve oluşan bu asetat ise vücutta fazla miktarda yağ asidi ve kolesterol meydana getirir. Böylece bir yandan yağlanma şekillenir, diğer yandan ise yüksek miktarda kolesterol ortaya çıkar (Montgomery ve ark., 1990). Yumurta sarısındaki mevcut kolesterolün büyük bir kısmı tavukların karaciğerinde sentezlenir. Ovulasyondan birkaç gün önce foliküllere transfer edilen kolesterol burada depolanır (Hall ve McKay, 1994).

Fenolik bileşiklerden birisi olan ve antioksidan aksiyon gösteren tanenler (Cadenas ve Packer, 1996) kolesterol biyosentezi için gerekli olan 3-hidroksi-metil-glutaril-KoA redüktazı inhibe etmek (László ve ark., 2005; Aiura ve De Carvalho, 2007) ya da safra asiti boşaltımını artırmak suretiyle bağırsaktan kolesterol emilimini azaltırlar (Rouanet ve ark., 1993). Tanen içeren yemlerin, ratların plazma kolesterol miktarını düşürdüğü bildirilmiştir (Wursch, 1979). Adsorban özellikleri sayesinde polifenolik bileşikler, kolesterol düşürmede etkili olmaktadır (Spranger ve ark., 2008). Bu bilimsel bildirişlerle uyumlu olarak, bu çalışmaya ait rasyonlarda kullanılan YB'nin yapısındaki mevcut polifenoliklerin bağırsaktan kolesterol emilimini engelleyerek yumurta

kolesterolünü azalttıkları sanılmaktadır. HYB30 ve OYB30 gruplarına ait rasyonların soya yağı içeriklerinin diğer gruplardan %2-3 kadar daha fazla olmasının söz konusu grupların yumurta kolesterol içeriklerinin daha az olmasına katkı sağlamış olabileceği değerlendirilmiştir. Zira bitki sterollerinin hayvanlarda kolesterolü ve LDL'yi (düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol) azalttığı bilinmektedir (Potter, 1995). Soya yağı içeren rasyonlarla beslemenin yumurta sarısı oleik asit miktarını artırırken palmitik ve stearik asit miktarını azalttığı görülmüştür (Sim ve Bragg, 1978). Ayrıca PUFA bakımından zengin diyetlerin kan ve yumurta kolesterolünü azalttığı belirtilmiştir (Holland ve ark., 1980; Mori, 2001).

Fenolik bileşikler içeren yiyecekler kolesterolü düşürmek suretiyle koroner kalp hastalığı riskini azaltmaktadır (Trowell ve ark., 1985). YB'nin yapısında 1.4 g/kg arasında bulunan saponinler (Frikha ve ark., 2013) hayvanlarda hipokolesterolemik (kolesterol düşürücü) etki göstermektedirler (Savage, 1991; Plock ve ark., 2001). Bu çalışmada HYB içeren gruplarının yumurta sarısının kolesterol içeriği azalmıştır ($P<0.05$). Yumurtanın kolesterol miktarındaki azalmada, YB'nin içerdiği polifenolik bileşiklerin hipokolesterolemik etkisinin olduğu düşünülmüştür. Çünkü kolesterolün önemli bir kısmı vücutta sentezlenmekte, bazen ise 2/3'ü vücutta sentezlenmekte geri kalan 1/3'ü ise besinlerle alınmaktadır (Naber, 1976).

Kontrol grubu kolesterol miktarına (16.41 mg) göre HYB30 grubunun kolesterol içeriğinde (10.56 mg) %35 civarında bir azalma meydana gelmiştir. Besleme çalışmalarında yapılan manipülasyonlara göre yumurta kolesterol içeriğinin %5 ile %30 arasında değiştirilebileceğini ifade eden bilimsel araştırma sonuçları (Şenköylü, 2001) ile bu çalışmadan elde edilen sonuç uyum göstermiştir. Kolesterol içeriği düşük fonksiyonel yumurta üretmek suretiyle insanların kalp ve damar sağlığına katkı sunmak mümkün olabilir. Bu amaç için YB'nin uygun bir ürün olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.15. Yumurta sarısı kolesterol miktarları

4.5. Yumurta sarısı yağ asitleri profili

4.5.1. Yumurta sarısı doymuş yağ asitleri

Grupların yumurta sarısı doymuş yağ asitlerinden miristik (C14:0), palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0), araşidik (C20:0), henikosanoik (C21:0), lignoserik (C24:0) ve toplam doymuş yağ asitleri (Σ SFA) üzerine muamelelerin etkisi önemsiz ($P>0.05$), heptadekaenoik (C17:0; margarik asit) yağ asit yüzde değerine etkisi ise önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.16a ve Çizelge 4.16b). Heptadekaenoik asit miktarı bakımından farklılık kontrol grubu ile YB içeren gruplar arasında olmuştur. %0.25 ile kontrol grubu ilk sırada yer almış bunu HYB10 ve OYB30 grupları izlemiş, heptadekaenoik asit içerikleri aynı olan HYB20, HYB30, OYB10 ve OYB20 grupları ise sonuncu sırada yer almıştır. Rasyonlarda kullanılan HYB'nin %0.35 oranında heptadekaenoik asit içermesine rağmen söz konusu YB içeren grupların yumurta sarısı heptadekaenoik asit miktarları kontrol grubundan daha düşük çıkmıştır.

SK yerine acı bakla (lupin) içeren rasyonlarla yapılan beslemede daha yüksek SK içeren kontrol grubuna ait piliç etlerinin heptadekanoik asit miktarlarının daha az SK içeren gruplardan daha yüksek bulunmuştur (Straková, ve ark., 2010). Bu çalışmada kontrol grubunun SK içeriğinin, diğer grupların SK içeriğinden fazla olması, kontrol grubuna ait yumurta sarılarının heptadekanoik asit miktarını artırmış olabileceğini düşündürmüştür.

Rasyonlarda kullanılan yağ çeşidine bağlı olarak yumurta sarısı yağ asidi kompozisyonu (doymuş, doymamış) etkilemektedir (Cherian ve Sim, 1991; Vichez ve ark., 1991; Weisseman, 1997; Milinsk et al. 2003). Doymuş yağ asitleri içeriği bakımından yüksek olan yağların, tavukların yumurta sarısı stearik ve palmitik yağ asitleri miktarını belirgin derecede arttırdığı belirtilmiştir (Grobas ve ark., 1997).

Çizelge 4.16a.Yumurta sarısı doymuş yağ asidi miktarları (n=3)

	yumurta sarısı doymuş yağ asitleri (0-63 gün)			
	Miristik asit (C14:0)	Palmitik asit (C16:0)	Heptadekanoik (17:0)	Stearik (C18:0)
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
HYB0	0.21±0.010	24.08±0.328	0.25±0.009a	9.75±0.203
HYB10	0.23±0.012	23.78±0.114	0.20±0.005b	9.45±0.267
HYB20	0.25±0.008	24.34±0.341	0.19±0.004b	9.52±0.148
HYB30	0.23±0.018	23.64±0.370	0.19±0.009b	9.54±0.281
OYB10	0.22±0.005	23.65±0.102	0.19±0.006b	9.51±0.101
OYB20	0.25±0.025	23.40±0.161	0.19±0.010b	9.48±0.224
OYB30	0.22±0.007	23.84±0.239	0.20±0.013b	9.64±0.323
SEM	0.005	0.104	0.005	0.076
P değeri	0.436	0.265	0.001	0.972

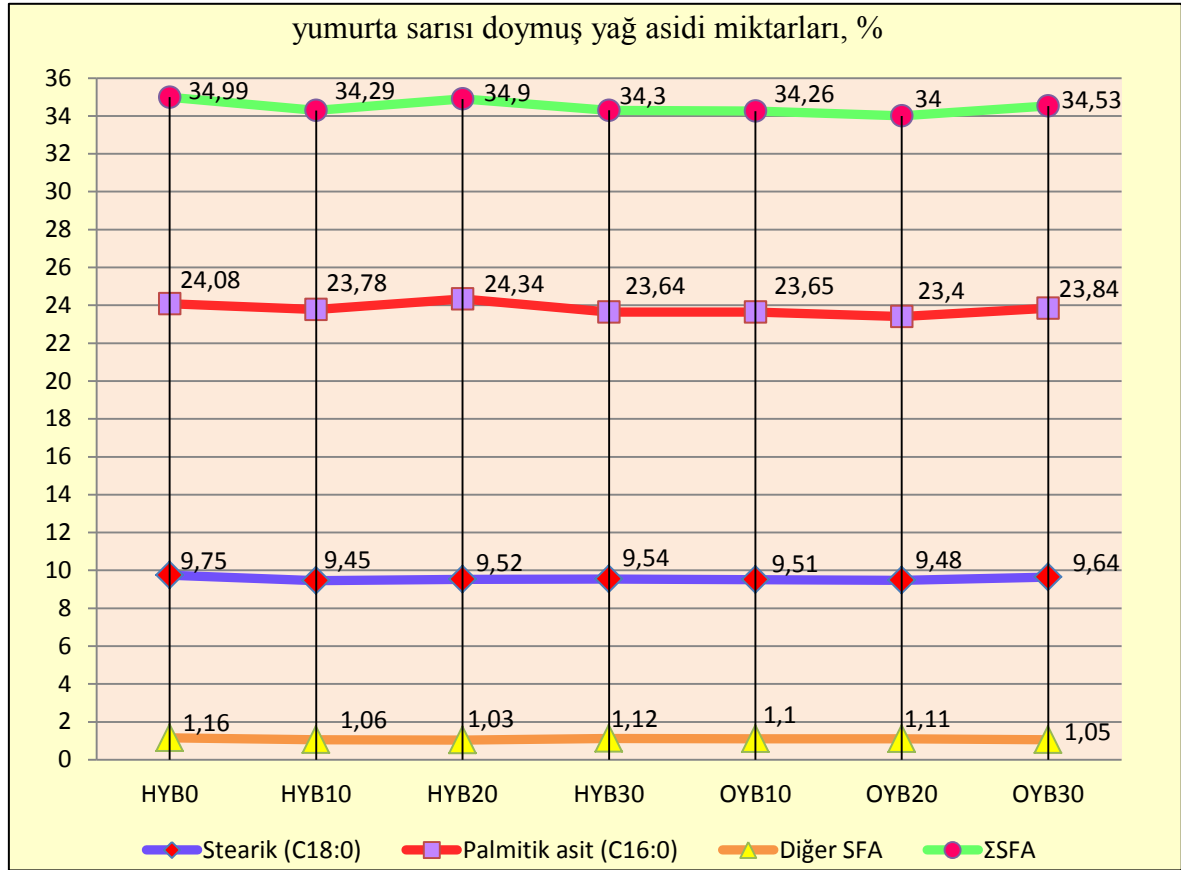
Toplam doymuş yağ asitleri (ΣSFA): Miristik asit (C14:0) + Palmitik asit (C16:0) + Heptadekanoik (17:0)+ Stearik (C18:0)

Bu çalışmada kontrol grubundan başlayarak gruplara ait rasyonların HY içerikleri sırayla %5.04, %5.15, %5.26 ve %5.36 olmuştur. Yağ kaynağı olarak ham soya yağı kullanılmıştır. Denemeye ait rasyonların HY içerikleri birbirine yakın olmuştur. Deneme gruplarının toplam doymuş yağ asitleri (ΣSFA) değerleri birbirine oldukça yakın olmuş ve %34 ile %34.99 arasında değişim göstermiştir.

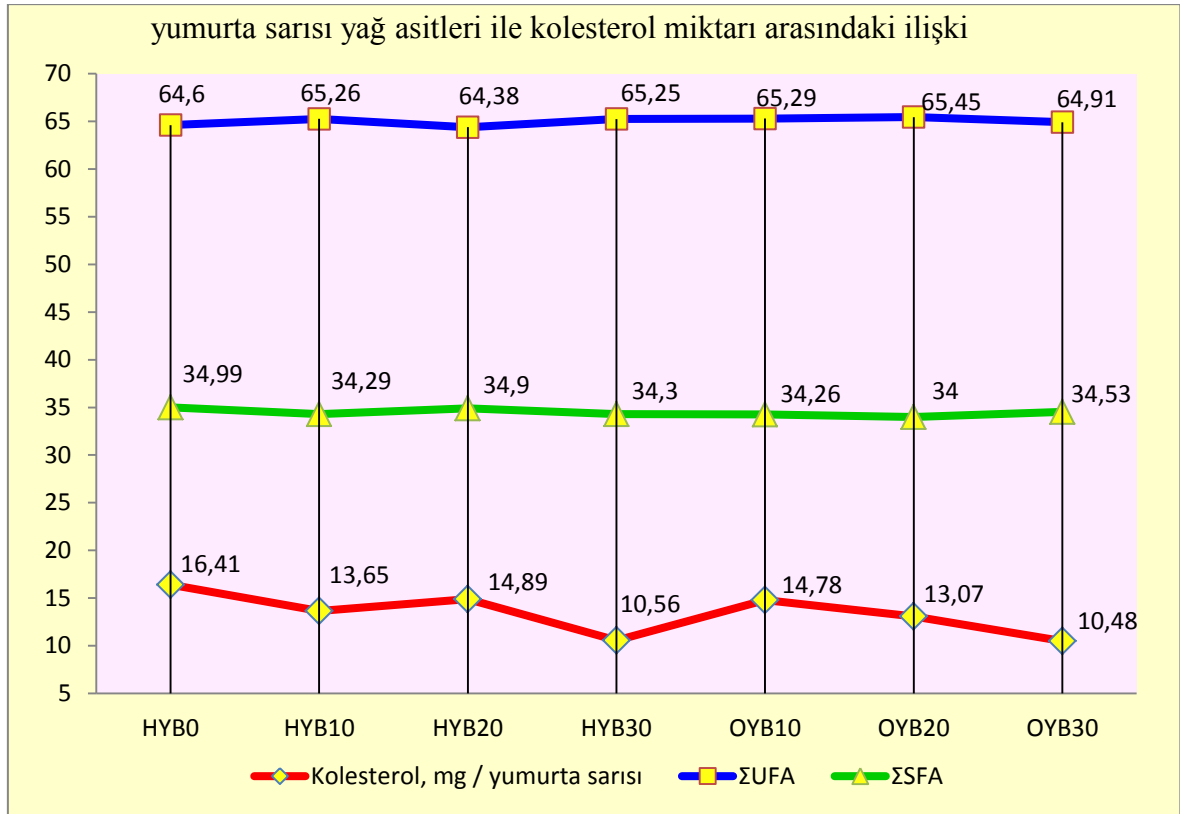
Çizelge 4.16b.Yumurta sarısı doymuş yağ asidi miktarları (n=3)

	yumurta sarısı doymuş yağ asitleri (0-63 gün) (n=3)			
	Araşidik (C20:0)	Henikosanoik (C21:0)	Lignoserik (C24:0)	ΣSFA
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
HYB0	0.25±0.014	0.19±0.012	0.26±0.016	34.99±0.221
HYB10	0.23±0.005	0.21±0.002	0.19±0.027	34.29±0.277
HYB20	0.16±0.072	0.19±0.007	0.24±0.018	34.90±0.389
HYB30	0.24±0.002	0.22±0.014	0.24±0.018	34.30±0.166
OYB10	0.24±0.008	0.22±0.005	0.23±0.014	34.26±0.081
OYB20	0.24±0.003	0.22±0.015	0.21±0.005	34.00±0.205
OYB30	0.24±0.002	0.19±0.015	0.20±0.010	34.53±0.412
SEM	0.0109	0.004	0.007	0.114
P değeri	0.373	0.139	0.103	0.181

Toplam doymuş yağ asitleri (ΣSFA): Araşidik asit (C20:0) + Henikosanoik asit (C21:0) + Lignoserik (C24:0)



Şekil 4.16. Yumurta sarısı doymuş yağ asitleri miktarları



Şekil 4.17. Yumurta sarısı yağ asitleri ile kolesterol miktarı arasındaki ilişki

4.5.2. Yumurta sarısı doymamış yağ asitleri

Yumurta sarısı palmitoleik, oleik, toplam tekli doymamış, linoleik, alfa linolenik, gama linolenik, toplam çoklu doymamış yağ ve toplam doymamış yağ asiti miktarları bakımından muamele grupları arasındaki farklılık önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Diyetlerde kullanılan yağların özellikleri ve oranına bağlı olarak yumurta sarısının yağ asidi profili etkilemektedir (Cherian ve Sim, 1991; Vichez ve ark., 1991; Weisseman, 1997; Milinsk et al. 2003). Bu çalışmada, grupların yumurta sarısı doymamış yağ içeriklerinde istatistiki önem düzeyinde bir farklılığın meydana gelmemiş olmasına rasyonların HY içeriklerinin katkısının olabileceği düşünülmüştür. Rasyonlarda kullanılan HYB'nin ΣMUFA içeriği %27.94, ΣPUFA içeriği %34.91 ve toplam doymamış yağ asitleri miktarı ise %62.85 olmuştur.

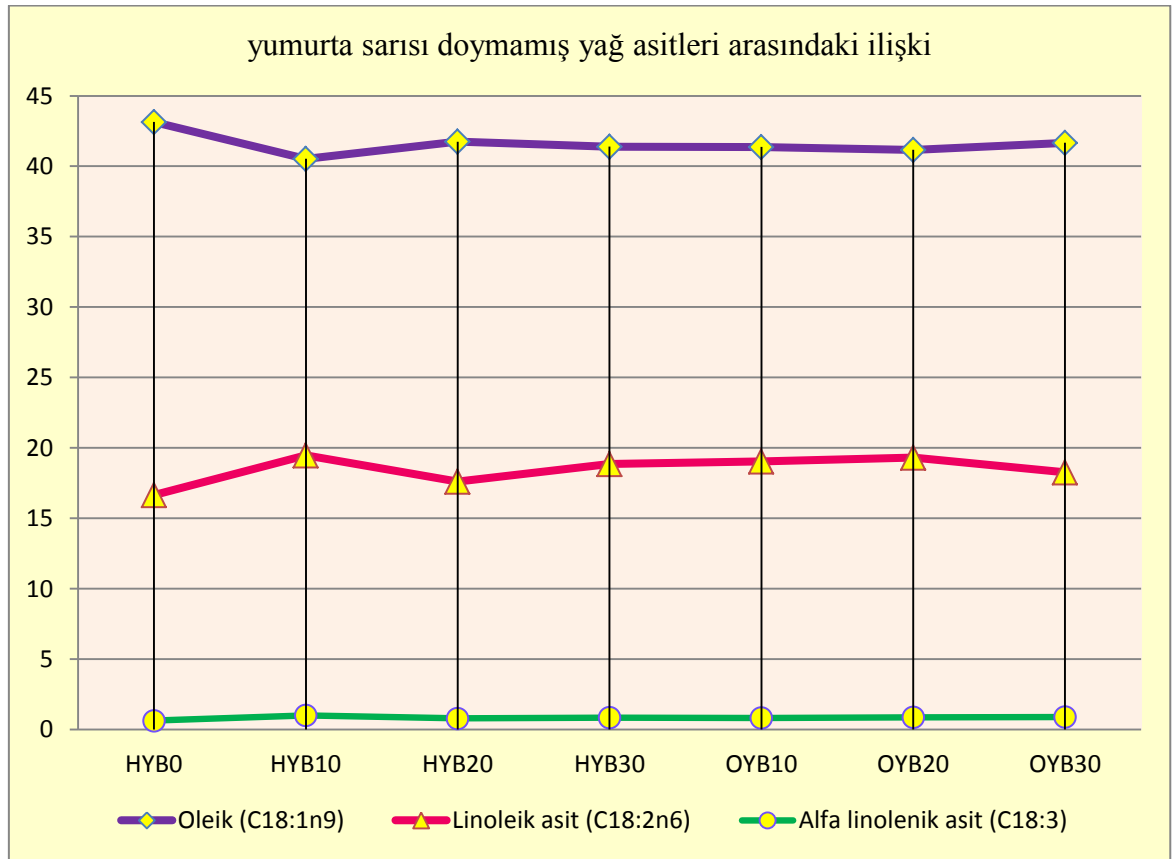
Gruplara ait yumurtaların palmitioleik asit, oleik asit ve toplam tekli doymamış yağ asiti değerlerindeki rakamsal değişimin birbirine benzediği görülmüştür. Kontrol grubuna ait palmitioleik, oleik asit ve ΣMUFA'nın ortalama değerlerinin YB içeren gruplardan

daha yüksek olması dikkat çekmiştir. Bu sonuca göre YB ilavesinin yumurta sarısı tekli doymamış yağ içeriğinde rakamsal bir azalmaya neden olmuştur.

Çizelge 4.17a. Yumurta sarısı doymamış yağ asidi miktarları (n=3)

Gruplar	yumurta sarısı doymamış yağ asitleri miktarı, % (0-63 gün)		
	Palmitoleik (C16:1)	Oleik (C18:1n9)	ΣMUFA
	X ± SX	X ± SX	X ± SX
HYB0	2.05±0.149	43.14±1.015	45.19±1.130
HYB10	1.95±0.095	40.53±0.205	42.47±0.267
HYB20	2.10±0.062	41.74±0.244	43.84±0.303
HYB30	1.90±0.155	41.39±0.694	43.29±0.818
OYB10	1.78±0.025	41.37±0.561	43.16±0.583
OYB20	1.91±0.172	41.16±0.964	43.08±1.110
OYB30	1.99±0.131	41.66±0.757	43.64±0.881
SEM	0.044	0.276	0.308
P değeri	0.644	0.319	0.388

MUFA: Tekli doymamış yağ asidi



Şekil 4.18. Yumurta sarısı doymamış yağ asitleri arasındaki ilişki

Çalışmaya ait yumurta sarısı linoleik asit, alfa linolenik asit, gama linolenik asit, ekozatrienoik asit, nervonik asit toplam çoklu doymamış ve toplam doymamış yağ asit

miktarları üzerine muamelenin etkisi önemsiz ($P>0.05$), dokozahekzaenoik asit (DHA) miktarına etkisi ise önemli bulunmuştur (Çizelge 4.21 ve Şekil 4.22).

Çizelge 4.17b. Yumurta sarısı doymamış yağ asiti miktarları (n=3)

Gruplar	yumurta sarısı doymamış yağ asitleri miktarı, % (0-63 gün)		
	Linoleik asit (C18:2n6)	Alfa linolenik asit (C18:3)	Gama linolenik asit (C18:3)
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
HYB0	16.66±0.967	0.63±0.078	0.08±0.001
HYB10	19.47±0.378	1.00±0.049	0.08±0.005
HYB20	17.61±0.557	0.78±0.060	0.09±0.008
HYB30	18.86±0.925	0.84±0.070	0.08±0.004
OYB10	19.03±0.560	0.82±0.091	0.09±0.004
OYB20	19.31±0.760	0.86±0.061	0.08±0.003
OYB30	18.27±0.953	0.89±0.084	0.08±0.001
SEM	0.319	0.032	0.001
P değeri	0.172	0.087	0.715

Çizelge 4.17c. Yumurta sarısı doymamış yağ asiti miktarları (n=3)

Gruplar	Yumurta sarısı çoklu doymamış yağ asit miktarları, % (0-63 gün)		
	Ekozatrienoik (C20:3)	Dokozahekzaenoik (C22:6)	Nervonik (C24:1)
	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$	$X \pm S_x$
HYB0	1.41±0.017	0.51±0.035c	0.12±0.007
HYB10	1.43±0.014	0.68±0.057a	0.13±0.013
HYB20	1.38±0.035	0.57±0.011bc	0.11±0.002
HYB30	1.43±0.018	0.62±0.008ab	0.12±0.015
OYB10	1.42±0.035	0.64±0.037ab	0.14±0.017
OYB20	1.40±0.057	0.60±0.025abc	0.12±0.005
OYB30	1.32±0.055	0.59±0.022abc	0.13±0.006
SEM	0.014	0.016	0.003
P değeri	0.430	0.04	0.696

Deneme gruplarının yumurta sarısı Σ PUFA miktarlarının kontrol grubunda en düşük olduğu, YB içeren gruplarda ise daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuç yumurta sarısı Σ MUFA miktarlarındaki değişimin tam tersi bir durum arz etmiştir. Bu sonuca etki edebileceğini düşündüğümüz HY bakımından deneme gruplarına ait rasyonlar incelendiğinde, HY içeriklerinin birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. Kontrol grubu ile kıyaslandığında YB içeren grupların yumurta sarısı Σ MUFA ve Σ PUFA miktarlarındaki rakamsal değişimin, daha çok rasyonların YB içeriklerinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Yumurta sarısı çoklu doymamış yağ asiti miktarları (n=3)

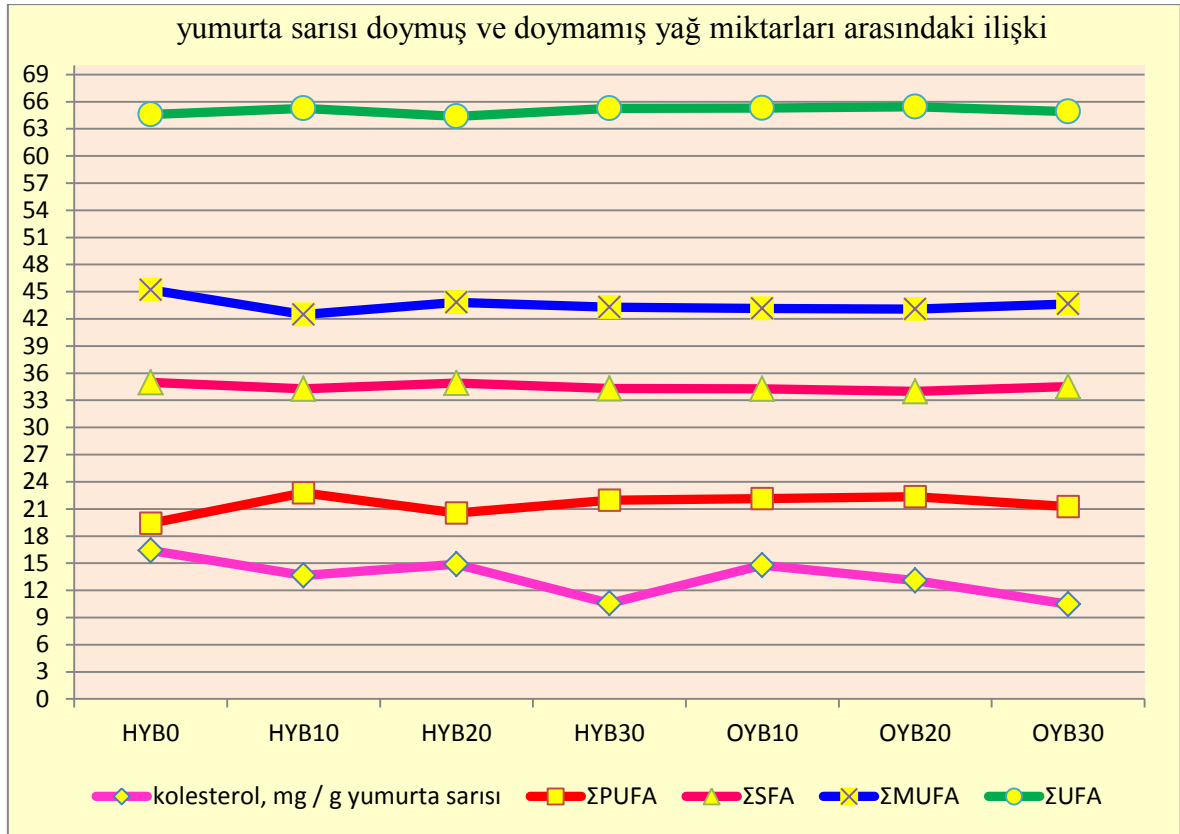
Gruplar	Yumurta sarısı çoklu doymamış yağ asit miktarları, % (0-63 gün)	
	Σ PUFA	Σ UFA
	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
HYB0	19.41 $\pm$ 1.08	64.60 $\pm$ 0.237
HYB10	22.79 $\pm$ 0.452	65.26 $\pm$ 0.259
HYB20	20.54 $\pm$ 0.592	64.38 $\pm$ 0.418
HYB30	21.96 $\pm$ 0.985	65.25 $\pm$ 0.169
OYB10	22.14 $\pm$ 0.645	65.29 $\pm$ 0.079
OYB20	22.37 $\pm$ 0.895	65.45 $\pm$ 0.217
OYB30	21.27 $\pm$ 0.991	64.91 $\pm$ 0.378
SEM	0.359	0.119
P değeri	0.136	0.114

Toplam tekli doymamış yağ asitleri (Σ UFA): (Palmitoleik asit (C16:1) + Oleik asit (C18:1n9c))

Toplam çoklu doymamış yağ asitleri (Σ PUFA): Linoleik asit (C18:2n6c) + Alfa linolenik asit (C18:3n3) + Gama linolenik asit (C18:3) + Ekozatrienoik asit (C20:3) + Dokozaheksaenoik asit (C22:6) + Nervonik asit (C24:1)

Gruplar incelendiğinde kontrol grubuna göre YB içeren grupların yumurta sarısı Σ UFA miktarı sayısal olarak daha az olmuştur. Tam aksine, kontrol grubuna nazaran YB içeren grupların yumurta sarısı Σ PUFA içeriklerinde ise artış meydana gelmiştir. Yumurtadaki doymuş ve doymamış yağ asitlerinin her birinin miktarındaki artış ya da azalışın doğal olarak diğer yağ asitlerinin miktarında bir azalma ve artışa neden olmaktadır. Diğer bir ifadeyle yumurta sarısındaki Σ UFA ile Σ PUFA aynı anda artış ve azalış göstermemektedir. Burada önemli olan deneme gruplarına ait Σ UFA ile Σ PUFA miktarlarındaki sayısal değişimin, kontrol grubu ile diğer muamele grupları (YB) arasında gerçekleşmiş olmasıdır.

Rasyonların yağ asitleri kompozisyonu hayvansal ürünlere yansımakta (Grobas ve ark., 1997), linoleik asit (C18:2) miktarı bakımından zengin olan bir yağ ile beslenen hayvanlardan elde edilen ürünler linoleik asit bakımından zengin olmaktadır (Crespo ve Esteve-Garcia 2001). Bildirişlere uygun olarak, bu çalışmada kontrol grubundan farklı olarak %19.54 oranında linoleik asit içeriğine sahip YB bulunan grupların yumurta sarısı linoleik asit içeriklerinin sayısal değer bakımından daha yüksek çıktığı görülmüştür. Aynı şekilde %4.55 kadar alfa linolenik asit ihtiva eden YB'nin yumurta sarısı alfa linolenik asit miktarında da rakamsal değer olarak bir artış meydana gelmiştir. Kontrol grubuna göre, YB içeren gruplara ait yumurtaların alfa linolenik asit miktarının da sayısal değer olarak yüksek çıkması yapılan bu değerlendirmeleri teyit etmiştir.



Şekil 4.19.Yumurta sarısı toplam doymuş ve toplam doymamış yağ asitleri arasındaki ilişki

Kontrol grubundan farklı olarak YB içeren grupların yumurta sarısı DHA miktarında hem istatistikî hem de sayısal değer bakımından farklılığın önemli olduğu görülmüştür. Sözü edilen farklılığın YB'nin %4.13 oranında DHA içermesinden ileri geldiği düşünülmüştür.

Tavuk yumurtası linoleik asit olmak üzere çoklu doymamış yağ asitleri (n-6 PUFA) bakımından zengin, n-3 grubu yağ asitleri bakımından ise fakirdir. Bundan dolayı, n-3 grubu yağ asitleri bakımından zenginleştirilmiş yumurtaların insanlar için balık ve yağlı tohumların yerine alternatif bir kaynak olması mümkün görülmüştür (Surai ve Sparks, 2001).

Doymamış yağlar bakımından zengin yumurtaların üretilmesinde besinsel manüplasyonların önemi anlaşılmaktadır. Özellikle kalp ve damar rahatsızlığı olan insanlar için, doymamış yağ asitleri miktarı bakımından daha zengin yumurtalar daha faydalı olabilir. Çoklu doymamış yağ asitlerin kolesterol azaltıcı etkileri vardır (Naber ve Biggert, 1989). PUFA bakımından zengin diyetlerle beslenen tavukların yumurta sarısındaki PUFA miktarı daha yüksek olmaktadır (Jiang ve Sim, 1992). %34.91 PUFA ve %62.85 oranında

toplam doymamış yağ asitleri içeriğine sahip olan YB'nin yumurtacı tavukların beslenmesinde önemli avantaj sağlayabileceği düşünülmüştür.

Organizmadaki linolenik asit ilk önce gama linolenik asite sonra da iltihap önleyici etkiye sahip olan prostaglandine (PGE1) dönüşür (Sprecher ve ark., 1995). Yumurta sarısındaki PUFA'nın en önemlilerinden birisi omega 6 olarak bilinen linoleik asit (C 18:2) diğeri de omega 3 olarak bilinen alfa linolenik asittir (C18:3n3). Bu yağ asitleri, insanlarda beyin gelişimi ve bağışıklık sisteminin güçlenmesi gibi birçok faydalı fonksiyonları icra ederler (Lewis ve ark., 2000). Omega 3 ve omega 6 yağ asitlerince yeterli ve dengeli beslenen annelerin bebeklerinde beyin, sinir sistemi ve görme yetenekleri daha iyi gelişir (Ward, 2003). Bu çalışmada kontrol grubuna göre YB içeren rasyonlarla beslemenin yumurta sarısı alfa linolenik asit düzeyinde bir artışa ($P<0.08$) neden olduğu görülmüştür.

5.SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Farklı oranlarda (% 0, 10, 20 ve 30) YB içeren rasyonlarla beslemenin tavukların genel performansına, yumurta iç-dış kalite özelliklerine, yumurta sarısı kolesterol içeriği ve yağ asitleri kompozisyonundaki değişimlere olan etkileri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre;

Bu çalışmada, SK'dan sağlanan proteininin %0, 15, 30 ve 45'i yerine rasyonlara farklı düzeylerde YB (%0, 10, 20 ve 30) ikamesin mümkün olduğu belirlenmiştir.

Rasyonlarda YB artışına bağlı olarak yem tüketiminde ve canlı ağırlıkta bir azalma olmamıştır.

Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, YB içeren rasyonlarla beslemenin tavukların canlı ağırlık değeri, yem tüketimi, yumurta verimi, yemden yararlanma oranı, yaşama gücü, genel yumurta özellikleri gibi parametreler üzerine istatstiki önem düzeyinde etkisi olmamıştır ($P>0.05$). Yumurta sarı renk değeri ve yumurta sarısı kolesterolüne muamelelerin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

YB içeren rasyonlarla beslenen tavukların yem tüketiminde, yumurta ağırlığında, yumurta veriminde, yemden yararlanma oranında, yaşama gücünde, yumurta iç-dış kalite özelliklerinde herhangi bir olumsuzluk meydana gelmemiştir.

Ham yem bezelyesine göre ısıt işlem uygulanmış bezelye içeren rasyonlarla beslemenin tavukların genel performans değerleri ve yumurta iç-dış özelliklerinde bir değişime neden olmamıştır. Buna göre yem bezelyesine ısıt işlem (otoklav) uygulamasının tavukların performansında olumlu ya da olumsuz anlamda bir etkisi saptanamamıştır. Kullanılan yem bezelyesinin özellikle de tanen içeriğinin performansı olumsuz etkileyebilecek düzeyde yüksek olmadığı değerlendirilmiştir. Isıt işlem görmemiş yem bezelyesinde kondense tanen (KT) miktarı %0.38 iken, ısıt işleme bağlı olarak %57.8 oranında bir azalma ile KT miktarı %0.16'ya düşmüştür.

Isıt işlemine bağlı olarak YB'in HY değerinde kısmi bir kayıp gerçekleşmiştir. Isıt işleme bağlı olarak YB'nin HY içeriği %0.91'den %0.73'e düşmüştür (0.24 azalma).

Farklı oranlarda tane baklagil kullanılan rasyonlarla yapılan besleme çalışmalarında ANF miktarıyla ilişkili olarak yem tüketiminde azalma, yemden yararlanmada kötüleşme gibi bazı performans kayıpları söz konusu olmakta hatta ölümler meydana gelebilmektedir.

YB içeren rasyonlarla yürütülen bu çalışmada ise tavukların yem tüketimi, yumurta verimi, YYO, ölüm oranı, yumurta kalite özellikleri gibi temel parametrelerde herhangi bir sorun meydana gelmemiştir. Buna göre tavukların beslenmesinde YB'nin (%30) sorunsuz bir şekilde kullanılabileceği anlaşılmıştır.

Rasyonda SK'nın %15, 30 ve 45'i yerine YB ikame edilmiş (%10, 20, 30) ve SK'dan sağlanan proteinin %15, 30 ve 45 kadarı YB'den karşılanmıştır. Rasyonlara YB ikamesi ile SK'dan azami %45 tasarruf sağlamıştır.

YB'nin pigment içeriğiyle ilişkili olarak yumurta sarısı renk değerinde istatistiki önem düzeyinde değişiklik meydana gelmiştir. Bezelyenin doğal bir pigment kaynağı olması bakımından bu sonuç önemlidir.

YB'nin %34.91 kadar PUFA içermesi nedeniyle kontrol grubuna nazaran YB içeren rasyonlarla beslenen tavukların yumurta sarılarının PUFA miktarının (sayısal) daha yüksek olduğu görülmüştür.

Deneme rasyonlarındaki YB oranı ve YB'nin PUFA içeriğine bağlı olarak grupların yumurta sarısı kolesterol miktarlarında önemli bir azalma meydana gelmiştir.

5.2.Öneriler

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara göre; yumurtacı tavukların yemlerinde %30 oranına kadar YB kullanımında bir sorun olamamıştır. Bu nedenle yumurtacı tavuk rasyonlarında YB'nin daha yüksek oranlarda kullanılması mümkün olabilir.

Bu çalışma sonuçlarına göre, %30 oranına kadar YB kullanımı durumunda ısıtılmanın zorunlu olmadığı düşünülmektedir.

Ham protein ve metabolik enerjisi içeriği bakımından YB'nin tavuk rasyonları için ideal bir yem hammadde olduğu düşünülmektedir. GDO içermeyen doğal bir ürün olması YB'nin önemini artırmaktadır. Özellikle GDO'dan arı organik yumurta üretilmesinde YB üzerinde durulması gereken faydalı bir ürün olabilir.

Bu çalışmada yumurta sarısı renk değerine etkisi olduğundan YB'nin karotenoid içeriği üzerinde durulmuştur. Yapılacak daha başka çalışmalarda YB'nin yumurta sarı pigmentasyonundaki etkisi daha detaylı araştırılabilir.

YB, yumurta sarısının PUFA miktarında artışa neden olmuştur. PUFA bakımından zengin fonksiyonel yumurta üretilmesi durumunda YB faydalı olabilir.

6. KAYNAKLAR

- Abbo, S., Bonfil, D.J., Berkovitch, Z. and Reifen, R. 2010. Towards enhancing lutein concentration in chickpea, cultivar and management effects. *Plant Breed.* 129:407-411.
- Abd El-Hady, E. A. and Habiba, R. A. 2003. Effect of soaking and extrusion conditions on antinutrients and protein digestibility of legume seeds. *Lebens. Wiss. Technol.* 36:285-293.
- Açıkgöz, E., 1995. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Basımevi - Bursa.
- Adamidou, S., Nengas, I., Grigorakis, K., Nikolopoulou, D. and Jauncey, K. 2011. Chemical composition and antinutritional factors of field peas (*Pisum sativum*), chickpeas (*Cicer arietinum*), and faba beans (*vicia faba*) as affected by extrusion preconditioning and drying temperatures. *Cereal Chem.* 88(1):80–86.
- Adamidou, S., Nengas, I., Henry, M., Grigorakis, K., Rigos, G., Nikolopoulou, D., Kotzamanis, Y., Bell, G.J., Jauncey, K., 2009. Growth, feed utilization, health and organoleptic characteristics of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed extruded diets including low and high levels of three different legumes. *Aquaculture* 293, 263-271.
- Ahn, D.U, Kim, S.M. and Shu, H. 1997. Effect of egg size and strain and age of hens on the solids content of chicken eggs. *Poultry Science*, 76:914–919
- Aiura, F.S. and De Carvalho, M.R.B., 2007. Body lipid deposition in nile tilapia fed on rations containing tannin. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v. 42, n.1, p. 51-56, Jan. 2007.
- Akar, F., Kaya, S., Filazi, A., Yarsan, E.1994. Yem ve yem ham maddelerinde bulunan bazı doğal olumsuzluk faktörleri: 1. Tanen ve siyanür düzeyleri. *Ank. Üniv. Vet. Fak. Derg.* 41 (1): 119-131.
- Alajaji, S.A., El-Adawy, T.A., 2006. Nutritional composition of chickpea (*Cicer arietinum* L.) As affected by microwave cooking and other traditional cooking methods. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(8): 806–812.
- Ali, M., Shuja, M.N., Zahoor, M., Qadri, I., 2010. Phytic acid: how far have we come. *African Journal of Biotechnology*, 9, 1551–1554.

- Alonso, R., Grant, G., Dewey, P., and Marzo, F. 2000. Nutritional assessment in vitro and in vivo of raw and extruded peas (*Pisum sativum* L.). *J. Agric. Food Chem.* 48:2286-2290.
- Alonso, R., Grant, G., Dewey, P., and Marzo, F. 2000. Nutritional assessment in vitro and in vivo of raw and extruded peas (*Pisum sativum* L.). *J. Agric. Food Chem.* 48:2286-2290.
- Amarakoon, R., 2012. Study on amino acid content in selected varieties of pisum sativum (peas) by ion exchange chromatography. 2012 International Conference on Nutrition and Food Sciences IPCBEE vol. 39.
- Anderson, K. 1979. Some conventional feedstuff's for laying hens. 1. Effects to production and chemical composition of eggs. *Swedish Journal of Agricultural Research*,9 : 29-36. 1979.
- Anonim, 2008. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Yumurta ve yumurta ürünleri tebliği., Sayı: 23.01.2008- 26765, Tebliğ No : 2007-54, Ankara.
- Anonim, 2013. Yemeklik Dane Baklagiller Yetiştiriciliği (Bakla ve Bezelye). Milli Eğitim Bakanlığı, Tarım Teknolojileri, Ankara. S:38.
- Anonim, 2014. Dünya Bakliyat Pazarı ve Son Gelişmeler. http://www.ankaratb.org.tr/lib_upload/D%C3%BCnya%20Bakliyat%20Pazar%C4%B1%20ve%20Son%20Geli%C5%9Fmeler.pdf
- Anonymous, 2001. Self-Pollinated Crops-Case Study. SC460/H460 Course Notes, Department of Soil and Plant Sciences, Colorado State University, Ft. Collins, CO 80523, 23-24.
- Anonymous, 2003. Legume inoculation: What it is - What it does? Farmers' Bulletin No: 2003, U.S Department of Agriculture, 1-12.
- AOAC, 1980. Official Methods of Analysis. The Association of Official Analytical Chemist. 13 th ed Inc., Washington, D.C.
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis, 18th Edn. Washington D.C. Method numbers: 960.52, 923.09 and 920.39.

- Bacon, J.R., Lambert, N., Matthews, P., Arthur, A.E., Duchene, C., 1995. Genotype, environment and genotype x environment effects on trypsin inhibitor in peas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 67: 101-108.
- Basmacioğlu, H. ve Ergül , M., 2000. Yumurta tavuklarında yumurtanın kolesterol içeriği ile diğer bazı özelliklerine etki eden etkenler üzerine bir araştırma. “*International Animal Nutrition Congress 2000*” Bildiriler Kitabı, Proceedings 4-6 September, Isparta.
- Benton, C.E., Brake, J., 2000. Effects of atmospheric ammonia on albumen height and pH of fresh broiler breeder eggs. *Poult. Science*, Vol.: 79; p. 1562-1565.
- Blair, R., 2007. Nutrition and feeding of organic pigs. Cabi Series, CABI, Wallingford, UK
- Blakeslee, J.A., Wilson, H.R. 1979. Response of hens to various dietary levels of tannic acid. *Poult. Sci.* 58 (1): 255-6.
- Blatny, P., Kvasnicka, F., Kenndler, E., 1995. Determination of phytic acid in cereal grains, legumes, and feeds by capillary isotachopheresis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43, 129-133.
- Boehringer Mannheim Biochemica, 1998. Methods of Biochemical Analysis and Food Analysis. Pages 26-28. Mannheim, Germany.
- Brand, T.S., Brandt, D.A. and Cruywagen C.W. 2004. Chemical composition, true metabolisable energy content and amino acid availability of grain legumes for poultry. *South African Journal of Animal Science*, 34 (2).
- Brenes A., Rotter, B.A., Marquardt, R. R. and. Guenter, W. 1993. The nutritional value of raw, autoclaved and dehulled peas (*Pisum sativum* L.) in chicken diets as affected by enzyme supplementation. *Can. J. Anim. Sci.* 73:605-614.
- Cadenas, E., and L. Packer, eds. 1996. Antioxidants in health and disease. In Vol. 3 of Handbook of antioxidants, edited by L. Packer and J. Fuchs, New York: Marcel Dekker. Pp. 43-61.
- Cangir, C. 1991. Soil Science. Trakya University, Agricultural Faculty Press, Tekirdag, 59030, Turkey, 116, 129-130.
- Carpenter, K. J. and Clegg, K.M. 1956. The metabolizable energy of feeding stuffs in relation to their chemical composition. *J. Sci.Food Agric.* 7:45–51.

- Carre, B., Beaufile, E. and Melcion, J.P. 1991. Evaluation of protein and starch digestibilities and energy value of pelleted or unpelleted pea seeds from winter or spring cultivars in adults and young chickens. *J. Agric. Food Chem.* 39: 368-472.
- Castanon, J.I.R. and Perez-Lanzac, J. 1990. Substitution of fixed amounts of soybean meal for field beans (*Vicia faba*), sweet lupins (*Lupinus albus*), cull peas (*Pisum sativum*) and vetches (*Vicia sativa*) in diets for high performance laying Leghorn hens. *British Poultry Science*, 31: 173-180. 1990.
- Castell, A.G., Guenter, W. and Igbasan, F.A. 1996. Nutritive value of peas for nonruminant diets. *Animal Feed Science and Technology*, 60:209–277.
- Castell, A.G., Cliplef, R. L. 1990. Methionine supplementation of barley diets containing lentils (*Lens culinaris*) or soybean meal: live performance and carcass responses by gilts fed ad libitum. *Can. J. Anim. Sci.*, 70 (1): 329-332.
- Ceyhan, E., 2007. Yemeklik tane baklagiller ders notları. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya.
- Cherian, G. and Sim, J.S. 1991. Effect of feeding full fat flax and canola seeds to laying hens on the fatty acid composition of eggs, embryos, and newly hatched chicks. *Poultry Science*, 70, 917-922.
- Choct, M. 2006. Enzymes for the feed industry: past, present and future. *World's Poultry Science Journal*, Vol. 62.
- Conan, L. and Carre,B. 1989. Effect of autoclaving on metabolizable energy value of smooth pea seed (*Pisum sativum*) in growing chicks. *Anim. Feed Sci.Tech.* 26: 337-345.
- Corbett, R.R., Okine, E.K., Goonewardene, L.A. 1995. Effects of feeding peas to high-producing dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.* 75 625–629.
- Cowieson, A.J., Acamovic, T. and Bedford, M.R. 2003. Supplementation of diets containing pea meal with exogenous enzymes: Effects of weight gain, feed conversion, nutrient digestibility and gross morphology of the gastrointestinal tract of growing broiler chicks. *British Poultry Science*. 44:427-437.
- Crespo, N. and Esteve-Garcia E. 2001. Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chicken, *Poultry Sci.*, 80(1):71-78.

- Çelik, K., Ertürk, M.M., Ersoy, İ.E., 2003. Farklı yem fabrikalarında örneklenen karma yem ve yem hammaddelerinde bazı kalite öğelerinin kantitatif araştırılması. Onsekiz Mart Üniv., Ziraat Fak., Zootečni Bölümü, Çanakkale ve Akdeniz Üniv., Ziraat Fak., Zootečni Bölümü, Antalya.
- Davidson, J. 1980. The nutritive value of field peas (*Pisum sativum*) in an oat-based diet for laying hens. *J Sci Food Agric*, 31 1055-1058.
- Davidson, J., McFadyen, M., Milne, E. 1981 The nutritive value of the forage pea *Pisum arvense* cv. 'Rosakrone' for laying hens. *J. Agric. Sci. Camb.*, 97 143-146.
- Davies, D.R. 1985. Pea (*Pisum sativum* L.). Grain legume crops, (ed. D.R. Davies, et al.) London, UK: Collins., pp. 147-198.
- Diaz, D., Morlacchini, M., Masoero, F., Moschini, M., Fusconi, G., Piva, G. 2006. Pea seeds (*Pisum sativum*), faba beans (*Vicia faba* var. *minor*) and lupin seeds (*Lupinus albus* var. *multitalia*) as protein sources in broiler diets: effect of extrusion on growth performance. *Italian J. Anim. Sci.*, 5 (1): 43-53.
- Dikicioğlu, T., Ergün, A., Muğlalı, Ö.H., Saçaklı, P. 1996. Broiler rasyonlarında fiğ (*Vicia sativa* L.) ve burçak (*Vicia ervilia* L.) kullanım olanaklarının araştırılması. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 43, 349-356.
- DuBois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A. and Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Anal. Chem.*, 1956, 28 (3), pp 350–356.
- Duc, G., Sixdenier, G., Lila, M., Furstoss, V. 1989. In: Huisman J, van der Poel TFB, Liener I (eds.) Recent advances of research in antinutritional factors in legume seeds. Wageningen Pudoc, Wageningen, pp 305–313.
- Dvorak, R., Pechova, A., Pavlata, L., Filipek, J., Dostalova, J., Reblova, Z., Klejdus, B., Kovarcik, K. and Poul, J. 2005. Reduction in the content of antinutritional substances in pea seeds (*Pisum sativum* L.) by different treatments. *Czech J. Anim. Sci.*, 50, 2005 (11): 519–52.
- Efil, H., Sarica, M., 1997. Yumurtada kalite tanımında güçlükler ve son gelişmeler. *O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, Cilt: 12(3); s. 141-150.

- El-Hady, E.A., Habiba, R.A., 2003. Effect of soaking and extrusion conditions on antinutrients and protein digestibility of legume seeds. *LWT – Food Science and Technology*, 36, 285–293.
- Erac, A., Ekiz, H. 1985. Forage Crop Production. Ankara University Press, Ankara, Turkey, 964; 44-46.
- Erensayın, C., 2000. Yumurta Kalitesi. Tavukçuluk, Ankara, C: 3, S. 255-374.
- Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, M.K., Küçükersan, S., Önoğlu, A.G. 2002. Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Ankara, 465 s .
- Farhoomand, P. and Poure, S.S. 2006. Study on the nutritional value of raw, dehulled, autoclaved, cooked and enzyme supplemented to raw yellow peas on performance of broiler chicks. *Pakistan Journal of Nutrition*. 5 (6):569-572.
- Farrell, D.J., Perez-Maldonado, R.A., and Mannion, P. F. 1999. Optimum inclusion of field peas, faba beans, chick peas and sweet lupins in poultry diets. II. Broiler experiments, *British Poultry Science*, 40:674-680.
- Folch J., Lees M., and Stanley, G.H.S. 1957, A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.* 226, 497-509.
- Forbes, R.M., Parker, H.M., Erdman, J.W., 1984. Effects of dietary phytate calcium and magnesium levels on zinc bioavailability to rats. *Journal of Nutrition*. 114, 1421-1425.
- Frikha, M., Valencia, D.G., Coca-Sinova, A. de., Lázaro, R., Mateos, G.G. 2013. Ileal digestibility of amino acids of unheated and autoclaved pea protein concentrate in broilers. *Poult Sci.* 92 (7): 1848-1857.
- Fru-Nji, F., Niess, E., Pfeffer, E. 2007: Effect of graded replacement of soybean meal by faba beans (*Vicia faba* L.) or field peas (*Pisum sativum* L.) in rations for laying hens on egg production and quality. *J. Poult. Sci.* 44 (1), 34-41.
- Gatel, F. 1994 Protein quality of legume seeds for non-ruminant animals: a literature review. *Anim Feed Sci Technol.*, 45 317-348.

- Goldstein, J.L. and Swain, T. 1965. The inhibition of enzymes by tannins. *Phytochem.*, 4, 185-192.
- Griffin, H.D., 1992. Manipulation of egg yolk cholesterol, a physiologist review. *World's Poultry Science Journal*, Vol. 48 July 101-112.
- Griffiths, D. W. 1981 The polyphenolic content and enzyme inhibitory activity of testas from bean (*Vicia faba*) and peas (*Pisum spp*) varieties. *J Sci Food Agric.*, 32 797-804.
- Grobas, S., Mendez, J., De Blas, C. and Mateos, G.G., 1997. Influence of levels of vitamin E and type of dietary fat on concentration of α -tocopherol oxidative status and fatty acid profile of egg yolks. August 3-6, 1997, Univ. of Georgia.
- Grosjean, F., Barrier-Guillot, B., Bastianelli, D., Rudeaux, F. 1999. Feeding value of three categories of pea (*Pisum sativum*, L.) for poultry. *British Society of Animal Science*. pp. 591-599.
- Gualtieri, M. and Rappaccini, S. 1990. Sorghum grain in poultry feeding. *World 22, Poult. Sci. J.* 46:246-254.
- Hahn, D.H. Rooney, L.W., Earp, C.F. 1984. Tannins and phenols of sorghum. *Cereal Foods World*, 29 (1984), pp. 776-779.
- Hall, L.M., McKay, J.C. 1994. Variation in plasma cholesterol concentration over time in the domestic fowl. *British Poultry Science*, 35 (4): 631-634.
- Hamulka J., Koczara J., Gronek, M. 2005. Lutein content of selected polish foods and estimation of its intake. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 14/55: 201–206.
- Harmankaya, M., Özcan, M.M., Karadaş, S., Ceyhan, E. 2010. Protein and mineral contents of pea (*Pisum sativum* L.) genotypes grown in central anatolian region of Turkey. *South Western Journal of Horticulture, Biology and Environment*, 1(2): 159-165
- Holasová, M., Dostálová, R., Fiedlerová, V. and Horáček, J., 2009. Variability of lutein content in peas (*Pisum sativum* L.) in relation to the variety, season and chlorophyll content. *Czech J. Food Sci.* Vol. 27. Pages, 188-191.

- Holland, K.G., Grunder, A.A., Williams, C.L. 1980. Response to five generations of selection for blood cholesterol levels in White Leghorns. *Poultry Science*;59:1316-26.
- Hostettmann, K., Marston, A. 2005. Saponins, chemistry and pharmacology of natural products. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Igbasan, F A, Guenter, W. 1996. The evaluation and enhancement of the nutritive value of yellow-, green- and brown- seeded pea cultivars for unpelleted diets fed to broiler chickens. Volume 63, Issues 1-4, Pages 9-24.
- Igbasan, F.A. and Guenter, W. 1996. The feeding value for broiler chickens of pea chips derived from milled peas (*Pisum sativum* L.) during air classification into starch fractions. *Animal Feed Science Technology*, 61;205-217.
- Igbasan, F.A. and Guenter, W., 1997a. The influence of micronization, dehulling and enzyme supplementation on the nutritional value of peas for laying hens. *Poult. Sci.* 76, 331-337.
- Igbasan, F.A. and Guenter W., 1997b. The influence of feeding yellow-, green-, and brown-seeded peas on production performance of laying hens. *J. Sci Food Agric.* 73(1) 120-128.
- Igbasan, F.A., Guenter, W. and Slominski, B.A., 1997. Field peas: chemical composition, energy and amino acid availabilities for poultry. *Can. J. Anim. Sci.* 77, 293-300.
- Ivusic, S.I., Morish, L.W. and Nakaue, H.S. 1994. Productivity of laying pullets fed diets containing yellow peas (*Pisum sativum* L. var. Miranda). *Animal Feed Science and Technology*, 45: 205-210.
- Jiang, Z., Sim, J.S. 1992. Effects of dietary n-3 fatty acid enriched chicken eggs on plasma and tissue cholesterol and fatty acid composition of rats. *Lipids* 27,279-284.
- Karabulut, A., Canbolat, Ö. 2005. Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bursa.
- Kaya, S., Yavuz, H. 1993. Yem ve yem hammaddelerinde bulunan olumsuzluk faktörleri ve hayvanlara yönelik etkileri. 1: Organik nitelikli olumsuzluk faktörleri. *Ankara Veteriner Fakültesi Dergisi*, 40 (4): 586-614.
- Khatab, R.Y. and Arntfield, S.D., 2009. Nutritional quality of legume seeds as affected by

- some physical treatments. Part 2. Antinutritional Factors. *Food Science and Technology*, 42(2009): 1113-1118.
- Koivunen, E., Partanen, K., Perttilä, S., Palander, S., Tuunainen, P., Valaja, J. 2016. Digestibility and energy value of pea (*Pisum sativum* L.), faba bean (*Vicia faba* L.) and blue lupin (narrow-leaf) (*Lupinus angustifolius*) seeds in broilers. *Anim. Feed Sci. Tech.* 218, 120–127.
- Kolaş, A., 2005. Yemlik bezelyenin besin madde kompozisyonu ve kanatlı rasyonlarında kullanımı. S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Semineri, Konya.
- Kratzer, F.H., Singleton, V.L., Kadirvel, R., Rayudu, V.N. 1975. Characterization and growth depressing activity for chickens of several natural phenolic materials. *Poult. Sci.* 54: 2124-2127.
- Lászlo, B., Zsuzsanna, K., Balázs, G., Katalin, R., Annamária, Csaba, S. 2005. Studies on the effects of lycopene in poultry (hen and quail), Isah Warsaw2: 65-68. Animals and environment, Volume 2: Proceedings of the XIIth ISAH Congress on Animal Hygiene, Warsaw, Poland, 4-8 September 2005.
- Laudadio, V. and Tufarelli, V. 2010. Growth performance and carcass and meat quality of broiler chickens fed diets containing micronized-dehulled peas (*Pisum sativum* cv. *Spirale*) as a substitute of soybean meal. *Poult. Sci.* 89, 1537-1543.
- Laudadio, V., Tufarelli, V. 2012. Effect of treated field pea (*Pisum sativum* L. cv *Spirale*) as substitute for soybean extracted meal in a wheat middlings-based diet on egg production and quality of early laying brown hens. *Arch. Geflügelk.*, 76 (1). S. 1-5, ISSN 0003-9098.
- Lehmann, C. O. 1954. Das morphologische system der saaterbsen (*Pisum sativum* sens. *Lat. GOV. ssp. sativum*). *Züchter* 24: 316-337.
- Lewis, N.M., Seburg, S., Flanagan, N.L. 2000. Enriched eggs as a sourced of n-3 polyunsaturated fatty acids for humans. *Poultry Science*, 79: 971-974.
- Liener, I.E. 1980. Toxic constituents of plant foodstuffs. New York City: Academic Press. p. 161.
- Longstaff, M., McNab, J.M. 1991. The inhibitory effects of hull polysaccharides and tannins of field beans (*Vicia faba* L.) on the digestion of amino acids, starch and lipid and on digestive enzyme activities in young chicks. *Br. J. Nutr.* 65, 199-216.

- Maier J C, Rostagno, H.S, Fonseca, J B, de Almeida Silva, M. 1978 Avaliacao biologica de sorgos com diferentes con- teudos de taneno em racoes de poedeiras. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecniica* 7 (1) 115-128.
- Makkar, H.P.S., Blummel, M., Becker, K. 1995. Formation of complexes between polyvinyl pyrrolidones or polyethylene glycols and tannins, and their implication in gas production and true digestibility in *in vitro* techniques. *Br J Nutr.*73:897-913.
- Marks, H.L., Kiney, T.B., 1964. Measures of egg shell quality. *Poultry Sci.*, 43:269-271.
- Marquardt, R. R., Bell, J. M., 1988. Future potential of pulses for use in animal feeds. In: Summerfield, R.J. (ed.) *World Crops: Cool season food legumes*. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 421–444.
- Masoero, F., Pulimeno, A.M., Rossi, F., 2005. Effect of extrusion, expansion and toasting on the nutritional value of peas, faba beans and lupins. *Italian Journal of Animal Science*, 4, 177-189.
- McCallum, J., Timmerman-Vaughan, G., Frew, T. and Russel, A. 1997. Biochemical and genetic linkage analysis of green seed color in field pea. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 122:218–225.
- Milinsk, M.C., Murakami, A.E., Gomes, S.T.M., Matsushita, M., Souza, N.E. 2003. Fatty acid profile of egg yolk lipids from hens fed diets rich in n-3 fatty acids. *Food Chem.* 83, 287-292.
- Montgomery, R., Conway, T.W., Spector, A.A. 1990. *Biochemistry. A case-Oriented Approach*. 5 th edition. Mosby Company.
- Mori AV. 2001. Utilização de óleo de peixe e linhaça na ração como fontes de ácidos graxos poliinsaturados ômega 3 em ovos [tese]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo.
- Moschini, M., Masoero, F., Prandini, A., Fusconi, G., Morlacchini, M., Piva, G. 2005. Raw pea (*Pisum sativum*), raw faba bean (*Vicia faba var. minor*) and raw lupin (*Lupinus albus var. multitalia*) as alternative protein sources in broiler diets. *Ital. J. Anim. Sci.*, 4, pp. 59-69.
- Naber, E.C. 1976. The cholesterol problem, the egg and lipid metabolism in the laying hen. *Poult. Sci.*, 55(1): 14-30.

- Naber, E.C., Biggert, M.D. 1989. Pattern of lipogenesis in laying hens fed a high fat diet containing safflower oil. *Journal of Nutrition* 119, 690-695.
- Nalle, C.L., Ravindran, V., Ravindran, G. 2011. Nutritional value of peas (*Pisum sativum* L.) for broilers: apparent metabolisable energy, apparent ileal amino acid digestibility and production performance. *Anim. Prod. Sci.*, 51 (2): 150-155.
- National Research Council, 1994. Nutrient requirements of domestic animals. Nutrition abstract and reviews. 53:169-181.
- Nikolopoulou, D., Grigorakis, K., Stasini, M., Alexis, M., Iliadis, K. 2006. Effects of cultivation area and year on proximate composition and anti nutrients in three different kabuli-type chickpea (*Cicer arietinum*) varieties. *European Food Research Technology*, 23: 737-741. [DOI: 10.1007/s00217-006-0261-9]
- Nikolopoulou, D., Grigorakis, K., Stasini, M., Alexis, M.N., Iliadis, K. 2007. Differences in chemical composition of field pea (*Pisum sativum*) cultivars: Effect of cultivation area and year. *Food Chemistry*; 103: 847-852. [DOI: 10.1016/j.foodchem. 2006.09.035].
- NRC, 1994. Nutrient requirements of domestic animals. 1 . Nutrient requirement of poultry. Washington, D.C., National Research Council, Ed.. National Academy Press.
- Pasquini, M., Mattii, S., Trombetta, M.F., Tavoletti, S., 2003. On-farm feeding trial to test partial substitution of soybean with faba bean and field pea in dairy cows. 38th Simp. *Int. Zoot. Milk Research*, 241-248.
- Pastuszevska, B., Vitjazkova, M., Swiech, E. and Taciak, M. 2004. Composition and in vitro digestibility of raw versus cooked white- and colour-flowered peas. *Nahrung/Food* 48 (2004) No. 3, pp. 221-225.
- Peebles, E.D, Brake, J. 1985. Relationship of dietary ascorbic acid to broiler breeder performance. *Poultry Science*, 64:2041-2048.
- Pekşen, E., Artık, C., 2005. Antibesinsel maddeler ve yemelik tane baklagillerin besleyici değerleri. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, 20(2):110-120.
- Perez-Maldonado, R.A., Mannion, P.F. and Farrell, D.J. 1999. Optimum inclusion of field peas, faba beans, chick peas and sweet lupins in poultry diets. I. Chemical composition and layer experiments. *British Poultry Science* 40:667–673.

- Plock, A., Sokolowska-Kohler, W., Presber, W. 2001, Application of flow cytometry and microscopical methods to characterize the effect of herbal drugs on leishmania spp. *Experimental Parasitology*, 97, 141–153.
- Porres, J. M., López-Jurado, M., Aranda, P., Urbano, G. 2003. Effect of heat treatment and mineral vitamin supplementation on the nutritive use of protein and calcium From Lentils (*Lens culinaris* M.) in Growing Rats. *British Journal of Nutrition*. Volume 95, Issue 6 June 2006, pp. 1102-1111.
- Potter, S.M., 1995. Overview of proposed mechanisms for the hypocholesterolemic effect of soy. *J. Nutr.*, 125: 606S-611S.
- Prandini, A., Morlacchini, M., Moschini, M., Fusconi, G., Masoero, F., Piva, G., 2005. Raw and extruded pea (*Pisum sativum*) and lupin (*Lupinus albus* var. *multitalia*) seeds as protein sources in weaned piglets' diets: effect on growth rate and blood parameters. *Italian Journal of Animal Science*; 4, 385–394.
- Quarantelli, A. and Bonomi, A. 1992. Pea meal in the feeding of laying hens/La farina di semi di pisello (*Pisum sativum* L.) nell'alimentazione delle galline ovaiole. *Annali della Facolta di Medicina Veterinaria, Universita di Parma*, 12: 117-132. 1992.
- Racz, V.J. 1994. Feed pea nutrient composition. *Feed Industry Guide, USA*, 5-8.
- Ravindran, K.C., Indrajith, A., Pratheesh, P.V., Sanjiviraja, K. and Balakrishnan, V. 2010. Effect of ultraviolet-B radiation on biochemical and antioxidant defence system in *Indigofera tinctoria* L. seedlings. *International Journal of Engineering, Science and Technology* 2: 226-232.
- Reddy, N.R., Sathe, S.K., Pierson, M.D. 1988. Removal of phytate from great northern beans (*Phaseous vulgaris* L.) and its combined density fraction *J. Food Sci.*, 53 (1988), pp. 107-110
- Reed, J. 1995. Nutritional toxicology of tannins and related polyphenol in legumes. *Journal of Animal Science*, 73: 1516-1528.
- Rodrigues, A.M., Reis, C.M.G. and Rodrigues, P.J. 2012. Nutritional assessment of different field pea genotypes (*Pisum sativum* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18 (No 4) 2012, 571-577.

- Rouanet, M., Laurent, C. and Besancon, P. 1993. Rice bran and wheat bran: selective effect on plasma and liver cholesterol in high-cholesterol fed rats. *Food Chem.* 47: 67-71.
- Ryan, E., Galvin, K., O'Connor, T., Maguire, A., and O'Brien, N. 2007. Phytosterol, squalene, tocopherol content and fatty acid profile of selected seeds, grains, and legumes. *Plant Foods for Human Nutrition (Formerly Qualitas Plantarum)*, 62(3),85-91.
- Savage, G.P. 1991. Lentils a forgotten crop. *Outlook Agric.*, 20: 109-112.
- Savage, T. F., H. S. Nakaue, Z. A. Holmes, and T. M. Taylor. 1986. Feeding value of yellow peas (*Pisum sativum* L. variety Miranda) in market turkeys and sensory evaluation of carcasses. *Poultry Science* 65:1383–1390.
- Schofield, P., Mbugua, D.M., Pell, A.N. 2001. Analysis of condensed tannins: a Review. *Animal Feed Science and Tecnology.* 91: 21-40.
- Seuser, K. and Niess, E. Grain. 1991. Legumes in broiler feeding (Koernerleguminosen in der Haehnchenfütterung). *Umweltaspekte der Tierproduktion.* 103. VDLUFA Kongress, Ulm.
- Shafey, T.M., Dingle, J.G. and Mc. Donald, M.W. 2002. Effect of dietary level of protein lysine and methionine and strain of bird on production and egg yolk cholesterol. *Journal of Applied Animal Research*, 22: 2001-2008.
- Sim, J. S. and Bragg, D. B. 1978. Effect of dietary oil cholesterol and soy sterols on the lipid concentration and fatty composition of egg yolk, Liver and serum of laying hens. *Poult. Sci.*, 57: 466-472.
- Singh, U. 1988. Antinutritional factors of chickpea and pigeonpea and their removal by processing. *Plant Foods for Human Nutrition*, 38, 251-261.
- Spranger, I., Sun, B., Mateus, A.M., de Freitas, V., Ricardo-da-Silva, J.M., 2008. Chemical characterization and antioxidant activities of oligomeric and polymeric procyanidin fractions from grape seeds. *Food Chem.* 108: 519-532.
- Sprecher H, Luthria DL, Mohammed BS, Baykousheva SP (1995) Reevaluation of the pathways for the biosynthesis of polyunsaturated fatty acids. *J Lipid Res.*, 36:2471-7.

- SPSS, 2013. SPSS for Windows. Base System User's Guide, Version 21. SPSS Inc., Chicago IL, USA.
- Srikantia, S.G., 1976. Chemistry and nutritive value of maize, sorghum, and millet. Proc. Symp. production, processing and utilization of maize, sorghum and other millets, Cetr, Mysore, India, 31.
- Srivastava, R.P., Kumar, L. and Dixit, G.P. 2009. Nutritional composition and fatty acid profile of important genotypes of fieldpea (*Pisum sativum ssp. arvense*). *Journal of Food Legumes*; 22(2): 115-117.
- Stadelman, W.J., 1986. The preservation of egg quality in shell eggs. In egg science and technology. Eds. Stadelman, W.J. and Cotteril, O.J. *Avi Publishing Com. Inc.* Westport, Connecticut. 449p.
- Straková, E., Suchý, P., Herzig, I., Hudečková, P., Ivanko, Š. 2010. Variation in fatty acids in chicken meat as a result of a lupin-containing diet. *Czech J. Anim. Sci.*, 55, 2010 (2): 75-82.
- Sungur, H., 2007. Avrupa birliğinde yumurta pazarlama standartları. Avrupa Birliği kriterlerine uyum sürecinde Türkiye tavukçuluğu sempozyumu. *Bildiriler Kitabı* 15 Kasım, S:36-42.
- Surai, P.F. and Sparks, N.H.C. 2001. Designer eggs: from improvement of egg composition to functional food. *Trends in Food. Sci. and Tech.*, 12 (1): 7-16.
- Swain, T., 1965. The tannins. In: *Plant Biochemistry*, (J. Bonneer and J. Varner, Eds.), New York, Academic press, pp. 552-580.
- Şenköylü, N., 2001. Modern Tavuk Üretimi Kitabı. Gözden geçirilmiş ve genişletilmiş 3. Baskı. Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Hayvansal Üretim Bölümü, Anadolu Matbası. Sayfa 82.
- Terrill, T.H., Rowan, A.M., Douglas, G.B., Barry, T.N. 1992. Determination of extractable bound condensed tannin concentrations in forage plants, protein concentrate meals and cereal grains. *Journal of Food Science Agriculture*, 52: 321-329.
- Toğay, T., Toğay, Y., Erman, M., Yıldırım, B. 2006. Kışlık iki bezelye hattı (*Pisum sativum ssp. arvense* L.)'nda farklı bitki sıklıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, *Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 16(2): 97-103.

- Troszyńska, A. and Ciska, E., 2002. Phenolic compounds of seed coats of white and coloured varieties of pea (*Pisum sativum* L.) and their total antioxidant activity. *Czech J. Food Sci.* Vol. 20, No.1: 15-22.
- Trowell, H., Burkitt, D., and Heaton, K., 1985. Dietary fibre, fibre- depleted foods and disease. Academic Press, London, England, pp.433.
- TSE, 1991 Hayvan yemleri-metabolik enerji tayini (kimyasal metot). TSE No: 9610. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- TÜİK, 2014. Türlerle göre Türkiye baklagil üretimi. Bitkisel üretim istatistikleri.
- Türkoğlu, M. ve Sarıca, M., 2009. Tavukçuluk Bilimi (yetiştirme, besleme, hastalıklar). Bey Ofset Matbaacılık. Sayfa; 327.
- Uluocak, A.N., 1991. Yumurta büyüklüğü nelere bağlıdır. *Teknik Tavukçuluk Dergisi*, (72): 25- 40.
- Urbano, G., Porres, J.M., Frias, J., and Vidal-Valverde, C., 2007. Nutritional value (S.Y. Shyam, D.M. Philip, and C. Stevenson editörler). Lentil: an ancient crop for modern times. XXIV, Hardcover ISBN: 978-1-4020-6312-1 Netherlands, pp.47-93.
- Ur-Rehman, Z and Salariya, A.M. 2005. "The effects of hydrothermal processing on antinutrients, protein and starch digestibility of food legumes." *International Journal of Food Science and Technology* 40(7): 695-700.
- Van der Poel, A.F.B. 1990. Effect of Processing on antinutritional factors and protein nutritional value of dry beans (*Phaseolus Vulgaris* L.). A literature review. *Animal Feed Science and Technology*, 29: 179-208.
- Van der Poel, A. F. B., Gravendeel, S. and Boer, H. 1991. Effect of different processing methods on tannin content and in vitro protein digestibility of faba bean (*Vicia faba* L.). *Anim. Feed Sci. Technol.* 33:49-58.
- Van der Poel, A.F.B., Stolp, W. and Van Zuilichem, D.J. 1992. Twinscrew extrusion of two pea varieties: Effects of temperature and moisture level on antinutritional factors and protein dispersibility. *J. Sci. Food Agric.* 58:83-87.

- Vichez, C., Touchburn S.P., Chaavez, E.R., Chan, C.W. 1991. Effect of feeding palmitic, oleic and linoleic acids to Japanese quail hens (*Coturnix coturnix japonica*). 1. Reproductive performance and tissue fatty acids. *Poult. Sci.*, 70, 2484- 2493.
- Wang N., Hatcher, D.W., Warkentin, T.D., Toews R. 2010. Effect of cultivar and environment on physicochemical and cooking characteristics of field pea (*Pisum sativum*). *Food Chemistry*, 118: 109-115. [DOI: 10.1016/j.foodchem.2009.04.082]
- Wang, N, and Daun, J. K, 2004. Effect of variety and crude protein content on nutrients and certain antinutrients in field peas (*Pisum sativum*). *Journal of the Science of Food and Agriculture* 84:1021–1029 (online: 2004) DOI: 10.1002/jsfa.1742.
- Wang, N., Hatcher, D.W., Gawalko, E.J. 2008. Effect of variety and processing on nutrients and certain antinutrients in field peas (*Pisum sativum*). *Food Chem.* 111, 132–138.
- Wang, X., Warkentin, T.D., Briggs, C.J., Oomah, B.D., Campbell, C.G. and Woods, S. 1998. Total phenolics and condensed tannins in field pea (*Pisum sativum* L.) and grass pea (*Lathyrus sativus* L.). *Euphytica* 101: 97-102.
- Ward, J. 2003. Dietary effects on the brain with regards to learning and memory. www.utdallas.edu/dept/SciMathEd/SER/SCE5308_03/diet_achievementJW.Pdf.
- Weder, J. K. P., 1981. Protease inhibitors in the Leguminosae. In: Pothill, R.M. and Raven, P.H. (eds) *Advances in legume systematics. British Museum of Natural History*, London, pp. 533–560.
- Weisseman, J. 1997. The influence of dietary factors on fat and fatty acid digestibility and utilisation. *World's Poultry Science Association Proceedings. 11th European Symposium on Poultry Nutrition. August 24-28, 1997, Faaborg, Denmark.* 34- 45.
- Wiryawan, K.G., Dingle, J.G., Creswell, D. 1997. Enzyme supplementation improves protein quality of grain legumes for poultry production. In: Corbett, J.L., Choct, M., Rowe, J.B., Nolan, J.V. (Eds.), *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*. University of New England, Armidale. p. 231.
- Wursch, P. 1979. Influence of tannin-rich carob pod fiber on the cholesterol metabolism in the rat. *Journal of Nutrition*, 109, 685-692.

- Yalçın, S. 2013. Yemlerde antinutrisyonel faktörler, yemler ve yem hijyeni ve teknolojisi, genişletilmiş 5. baskı, s.261- 286, Ankara Üniv., *Veteriner Fakültesi*, Ankara.
- Yavuz, H., Akar, F., Kerman, M., Şanlı, Y., Yarsan, E., Filazi, A. 1997. Türkiye’de üretilen veya ithal edilen yem ve yem ham maddelerinin hayvan sağlığı ve verimliliği yönünden önem taşıyan nitrat-nitrit, tannik asit ve siyanür içerikleri üzerine araştırmalar. *Etlik Vet. Mikrob. Derg.* 9 (1): 57-88.
- Yıldız, A.Ö., Parlat, S.S., Cufadar, Y., Olgun, O. 2005. Japon Bildircinlari’nda deneysel aflatoksin zehirlenmesine karşı tanen kullanımı. *S.Ü. Zir. Fak. Derg.* 19 (37): 21-26.
- Yücel, D., Yücel, C. 2009. Bazı bezelye (*Pisum sativum ssp. arvense* L.) hatlarının verim ve verim özellikleri. Türkiye VIII. Tarla bitkileri kongresi. 813-816. 19-22 Ekim 2009, Hatay.

7. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Ökkeş DİNGİŞ
Uyruğu : T.C / 46576196396
Doğum tarihi ve yeri : 24.09.1977/ Kahramanmaraş
Medeni hali : Bekâr
Öğrenci No : 13120192959
Telefon (kendi) : 5435246249 /
Cep Telefon (alternatif) : 0 (0...)
Faks : 0 (344) 300 20 02
E-posta : okkesdingis@outlook.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lise	: Malatya Ziraat Meslek Lisesi	1996
Lisans	:KSÜ Ziraat Fak./ Zootečni Bölümü	2013
Yüksek Lisans	:KSÜ FBE / Zootečni ABD	2014-2017

İş Deneyimi

Yıllar	Yer	Görev
2013-2016	İlçe Türkoğlu Gıda Tarım ve Hayvancılık Müd.	Ziraat Mühendisi

Yabancı Dil : İngilizce