



T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA İLAVE EDİLEN
BİTKİSEL YAĞ ADSORBE EDİLMİŞ, GENLEŞTİRİLMİŞ
PERLİTİN YEM TÜKETİMİ, YEMDEN YARARLANMA ORANI,
YUMURTA KALİTE PARAMETRELERİ İLE BAZI KAN
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Veteriner Hekim Hüseyin DAĞLI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

VETERİNER HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI

Danışman
Prof. Dr. Fatma KARAKAŞ OĞUZ

BURDUR-2015

T.C.
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YUMURTA TAVUĞU RASYONLARINA İLAVE EDİLEN
BİTKİSEL YAĞ ADSORBE EDİLMİŞ, GENLEŞTİRİLMİŞ
PERLİTİN YEM TÜKETİMİ, YEMDEN YARARLANMA ORANI,
YUMURTA KALİTE PARAMETRELERİ İLE BAZI KAN
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Veteriner Hekim Hüseyin DAĞLI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**VETERİNER HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

**Danışman
Prof. Dr. Fatma KARAKAŞ OĞUZ**

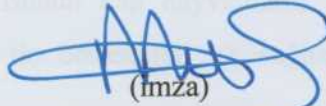
Bu araştırma Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 0241 – YL – 14 proje numarası ile desteklenmiştir.

BURDUR-2015

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Hüseyin DAĞLI tarafından *Prof. Dr. Fatma KARAKAŞ OĞUZ* yönetiminde hazırlanan *Yumurta Tavuğu Rasyonlarına İlave Edilen Bitkisel Yağ Adsorbe Edilmiş, Genleştirilmiş Perlitin Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı, Yumurta Kalite Parametreleri ile Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi* başlıklı tez çalışması jüri üyeleri olarak tarafımızdan okunmuş; kapsamı ve niteliği açısından Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında *Yüksek Lisans Tezi* olarak oy birliği / oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi
01/06/2015



(imza)
Prof. Dr. Mahiye
ÖZÇELİK METİN
MAKÜ Veteriner
Fakültesi Zootekni A.B.D.
Başkan



(imza)
Prof. Dr. Fatma
KARAKAŞ OĞUZ
MAKÜ Veteriner
Fakültesi Hayvan Besleme
ve Beslenme Hastalıkları
A.B.D.
Jüri



(imza)
Prof. Dr. M. Numan
OĞUZ
MAKÜ Veteriner
Fakültesi Hayvan Besleme
ve Beslenme Hastalıkları
A.B.D.
Jüri

ONAY

Bu tez, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu **22/06/2015** Tarih ve ...**17**... sayılı kararı ile kabul edilmiştir.



(imza)
Prof. Dr. M. Doğa TEMİZSOYLU
Müdür
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

İnsanoğlunun yaşamı devam ettiği sürece hayvanlar ve hayvansal ürünlere olan ihtiyaç da devam edecektir. Günümüzde insan nüfusunun hızla artması doğrultusunda hayvansal ürünlere olan ihtiyaç da artmakta, bu da beraberinde hayvanlardan elde edilen verim düzeylerinde artış sağlanmasını gerektirmektedir. Bu artış sayesinde hem insanoğlu ihtiyaçlarını giderecek hem de üreticiler karlılık oranlarını arttıracaktır. Ancak bu artış hayvanlarda bir takım sağlık problemlerinin oluşmasına sebep olabilir. Bunun için hayvanların beslenme düzeylerine dikkat edilmeli, kaliteli rasyonlar ile beslenmeli ve sağlık düzeyleri en üst seviyede tutulmalıdır.

Kanatlılardan elde edilen verim seviyesini arttırırken, sağlık düzeyleri de aynı ölçüde arttırılmaya çalışılmalıdır. Volkanik kayaç olarak üretilen perlit' in bu konuda kanatlı sektörüne katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Hayvanların ihtiyacı olan yem düzeylerinin en iyi şekilde sorunsuzca karşılanmasında, homojen karışım sağlanarak yem maddelerinden hayvanların en iyi şekilde yararlanması sağlanacaktır.

Bu doğrultuda; perlitin kanatlı sektöründeki önemi artış sağlayacak ve kaliteli hayvansal ürünler elde edilmesinde yararı olacağı düşünülerek, bu tez projesi planlanmış ve gerçekleştirilmiştir.

Bu tez çalışması süresi boyunca benden yardım ve tavsiyelerini esirgemeyen danışman hocam Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Fatma KARAKAŞ OĞUZ' a, yine bu süreç boyunca kıymetli bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan Prof. Dr. M. Numan OĞUZ' a, tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Hıdır GÜMÜŞ' e, Yrd. Doç. Dr. Kadir Emre BUĞDAYCI' ya ve perlitin temininde bana yardımcı olan GENPER firmasına teşekkürlerimi sunarım.

Dünümde bugünümde yanımda olan ve yarın da yanımda olacağımı bildiğim, bir ferdi olmaktan gurur duyduğum ve her an her yerde beni destekleyen canım aileme teşekkürü bir borç bilirim.

BEYAN

Yumurta Tavuğu Rasyonlarına İlave Edilen Bitkisel Yağ Adsorbe Edilmiş, Genleştirilmiş Perlitin Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı, Yumurta Kalite Parametreleri ile Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi başlıklı tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.


22.05.2015
Hüseyin DAĞLI


ONAY

Danışman

Prof. Dr. Fatma KARAKAŞ OĞUZ

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK SAYFASI	<i>i</i>
KABUL VE ONAY SAYFASI	<i>ii</i>
TEŞEKKÜR	<i>iii</i>
BEYAN SAYFASI	<i>iv</i>
İÇİNDEKİLER	<i>v</i>
ŞEKİLLER DİZİNİ	<i>vii</i>
TABLolar DİZİNİ	<i>viii</i>
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	<i>x</i>
TÜRKÇE ÖZET	<i>xi</i>
İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)	<i>xiii</i>
1. GİRİŞ	<i>1</i>
1.1. Perlitin Fiziksel Özellikleri	<i>2</i>
1.2. Perlitin Kimyasal Özellikleri	<i>2</i>
1.3. Dünya’ da Ve Türkiye’ de Perlit Endüstrisi	<i>3</i>
1.4. Perlitin Kullanım Alanları	<i>4</i>
2. GEREÇ ve YÖNTEM	<i>7</i>
2.1. Materyal	<i>7</i>
2.1.1. Hayvan Materyali	<i>7</i>
2.1.2. Yem Materyali	<i>7</i>
2.2. Metot	<i>7</i>
2.2.1. Deneme Düzeni	<i>7</i>
2.2.2. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi	<i>8</i>
2.2.3. Yem Maddeleri Ve Deneme Rasyonlarının Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi	<i>8</i>
2.2.4. Yem Tüketiminin Belirlenmesi	<i>9</i>
2.2.5. Yumurta Veriminin Belirlenmesi, Yumurta Ağırlığı Ve Kalitesinin Ölçülüp İncelenmesi	<i>10</i>
2.2.6. Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi	<i>11</i>
2.2.7. Kan Parametrelerinin İncelenmesi	<i>11</i>
2.2.8. Yumurta Sarısı Kolesterol ve Yağ Asidi Kompozisyonunun Belirlenmesi	<i>11</i>

2.2.9.	İstatistik Analizler	12
3.	BULGULAR	13
3.1.	Perlitin Yumurta Albümin İndeksi Üzerine Etkisi	14
3.2.	Perlitin Yumurta Şekil İndeksi Üzerine Etkisi	15
3.3.	Perlitin Yumurta Sarı İndeksi Üzerine Etkisi	16
3.4.	Perlitin Yumurta Haugh Birimi Üzerine Etkisi	17
3.5.	Perlitin Günlük Yumurta Verimi Üzerine Etkisi	18
3.6.	Perlitin Yumurta Sarı Rengi Üzerine Etkisi	19
3.7.	Perlitin Haftalık Yem Tüketimi Üzerine Etkisi	20
3.8.	Perlitin Haftalık Yumurta Ağırlığı Üzerine Etkisi	21
3.9.	Perlitin Yemden Yararlanma Oranları(kgyem/kgyum) Üzerine Etkisi	22
3.10.	Perlitin Yemden Yararlanma Oranları (kgyem/kgdüzine) Üzerine Etkisi	23
3.11.	Tavukların deneme başı ve sonu ortalama canlı ağırlıkları	24
3.12.	Perlitin Yumurta Kabuk Külü Üzerine Etkisi	24
3.13.	Perlitin Kan Parametreleri Üzerine Etkisi	25
3.14.	Perlitin Yumurta Kolesterol Seviyesi Üzerine Etkisi	26
3.15.	Perlitin Yumurta Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Etkisi	28
4.	TARTIŞMA	31
5.	SONUÇ ve ÖNERİLER	34
6.	KAYNAKLAR	36
7.	ÖZGEÇMİŞ	40

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil Numarası ve Başlığı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Silanol grupları tipleri	5
Şekil 3.1. Standarda ait kromatogram (Rt: 12,4)	27
Şekil 3.2. Numuneye ait kromatogram (Rt: 12,4)	27
Şekil 3.3. Standart karışıma ait kromatogram	29
Şekil 3.4. Numuneye ait kromatogram (0 nolu)	30



TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo Numarası ve Başlığı</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1: Perlitin Kimyasal Bileşimi.	3
Tablo 2.1: Deneme Düzeni.	7
Tablo 2.2. Denemede kullanılan temel rasyonun yem maddesi bileşimi ile kimyasal analiz sonuçları.	8
Tablo 3.1. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Albümin İndeksi Üzerine Etkisi (g), ($x \pm Sx$).	14
Tablo 3.2. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Şekil İndeksi Üzerine Etkisi (g), ($x \pm Sx$).	15
Tablo 3.3. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Sarı İndeksi Üzerine Etkisi (g), ($x \pm Sx$).	16
Tablo 3.4. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Haugh Birimi Üzerine Etkisi (g), ($x \pm Sx$).	17
Tablo 3.5. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Günlük Yumurta Verimi Üzerine Etkisi (%), ($x \pm Sx$).	18
Tablo 3.6. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Sarı Rengi Üzerine Etkisi (g), ($x \pm Sx$).	19
Tablo 3.7. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Haftalık Yem Tüketimi Üzerine Etkisi (g), ($x \pm Sx$).	20
Tablo 3.8. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Haftalık Yumurta Ağırlığı Üzerine Etkisi (g), ($x \pm Sx$).	21
Tablo 3.9. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yemden Yararlanma Oranları Üzerine Etkisi (kg yem/kg yumurta), ($x \pm Sx$).	22
Tablo 3.10. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yemden Yararlanma Oranları Üzerine Etkisi (kg yem/kg düzine), ($x \pm Sx$).	23
Tablo 3.11. Tavukların deneme başı ve sonu ortalama canlı ağırlıkları (g), ($x \pm Sx$).	24
Tablo 3.12. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Kabuk Külü Üzerine Etkisi (g), ($x \pm Sx$).	24

Tablo 3.13. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Kan Parametreleri Üzerine Etkisi.	25
Tablo 3.14. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Kolesterol Seviyesi Üzerine Etkisi.	26
Tablo 3.15. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Sarısı Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Etkisi.	28



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

K	Kontrol
P1	% 1,5 perlit, % 6 yağ ayrı ayrı rasyona katılmış
P2	% 3 perlit, % 6 yağ ayrı ayrı rasyona katılmış
P3	% 1,5 perlite % 6 yağ emdirilmiş
P4	% 3 perlite % 6 yağ emdirilmiş
HP	Ham protein
ME	Metabolik enerji
HY	Ham yağ
HS	Ham selüloz
KM	Kuru Madde
HK	Ham kül
H	Yumurta ak yüksekliği (mm)
W	Yumurta ağırlığı (g)
Log	Logaritma
ALT	alanin aminotransferaz
AST	aspartat aminotransferaz
BCA	Başlangıç Canlı Ağırlık
SCA	Son Canlı Ağırlık

T.C.

MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

**Yumurta Tavuğu Rasyonlarına İlave Edilen Bitkisel Yağ Adsorbe Edilmiş,
Genleştirilmiş Perlitin Yem Tüketimi, Yemden Yararlanma Oranı, Yumurta
Kalite Parametreleri ile Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi**

Hüseyin DAĞLI

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Fatma KARAKAŞ OĞUZ

BURDUR – 2015

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen bitkisel yağ adsorbe edilmiş, genleştirilmiş perlitin yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta iç ve dış kalitesi (Şekil indeksi, Haugh birimi, albümin indeksi, yumurta sarısı indeksi, yumurta sarısı kolesterol içeriği ve yumurta sarısı yağ asidi bileşeni) ve bazı kan parametreleri (serum total kolesterol, trigliserit, glukoz, ALT, AST) üzerine olan etkilerini belirlemektir.

Denemede 20 haftalık yaşta toplam 60 yumurta tavuğu kullanılmıştır. Bu tavuklar 12 tavuktan oluşan 5 gruba ayrılmıştır. Her grup 2 tavuktan oluşan 6 alt gruba bölünmüştür. Kontrol grubu % 6 bitkisel yağ, P1 grubu % 1,5 genleştirilmiş perlite ayrı olarak % 6 bitkisel yağ, P2 grubu % 3 genleştirilmiş perlite ayrı olarak % 6 bitkisel yağ, P3 grubu % 1,5 genleştirilmiş perlite emdirilmiş % 6 bitkisel yağ, P4 grubu % 3 genleştirilmiş perlite emdirilmiş % 6 bitkisel yağ içermektedir. Rasyonlar

izokalorik ve izonitrojenik olarak ayarlanmıştır. Deneme süresince yumurta tavuklarına su ve yem *ad libitum* olarak verilmiştir. Deneme 90 gün sürdürülmüştür. Deneme başı ve sonu canlı ağırlıkları, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimleri, yumurta ağırlığı, sarı indeksi değerleri, Haugh birimleri yumurta kabuk külü ve kan parametreleri bakımından istatistik fark önemli bulunmamıştır ($P>0.05$). Yumurta verimleri sırasıyla % 73.50, % 81.17, % 81.50, % 75.00, % 73.83; yemden yararlanma oranları 1.96, 1.94, 1.96, 1.91, 1.88 olarak bulunmuştur. Albümin indeksi, şekil indeksi, yumurta sarı rengi bakımından istatistik fark önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Deneme sonunda deneme gruplarına ait yumurta sarısındaki kolesterol miktarları sırasıyla 89,74 mg/g, 33,30 mg/g, 42,60 mg/g, 57,05 mg/g, 129,95 mg/g olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Yumurta tavuğu, perlit, yağ, performans, yumurta

**Mehmet Akif Ersoy University
Institute of Health Science**

Master of Science Thesis

The Effects of Vegetable Oil Adsorbed Expanded Perlite Supplementation to Laying Hen Rations on Feed Intake, Feed Conversion Ratio, Egg Quality and Some Blood Parameters

Hüseyin DAĞLI

Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases

Supervisor

Prof. Dr. Fatma KARAKAŞ OĞUZ

BURDUR – 2015

ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effects of vegetable oil adsorbed expanded perlite supplementation to laying hen rations on feed intake, feed conversion ratio, internal and external egg quality (Shape index, Haugh unit, albumen index, yolk index, egg yolk colour, egg yolk cholesterol content and egg yolk fatty acid component) and some blood parameters (Serum total cholesterol, triglycerides, glucose, ALT, AST).

Total of 60 laying hens aged 20 weeks were used in this experiment. They were divided into 5 groups, each containing 12 hens. Each group was divided into 6 subgroups containing 2 hens. Control group contains 6% vegetable oil; P1 group contains 1.5 % expanded perlite and 6 % vegetable oil separately; P2 group contains 3 % expanded perlite and 6 % vegetable oil separately; P3 group contains 6 % vegetable oil adsorbed 1.5 % expanded perlite; P4 group contains 6 % vegetable oil adsorbed 3 % expanded perlite. Rations were formulated as isocaloric and isonitrogenic. Laying hens were provided with feed and water ad libitum. The study lasted 90 days.

There were no significant differences based on initial and final weights, feed consumption, feed efficiency, egg yields, egg weight, yolk index parameters, Haugh units, eggshell ash and blood parameters ($P>0.05$). Egg yields and feed conversion ratios were found as 73.50 %, 81.17 %, 81.50 %, 75.00 %, 73.83 % and 1.96, 1.94,

1.96, 1.91, 1.88, respectively. There were significant differences in terms of albumen index, shape index and egg yolk colour ($P < 0.05$).

At the end of the study, amounts of cholesterol in egg yolks were found as 89,74 mg/g, 33,30 mg/g, 42,60 mg/g, 57,05 mg/g, 129,95 mg/g, respectively.

Keywords: Laying hen, perlite, oil, performance, egg



1. GİRİŞ

Perlit sulu ve açık renkli olan volkanik, alüminyum silikat minerallerden biridir ve asidik bir volkanik camdır (4, 14, 33). Perlitin yapısı genellikle, ortak merkezli (konsantrik) ve merkezlerinde çatlaklar bulunan, soğan kabuğu şeklinde ufak parçalara ayrılmış, inci parlaklığında, amorf yapılı, camsı tanecikler halindedir (7, 9, 26). Perlit ismini bazı perlit çeşitlerinin parçalandığında inci parlaklığında küçük küreler elde edilmesi nedeni ile inci anlamına gelen perle kelimesinden almıştır (4, 26). Perlit ticari bir isim değildir ancak doğal volkanik kayalardan meydana geldiği için genel bir terim olarak kullanılmaktadır (29). Yapısında iyon değişim kapasitesi bulunmayan perlit, doğal zeolit alüminyum silikattır (29). Perlit, ısıyla genleşme yeteneğine sahip olan, geliştirildiği zaman da çok hafif ve gözenekli bir hale geçen volkanik kayadır (4). Perlitin diğer volkanik kayalardan ayıran özellik, uygun belirli bir sıcaklığa kadar ısı işlem görürse (760°C – 1100°C), normal hacminin dört katı ile yirmi katına kadar genişler olmasıdır (16, 17, 29). Genleşmiş perlitin hafif, termal iletkenliğinin olması ve ateşe dayanıklı bir malzeme olmasının sebebi; genleşme sırasında yumuşayarak ufak parçacıklar halinde camsı taneciklerin oluşmasıdır (31).

Perlitin oluşumu hakkında çeşitli teoriler bulunmaktadır. Yakın yüzey intrüzyonu veya riyolit - pumis gibi kayaların hidrotermal alterasyonu ile elde edildiği ileri sürülmektedir. Son zamanlarda, perlit hidrasyonunun normal atmosfer basıncı ve sıcaklığında sekonder bir reaksiyon sonucunda meydana geldiği düşünülmektedir. Obsidian ile perlitin elde edilme türlerinin tamamen birbirinden farklı olduğu ispat edilmiştir. Obsidian, direk olarak ana magmanın emilmesi, perlit ise magmatik suyun emilmesi sonucunda oluşmuştur (26).

Perlit kelimesi hem ham perlitin hem de geliştirilmiş perlitin isimlendirilmesinde kullanılmaktadır (4, 26, 33). Geniş bir bölgede perlit yataklarında belirli bölgelerden alınan numunelerden yapılan kimyasal analiz sonucunda, riyolit yapısındaki esas bileşimin sabit kaldığı, sadece bağlı su seviyesinin değiştiği görülmüştür. Perlitin genleşme yeteneği kimyasal bileşimine değil yapısındaki su miktarına bağlı olarak gerçekleşmektedir (26).

Çeşitli perlit kayalarının renkleri ve yapıları birbirleri arasında farklılıklar göstermektedir. Bundan dolayı perlitin gözle tanımak oldukça zordur. Ham perlitin

rengi saydam açık griden parlak siyaha kadar değişebilmekte, genleştiğinde ise renk tamamen beyazlaşmaktadır (4). Perlitin fiziksel özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

1.1. Perlitin Fiziksel Özellikleri:

- Renk : Beyaz, gri ve tonları
- Yumuşama noktası : 870-1100 ° C
- Ergime noktası : 1260-1343° C
- OH : 7.5-8.0
- Özgöl ısı : 0.2 Cal/g ° C (837 J/Kg.k)
- Özgöl ağırlık : 2.2-2.4 g/cc (2200-2400 Kg/m³)
- Refraktif İndeks : 1.5
- Serbest nem (%) : Maksimum 0.5
- Ağırlık kaybı : İstenildiği kadar
- Gevşek yoğunluk : 32-400 kg/m³ (Genleşmiş)
- Isı iletkenliği : 0.04 W/m.k (Genleşme)
- Asitte erime özelliği :Konsantre sıcak alkali ve hidroklorik asitte erir.
 - :Konsantre mineral asitlerinde az erir (% 2)
 - :Seyreltik mineral veya konsantre zayıf asitlerde çok az erir (% 0.1).

Perlit % 70'den daha büyük silikaya sahip olduğu için adsorpsiyon ve inert özelliklerine sahiptir (7, 29). Ayrıca perlit nötr pH değerine sahip olup, kimyasal bileşeni alüminyum ve silikat bileşenleridir.

Perlitin kontrol hayvanları resmi kongresi tarafından ABD' de ve daha sonra Avrupa'da yem katkı maddesi olarak kullanımı onaylanmıştır (14, 15, 26).

1.2. Perlitin Kimyasal Özellikleri:

Perlitin kimyasal bileşimi Tablo 1.1. de gösterilmiştir;

Tablo 1.1. Perlitin Kimyasal Bileşimi (31).

Bileşenler	Yüzde miktarı
SiO ₂ (Silisyum oksit)	71-75
Al ₂ O ₃ (Alüminyum oksit)	12.5-18
Na ₂ O (Sodyum oksit)	2.9-4.0
K ₂ O (Potasyum oksit)	4.0-5.0
Ca ₂ O (Kalsiyum oksit)	0.5-2.0
Fe ₂ O ₃ (Demir(III) oksit)	0.1-1.5
MgO (Magnezyum oksit)	0.03-0.52
TiO ₂ (Titanyum dioksit)	0.03-0.2
MnO ₂ (Manganez dioksit)	0.0-0.1
SO ₃ (Sülfür trioksit)	0.0-0.1
FeO (Demir(II) oksit)	0.0-0.1
Ba (Baryum)	0.0-0.1
PbO (Kurşun(II) oksit)	0.0-0.5

1.3. Dünya' da ve Türkiye' de Perlit Endüstrisi:

Son zamanlarda hayvan beslemede gelişmiş perlit uygulanması artmaktadır. Ancak, bu uygulama hakkında bilgi yetersizliği bulunmaktadır (29). Perlitler, zamanla camlaşma eğiliminde oldukları için tersiyer ve kuaterner olarak ticari faaliyetinin yüksek olduğu volkanik aktiviteli bölgelerde daha fazla bulunmaktadır (31). Perlitin kullanım alanları ve sanayisi oldukça yenidir, 1925 yılında ilk defa Almanya'da, perlitik obsidianın ısıtılması sonucu genişlediği tespit edilmiştir. Daha sonraki yıllarda ise perlit ile ilgili çalışmalar yapılmamıştır (26). 1940' da Arizona'da

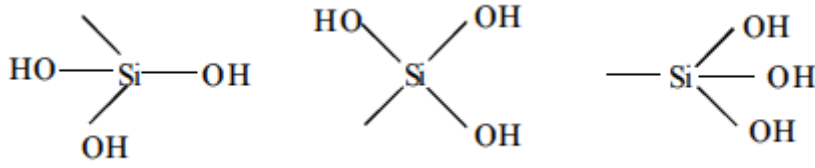
bir bölgede perlitin genleştiği tespit edilmiş ve küçük ölçüde elde edilme işlemine başlanmıştır. Perlit endüstrisi tam anlamıyla 1947' den sonra gelişme göstermiştir. Amerika'daki bu gelişme, daha sonra, Batı Avrupa ve Japonya'da perlit sanayisinin kurularak gelişmesine neden olmuştur. Sovyet Rusya ve Doğu Avrupa ülkeleri ile Avustralya'da da perlit sanayisi oldukça gelişmektedir. Yeryüzünde yılda bir milyon ton kadar ham perlit elde edilebilmektedir. Türkiye'de, perlit rezervinin en az 100 milyon ton olduğu ve geniş perlit yataklarının bulunduğu tahmin edilmektedir (17, 26). Türkiye' de perlitin en büyük üreticisi İzmir' in kuzeybatısında Cuma ovası ve Manisa madenlerinden yaklaşık 200.000 ton/yıl üretim kapasitesine sahip Etibank' tır (16, 33). Dünya perlit üretiminin 1999 yılında 2,2 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir. En önemli perlit üretimi yapan ülkeler Türkiye, ABD ve Yunanistan' dır (31, 33).

1.4. Perlitin Kullanım Alanları:

Perlitin gözenekli olması, hafifliği, ısı ve ses yalıtım özelliği, kimyasal inertlik ve yanmama yeteneği gibi teknik özellikleri bulunması nedeniyle kullanım alanı oldukça geniştir (31). Perlitin günümüzde genel olarak inşaat sektöründe kullanılması nedeni ile perlit hakkındaki araştırmalar; inşaat malzemelerinin üretimi ve bu malzemelerin özelliklerinin geliştirilmesi konularına yoğunlaşmıştır (11, 17, 26, 31, 33). Genleşmiş perlit, çok hafif bir malzeme olup ısıya dayanıklı ve ses geçirmeyen bir izolatördür. Genleşmiş perlitin ateşe dayanıklılığı, düşük termal iletkenliği, hacim ağırlığı, ve yüksek ses absorpsiyonundan dolayı, geleneksel sıvalara göre birçok avantajı bulunmaktadır. Üretilen perlitin yarısından fazlası yapı endüstrisinde, özellikle yalıtım döşemeleri, sıvalar ve betonlarda agregat olarak kullanılmaktadır. Genleşmiş perlit bitki öldürücü ilaç, böcek ilacı ve kimyasal gübreler için bir taşıyıcı olarak da kullanılmaktadır (2, 3, 31, 33). Ayrıca, genleşmiş perlit yaygın olarak gıda endüstrisinde bitkisel yağ, meyve suyu, bira işlenmesinde kullanılabilir (2). Genleşmiş perlit kimyasal reaksiyonlarda katalizör olarak ve boyalarda, cilalamada, plastiklerde, reçinelerde ve kauçuklarda dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır (7, 31).

Genelde emme teknikleri yüksek kalitede işlem görmüş atıkların uzaklaştırılmasına yardımcı olur. Bu nedenle, ham yağın deniz suyundan uzaklaştırılması için emme işlemi bir yöntem olarak kullanılmıştır (2). Genelde

pullanmış grafit ve aktif karbon bu yöntemlerde kullanılmaktadır ancak pahalı oldukları için perlit gibi adsorbanlar tercih edilmektedir. Perlit, düşük yoğunluğa, yüksek yüzey alanına ve düşük bir termal iletkenliğe sahiptir. Ayrıca perlit yüksek silika içeriğine (genellikle % 70'ten daha fazla) sahip olduğundan, emici karakteri ile diğerlerine göre ayrıcalıklıdır (10). Perlitin emici karakteri perlit yüzey silikon atomu tarafından oluşturulan silanol gruplarından kaynaklanmaktadır (1). Silanol grupları tipleri aşağıda Şekil 1.1' de gösterilmiştir;



Şekil 1.1. Silanol grupları tipleri

Metilen mavisi, metil violet, victoria mavi gibi boyaların uzaklaştırılması ve aynı zamanda bakır (II) ve kadmiyum gibi metal iyonları uzaklaştırmada adsorban olarak perlit kullanımı ile ilgili çalışmalar sınırlıdır (14).

Kanatlı hayvanlar anatomik yapıları gereği metabolizmaları ve enerji ihtiyaçları, diğer çiftlik hayvanlarına göre daha yüksek olan hayvanlardır. Bu özellikler, kanatlı rasyonlarının enerji bakımından daha zengin olmasını gerektirmektedir. Bu enerji ihtiyacını karşılamak amacıyla kanatlı hayvanların rasyonlarına ayçiçeği, soya ve mısır yağı gibi birçok bitkisel yağ ile hayvansal yağlar ilave edilmektedir (21).

Yapılan çalışmalar, bitkisel ve hayvansal yağların içerdikleri farklı düzeylerdeki yağ asitleri kompozisyonları ile kolesterolün yumurta ve et gibi hayvansal ürünlere etki ettiğini, bu ürünlerin yağ asidi kompozisyonunun oluşmasında önemli derecede belirleyici etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum söz konusu ürünlerin tüketimi üzerinde çok etkili olmaktadır. (21).

Yumurta, kanatlıların en önemli ürünlerinden birisidir. Yumurta besin içeriği bakımından kaliteli bir gıda kaynağıdır ve tüm besinler içinde en kaliteli proteine sahiptir. Yumurta yaklaşık 10-12 g protein, 4-5 g yağ içerir. İnsan vücudunda sentezlenemeyen ve dışarıdan alınması zorunlu olan esansiyel aminoasitler yumurta

proteini içerisinde yeterli miktarda bulunmakta ve günlük protein ihtiyacının karşılanmasını sağlamaktadır. Yumurta sarısı protein ve yağlar bakımından zengin olup, yapısında önemli miktarda vitaminler ve minerallere de sahiptir. Yumurta sarısında fosfolipid, lesitin ve kolesterol oldukça fazla bulunmaktadır. Yumurta sarısındaki proteinlerin bir kısmı lipitlerle bağlanmış olarak lipoprotein, bir kısmı da fosfoprotein şeklinde bulunur (30).

Bu nedenle yumurta büyük öneme sahip olduğu için yoğun olarak tüketilen besinlerin başında gelmektedir. Sağlıklı beslenebilmek için mutlaka yumurta tüketilmesi gerekmektedir. Ancak yumurta sarısındaki kolesterol nedeniyle kan kolesterol düzeyini yükselterek insanlarda damar sertliği ve kalp hastalıklarına yol açtığı iddia edilmektedir. Bu durumda yumurta tüketiminde büyük ölçüde azalmalar gerçekleşmektedir. Hatta tavukçuluk endüstrisinin çok iyi geliştiği batı toplumlarında özellikle kolesterol içeriğinden dolayı yumurta tüketimi istenilen düzeylere ulaşamamıştır. Türkiye’de aynı durum ile karşı karşıyadır (21). Ancak son yıllarda yumurta tüketiminin sağlıklı olduğuna olan inanç artmaktadır.

Bu denemenin amacı; perlit ve/veya yağ ilave edilerek oluşturulan rasyonların, yumurta tavuklarında canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurta iç ve dış kalitesi (sarı rengi, haugh birimi, albümin indeksi, sarı indeksi, şekil indeksi) yumurta sarısı yağ asitleri, yumurta kolesterol içeriği üzerine etkilerini araştırmaktır.

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Hayvan Materyali

Hayvan materyali olarak 20 haftalık 60 adet Lohmann ırkı kahverengi yumurtacı tavuklar 90 gün süreyle denemede kullanılmıştır. Tez projesi Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleri Etik Kurulu tarafından 29 Ağustos 2014 tarih ve 91 sayılı kararı ile uygun bulunmuştur.

2.1.2. Yem Materyali

Araştırmada kullanılan karma yemler % 17.8 ham protein (izonitrojenik) ve 2770 kcal/kg ME (izokalorik) içerecek şekilde hazırlanmıştır. Denemede kullanılan rasyonlar, tavukçuluk işletmesine ait yem kırma karıştırma ünitesinde hazırlanmıştır. Denemede su ve yem serbest olarak *ad libitum* verilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Deneme Düzeni

Deneme Kontrol (% 0 perlit ve % 6 yağ), P1 (% 1,5 perlit, % 6 yağ ayrı ayrı rasyona katılmış), P2 (% 3 perlit, % 6 yağ ayrı ayrı rasyona katılmış), P3 (% 1,5 perlite % 6 yağ emdirilmiş) ve P4 (% 3 perlite % 6 yağ emdirilmiş) olmak üzere 5 grup halinde yürütülmüştür. Deneme düzeni Tablo 2.1' de gösterilmiştir.

Tablo 2.1. Deneme Düzeni.

	Kontrol	P1 (perlit ve yağ ayrı ayrı rasyona katılmış)	P2 (perlit ve yağ ayrı ayrı rasyona katılmış)	P3 (perlite yağ emdirilmiş)	P4 (perlite yağ emdirilmiş)
Perlit %	0	1.5	3	1.5	3
Yağ %	6	6	6	6	6

Çalışmada toplam 60 adet yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Her grupta 12 tavuk olacak şekilde 5 deneme grubuna ayrılmıştır. Her deneme grubunda ise 2 yumurtacı tavuk bulunan 6 alt gruba bölünmüştür. Deneme 90 gün sürdürülmüştür.

Deneme kümesleri flüoresan lambalarla aydınlatılmıştır. Gün ışığı ile birlikte deneme kümesinde günlük 16 saat aydınlatma yapılmıştır.

2.2.2. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi

Kafes sisteminde barındırılan tavuklara *ad libitum* (yiyebildiği kadar) yemleme yapılmıştır. Suyu da sürekli nipellerden almaları sağlanmıştır.

2.2.3. Yem Maddeleri Ve Deneme Rasyonlarının Besin Madde Miktarlarının Belirlenmesi

Araştırmada kullanılan yem karmalarının Kuru madde (KM), Ham kül (HK), Ham yağ (HY), Ham protein (HP), Organik madde (OM) analizleri AOAC (5)' de (1984) bildirilen metotlara göre, ham selüloz analizi ise Crampton ve Maynard (8)' a (1938) göre Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır. Araştırmaya ait temel rasyonun yem hammaddesi bileşimi ve kimyasal analizle belirlenen besin madde içerikleri Tablo 2.2' de verilmiştir.

Tablo 2.2. Denemede kullanılan temel rasyonun yem maddesi bileşimi ile kimyasal analiz sonuçları.

Hammaddeler	Rasyonlar				
	K	P1	P2	P3	P4
Bitkisel Yağ	6	6	6	6	6
Buğday, Yumuşak, Beyaz, Kışlık	14	14	14	14	14
Mısır, Sarı	33.4	33.3	33.2	33.3	33.2
Ayçiçeği Küspesi	20.7	16.5	12.3	16.5	12.3
Soya Küspesi, %48	13.4	16.2	19	16.2	19
Dikalsiyum Fosfat	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
dl-methionin	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

Tablo 2.2. (Devam) Denemede kullanılan temel rasyonun yem maddesi bileşimi ile kimyasal analiz sonuçları.

Kireç Taşı	10	10	10	10	10
l-lizin hidroklorid	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Perlit	0	1,5	3	1,5	3
Tuz	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
Vitamin-Mineral Karması*	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Toplam	100	100	100	100	100
Hesapla Bulunan Besin Maddeleri					
HP	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8
ME	2770	2770	2770	2770	2770
Ca	3.68	3.68	3.68	3.68	3.68
Kullanılabilir P	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39
HY	7.47	7.45	7.47	7.45	7.47
HS	6.6	5.7	6.6	5.7	6.6
Analizle Bulunan Değerler					
HP	17.77	17.71	16.92	17.78	17.37
HY	7.71	8.61	8.00	8.64	9.66
HS	2.51	3.97	4.54	2.95	4.79
HK	14.27	15.86	17.12	15.70	17.21
KM	93.74	94.51	93.94	93.53	93.95

* Her 1 kg 12 000 000 IU A vit, 20 000mg E vit, 50 000 mg Mn, 50 000 mg Fe, 50 000 mg Zn, 10 000 mg Cu, 800 mg I, 150 mg Co, 150 mg Se içermektedir.

2.2.4. Yem Tüketiminin Belirlenmesi

Her bir alt grupta bulunan tavuklar grup yemlemesine tabi tutulmuş ve haftada bir yapılan tartımlarla yem tüketimi alt grubun ortalaması olarak tespit edilmiştir. Yem tüketiminin istatistiğinin yapılabilmesi için her grup 6 alt gruptan oluşacak şekilde hayvanlar kafeslere yerleştirilmiştir. Bir kg ve bir düzine yumurta üretmek için tüketilen yem miktarı hesaplanmıştır.

2.2.5. Yumurta Veriminin Belirlenmesi, Yumurta Ağırlığı ve Kalitesinin Ölçülüp İncelenmesi

Gruplarda her gün yumurta verimi kayıtları tutularak, yumurtalar haftada bir tartılmıştır. Kalite ölçümü için iki haftada bir oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra tartılıp ağırlıkları belirlenmiş ve yumurta büyüklüğü en ve boy olarak kumpasla ölçülmüştür.

Her alt gruptan 2, her gruptan 12 yumurta olmak üzere toplamda 60 yumurta kırılarak incelenmiştir.

Yumurtalar cam bir masaya kırılarak kalite ölçümlerinde büyük değişimlerin meydana gelmemesi için 5 dakika beklendikten sonra sarı ve ak yüksekliği üç ayaklı mikrometre (1/100) ile; sarı çapı, ak genişliği ve ak uzunluğu ise dijital kumpas ile ölçülmüştür. Yumurta sarı rengi Roche yumurta sarı renk yelpazesi ile ölçülmüştür. Bu ölçüm değerleri ile sarı indeksi, albümin indeksi ve haugh birimi belirlenen formüllere göre hesaplanmıştır (27).

Hesaplamalarda kullanılan formüller;

$$\text{Albümin İndeksi} = \frac{\text{yumurta akının yüksekliği (mm)}}{\text{yumurta akının uzunluğu + genişliği (mm)}} \times 100$$

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

$$\text{Şekil İndeksi} = \frac{\text{Yumurtanın Eni (mm)}}{\text{Yumurtanın Boyu (mm)}} \times 100$$

Haugh Birimi, yumurta akı yüksekliği ve yumurta ağırlığının ölçülerek haugh birimi formülüne uygulanmasıyla belirlenen bir kriterdir.

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

Burada, H: Yumurta ak yüksekliği (mm)

W: Yumurta ağırlığı (g)

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

2.2.6. Canlı Ağırlık Değişiminin Belirlenmesi

Hayvanların canlı ağırlık değişiminin belirlenmesi için, denemenin başında ve sonunda olmak üzere tavuklar iki kez tartılmıştır.

2.2.7. Kan Parametrelerinin İncelenmesi

Deneme sonunda her gruptan 8 hayvanın kanat altından kan alınmıştır. Alınan kanlarda; serum glukoz, total kolesterol, trigliserit, ALT, AST düzeyleri Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleeri Yerel Etik Kurulu laboratuvarında ölçülmüştür.

2.2.8. Yumurta Sarısı Kolesterol ve Yağ Asidi Kompozisyonunun Belirlenmesi

Yumurta sarısı kolesterol ve yağ asidi kompozisyonu, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinde incelenmiştir. Deneme sonunda bir gün alt gruplardan ayrı toplanan yumurtalar Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarına gönderilerek her gruba ait yumurtalardan havuz oluşturulmuştur. Her bir grup için oluşturulan havuzdan alınan örnekte yumurta sarısı kolesterol ve yağ asitleri yönünden aşağıda belirtilen yöntemle göre analizi yapılarak incelenmiştir.

Cihaz: Agilent Marka gaz kromatografi/kütle spektroskopisi (AGILENT 5975 C AGILENT 7890A GC)

Program: MSDCHEM

Kolon: CP-SIL 88 FOR FAME (100m*0,25mm*0,20)

Çalışma Sıcaklığı: Fırın başlangıç sıcaklığı 80°C'dir. 60°C'de 4 dakika bekletildikten sonra dakikada 13°C' lik artışla 175°C' ye çıkılmıştır. Bu sıcaklıkta 27 dakika beklenmiştir. Sonra dakikada 4°C' lik artışla 215°C' ye ulaşılmıştır. Bu sıcaklıkta 5 dakika beklenmiştir. Daha sonra dakikada 4°C' lik artışla 240°C' ye ulaşılmıştır. Bu sıcaklıkta 15 dakika beklenmiştir (34).

Detektör ve enjektör sıcaklığı 240°C.

Türevlendirici: Metanolik HCl derişiminin 1.5 M, türevlendirme sıcaklığının 80°C ve türevlendirme süresi 2 saat (34).

Numune Hacmi: 200 µL liyofilize edilmiş örnek.

Ekstraksiyon: 1:2, v/v, kloroform:metanol (6).

2.2.9. İstatistik Analizler

Gruplara ait istatistik hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için varyans analiz metodu, gruplar arasındaki farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulanmıştır (35).



3. BULGULAR

Farklı düzeylerde rasyona katılan perlitin yumurta albümin indeksi üzerine olan etkisi Tablo 3.1' de gösterilmiştir. Deneme sonunda P4 grubundaki albümin indeksi diğer gruplara göre daha az çıkmış aradaki fark istatistik bakımdan önemli bulunmuştur. Rasyona katılan perlitin yumurta şekil indeksi üzerine etkisi Tablo 3.2' de gösterilmiş olup deneme sonunda P3 grubundaki şekil indeksi diğer gruplara göre daha fazla çıkmış aradaki fark istatistik bakımdan önemli bulunmuştur. Rasyona perlit ilavesinin yumurta sarı rengi üzerine etkisi Tablo 3.6' da gösterilmiş olup deneme sonunda P3 grubundaki sarı rengi diğer gruplara göre daha yüksek elde edilmiş ve aradaki fark istatistik bakımdan önemli bulunmuştur.

Sarı indeksi değerleri (Tablo 3.3), Haugh birimleri (Tablo 3.4), yumurta verimleri (Tablo 3.5), yem tüketimi (Tablo 3.7), yumurta ağırlığı (Tablo 3.8), yemden yararlanma oranı (Tablo 3.9; Tablo 3.10) ve yumurta kabuk külü (Tablo 3.12) bakımından istatistik fark önemli bulunmamıştır.

Tablo 3.11' de hayvanların deneme başında ve sonunda canlı ağırlıklarına ilişkin istatistik değerleri belirtilmiş olup canlı ağırlıkları arasında istatistik fark önemli bulunmamıştır.

Deneme sonunda hayvanlardan alınan kanların analizi yapılarak farklı düzeylerde rasyona katılan perlitin kan parametreleri üzerine etkisi Tablo 3.13' de gösterilmiştir.

Farklı düzeylerde rasyona katılan perlitin yumurta kolesterol (Tablo 3.14) ve yağ asidi kompozisyonu (Tablo 3.15) üzerine etkileri belirtilmiştir.

Tablo 3.1. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Albümin İndeksi Üzerine Etkisi ($\bar{x} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
2	13.9577±0.62 ^{ab}	15.3208±0.85 ^b	12.7847±0.81 ^a	12.5329±0.63 ^a	12.1244±0.46 ^a	0.03
4	11.2011±0.65	11.5119±0.41	11.0057±0.61	10.5455±0.62	10.6585±0.52	0.74
6	12.3175±0.38	10.9375±0.42	10.6925±0.48	12.0642±0.87	10.2833±0.50	0.05
8	9.7350±0.31	9.2075±0.35	8.5258±0.34	9.2125±0.50	8.2233±0.36	0.06
10	11.0633±0.27 ^b	10.7833±0.46 ^b	10.3725±0.35 ^{ab}	10.5358±0.49 ^b	9.2567±0.34 ^a	0.02
ort	11.3476±0.25 ^b	11.0377±0.34 ^b	10.5399±0.29 ^{ab}	10.8237±0.37 ^b	9.9153±0.21 ^a	0.01

a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$).

Tablo 3.2. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Şekil İndeksi Üzerine Etkisi ($\bar{x} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
2	78.8272±0.70	79.2209±0.88	78.9640±0.61	79.2992±0.91	80.1986±0.70	0.77
4	78.7237±0.70	80.4011±1.19	78.1738±0.53	81.6130±1.45	78.7893±0.84	0.11
6	78.4661±0.75 ^{ab}	77.5084±0.76 ^a	78.8285±0.83 ^{ab}	82.4300±0.79 ^c	79.9286±0.71 ^b	0.00
8	79.5575±0.57	78.6175±0.81	78.2433±0.70	80.2383±0.75	78.7358±0.62	0.26
10	78.6808±0.70	78.9367±0.39	77.7000±0.57	78.9692±0.65	78.1792±0.52	0.48
ort	78.8842±0.32 ^a	78.9400±0.42 ^a	78.3425±0.25 ^a	80.6817±0.53 ^b	79.0492±0.45 ^a	0.00

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$).

Tablo 3.3. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Sarı İndeksi Üzerine Etkisi ($\bar{x} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
2	50.8980±0.92 ^b	49.7964±0.98 ^{ab}	50.9901±1.05 ^b	47.3717±0.68 ^a	47.9674±0.92 ^a	0.02
4	44.9206±1.25 ^{abc}	45.5661±0.82 ^{bc}	43.8041±0.52 ^{ab}	43.1071±0.38 ^a	47.0853±0.64 ^c	0.00
6	46.4258±0.63 ^{ab}	44.5367±0.77 ^a	46.9208±0.95 ^{ab}	48.6900±1.36 ^b	48.0600±1.08 ^b	0.04
8	45.5750±0.65 ^b	45.3683±0.76 ^b	42.6608±0.63 ^a	45.4550±0.78 ^b	44.4708±0.51 ^{ab}	0.01
10	46.1450±0.39 ^c	44.1225±0.56 ^{ab}	44.0767±0.65 ^{ab}	45.4425±0.74 ^{bc}	42.4158±0.60 ^a	0.00
ort	46.3367±0.42	45.3458±0.48	45.3208±0.52	45.8792±0.46	45.8283±0.40	0.51

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$).

Tablo 3.4. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Haugh Birimi Üzerine Etkisi ($\bar{x} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
2	105.1567±1.64	102.7188±3.41	102.2522±1.37	102.0538±1.48	100.5500±0.92	0.68
4	97.0582±1.85	98.0508±1.19	98.5892±1.80	96.7142±1.66	99.3508±1.61	0.77
6	102.3950±0.78	99.3358±0.98	98.8175±1.21	100.8842±1.57	97.7525±1.22	0.06
8	96.6958±0.88 ^c	95.1100±0.96 ^{bc}	93.2008±0.92 ^{ab}	94.3183±1.49 ^{abc}	91.2283±1.22 ^a	0.01
10	99.4942±0.70	98.9250±1.29	97.7217±1.10	97.4775±1.47	94.8233±1.04	0.05
ort	99.5200±0.64	98.4008±0.87	97.8483±0.68	97.9350±0.81	96.4208±0.65	0.07

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$).

Tablo 3.5. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Günlük Yumurta Verimi Üzerine Etkisi (%), ($\bar{x} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
1	04.83±0.04	00.00±0.00	14.33±0.09	09.50±0.08	08.33±0.05	0.59
2	17.83±0.08	37.00±0.15	28.50±0.13	31.00±0.07	25.00±0.12	0.82
3	51.17±0.18	68.00±0.10	64.17±0.09	51.17±0.04	47.67±0.19	0.77
4	59.50±0.12	84.67±0.06	85.50±0.06	76.33±0.07	76.33±0.12	0.33
5	79.83±0.09	92.83±0.07	97.67±0.01	88.17±0.07	84.50±0.09	0.51
6	98.83±0.01	94.17±0.03	100.00±0.00	90.50±0.09	85.67±0.11	0.56
7	94.00±0.07	98.83±0.01	98.83±0.01	94.00±0.04	85.67±0.09	0.49
8	92.83±0.08	103.50±0.03	96.50±0.02	95.17±0.04	92.83±0.08	0.74
9	94.00±0.07	98.83±0.01	98.83±0.02	91.67±0.07	90.50±0.06	0.75
10	95.17±0.05	100.00±0.00	97.67±0.01	90.50±0.08	94.00±0.09	0.83
11	91.67±0.07	97.67±0.01	97.67±0.01	90.50±0.08	95.33±0.03	0.79
12	98.83±0.01	100.00±0.01	97.67±0.01	90.50±0.08	98.83±0.02	0.50
Ort 1-12	73.50±0.04	81.17±0.02	81.50±0.02	75.00±0.05	73.83±0.07	0.63
Ort 3-12	85.58±0.04	93.85±0.02	93.45±0.01	85.85±0.06	85.13±0.07	0.55

Tablo 3.6. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Sarı Rengi Üzerine Etkisi ($\bar{x} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
2	11.5556±0.20 ^b	11.7500±0.21 ^b	11.7407±0.18 ^b	11.2917±0.20 ^{ab}	10.9524±0.17 ^a	0.02
4	11.3636±0.12 ^a	11.4444±0.13 ^a	11.8889±0.10 ^b	11.8056±0.11 ^b	11.3611±0.11 ^a	0.00
6	10.6389±0.13	10.6111±0.09	10.5000±0.10	10.5833±0.13	10.3333±0.11	0.37
8	8.6944±0.22 ^c	7.5833±0.20 ^b	6.5833±0.10 ^a	7.8333±0.18 ^b	7.0000±0.15 ^a	0.00
10	5.2222±0.19 ^b	4.3611±0.19 ^a	4.2500±0.16 ^a	5.8056±0.19 ^c	5.1389±0.21 ^b	0.00
ort	9.2500±0.12 ^{bc}	8.9167±0.12 ^{ab}	8.8056±0.11 ^a	9.3611±0.12 ^c	8.8056±0.11 ^a	0.00

a, b, c: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$).

Tablo 3.7. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Haftalık Yem Tüketimi Üzerine Etkisi (g/tavuk/gün), ($\bar{x} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
1	82.00±6.01	90.32±4.05	81.93±3.03	84.69±2.32	78.09±4.28	0.33
2	83.29±1.90	89.11±1.38	83.15±2.76	85.89±2.04	84.51±4.27	0.51
3	93.96±2.32	99.73±1.96	98.47±5.06	91.72±3.85	90.86±3.03	0.28
4	97.19±5.80	101.92±2.36	99.20±4.70	99.23±4.98	93.39±2.65	0.71
5	99.41±5.34	106.62±2.19	105.33±4.49	104.59±3.19	100.67±3.28	0.63
6	107.63±3.56	104.81±2.62	106.35±3.59	106.09±3.27	103.48±5.05	0.94
7	109.69±5.38	107.69±2.73	109.69±3.33	108.77±3.17	110.46±3.95	0.98
8	108.85±8.28	107.37±2.00	107.01±3.43	110.00±3.20	106.71±3.55	0.98
9	113.66±6.36	109.60±1.67	108.28±2.95	108.32±3.17	108.57±2.17	0.81
10	104.81±8.14	96.72±2.98	100.92±7.58	101.76±3.56	102.16±4.18	0.89
11	113.03±5.80	106.21±1.97	110.39±2.28	107.40±2.22	108.51±2.58	0.62
12	111.01±5.15	110.48±2.42	112.75±1.62	106.84±1.84	111.94±2.30	0.67
ort	102.04±3.41	102.55±1.05	101.95±2.95	101.27±2.45	99.95±2.32	0.96

Tablo 3.8. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Ağırlığı Üzerine Etkisi (g), ($\bar{x} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
1	42.9411±	37.0091±0.16	48.2671±0.86	42.1339±1.75	39.2063±0.81	0.01
2	42.6830±0.24	47.1457±1.66	43.9100±3.03	43.9860±1.51	44.1076±1.06	0.52
3	44.9663±1.83	49.1097±0.45	46.5006±1.27	46.9674±0.70	47.6892±1.93	0.22
4	50.6687±0.99	49.2141±2.26	50.2588±1.77	50.6804±0.81	50.8908±1.03	0.93
5	53.8251±1.51	52.9655±0.99	53.2006±1.40	52.0945±1.20	54.9562±1.10	0.58
6	53.8003±1.28	53.6447±0.49	54.6510±1.49	53.5959±0.67	57.2440±1.59	0.18
7	53.8887±1.22	55.6132±0.94	55.5701±1.35	56.6458±2.37	55.2800±2.58	0.87
8	56.0565±1.23	56.8099±1.56	55.7728±1.21	57.0484±1.30	57.8854±1.10	0.79
9	58.0597±1.27	55.9289±1.20	54.8949±1.13	56.7658±1.33	58.4431±1.05	0.23
10	57.7469±1.12	57.8632±0.96	56.4021±1.01	59.0657±1.22	59.6301±2.10	0.49
11	57.2323±0.77	58.2960±0.92	56.7214±1.59	58.4133±1.44	59.8287±1.08	0.43
12	57.4618±1.14	57.9977±0.99	56.0583±1.28	58.7096±1.43	60.2842±1.37	0.22
ort	54.0617±1.37	53.7817±0.61	53.1833±0.79	53.6883±1.04	55.6467±1.41	0.58

Tablo 3.9. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yemden Yararlanma Oranları Üzerine Etkisi (kgym/kgyumurta), ($\bar{x} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
1	2.1742±0.01	2.6732±0.27	1.8815±0.06	1.9449±0.06	2.2311±0.15	0.06
2	2.0038±0.04	1.8663±0.06	1.9805±0.09	1.9499±0.10	2.0648±0.12	0.68
3	2.1639±0.05	2.0313±0.03	2.1269±0.12	1.9580±0.10	2.0129±0.10	0.55
4	1.9186±0.11	2.1016±0.13	1.9846±0.10	1.9583±0,09	1.8371±0.05	0.49
5	1.8478±0.09	2.0155±0.04	1.9795±0.05	2.0092±0.05	1.8385±0.08	0.20
6	1.9999±0.03	1.9550±0.05	1.9481±0.05	1.9784±0.04	1.8230±0.12	0.43
7	2.0325±0.06	1.9372±0.04	1.9808±0.08	1.9280±0.05	2.0350±0.17	0.88
8	1.9332±0.11	1.8930±0.03	1.9228±0.07	1.9302±0.05	1.8479±0.07	0.91
9	1.9574±0.09	1.9637±0.04	1.9777±0.07	1.9097±0.04	1.8593±0.03	0.67
10	1.8075±0.10	1.6707±0.03	1.7948±0.14	1.7238±0.05	1.7159±0.05	0.80
11	1.9727±0.08	1.8244±0.04	1.9512±0.05	1.8423±0.04	1.8155±0.04	0.17
12	1.9307±0.07	1.9046±0.01	2.0159±0.05	1.8221±0.02	1.8596±0.04	0.05
ort	1.9617±0.05	1.9483±0.01	1.9633±0.05	1.9133±0.03	1.8800±0.06	0.66

Tablo 3.10. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yemden Yararlanma Oranları Üzerine Etkisi (kgym/düzineyumurta), ($\bar{x} \pm S_x$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
1	3.8632±	-----	2.5326±0.04	8.0399±6.10	4.2705±0.48	0.74
2	9.3943±2,80	3.1208±1.55	6.2525±2.23	3.0274±0.49	2.4384±0.61	0.10
3	1.6698±0.28	2.0099±0.32	1.9561±0.18	2.2290±0.20	2.1292±0.69	0.84
4	2.6085±0.77	1.4869±0.11	1.4237±0.10	1.6223±0.13	1.7639±0.35	0.23
5	1.6368±0.27	1.4476±0.18	1.2975±0.06	1.4785±0.14	1.5351±0.18	0.76
6	1.3062±0.03	1.3417±0.04	1.2763±0.04	1.5510±0.27	1.5840±0.21	0.52
7	1.4501±0.13	1.3087±0.03	1.3318±0.03	1.4040±0.07	1.6728±0.23	0.30
8	1.4506±0.11	1.2536±0.05	1.3399±0.07	1.4047±0.07	1.4672±0.19	0.67
9	1.5073±0.15	1.3315±0.02	1.3208±0.05	1.4712±0.14	1.4969±0.15	0.67
10	1.3330±0.09	1.1607±0.03	1.2451±0.10	1.4208±0.16	1.4221±0.25	0.68
11	1.5284±0.14	1.3054±0.01	1.3593±0.04	1.5249±0.22	1.3771±0.06	0.62
12	1.3477±0.05	1.3286±0.04	1.3879±0.03	1.5033±0.18	1.3605±0.02	0.68
ort	2.2350±0.34	1.5033±0.12	1.7917±0.17	1.8400±0.29	1.7117±0.10	0.28

Tablo 3.11. Tavukların deneme başı ve sonu ortalama canlı ağırlıkları (g), ($x \pm Sx$).

Gruplar	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
BCA	1339.58±18.97	1374.50±23.55	1356.00±15.95	1361.08±24.08	1365.50±34.85	0.88
SCA	1788.75±39.72	1835.41±30.81	1749.58±27.28	1830.00±35.80	1830.00±47.12	0.40

Tablo 3.12. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Kabuk Külü Üzerine Etkisi (%), ($x \pm Sx$).

Hafta	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
2	88.7883±1.69	87.0944±1.44	88.0978±1.96	87.0512±1.23	82.3043±2.82	0.18
4	85.9809±1.78	87.5033±1.72	85.4600±2.21	86.5025±2.38	82.5983±1.70	0.48
6	85.8000±1.47 ^b	83.0508±2.63 ^b	83.0533±0.47 ^b	78.1742±1.53 ^a	77.1300±1.18 ^a	0.00
8	91.1042±1.29	90.3042±1.36	89.4775±1.55	91.7033±0.89	91.4225±1.48	0.76
10	87.0092±1.75	86.0692±2.56	91.1392±1.25	90.0608±1.92	88.3717±1.55	0.29
ort	87.5675±0.86	86.7333±1.10	87.4867±0.98	86.8442±0.93	84.6633±0.82	0.20

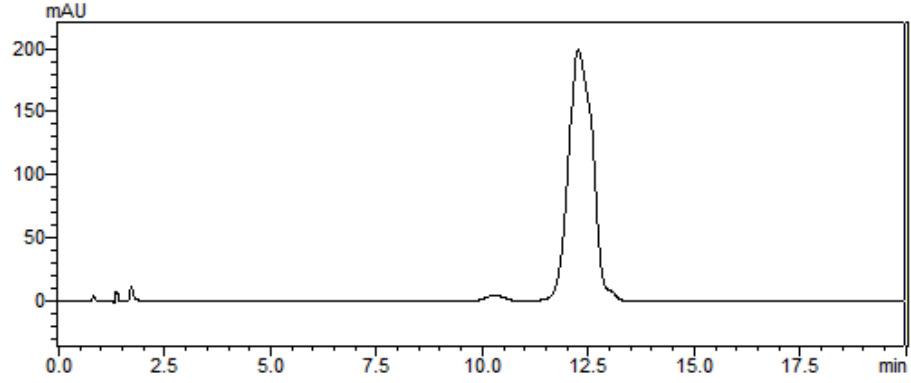
a, b: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplar arasında istatistiksel fark önemlidir ($p < 0,05$).

Tablo 3.13. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Kan Parametreleri Üzerine Etkisi.

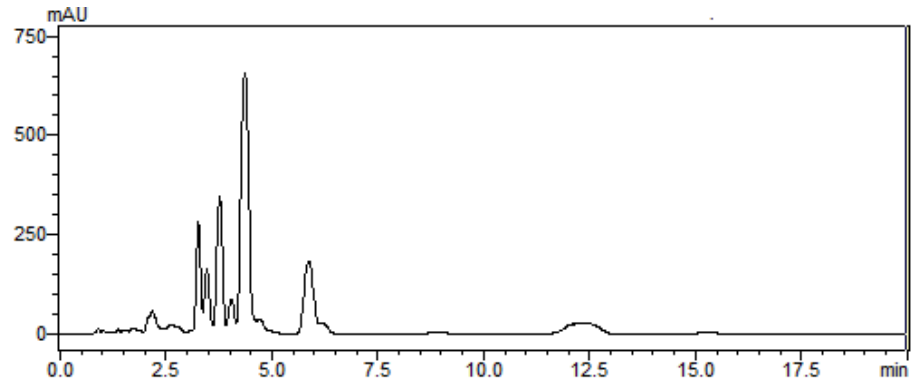
	Kontrol	P1	P2	P3	P4	P
ALT (GPT) mg/dl	5.62±1.65	5.75±1.33	4.50±0.88	6.37±2.21	7.00±1.30	0.83
AST (GOT) U/L	239.10±12.01	222.95±6.65	212.18±8.38	193.05±27.35	228.06±12.68	0.28
CHOLESTEROL mg/dl	91.12±13.71	79.00±13.48	85.62±10.89	122.50±37.85	89.37±11.02	0.60
GLUCOSE mg/dl	205.12±6.54	198.87±4.56	190.75±6.83	205.62±9.61	192.25±6.62	0.43
TRİGLİSERİD mg/dl	1060.75±151.91	1104.25±154.18	1032.75±148.44	1194.12±131.78	1033.00±137.29	0.92

Tablo 3.14. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Kolesterol Seviyesi Üzerine Etkisi.

Numune Adı	Kolesterol mg/g yağ
K	89.74
P1	33.30
P2	42.60
P3	57.05
P4	129.95



Şekil 3.1. Standarda ait kromatogram (Rt: 12,4)



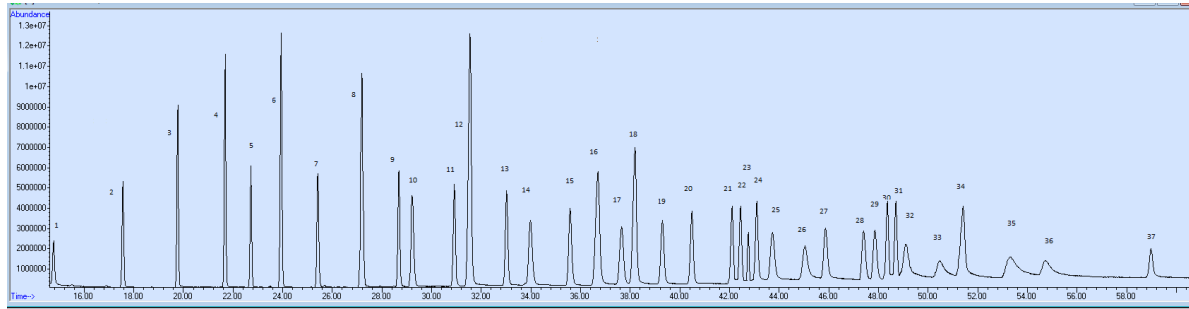
Şekil 3.2. Numuneye ait kromatogram (Rt: 12,4)

Tablo 3.15. Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Sarısı Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Etkisi.

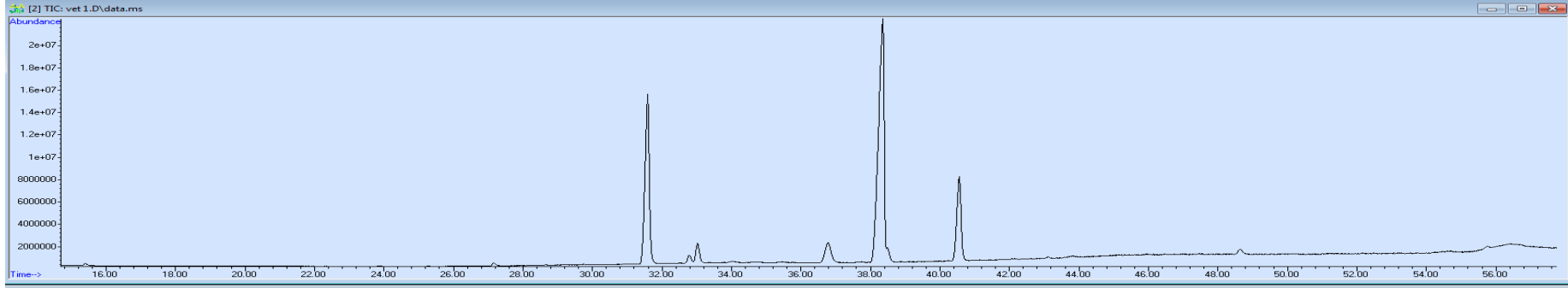
Pik	K	P1	P2	P3	P4	Bitkisel Yağ
Myristic Acid Methyl Ester (C14:0)(27.1)	0.327	0.356	0.337	0.457	0.359	0.279
Palmitic Acid Methyl Ester (C16:0) (31.5)	24.367	24.511	22.825	24.898	23.543	7.33
Palmitoleic Acid Methyl Ester (C16:1) (33,0)	2.345	2.405	2.468	3.75	2.12	0.412
Heptadecanoic Acid Methyl Ester (C17:0) (33.9)	0.15	0.353	0.568	0.146	0.22	0.256
cis-10-Heptadecenoic Acid Methyl Ester (C17:1) (35.6)	0.167	0.207	0.1	0.1	0.1	0.1
Stearic Acid Methyl Ester (C18:0) (36.7)	4.006	4.939	3.848	4.983	4.634	3.815
Oleic Acid Methyl Ester (C18:1n9c) (38.3)	46.336	47.713	46.39	51.424	46.74	36.59
Linoleic Acid Methyl Ester (C18:2n6c) (40.5)	11.843	11.31	9.881	11.187	10.468	48.461
γ -Linolenic Acid Methyl Ester (C18:3n6) (42,3)	0.108	0.27	1.17	0.1	0.197	0.20
α -Linolenic Acid Methyl Ester (C18:3n3) (43,1)	0.199	0.165	0.725	0.55	0.632	0.3
cis-11,14-Eicosadienoic Acid Methyl Ester (C20:2) (43,7)	0.402	0.262	1.427	0.25	0.046	*
Heneicosanoic Acid Methyl Ester (C21:0) (45,0)	0.687	0.972	0.615	0.1	0.385	*
Arachidonic Acid Methyl Ester (C20:4n6) (48,6)	0.8	0.803	0.826	0.743	0.644	*
Nervonic Acid Methyl Ester (C24:1n9)(54,7)	0.488	0.397	0.222	0.1	0.573	*

Tablo 3.15. (Devam) Farklı Düzeylerde Rasyona Katılan Perlitin Yumurta Sarısı Yağ Asidi Kompozisyonu Üzerine Etkisi

Pik	K	P1	P2	P3	P4	Bitkisel Yağ
cis-13,16-Docosadienoic Acid Methyl Ester (C22:2) (58,9)	0.24	0.21	0.25	0.1	0.329	*



Şekil 3.3. Standart karışıma ait kromatogram



Şekil 3.4. Numuneye ait kromatogram (0 nolu)

4. TARTIŞMA

Yapılan çalışmada deneme gruplarında başlangıç canlı ağırlıkları, son canlı ağırlıkları, sarı indeksi, haugh birimi, yumurta verimi, yem tüketimi, yumurta ağırlığı, yemden yararlanma oranı, yumurta kabuk külüne perlitin herhangi bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Başlangıç canlı ağırlıkları sırasıyla 1339.58, 1374.50, 1356.00, 1361.08, 1365.50 olarak belirlenmiş, en düşük canlı ağırlığa sahip grup kontrol grubu olarak tespit edilmiştir ve deneme sonunda canlı ağırlıklar 1788.75, 1835.41, 1749.58, 1830.00, 1830.00 olarak ölçülmüş ve en düşük canlı ağırlığa sahip grup P2 grubu olup, en yüksek canlı ağırlığa ulaşan grup ise P1 grubu olmuştur. Ghalehkandi ve ark. (15)' nın, broyler (etlik) piliçlerin performansı üzerine farklı düzeylerdeki perlitin etkisi adlı çalışmalarında; perlit broyler rasyonlarına % 0, 2 ve 4 düzeyinde katılmış olduğu ve % 2 perlit kullanılan grubun canlı ağırlığında önemli artış olduğu bildirilmiştir. Talebali ve Farzinpour (28), broyler piliçlerin performansı üzerine farklı düzeylerdeki perlitin etkisini inceledikleri çalışmalarında; rasyona perlit % 0, 1, 2 ve 3 düzeyinde katmışlardır. Deneme süresince % 1 perlit verilen grubun kontrol grubuna göre önemli düzeyde canlı ağırlık kazancı sağladığı belirtilmiştir. Yalçın ve ark. (32) yaptıkları çalışmada % 4 zeolit ilave edilen tavuk rasyonlarında canlı ağırlık artışının daha iyi olduğunu rapor etmişlerdir. Kavan ve ark. (18), klinoptilolit (zeolit) ilavesinin canlı ağırlık artışı bakımından istatistiki fark oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Ghalehkandi ve ark. (13) perlit içeren rasyonları tüketen broyler tavuklarda ortalama villus uzunluğunun arttığını ifade etmişlerdir. Araştırmacılara göre bağırsağın bölümleri ile canlı ağırlık artışının birbirlerini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Khambualai ve ark. (19) ördek rasyonlarına 0.5 g/kg zeolit ilavesiyle birlikte duodenum villus uzunluğunun ve alanının bununla birlikte de canlı ağırlık artışının buna paralel olarak arttığını ifade etmişlerdir.

Perlitin broyler tavuklarının performansı üzerine etkisiyle ilgili birçok çalışma yapılmışken, yumurta tavukları üzerine herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Rasyona katılan farklı düzeylerdeki perlitin sarı indeksi ortalamasında kontrol grubunun perlitli gruplara göre daha iyi renge sahip olduğu saptanmıştır. Kermanshahi ve ark. (20) yaptıkları çalışmada zeolit ilavesinin yumurta üretimine ve

ağırlığına bir etkisinin olmadığını, ancak sarı renk indeksinin istatistik bakımdan önemli bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Farklı düzeylerde rasyona katılan perlitin yumurta verimi tablosunda kontrol grubunun % 73.50 ile en az yüzdeye sahip olduğu, P2 grubunun da % 81.50 ile yumurta verimi yüzdesinin diğer gruplara göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Kermanshahi ve ark. (20) yaptıkları çalışmada zeolit ilavesinin yumurta üretimine ve ağırlığına bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Yem tüketimi verilerinde P1 grubunun 102.55g/gün ile diğer gruplara göre daha fazla yem tükettiği, P4 grubunun da 99.95g/gün ile en az yem tüketimini gerçekleştiren grup olduğu belirlenmiştir. Yumurta ağırlıklarında P4 grubunun en az yem tüketimine sahip olmasına rağmen, yumurta ağırlığının 55.64g ile en fazla olduğu, P2 grubunun da 53.18g ile en az yumurta ağırlığına sahip olduğu saptanmıştır. Mızrak ve ark. (23) yaptıkları çalışmada, tavuk rasyonlarına % 1.5 sepiyolit ilavesinin yumurta ağırlığını arttırdığını rapor etmişlerdir. Ayrıca yemden yararlanma oranında P4 grubunda rakamsal olarak artış gözlemlenmiştir. Ghalehkandi ve ark. (15) gerçekleştirdikleri çalışmada, yemden yararlanma oranının % 2 perlit ilave edilen grupta daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Yalçın ve ark. (32) yaptıkları çalışmada % 4 zeolit ilave edilen tavuk rasyonlarından yemden yararlanma oranının daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir. Kavan ve ark. (18) klinoptilolit (zeolit) ilavesinin yemden yararlanma oranı bakımından istatistiki fark oluşturduğunu ifade etmişlerdir.

Yumurta kabuk külü verilerinde ise P4 grubunun kabuk külü yüzdesi en az iken, kontrol grubunun kabuk külü yüzdesi en fazla olarak tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda rasyonlara katılan perlitin seviyesi arttıkça Haugh skorunun azaldığı tespit edilmiştir. Nassiri ve ark. (24) yaptıkları bir çalışmada, tavuk rasyonlarına zeolit ilavesiyle birlikte Haugh skorunun azaldığını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar zeolit ilavesiyle yumurta albümini içindeki fosfoproteinini üretimi için gerekli olan fosfor seviyesinin azalmasıyla birlikte albümin yüksekliğinin düştüğü, buna bağlı olarak da Haugh skorunun azalabileceğini ifade etmişlerdir. Olver (25) ise tavuk rasyonlarına zeolit ilavesinin, Haugh skoruna herhangi bir etkisinin olmadığını rapor etmiştir.

Farklı düzeylerde rasyona katılan perlitin yumurta albümin indeksi üzerine olan etkisi Tablo 3.1' de gösterilmiştir. Deneme sonunda P4 grubundaki albümin indeksi diğer gruplara göre daha az çıkmış, kontrol grubunun albümin indeksi en fazla bulunmuştur ve aradaki fark istatistik bakımdan önemlidir. Mızrak ve ark. (22) yaptıkları çalışmada, tavuk rasyonlarına sepiyolit (% 1-2) ilavesinin albümin yüksekliğine önemli bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir.

Rasyona katılan perlitin yumurta şekil indeksi üzerine etkisi Tablo 3.2' de gösterilmiş olup, deneme sonunda P3 grubundaki şekil indeksinin diğer gruplara göre daha fazla olduğu ve en az şekil indeksine sahip grubun P2 olduğu tespit edilmiştir. Şekil indeksleri arasındaki fark istatistik bakımdan önemli bulunmuştur. Mızrak ve ark. (22) yaptıkları çalışmada tavuk rasyonlarına sepiyolit (% 1-2) ilavesinin şekil indeksi üzerine önemli bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir.

PUFA'lar (Poliunsature fatty acids- Linoleik ve alfa-linoleik asit), askorbik asit, tokoferol ve GSH gibi birkaç hücrel antioksidanların düzeylerini artırarak lipid peroksidasyona karşı korumada önemli rol oynarlar. Fendri ve ark. (12) yaptıkları çalışmada, % 2 zeolit ilavesinin linoleik asit miktarını artırdığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada ise, yumurta sarısı yağ asitlerinden linoleik asit miktarları sırasıyla % 11.84, % 11.31, % 9.88, % 11.18, % 10.46 olarak bulunmuş ve rasyon hazırlanırken kullanılan bitkisel yağın linoleik asit miktarı % 48.46 olarak tespit edilmiştir.

Yumurta sarısı yağ asitlerinden oleik asit oranları kontrol grubundan başlayarak sırasıyla % 46.336, % 47.713, % 46.39, % 51.424, % 46.74 olarak bulunmuş ve rasyonda kullanılan bitkisel yağın oleik asit miktarı % 36.59 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgular, Fendri ve ark. (12)' nin zeolit ile yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlar ile uyum içerisindedir. (Kontrol: 45.565; % 1 Zeolit: 46.79; % 2 Zeolit: 47.54).

Yumurta sarısı yağ asidi içeriklerinden araşidonik asit seviyeleri % 0.80, % 0.80, % 0.82, % 0.74, % 0.64 olarak belirlenmiş ve rasyonda kullanılan bitkisel yağda araşidonik asit tespit edilmemiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Genleştirilmiş perlit, inşaat sektöründe (ısı ve ses yalıtımı), endüstride (gıda ve ilaç üretiminde), tekstilde (yıkama işleminde) ve tarım sektöründe genişçe kullanım alanı bulmuştur. Bunun yanı sıra hayvan beslemede de perlit üzerine çalışmalar yapılmıştır.

Çalışmanın sonucunda rasyona farklı düzeylerde perlit ilavesinin yumurta albümin indeksini düşürdüğü ve olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Albümin indeksinin olumsuz etkilenmesine paralel olarak Haugh biriminin de etkilendiği ve kontrol grubunun Haugh biriminin perlitli gruplara göre yüksek olduğu belirlenmiştir. Rasyona farklı düzeylerde eklenen perlitin yumurta şekil indeksi üzerine olumlu etkisi olduğu ve en iyi sonucun % 1.5 perlite % 6 yağ emdirilmiş grup olan P3 grubundan elde edildiği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada rasyona farklı düzeylerde perlit ilavesinin yumurta sarı indeksini olumsuz yönde etkilediği, perlitli grupların yumurta sarı indeksinin kontrol grubunun yumurta sarı indeksine göre düşük olduğu belirlenmiştir. Perlitin günlük yumurta verimi üzerine olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Ancak % 6 bitkisel yağın % 1.5-3 perlite emdirilmeden hazırlanan rasyonun, % 6 bitkisel yağın % 1.5-3 perlite emdirilmesiyle elde edilen rasyondan daha yararlı olduğu kanısına varılmıştır.

Yapılan çalışmada farklı oranlardaki perlitin yumurta sarı rengini farklı düzeylerde etkilediği belirlenmiş; P1, P2, P4 gruplarının sarı renginin kontrol grubunun sarı renginden düşük olduğu; P3 grubunun ise kontrol grubundan yüksek olduğu tespit edilmiştir. P1 grubunda yem tüketiminin arttığı; P2, P3, P4 gruplarında ise yem tüketiminin azaldığı belirlenmiştir. Fakat P2 grubunda yem tüketiminin azalmasına rağmen günlük yumurta veriminin en yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen verilere göre P1, P2 ve P3 gruplarında perlitin yumurta ağırlığını olumsuz etkileyerek azalttığı, P4 grubunda ise olumlu etki yaparak yumurta ağırlığını arttırdığı belirlenmiştir. P2 grubunda yemden yararlanma oranı düşmüş; P1, P3 ve P4 gruplarında ise yemden yararlanma oranı artmış ve P4 grubunda en iyi seviyeye ulaşmıştır.

Deneme sonunda canlı ağırlıklar kontrol grubuyla karşılaştırıldığında; P1, P3 ve P4 gruplarının daha yüksek, P2 grubunun ise daha düşük olduğu bulunmuştur.

Perlitin özellikle broyler tavuğu üzerine olan çalışmalarına rastlanılırken yumurta tavuğu üzerine olan bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Kanatlıların en önemli ürünlerinden biri olan yumurtanın kalite parametrelerinin ve besin içeriğinin arttırılmasında perlitin etkili olacağı düşünüldüğü için yumurta tavuğu rasyonuna farklı oranlarda perlit ilavesi yapılarak bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Yumurta tavuğu üzerine perlit ile ilgili daha fazla çalışma yapılarak hem literatür bilgisi genişletilmeli hem de perlitin kanatlı hayvan beslemede kullanılabilirliği araştırılmalıdır. Yapılan bu çalışmanın sonucunda elde edilen veriler ileride yapılacak olan çalışmalara ışık tutacaktır.



6. KAYNAKLAR

1. **Acemioğlu B** (2005): Batch kinetic study of sorption of methylene blue by perlite. *Chem. Eng. J.* **106** (1), 73-81.
2. **Alihosseini A, Taghikhani V, Safekordi AA, Bastani D** (2010): Equilibrium sorption of crude oil by expanded perlite using different adsorption isotherms at 298.15 k. *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, **7** (3), 591-598.
3. **Alkan M, Doğan M** (2002): Perlite surfaces, in Encyclopedia of Surface and Colloid Science. Ed. Arthur T. Hubbard, Marcel Dekker, Inc., 3945-3958, New York.
4. **Anonim** (2015): Erişim: <http://www.seraper.com.tr/perlithakında> Erişim tarihi: 05.01.2015.
5. **AOAC** (1984): Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists (14. Basım), Richmond, Virginia: The William Byrd Press Inc.
6. **Bligh EG, Dyer WJ** (1959): A rapid method for total lipid extraction and purification. *Can.J.Biochem.Physiol.* **37**, 911-917.
7. **Chestermen CW** (1975): Industrial minerals and rocks. 4th Ed., *AIME and Pet. Eng.*, New York, p. 927-934.
8. **Crampton EW, Maynard L** (1938): The relation of cellulose and lignin content to nutritive value of animal feeds. *Journal of Nutrition*, **15**, 383-395.
9. **Doğan M** (2001): Sulu ortamda perlit' in yzzey ykknun ve adsorpsiyon ozelliklerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Balıkesir niversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
10. **Doğan M, Alkan M, Onganer Y** (2000): Adsorption of methylene blue from aqueous solution onto perlite. *Water Air Soil Pollut.*, **120** (3-4), 229-248.
11. **Erdem E** (1997): Effect of Various Additives on the Hydration of Perlite-Gypsum Plaster and Perlite-Portland Cement Pastes. *Tr. J. Chemistry*, **21**, 209-214.
12. **Fendri I, Khannous L, Mallek Z, Traore AI, Gharsallah N, Gdoura R** (2012): Influence of zeolite on fatty acid composition and egg quality in Tunisian Laying Hens. *Lipids in Health and Disease*, **11**, 71.
13. **Ghalehkandi JG, Hassanpour S, Ebrahimnezhad Y, Beheshti R, Maheri-Sis N** (2014): Intestinal morphography of broilers fed diets supplemented with perlite. *J Hellenic Vet Med Soc.*, **65**(2), 99-108.

14. **Ghalehkandi JG, Karamouz H, Sis NM, Nezhad YE, Nazhad HZA** (2011): Effect of Different Levels of Perlite on Mucosal Amylase Enzymes Activity in Small Intestine of Broiler Chicks. *International Journal of Animal and Veterinary Advances.*, **3(5)**, 305-309.
15. **Ghalehkandi JG, Valilu MR, Ebrahimmazhad Y, Nobar RS, Karamouz H, Nazeri M** (2011): Effect of Different Levels of Perlite on Performance of Broiler Chicks. *Advances in Environmental Biology.*, **5(4)**, 776-779.
16. **Harben PW, Bates RL** (1990): Metal Bulletin Plc. 184-189, London.
17. **Kabra S, Katara S, Rani A** (2013): Characterization and Study of Turkish Perlite. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology.*, **9(2)**, 4319-4326.
18. **Kavan BP, Shams SM, Hassani S, Mostafalo Y** (2013): Effects of Physical Size of Clinoptilolite on Growth Performance, Serum Biochemical Parameters and Litter Quality of Broiler Chickens in the Growing Phase. *Poultry Science Journal.* **1(2)**, 93-104.
19. **Khambualai O, Ruttanavut J, Kitabatake M, Goto H, Erikawa T, Yamauchi K** (2009): Effects of dietary natural zeolite including plant extract on growth performance and intestinal histology in Aigamo ducks. *British Poultry Science*, **50(1)**, 123-130.
20. **Kermanshahi H, Agha Jani EH, Hashemipour H, Pilevar M** (2011): Efficacy of natural zeolite and pigments on yolk color and performance of laying hens. *African Journal of Biotechnology*, **10(16)**, 3237-3242.
21. **Kırık A** (2008): Rasyona İlave Edilen Farklı Yağların Tavukların Yumurta Kolesterol Düzeyine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.*
22. **Mızrak C, Yenice E, Ertekin B** (2013): Düşük Düzeyde Kalsiyum İçeren Damızlık Yumurta Tavuğu Yemlerine İlave Edilen Sepiyolit Performans, Yumurta Kalite Kriterleriyle, Bazı Kan Ve Sindirim Sistemi Özellikleri Üzerine Etkisi. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.*, **53(2)**, 75-89.
23. **Mızrak C, Yenice E, Kahraman Z, Tunca M, Yıldırım U, Ceylan N** (2014): Effects of dietary sepiolite and mannanoligosaccharide supplementation on the

performance, egg quality, blood and digestion characteristics of laying hens receiving aflatoxin in their feed. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.*, **61**, 65-71.

24. **Nassiri MH, Jahanian R, Najafabadi JH, Madaeni MM** (2008): Influence of dietary zeolite supplementation on the performance and egg quality of laying hens fed varying levels of calcium and nonphytate phosphorus. *Journal of Biological Sciences*, **8(2)**, 328-334.

25. **Olver MD** (2007): Effect of feeding clinoptilolite (zeolite) on the performance of three strains of laying hens. *British Poultry Science*, **38(2)**, 220-222.

26. **Orhun O** (1969): Perlit. Cilt VIII, Sayı 4, Sayfa 213-222.

27. **Şenköylü N** (2001): Modern Tavuk Üretimi Kitabı. Trakya Üniversitesi Basımevi, Tekirdağ, s: 391.

28. **Talebali H, Farzinpour A** (2006): Effect of Different Levels of Perlite on Performance of Broiler Chicks. *International Journal of Poultry Science.*, **5(5)**, 432-435.

29. **Tatar A, Boldaji F, Dastar B, Hassani S, Yalçın S** (2012): Effects of Dietary Supplementation with Perlite and Zeolite on Performance, Litter Quality and Carcass Characteristics of Broilers from 7- 42 Days of Age. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences. Vol.*, **3 (6)**, 1148-1154.

30. **Tayar M** (2005): Mustafa TAYAR web sitesi yumurta hijyeni. Erişim: <http://mtayar.uludag.edu.tr/yumurtahijyeni.html>. Erişim Tarihi: 15.01.2015.

31. **Tekin G** (2004): Perlit ve Sepiyolit in Amonyumheptamolibdat ile Modifikasyonu ve Elektrokinetik Özellikleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.*, **6 (2)**, 35-49.

32. **Yalçın S, Ergün A, Çolpan İ, Küçükersan K** (1987): Zeolit in yumurta tavukları üzerindeki etkileri. *Lalahan Araş. Enst. Derg.*, **27**, 28-49.

33. **Yılmaz S, Yücel H** (2001): Technical Note Hydrothermal Treatment of Perlite with Caustic Soda to Produce Metal Silicate Solutions. *Minerals Engineering*, vol **14**, No. 11, 1545-1548.

34. **Yılmaz M, Seçilmiş H** (2006): Bazı Serbest Yağ Asitlerinin Metanolik HCl Ortamında Türevlendirilmesindeki Koşulların İncelenmesi. *III Ulusal Analitik Kimya Kongresi*. Çanakkale, Türkiye.

35. **Özdamar K** (1997): The Data Analysis of Statistical with set programs I. Paket programlar ile istatıksel veri analizi I. *The publications of Anadolu University, Number 1001*, Eskişehir, Turkey.



7. ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Hüseyin DAĞLI

Doğum Yeri ve Yılı : Bucak / 1990

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Uyruğu : T.C.

Telefon No : 0542 833 08 23

Elektronik Posta : huseyindagli15@gmail.com

İletişim Adresi : Yeni Mahalle 1211 Sokak No: 19

Kat: 2 Bucak/BURDUR



Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl):

Lisans: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi / 2008-2013

Yüksek Lisans: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü / 2013-