

T.C.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Nane (*mentha piperita*) ekstraktı ve suyunun yumurtacı tavuklarda performans, yumurta kalite özellikleri, hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine etkisi.

Abdur RAHMAN

HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. İsmail BAYRAM

Bu tez Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri komisyonu (BAPK) tarafından desteklenmiştir. Proje No: 15.SAĞ.BİL.23.

2017-001

AFYONKARAHİSAR

KABUL ve ONAY SAYFASI


Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü


Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Doktora Programı

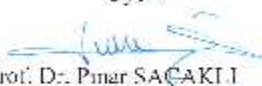
çerçevesinde yürütülmüş bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.


Tez Savunma Tarihi: 02.03.2017



Prof. Dr. Ismail BAYRAM,
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Jüri Başkanı

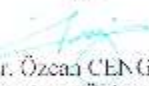

Prof. Dr. Fatma KARAKAŞ OĞUZ,
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Üye


Prof. Dr. Numan OĞUZ,
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Üye



Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI,
Ankara Üniversitesi
Üye


Doç. Dr. İ. Sadi ÇETİNGÖL,
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye


Doç. Dr. E. Hesn KANDIR,
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Üye


Doç. Dr. Özcan CENGİZ,
Adnan Menderes Üniversitesi
Üye

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Doktora Programı öğrencisi Abdur RAHMAN'ın "Nane (Mentha piperita) Ekstraktı ve Suyunun Yumurtacı Tavuklarda Performans, Yumurta Kalite Özellikleri, Hematolojide ve Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkisi" başlıklı tezi 02.03.2017 günü saat 16:00 da Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yürütmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Abdullah ERYAVUZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bana bu araştırma boyunca destek veren Başta danışman hocam sayın Prof.Dr. İsmail Bayram olmak üzere Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'ndaki diğer hocalarım, Doç.Dr. İ. Sadi Çetingül, Yrd.Doç.Dr. Tuba Bülbül ve Yrd.Doç.Dr. Cangir Uyarlar'a, deney aşamasının yürütülmesinde bana destek veren Dr. E. Eren Gültepe ve doktora öğrencileri Ümit Özçınar ve Aamir Iqbal ile Yüksek lisans öğrencisi Hasan Çakal'a, araştırma materyali tavukların tedarikçisi Evrenkaya Yumurta A.Ş sahibi sayın Sait Evrenkaya'ya, Yumurta analizleri sırasında laboratuvarlarını kullanıma açan Afyon Yumurta A.Ş.'ye, çalışmam süresince fedakarlıkları ile bana her daim destek olan sevgili eşim Ammat Ur-Rahman'a ve aileme, araştırmamın yürütülmesinde ve tamamlanmasında maddi katkı sağlayan AKÜ-BAPK birimine, rahmetli babama sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ	1
1.1. Bitkisel Ürünlerin Tarihçesi	1
1.2. <i>Menta piperita</i> (Nane) Kullanımı	3
1.3. Bitkilerin ve Bitkisel Ürünlerin Yararlı Etkileri	4
1.4. Bitkisel Katkılar	4
1.4.1. Fitojenik Yem Katkı Maddeleri ve Düzenlemenin Genel Yönleri	5
1.4.2. Aromatik Yağlar	6
1.5. Fitojenik Yem Katkı Maddeleri'nin Performans Üzerine Etkileri	6
1.6. Yumurta Kalitesi	10
1.7. Bağışıklık ve Biyokimyasal Parametreleri Üzerindeki Etkiler	20
2. GEREÇ VE YÖNTEM	24
2.1. Araştırma Deseni	24
2.2. Verim Parametreleri	28
2.2.1. Yem tüketimi	28
2.2.2. Canlı ağırlık (CA)	29
2.2.3. Haftalık Yumurta Verimi	29
2.2.4. Haftalık Yumurta Ağırlığı	29
2.2.5. Yumurta kütlesi	29
2.2.6. Haftalık Yemden Yararlanma Oranı	29
2.3. Örnek Toplama ve Analizler	30
2.3.1. Yem Analizleri	30
2.3.2. Yumurta Kalite Parametreleri	30
2.3.3. Depolama Sırasında Yumurta Kalitesi Parametreleri	31

2.3.4. Kan ve Serum Analizi.....	31
2.4. İstatistik Analizler	32
3. BULGULAR.....	33
3.1. Yem Analizi	33
3.2. Performans Parametreleri.....	33
3.2.1. Canlı Ağırlık	33
3.2.2. Ortalama Yem Tüketimi.....	35
3.2.3. Ortalama Yumurta Ağırlığı	37
3.2.4. Yumurta Kütlesi	39
3.2.5. Yemden Yararlanma Oranı (YYO)	41
3.2.6. Yumurta Verimi.....	43
3.3. Yumurta Kalite Parametreleri	45
3.3.1. Kırılma Mukavemeti.....	45
3.3.2. Yumurta Sarısı Rengi	46
3.3.3. Haugh Birimi	48
3.3.4. Yumurta Depolama Süresinin Yumurta İç Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi.....	49
3.4. Hematolojik Parametreler	53
3.4.1. Toplam Lökosit Sayısı (TLC).....	53
3.4.2. Lenfosit Sayımı.....	53
3.4.3. Nötrofil Sayısı.....	53
3.4.4. Monosit Sayısı	53
3.4.5. Kırmızı Kan Hücreleri Sayısı	54
3.4.6. Hemoglobin Konsantrasyonu	54
3.4.7. Hematokrit Yüzdesi.....	54

3.4.8. Ortalama Eritrosit Hacmi.....	54
3.4.9. Ortalama Eritrosit Hemoglobini	55
3.4.10. Ortalama Eritrosit Hemoglobini Konsantrasyonu	55
3.4.11. Trombosit Sayısı.....	55
3.4.12. Ortalama Trombosit Hacmi	55
3.5. Serum Kan Biyokimya Parametreleri ve Yumurta kolesterolü.....	57
4. TARTIŞMA	59
4.1. Verim Performansı	59
4.1.1. Canlı Ağırlık	59
4.1.2. Yem Tüketimi.....	60
4.1.3. Yumurta Ağırlığı ve Yumurta Kütlesi.....	60
4.1.4. Yemden Yararlanma Oranı.....	61
4.1.5. Yumurta Verimi.....	62
4.2. Yumurta Kalitesi Parametreleri.....	62
4.2.1. Yumurta Kırılma Mukavemeti	62
4.2.2. Yumurta Sarısı Rengi	63
4.2.3. Haugh Birimi	64
4.2.4. Depolamanın Yumurta Kalitesi Parametreleri Üzerindeki Etkisi	65
4.3. Hematolojik Parametreleri	67
4.4. Kan serumu Biyokimyası ve Yumurta Kolesterolü	67
5. SONUÇ.....	69
6. ÖZET	70
7. SUMMARY	72
8. KAYNAKLAR	74

TABLolar

Tablo 1. Bitkisel yağ asitlerinin kanatlılarda verim performansı üzerine etkileri	13
Tablo 2. Aromatik yağların performans ve karkas özellikleri üzerine etkileri hakkında literatür özeti.....	16
Tablo 3. Etlik piliçlerin büyüme performansları üzerine aromatik yağların etkileri	18
Tablo 4. Piyasada satışta olan bitkisel ürünler.....	19
Tablo 5. Araştırma grupları.....	26
Tablo 6. Temel (bazal) rasyon içeriği (%)	26
Tablo 7. Temel rasyonun analiz edilen ve hesaplanan besin maddesi kompozisyonu	27
Tablo 8. Nane yağı ve suyunun kimyasal kompozisyonu.....	28
Tablo 9. Deneme başlangıcı (0. gün), bitişi (56. gün) canlı ağırlıkları (g) ve arasındaki fark	34
Tablo 10. Ortalama günlük yem tüketimi (0-8 hafta).....	36
Tablo 11. 0-8 Haftalarda gruplar arasındaki ortalama günlük yumurta ağırlığı.....	38
Tablo 12. 0-8 Haftalarda deneme gruplarının ortalama günlük yumurta kütlesi (g/day)	40
Tablo 13. Grupların haftalık ortalama yemden yararlanma oranı (YYO)	42
Tablo 14. Deneme gruplarının ortalama günlük yumurta verim yüzdesi (%)	44
Tablo 15. Araştırma dönemlerine göre ortalama yumurta kırılma mukavemeti (55.62 Kg/cm ²) 46	
Tablo 16. Araştırma dönemlerine göre ortalama yumurta sarı rengi.....	47
Tablo 17. Araştırma dönemlerine göre ortalama haugh birimi.....	48
Tablo 18. Farklı sürelerde yumurta depolamanın yumurta kabuğu kırılma mukavemeti (YKM) (Kg/cm ²) üzerine etkisi.....	49
Tablo 19. Farklı sürelerde yumurta depolamanın yumurta sarısının rengi (YR) üzerine etkisi ...	50
Tablo 20. Farklı sürelerde yumurta depolamanın haugh birimi değeri (HU) üzerine etkisi.....	51
Tablo 21. Farklı sürelerde yumurta depolamanın yumurta ağırlığı üzerine etkisi.....	52
Tablo 22. Deneme gruplarının ortalama hematolojik parametre değerleri (56.gün)	56
Tablo 23. Deneme gruplarının kan biyokimya parametreleri ve yumurta kolesterol değerleri....	58

ŞEKİLLER

Şekil 1. Bitkisel ürünlerin etki mekanizması (Tobias Steiner, BIOMIN 2014 GmBh Austria) ... 12

SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
APP	Akut faz proteinleri
ALP	Alkalen Fosfataz
ALT	Alanin Transaminaz
AST	Aspartat Transaminaz
CA	Canlı ağırlık
CAA	Canlı ağırlık artışı
GCAA	Günlük canlı ağırlık artışı
CAT	katalaz
ESBS	Egg shell breaking strength
EDTA	Etilendiamin tetra asetik asit
EY	Aromatik yağ
EO	Essential oil
EY	Esansiyel Yağ
HDL	Yüksek yoğunluklu lipoprotein
HP	Ham protein
HK	Ham kül
HY	Ham yağ
HS	Ham selüloz
HU	Haugh birimi değeri
IU	İnternasyonal Ünite
Kg	Kilogram
KM	Kuru madde
KM	Kuru madde
L	Litre
LDL	Düşük oğunluklu ipoprotein
LMWC	Düşük molekül ağırlıklı krom bağlayıcı madde
MCH	Ortalama alyuvar hemoglobini

MCHC	Ortalama alyuvar hemoglobin onsantrasyonu
MCV	Ortalama alyuvar hacmi
MPV	Ortalama trombosit hacmi
Mg	Miligram
ME	Metabolize olabilir enerji
MPV	Ortalama trombosit hacmi
MCH	Ortalama eritrosit hemoglobini
MCHC	Ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu
NGF	Doğal büyütme faktörleri
ND	New castle hastalığına
PBMC	Periferel kan mononükleer hücreleri
PFA	Fitojenik yem katkı maddeleri
RBC	Kırmızı kan hücresi
SOD	Süperoksit dismutaz
TC	Toplam kolesterol
TG	Trigliserit
TLC	Toplam lökosit sayısı
VLDL	Çok düşük yoğunluklu lipoprotein
YYO	Yemden yararlanma oranı
YR	yumurtanın sarısı rengi
YC	Yolk color
YKM	Yumurta Kırılma Mukavemeti
YT	Yem tüketimi
α	Alfa

1. GİRİŞ

1.1. Bitkisel Ürünlerin Tarihçesi

Tavukçuluk sektörü hayvancılığın en önemli sektörlerinden birisidir ve bir ülkenin ekonomisinde hayati bir rol oynamaktadır. Kümes hayvanları, kısa sürede yeterli miktarda uygun maliyette kolaylıkla yetiştirilebilen mevcut protein kaynağıdır. Her ne kadar kanatlı sektörü iyi gelişmiş olsa da hala güçlendirilmesine ihtiyaç vardır. Aynı zamanda kanatlı hayvan ürünlerinin insan sağlığı için daha güvenli hale getirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Yumurta ve beyaz et gibi tavukçuluk ürünleri insanlar tarafından (yetişkinler ve çocuklar) beğenerek tüketilmektedir.

Kanatlı işletmeciliğinde ya etlik piliç ya da ticari yumurtacı işletmelerinde profilaktik bir önlem olarak hastalıkların görülme sıklığını en aza indirmek ya da kontrol altına almak ve büyüme hızını arttırmak için antibiyotikler kullanılmaktaydı. Yakın geçmişte antibiyotiğe karşı direncin gelişmesi ve bunun insan sağlığına etkileri konusunda önemli endişeler ortaya konmuştur. Antibiyotiğe karşı direnç ile ilgili tehdit artınca Avrupa Birliği 2006 yılında kanatlı yemlerinde antibiyotik kullanımını tamamen yasaklamıştır. Hayvan yemlerinden antibiyotiklerin çıkarılması üretim performanslarını etkileyebilir ve işletmelerde hastalıklara ve ekonomik kayıplara neden olan patojenlerin canlanmasına neden olabilmektedir.

İşletmenin kârlılığı, antibiyotikleri bir bütün olarak ortadan kaldırarak tehlikeye atılamaz; çünkü iyi bir geri dönüş, devam eden tarımın temelini oluşturmaktadır. Dolayısıyla, kümes hayvanlarının sürdürülebilir üretimi için alternatif bir antibiyotik çözümü keşfetmek ve kullanmak ihtiyaç haline gelmiştir. Bu bağlamda aromatik bitkiler ve bitki özleri, kanatlı yemlerine probiyotik ve prebiyotik gibi büyüme arttırıcı olarak dahil edilmek üzere araştırılmaktadır (Alloui ve ark., 2013). Son yıllarda kanatlıların büyüme performansından taviz vermeden (William ve Losa, 2001) fitojenik / bitkisel ekstrakt, toz veya sularının antibiyotiklerin

yerini alabileceğini iddia edilmekte ve kanatlılarda bitkisel ürünlerin daha iyi kullanılabilmesi için bazı standartların oluşturulması için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Birçok bitkisel ürün (özütler, uçucu yağlar veya tozlar) birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır ve bu ürünlerin yumurta üretimi ve kalitesi dahil olmak üzere performans parametreleri (Aji ve ark., 2011; Rahimi ve ark., 2011; Khan ve ark., 2012), bağışıklık sistemi (Soltan ve ark., 2008) ve performans ve antioksidan özellikleri (Janssen, 1989; Horton ve ark., 1991; Bakhiet ve Adam, 1995; Skrabka Blotnicka ve ark., 1997; Gill, 2000; Manzanilla ve ark., 2001) üzerinde olumlu etkileri bulunmuştur. Bu bitkisel özütler (*Trigonella* ve *Withania somnifera*) ayrıca anti-stres ve bağışıklık düzenleyici özelliklere sahiptir (Wheeler, 1994; Ziauddin ve ark., 1995; Agarwal ve ark., 1999 ve Sham ve ark., 2003). Bu ürünler, besin maddelerinin sindirilebilirliğini ve emilimini artırarak, sindirim enzimlerinin artmış salınımını (Lee ve ark., 2003; Platel ve Srinivasan, 2004; Jang ve ark., 2004; Jamroz ve ark., 2005) ve mukoza artışı (Jamroz ve ark., 2003) antiviral, antioksidan, bağışıklık tepkisinin harekete geçirilmesi ve antihelmintik özellikleri (Stimpel ve ark., 1984; Cavallito ve Bailey, 1994; O'Hara ve ark., 1998; Fry ve ark., 1998; Dorman ve Deans, 2000; Tollba ve Hassan, 2003; Jamroz ve ark., 2003) ile performans artışı sağlamaktadır.

Sınırlı araştırmalarda, yumurta kalitesi özellikleri üzerine, örneğin yumurta sarısı bileşimi, kabuk kalınlığı veya Haugh Birimi gibi bitkisel ekstraktların etkisi rapor edilmesine karşın, raporların çoğunluğu önemli etkileri tanımlamamıştır (Nichol ve Steiner, 2008; Navid ve ark., 2013). Yumurtacı tavukların rasyonlarında kekik ilavesi yumurta üretimini, YYO'nı iyileştirebilir ve dışkıda patojen konsantrasyonunu azaltabilir (Bölükbaşı ve Erhan, 2007). Bitkisel ekstraktın, özellikle de kan kolesterol düzeyini düşürerek biyokimyasal parametreler üzerinde olumlu etkisi vardır (Ghazalah ve Ali, 2008; Soltan ve ark., 2008). Tavuk rasyonlarında baharat tohumlarının ve siyah kimyonun kullanılması (Boka ve ark., 2013; Alimohamadi ve ark., 2014) etlik piliçlerin kan serumunda TC (toplam kolesterol) ve LDL düzeyini düşürmüştür.

1.2. Nane (*Menta piperita*) Kullanımı

Nane, fitojenikler arasında, kanatlılarda kullanılması için iyi bir potansiyele sahip olabilir. Ayrıca nane olarak bilinen *Menta*, Lamiaceae familyasına (nane ailesi) ait olup (Harley ve ark., 2004) ve *Menta longifolia* (syn.*Menta sylvestris*), *Menta piperita* (Bunsawat ve ark., 2004) , *Menta arvensis*, *Menta spicata* vb pek çok türü vardır. Avrupa'ya ve Ortadoğu'ya özgü olan bu bitki, artık dünyanın birçok bölgesinde yetiştiricilikte yaygınlaşmıştır. Ara sıra anaç türleri ile birlikte yabancı olanı da bulunmaktadır. Diş temizleme maddeleri, ağız gargaraları ve nefes tazeleyicileri, cilt bakım ürünleri, banyo ürünleri ve makyaj gibi kozmetik ve kişisel bakım ürünlerinde kullanılmakta ve bütün ülkelerde gıdaların / baharatların önemli bir parçasıdır. Birçok ülkede antik çağlardan beri mide bulantısı, kusma, karın ağrısı, hazımsızlık, huzursuz bağırsak sendromu ve şişkinlik gibi rahatsızlıkların geleneksel tedavisinde kullanılmaktadır (Anonim, 2004; Anonim, 2009; Anonim, 2010). Kimyasal bileşimi nedeniyle gıda ve yem sanayinde kullanılması önem arz eder. Kurutulmuş nanenin tipik içeriği mentol (% 7-48), menton (% 20-46), mentil asetat (% 3-10), mentofuran (% 1-17) ve 1,8-sineol (% 3-6) içeren % 0.3-0.4 uçucu yağdan ibarettir (Leung, 1980). Nane yağının kimyasal bileşenleri mentol, menton, 1,8-sineol, metil asetat, metofuran, izomenton, limonen, b-pinen, a-pinen, germakren-d, trans-sabinen hidrat ve pülegondan ibarettir. Diğer bitkisel ürünler gibi, kanatlıların performansı ve bağışıklık durumu ve özellikle yumurtacı tavuklarda olumlu etkileri görülmüştür. Etlik piliçlerin yemlerine nanenin ilave edilmesi ile iyileştirilmiş büyüme performansı YYO ve bağışıklık elde edilmekte (Durrani ve ark., 2008) ve yemlerine bahçe nanesi *Menta spicata* ilave edilen kanatlıların serumunda kontrol rasyonları verilen kanatlılara göre TG, TC ve LDL düzeyleri önemli ölçüde azalmıştır (Ghazaghi ve ark., 2014). Nane tozu ayrıca etlik piliçlerin antikor titrelerinin artırılmasında etkilidir (Saoo, 1996; Durrani ve ark., 2008). İçme sularına nane ekstraktı ilave edilen yumurtacı tavukların kanlarındaki üre, trigliserit ve kolesterol seviyesi azalmış (Roosbeh Fallah ve ark., 2013) ve bağışıklığın artırılmasında az da olsa etkili olmuştur. İçme sularına nane ekstraktı ilave edilen etlik piliçlerde ise karkas verimi iyileşmiştir (Nanekarani ve ark., 2012) ve nane ekstraktının içme suyuna ilave edilmesi ile plazmada daha az toplam kolesterol, trigliserit, LDL, VLDL, düzeyleri tespit edilmiştir (Rahim Abdulkarimi ve ark., 2012). Yumurtacı tavuklara bahçe nanesi ekstraktı verildiğinde, yumurta verimi, kabuk kalınlığı iyileşirken, serumda toplam

kolesterolu, trigliserit ve LDL konsantrasyonu azalmıştır. Aynı zamanda çalışmada bağışıklık sistemi üzerinde herhangi bir etki görülmemiştir (Behboud Jafari ve ark., 2011). Yumurtacı tavuklara verilen nane (*M. Pulegium*) tozu ve ekstraktının yumurta verimi, yumurta kalitesi, kandaki biyokimyasal ve bağışıklık parametreleri üzerinde olumlu etkisi görülmüştür (Paymard ve ark., 2013). Aynı çalışmada kullanılan nane, kan serumu trigliserid miktarını azaltırken, toplam proteini, ürik asidi, lenfositleri ve beyaz kan hücrelerini artırdığı, yumurta albumin indeksini ve haugh birimi düzeylerini de artırdığı görülmüştür.

1.3. Bitkilerin ve Bitkisel Ürünlerin Yararlı Etkileri

Hayvan yemlerinde fitojenik unsurların sağlayacağı olası yararlar aşağıda listelenmiştir (Anonim 2013; Anonim 2016):

Yem tüketiminde artış

Sindirim sisteminin düzenlenmesi

Büyüme artışı

İshal insidansının azalması

Artan performans parametreleri

Artan üreme parametreleri

YYO artışı – daha yüksek karlılık

1.4. Bitkisel Katkılar

Fitojenikler, kümes hayvanları ve hayvancılık için besleme oranını formüle ederken, çoğunlukla yem katkı maddeleri olarak kullanılan otlar ve baharatlar gibi çeşitli bitki türlerinden evrimleşen doğal büyütme faktörleri grubu olarak adlandırılmıştır. Ayrıca hayvanların rasyonlarındaki antibiyotik büyütme faktörlerinin yerine geçtikleri için Antibiyotik olmayan büyütme faktörleri

olarak da adlandırılmaktadır. Aromatik yağlar şeklindeki bitkilerin aktif maddeleri, dünya çapında konsantre fitojenikler olarak kullanılmaktadır (Anonim 2013, Alloui ve ark., 2014).

1.4.1. Fitojenik Yem Katkı Maddeleri ve Düzenlemenin Genel Yönleri

Fitojeniklerin üretimi ticari anlamda 1980 itibariyle Biomin, Delacon Biotechnik, PANCOSMA SA, Nor-Feed Sud, Par Pharmaceutical ve Phytosynthèse gibi küresel üreticiler tarafından gerçekleştirilmektedir. Bilim adamları, genellikle bitki kökenli bileşikleri bitkilerin ve baharatların kullanımları, kaynakları veya aromatik yağlar ya da yağ reçineleri gibi işleme şekilleri açısından sınıflandırır (Kamel, 2000). Bileşiklerin bir başka sınıfı da hayvan yemi olarak da kullanılabilen, suda çözünür polifenoller (flavonoidler) açısından zengin meyvelerden çıkarılmaktadır (Lopez –Bote, 2004). Otlar ve baharatlar (örn .: sarımsak, anason, tarçın, kişniş, kekik, biber, biberiye ve kekik) sadece kokuları ve tadları bakımından farklılık göstermektedir. Buhar veya fraksiyonel damıtmayla özütlenen fitojenik bileşikleri içeren doymamış yağ asitleri açısından zengin aromatik yağlar en yaygın kullanılan çeşitliliğini temsil ederken yağ reçinelerinin kalın ve yapışkan materyalleri suda çözülmeyen solventleri kullanılarak elde edilmektedir. Bitki türlerinden kökenleri ve hayvancılığın verimliliği üzerindeki rolü nedeniyle, bu yem katkıları için kullanılan diğer isimler fitobiotik veya botaniktir. En önemlisi, fitojenik yem katkılarının kullanımı yemlere bitki türevleri olarak ilave edildiğinde sadece verimliliği yükseltmekle kalmaz, etkili sindirebilirlik, besin emilimi ve bağırsaklardan patojenlerin ortadan kaldırılmasıyla hayvansal verimliliği ve performansını artırır ve aynı zamanda çeşitli özellikleri ile hayvancılık türevi gıda kalitesini iyileştirmektedir (Kamel, 2001; Balunas ve Kinghorn, 2005; Athanasiadou ve ark., 2007). Kullanılan bitki türlerinden bağımsız olarak, fitojenik yem katkılarındaki aktif maddeler, sadece bitkinin farklı kısımlarının (örneğin, tohum, yaprak, kök veya kabuk) kullanılması, hasat mevsimi ve coğrafi kökene ilaveten aynı zamanda işleme farklılıkları (örn. Soğuk baskı, buhar damıtma, suda çözülmeyen çözücülerle özütün çıkarılması, vb.) metodolojisi bakımından farklılık gösterebilir (Windisch ve ark., 2008). Ancak gerçek şu ki; her tür fitojenik yem katkı maddesi hayvancılık ve kanatlı hayvanların verimliliği ve hayvansal ürünlerin kullanım kalitesine katkısı ile değerlendirilmekte ve geçerliliği onaylanmaktadır. Fitojenik yem katkılarını küresel olarak kullanırken belirli düzenleyici kısıtlamalar takip

edilmelidir. AB'de, bu yem katkı maddeleri, ticari olarak üretilen ürünün kimlik ve izlenebilirliğini, talep edilen beslenme etkilerini ve kullanımdan önce diğer bileşiklerle olan etkileşimin yokluğunun kanıtlarını göstermelidir. Ayrıca hayvanlar, kullanıcılar (çiftçiler, hayvan yemi üreticileri) ve çevre tarafından tolere edilmelidir (European commission, 2003).

1.4.2. Aromatik Yağlar

Aromatik yağlar bitkilerden veya bitkilerin kısımlarından buhar ve / veya su damıtımı ile türetilen doymamış yağ asitleri içeren uçucu yağlardır. Bunlar, iki veya üç çift ve üçlü bağları olan uzun zincirli hidrokarbon karışımları (terpenler, seskiterpenler, vb.) Oksijenlenmiş bileşikler (alkol, esterler, aldehytler, ketonlar vb.) ve küçük bir yüzdesi uçucu olmayan kalıntılardan ibarettir (parafin, Balmumu, vb.). Aromatik yağların bu aktif içerik maddeleri aynı zamanda doğal hammaddelerden ve bunların özütlerinden çıkarılabilir. Esaniyel yağlar, hayvanlarda olduğu kadar insanlarda da faydalı etkileri nedeniyle yaygın olarak bilinirler. Endojen enzimlerin sekresyonunu tetiklediği ve bağırsak mikrobik florayı düzenlediği ve hayvanların sağlık durumunun devam ettirilmesine yardımcı olan ve bağırsak bağlantılı hastalıklarla daha iyi mücadele ettiği düşünülmektedir (Anonim 2016).

1.5. Fitojenik Yem Katkı Maddeleri'nin Performans Üzerine Etkileri

Fitojenik Yem Katkı Maddeleri'nin (PFA) verim performansı üzerindeki etkileri umut verici sonuçlar vermiştir. Cabuk ve ark. (2006), kekik Aromatik yağları, defne yaprağı, adaçayı, anason ve turunçgil yağları karışımı ile takviye edilen tavuklarda elde edilen üretim performans parametrelerini incelemiştir. Çalışmada bir kontrol grubu ve iki deneme grubu oluşturulmuştur. Deneme gruplarından birisi, 24 mg/kg EY karışımı, diğeri 48 mg/kg EY karışımı ile beslenmiştir. Sonuçta, bağırsak ekosisteminde bazı olumlu değişiklikler nedeniyle, yem tüketiminde azalma ve daha iyi YYO ile sonuçlandığı rapor edilmiştir.

Benzer şekilde başka bir çalışmada, bitki özleri ilave edilmiş gruplarda yem tüketiminin kanatlılarda arttığı gözlenmiştir (Lippens ve ark., 2005). Bu çalışmada, yem etkinliği bitki

ekstraktı ilave edilmiş grupta diğerlerinden (bitki ekstraktı artı organik asit takviyeli, % 0.4 daha düşük ve avilamisin,% 2.9 daha düşük yem dönüşümü) daha iyi olduğu doğrulanmıştır. Benzer şekilde, bir araştırma kanatlılarda CAA ve yem tüketimi üzerine sarımsağın olumlu bir etkisini göstermiştir (Lewis ve ark., 2003).

Jamroz ve ark. (2005), başka bir çalışmada, mısır veya yerel tahıllara dayalı etlik piliç diyetlerine 100 mg/kg Aromatik yağ karışımının ilave edilmesi ile FCR (YYO) iyileştirme sağlarken CAA üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna varmışlardır.

Popovic ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada, biberiye, kekik ve mercanköşk içeren bitkisel ürün karışımının (%0,05,%0,1) ilavesinin yem tüketimi üzerinde hiçbir etki göstermediğini, buna karşılık etlik piliçlerin canlı ağırlığı ve daha iyi YYO üzerinde daha belirgin bir etkiye sahip olduğu sonucuna varmışlardır.

Benzer şekilde Lippens ve ark. (2005) kanatlılarda üç farklı karışımın, birincisi kekik, mercanköşk, tarçın, narenciye ve acı kırmızı biber ekstraktlarından oluşan bir karışımın ve ikincisi bitki ekstraktları ve organik asitleri içeren bir karışımın karşılaştırmalı etkinliğini değerlendirme ve erişme hipotezi ile bir çalışma gerçekleştirmişler. Bu iki karışım kanatlı yeminde üçüncü bileşim olan avilamisin ile karşılaştırılmıştır. Bitki ekstraktları ile takviye edilen grubun diğer gruplara göre en yüksek canlı ağırlıklarına ulaştığını ortaya koymuştur. Çalışmada elde edilen ağırlıktaki bu artışın yem tüketimindeki artıştan kaynaklandığı anlaşılmıştır.

Soltan ve ark. (2008), anason tohumlarının etlik piliçlere farklı seviyelerde verilmesinin etkilerini araştırmışlardır. Anason tohumlarının 6 hafta boyunca etlik piliçlerin diyetine 0.5-0.75g/kg mısır-soya fasulyesi esaslı diyetle eklenmesinin, canlı ağırlığı artırdığına, performans indekslerinde ve büyüme hızında artışa neden olduğunu ancak anason tohumunu 1.5 g/kg kadar yüksek bir seviyede diyetlere ilave edilmesinin büyümeyi engellediği ve büyüme oranının düşmesine neden olduğu sonucuna varmışlardır.

Jang ve ark. (2004) antibiyotik ve aromatik yağların (EY) laktik asit ile birlikte ve tek olarak farklı dozlarda karşılaştırmalı etkinliğini değerlendirmek amacıyla bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar, 25 ppm EY +% 0.1 laktik asit takviyeli grubun, antibiyotik ve başka aromatik yağı ve laktik asit konsantrasyonu ile beslenen gruba göre daha fazla CAA oluşturduğunu rapor etmişlerdir.

Cabuk ve ark. (2006) etlik piliçlerin canlı ağırlık artışı üzerine farklı seviyelerde aromatik yağ takviyesi karışımının herhangi bir etkisinin bulunmadığını belirtmişlerdir. Bazı araştırmacılar aromatik yağ takviyesinin canlı ağırlık üzerinde herhangi bir etkisi olmadığını iddia ederken (Lee ve ark., 2003; Jamroz ve ark. 2005). Durrani ve ark. (2008) etlik piliçlere farklı dozlarda verilen nane tozunun (*Menta longifolia*) etkisini araştırırken etlik piliçlere 15 g/kg nane ile yapılan takviyenin daha iyi büyüme performansı, YYO, bağışıklık sağladığını tespit etmişlerdir. Ayrıca, sonuç olarak, farklı enfeksiyöz hastalıklara karşı immün yanıt durumunun etlik piliçlerde geliştirildiği ileri sürülmüştür.

Çemen otu (*Trigonella foenum-graecum*), değişken ve çok fonksiyonlu özelliklere sahip hayvanlar ve insanlar için de iyi bir protein kaynağı olarak görev yapan ve dünyanın her yerinde ekilen çok yıllık bir baklagildir. Çemen çekirdek tohumu takviyesinin etlik piliçlerin diyetine eklenmesinin, yem dönüşüm oranını önemli derecede iyileştirme özelliği olduğu ve bu durum Çemenotu tohumu takviyesine bağlı olarak bağırsak dokularındaki bazı morfolojik değişikliklerle ilişkilendirilebilir (Srinivasan, 2006; Alloui ve ark., 2012; Mamoun ve ark., 2014).

Bazı çalışmalarda kekik (*Thymus vulgaris*), koni çiçeği (*Echinacea purpurea*) ve Sarımsak (*Allium sativum*) (Ekstrakt) olmak üzere üç bitki etlik piliç ve yumurtacı tavukların yemlerine ilave edilmiştir (Rahimi ve ark., 2011; Aji ark., 2011; Khan ve ark., 2012). Bu otların etlik piliç ve yumurtacı tavukların yemlerine dahil edilmesinin, yem dönüşümü, CAA, yumurta kalitesi ve yumurta verimi gibi (Khan ve ark., 2012) bazı performans parametreleri üzerinde önemli etkileri olduğu bildirilmektedir.

Bölükbaşı ve Erhan, (2007) yaptıkları çalışmada yumurtacı tavuklara kekik vererek üretim performansı ve dışkılarıdaki E.coli yoğunluğu üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. % 0.1-0.5 kekik ilavesinin yumurta üretiminde ve YYO üzerine olumlu etki yaratırken, ayrıca dışkıda E.coli konsantrasyonunda düşüş gözlemlenmiştir.

Benzer şekilde, Lee ve ark. (2003) ile Jamroz ve ark. (2005) etlik piliçler üzerinde çalışmalar yaptıktan sonra elde ettikleri bulgulara göre aromatik yağın, yem tüketimi, CAA ve YYO üzerinde hiçbir etki göstermediğini tesbit etmişlerdir. Oysa Cabuk ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada, etlik piliçlerin yemlerine katılan aromatik yağ karışımının YYO üzerinde iyileştirici etkisi olduğunu göstermişlerdir. Benzer şekilde Ghasemi ve ark. (2010), yumurtacı tavuklarda YYO üzerinde bitkisel ürünler karışımının hiçbir etkisi olmadığını belirtirken, aromatik yağ ilave edilen gruplarda yem alımının azaldığını tespit etmişlerdir.

Christaki ve ark. (2012) yumurtacı bıldırcınlar üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bıldırcın diyetine 10 ve 20 g/kg kekik ilave ettiklerinde, kekik ilavesinin performans parametrelerine hiçbir etkisi bulunmadığını bildirmişlerdir.

Mansoub, (2011) Hy-line yumurtacı tavuklara %0, %1, %1.5 ve %2 oranında kekik vermenin etkisini keşfetmek için bir araştırma yapılmış ve %4 kekik takviyesinin YYO, yumurta ağırlığı ve artan yumurta üretimi gibi performans parametreleri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna varmıştır.

Mahmud ve ark. (2010), sarımsak ilavesinin yumurta verimi üzerine etkisini araştırmak için, 7 hafta boyunca 40 haftalık 48 Hi-sex yumurtacı tavuk ile çalışma yapmışlardır. Çalışmada, her bir gruba haftada üç kez, canlı ağırlığının %0, %0,25, %0,5 ve %1 oranında sarımsak suyu ilave edilmiştir. Sonuç olarak sarımsak suyunun yumurta ağırlığı ve yumurta kütlesini artırırken ve yumurta üretiminde bir etkisi olmadığı anlaşılmıştır.

Paraskeuas ve ark. (2017) etlik piliçlerde büyüme performansı üzerindeki etkilerini araştırmak için mentol ve anetol esaslı PFA kullanarak bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Rasyonda 100

mg/kg ve 150 mg/kg PFA kullanmışlar, sonuçta, 100 mg/kg aromatik yağ ilavesinin etlik piliçlerin performansını olumlu bir şekilde arttırdığını gözlemlemişlerdir.

Cross ve ark. (2010) başka bir çalışmada, enzim ksilanaz ve glukanazın yanı sıra kekik yağı ilave ederek 480 Ross etlik piliç üzerinde bir araştırma yapmışlardır. 0, 1, 2, 3, 4 ve 5 g/kg oranında rasyona kekik yağı ilave etmişler ve kekik yağı ilavesinin genel etkisinin önemli olmadığını beyan etmişlerdir. Ancak çalışmada, kekik yağı rasyona @ 5g/kg oranında dahil edildiğinde performans ve YYO da düşüş görülmüştür.

1.6. Yumurta Kalitesi

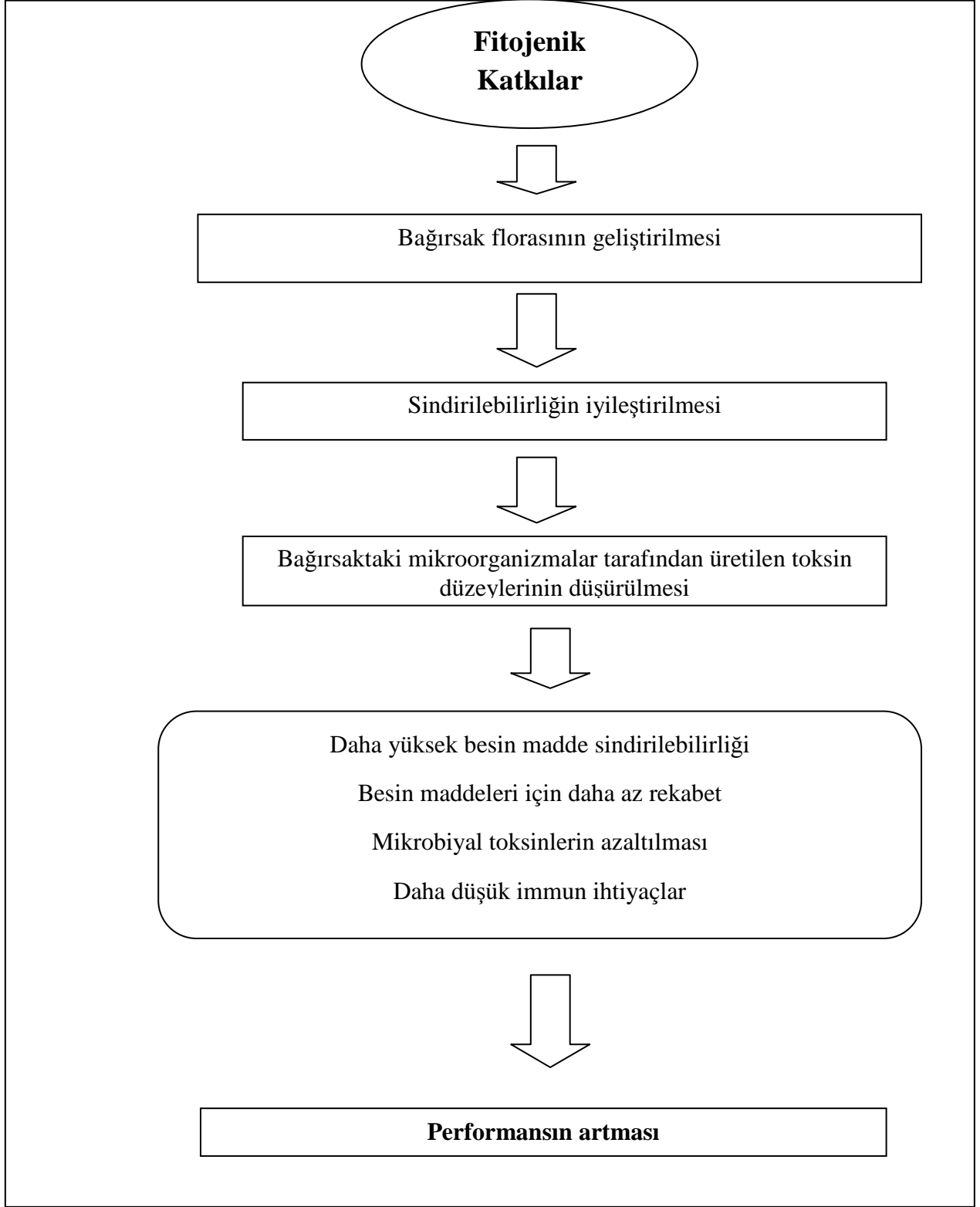
Bölükbaşı ve Erhan, (2007) yumurtacı tavukların temel besinine % 0.1-0.5 düzeyinde kekik katkılarının kabuk kalınlığı, yumurta sarısı kompozisyonu ve haugh birimi gibi yumurta kalitesi özelliklerini olumlu yönde etkilediğini rapor ederken Navid ve ark. (2013) yaptıkları çalışmalarda fitojenik yem katkılarının yumurta kalitesi özellikleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığını açıklamışlardır.

Ghasemi ve ark. (2010) yumurtacı tavuklara kekik ve sarımsak karışımı olan şifalı bitkilerle desteklenmiş yemi 0, 1 ve 2 g/kg oranında vererek bir araştırma gerçekleştirmişlerdir. Yemin bu bitkisel karışım ile takviye edilmesinin yumurta kalite parametreleri, haugh birimi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, bu karışımın yumurta üretimi, yumurta kütlesi üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını rapor etmişlerdir.

Christaki ve ark. (2012), yumurtacı bıldırcın rasyonlarında 10 ve 20 g/kg oranında kekik kullanmışlar ve 10 g/kg dozu ile kekiğin yumurtanın sarısının rengini geliştirdiğini, ancak diğer parametreleri değiştirmediklerini bildirmişlerdir.

Mansoub, (2011) yumurtacı tavukları üzerine yaptığı çalışmada, yemlere yapılan %4'lük kekik ilavesinin yumurta sarısının rengini arttırdığını, ancak diğer yumurta kalite parametreleri üzerinde herhangi bir etki göstermediğini bildirmiştir.

Mahmud ve ark. (2010) yaptıkları araştırmada, haftada üç kez canlı Ağırlığın %0, %0.25, %0.5 ve %1'i oranında sarımsak suyu verilmesi ile yumurta kalitesinin arttığını bildirmişlerdir. Çalışmada sarımsak suyunun yumurta kolesterolü üzerine etki etmediğini, buna karşın, yumurta kütlesi, yumurta ağırlığı, albümin yüksekliği, haugh birimi değerlerini arttırdığını, sonuç olarak performans parametreleri ile yumurtanın raf ömrünü arttırdığı rapor edilmiştir.



Şekil 1. Bitkisel ürünlerin etki mekanizması (Tobias Steiner, BIOMIN 2014 GmBh Austria)

Tablo 1. Bitkisel yağ asitlerinin kanatlarda verim performansı üzerine etkileri**Uygulamanın etkisi, kontrol grubuna göre farklılığın yüzdesi**

Fitobiyotik yem katkıları	Rasyon dozu g/kg	Yem tüketimi (%)	Canlı ağırlık (%)	GCAA (%)	YYO (%)	Kaynak
Etlük piliçler						
Bitki ekstraktları						
Kekik	0.15	-6	-	-2	-4	Basmacioglu ve ark., 2004
Kekik	0.30	-3	-	+1	-2	Basmacioglu ve ark., 2004
Biberiye	0.15	0	-	-1	-1	Basmacioglu ve ark., 2004
Biberiye	0.3	-2	-	+1	-4	Basmacioglu ve ark., 2004
Timol	0.10	+1	-	+1	-1	Lee ve ark., 2003
Sinamaldehit	0.10	-2	-	-3	0	Lee ve ark., 2003
Timol	0.20	-5	-	-3	-3	Lee ve ark., 2003
Karvakrol	0.20	+2	-	+2	-1	Lee ve ark., 2003
Yucca ekstraktı	2.000	-1	-	+1	-6	Yeo ve Kim, 1997
Aromatik yağ karışımı	0.024	-4	0	-	-4	Cabuk ve ark., 2006
Aromatik yağ karışımı	0.048	-5	0	-	-6	Cabuk ve ark., 2006
Bitki ekstraktı	0.20	-	-2	0	-2	Hernandez ve ark., 2004
Bitki ekstraktı	5.00	-	+2	+3	-4	Hernandez ve ark., 2004
Bitki ekstraktı	0.50	0	-2	-2	+2	Botsoglou ve ark., 2004a
Bitki ekstraktı	1.00	+2	-1	0	+2	Botsoglou ve ark., 2004a

Aromatik yağ karışımı	0.075	-7	-	-3	-4	Basmacioglu ve ark., 2004
Aromatik yağ karışımı	0.150	-7	-	-1	-1	Basmacioglu ve ark., 2004
Aromatik yağ karışımı	0.036	+3	-8	-	-5	Alcicek ve ark., 2004
Aromatik yağ karışımı	0.048	+2	-8	-	-4	Alcicek ve ark., 2004
Bitki ekstraktı	0.10	+1	-	+1	0	Lee ve ark., 2003
Aromatik yağ karışımı	0.024	-2	0	-	-2	Alcicek ve ark., 2003
Aromatik yağ karışımı	0.048	0	+14	-	-12	Alcicek ve ark., 2003
Aromatik yağ karışımı	0.072	-2	+8	-	-9	Alcicek ve ark., 2003

Bitkiler ve türleri

Kekik	5.00	+5	-	+7	-2	Florou-paneri ve ark., 2006
Bitki karışımı	0.250	0	-	+2	-2	Guo ve ark., 2004a
Bitki karışımı	0.50	+5	-	+2	+3	Guo ve ark., 2004a
Bitki karışımı	1.00	+2	-	+1	+1	Guo ve ark., 2004b
Bitki karışımı	2.00	+1	-	+1	0	Guo ve ark., 2004b

Hindilerde kullanılan bitkiler ve türleri

Kekik	1.250	-5	+2	-	-	Bampidis ve ark., 2005
Kekik	2.50	-6	+1	-	-	Bampidis ve ark., 2005
Kekik	3.75	-9	+1	-	-	Bampidis ve ark., 2005

Bıldırcın

Aromatik yağlar

Kekik	0.06	0	-	+6	-	Denli ve ark., 2004
Çörek out	0.06	+1	-	+2	-	Denli ve ark., 2004

			Bitkiler ve türleri			
Kişniş	5.0	+3	-	+1	+1	Guler ve ark., 2005
Kişniş	10.0	+3	-	+5	-1	Guler ve ark. 2005
Kişniş	20.0	+4	-	+8	-4	Guler ve ark. 2005
Kişniş	40.0	+5	-	+4	+1	Guler ve ark. 2005

(Windisch ve ark., 2008 & Hashemi ve Davoodi 2010)

GCCA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden Yararlanma Oranı

Tablo 2. Aromatik yağların performans ve karkas özellikleri üzerine etkileri hakkında literatür özeti

Aromatik yağ kompozisyonu	Rasyon ve bakım şartları	Aromatik yağın etkileri	Kaynaklar
Spesifik olmayan karışım	+20 mg/kg virginiamisin, Kafeslerde yapılan üç deneme	CA ve YYO değişmemiştir.	Vogt, 1990, 1991
Crina® Poultry	Yer kafesi	CA ve YYO değişmemiştir.	Ristic ve Damme, 2001
Karkavrol ve sinamaldehit kombinasyonu	Buğday-soya kökenli rasyonla yer kafesinde besleme	CA ve YYO değişmemiştir.	Botsoglou ve ark., 2002
Aromatik yağ karışımı	-	Karkasta antioksidan kapasitenin iyileşmesi	Dorman ve ark., 1995
Apacox®	-	CA ve YYO değişmemiştir.	Botsoglou ve ark., 2004a, b
Genex® (EO plus OA) 500-1000 ppm	-	Flavomisin ile karşılaştırıldığında büyümeyi teşvik edici etki görülmesi	Spais ve ark., 2002
Kapsaisin, karvakrol, sinamaldehit 150-300 ppm	Buğday arpa kökenli rasyon	CA ve YYO iyileşmiştir.	Jamroz ve ark., 2003
Crina® poultry; timol ve sinamaldehit	-	CA ve YYO iyileşmiştir.	Lee ve ark., 2003
Sinamaldehit	Karboksimetil selüloz içeren çavdar kökenli rasyon	Ters olumsuz etki	Lee ve ark., 2003
Türkiye'den elde edilen karışım	Yer kafeslerinde mısır-soya kökenli ve buğday ile AÇK içeren rasyonlar ile besleme	Daha iyi YYO ve CA ile daha iyi karkas özellikleri	Alcicek ve ark., 2003

Crina® poultry ve antibiyotik-laktik asit kombinasyonu	-		Daha iyi YYO ve CA	Suk ve ark., 2003
Aromatik yağ karışımı + laktik asit	-		CAA ve sindirim enzimlerinde iyileşme	Jang ve ark., 2004
Kekik (Karvakrol ve timol)	-		Yem tüketiminde azalma ve yemden yararlanmada iyileşme	Halle ve ark., 2004
Aromatik yağ karışımı	-		Daha iyi CAA, YYO ve et üretimi	Alcicek ve ark., 2004
RepaXol™ (Kekik, tarçın, thyme ve kırmızı biber)		Mısır-soya kökenli rasyonlarla yer kafeslerinde besleme	YYO, CAA ve yem tüketiminde etki görülmemiştir. Daha iyi karkas verimi ve yem etkinliği	Zhang ve ark., 2005
Crina® poultry ve crina® alternate		Mısır-soya kökenli rasyonlar	1-13 günlerinde YYO iyileşme	Oviedo-Rondon, 2006

(Ferket ve ark., 2005 & Hashemi ve Davoodi 2010), GCCA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden Yararlanma Oranı, CAA: Canlı ağırlık artışı

Tablo 3. Etlik piliçlerin büyüme performansları üzerine aromatik yağların etkileri

Parametre	Negatif kontrol	Antibiyotik kontrol	Aromatik yağ uygulaması
Garcia ve ark. (2007)			
GCAA (g/hayvan)	68.90	66.50	68.80
YYO (g/g)	1.92	1.54	1.59
Ertas ve ark. (2005)			
GCAA (g/hayvan)	61.30	65.80	71.30
YYO (g/g)	1.61	1.50	1.41
Jamroz ve ark. (2003)			
GCAA (g/hayvan)	48.10	48.90	49.20
YYO (g/g)	1.85	1.81	1.79

(Yang ve ark. 2009 & Hashemi ve Davoodi 2010), GCCA: Günlük canlı ağırlık artışı, YYO: Yemden Yararlanma Oranı

Tablo 4. Ticari olarak satılan bitkisel ürünler

Ürün ismi ve kompozisyonu	Şirket ismi ve adresi	Özellikler
Aerocid	Herbavita, Belçika	Stres önleyici
Anihom	Herbavita, Belçika	Bağıışıklık sistemi geliştirici
Aquacid	Herbavita, Belçika	İştah artırıcı, enzim üretiminde artış, YYO iyileşmesi
Herban likit (Bitki ekstraktı)	KELA nv, Belçika	Hedef grup buzağı, kanatlı ve domuz
Artrılpul (sıvı bitki ekstraktı)	Herbavita bvba, Belçika	Kemik dayanıklılığının artırılması
Fitobiyotik büyüme teşvik edici (kekik, biberiye, karanfil ve tarçın bitki ekstraktları ve aromatik yağ karışımı)	Tav veterinaria, İspanya	Büyüme teşvik edici
Bronchimax (Bitki ekstraktı)	Herbavita bvba, Belçika	Etkin respirasyon için
Ammofree-premix	Indian Herbs, Hindistan	Amonyacı bağlama ve GIS'te kullanımını sağlama
Animunin	Indian Herbs, Hindistan	Solunum fonksiyonları
Avericox® (Bitki ekstraktları)	Mercordi animal care, Belçika	Büyüme teşvik edici, antikoksidiyal
Colinex®	Mercordi animal care, Belçika	İmmun stimülatör ve antikoksidiyal

(Survey in Euro Tier -2008 & Hashemi ve Davoodi 2010), YYO: Yemden Yararlanma Oranı

1.7. Bağışıklık ve Biyokimyasal Parametreleri Üzerindeki Etkiler

Polat ve ark. (2011), biyokimyasal serum parametreleri üzerine biberiye, biberiye uçucu yağ ve α -tokoferol asetatın etkisini araştırmak için etlik piliçler üzerinde bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Biberiye ile takviye edilen gruplarda süper oksit dismutaz aktivitesinin daha yüksek olduğu ve en düşük AST düzeyi ve daha yüksek serüloplazmin bulunduğu tespit edilmiştir. Serüloplazmin, çeşitli iç ve dış değişikliklere karşı bağışık yanıtın bir göstergesidir.

Serüloplazmin bir akut faz proteindir. Akut faz proteinleri (APP'ler), iltihaplanma, enfeksiyon, cerrahi travma veya stres gibi iç veya dış uyarılara maruz bırakıldıklarında hayvanların kan proteini konsantrasyonunda değişiklik gösteren bir kan proteini grubudur (Eckersall, 2004). Benzer şekilde, Murata, (2007), tarafından yapılan bir başka çalışmada, akut faz proteinlerinin, çevresel değişikliklerden kaynaklanan stresin izlenmesinde ya da kanatlılarda stres oluşturan yönetimsel problemlerle etkin bir şekilde kullanılabileceğini ve sonuç olarak hayvan refahının daha iyi kontrol edilmesini sağladığını belirtmektedir.

Akut faz proteinler ağırlıklı olarak, proinflamatuvar sitokinlerin aracılık ettiği karaciğerde sentezlenir ve bunların iltihap uyarıcılarının bir sonucu olarak konsantrasyonları artabilir (pozitif APP'ler) veya azalması (negatif APP'ler) olabilir. APP'lerin hayvan refahının değerlendirilmesinde yararlı olabileceği ileri sürülmüştür (Murata, 2007). Süperoksit dismutaz (SOD), katalaz (CAT) ve glutasyon peroksidaz (GPx) de dahil olmak üzere endojen olarak sentezlenir ve düzenlenir, ancak ilgili besinlerin diyetle tedarik edilmesi gerekmektedir. SOD, hücrelerin reaktif oksijen türlerinden kaynaklanan zararlardan korunmasında önemli bir rol oynar (bağışıklık yanıtı). Serum proteinleri, albümin ve globulin olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Proteinler, hormonlar, vitaminler, mineraller, lipidler ve diğer materyaller için taşıyıcı maddesi olarak görev yapmaktadır. Buna ek olarak proteinler kan dokusunun ozmotik basıncının dengelenmesine yardımcı olur. Döngüleyici kolestrolün çoğu, kanatlılarda yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol (α -2globulin fraksiyonu) ve LDL (β -globulin fraksiyonu) ile taşınır (Zantop, 1997). Bu lipoproteinler, başlıca kolesterol taşıyıcısı haline gelerek toplam serum proteinlerinin yaklaşık % 40 ila % 44'ünü taşımaktadır.

Lansky ve ark. (1993) yaptıkları çalışmada, kanatlı rasyonlarına biberiye yaprağı eklenmesinin toplam kolesterol düzeylerini düşürdüğünü belirtmişlerdir. Azalan toplam kolesterol içeriği, fibröz (% 25.24) içeriği yüksek yaprakların bir kısmına atfedilen hipokolesterolemik özellikleri yansıtır olabilir ve bağırsak kolesterolü emilimini engelleyebilir.

Benzer şekilde, Ghazalah ve Ali, (2008), yaptıkları çalışmada broyler rasyonlarına farklı oranlarda kurutulmuş biberiye yaprakları ilave etmişlerdir. Biberiye yaprakları diyetlere % 0,5, % 1,0 ve % 2.0 oranında ilave edilmiştir. Araştırmada, etlik piliç diyetlerine biberiye yaprağı ilavesinin, plazma konsantrasyonunda toplam kolesterölün daha düşük olmasına neden olduğu tesbit edilmiştir. Bunun aksine, Solatn ve ark. (2008), etlik piliçlerin diyetlerinde anason tohumları ilave edilmesinin serum kolesterol düzeyi konsantrasyonu üzerinde herhangi bir yanıt vermediğini iddia etmişlerdir. Benzer şekilde Allen ve ark. (1998), kurkumin'in anti oksidan etkisi ile koksidiyalara karşı bağışıklığı iyileştirme kabiliyetine sahip olduğunu beyan etmişlerdir.

Benzer bir şekilde Paraskeuas ve ark. (2017), erkek etlik piliçlerin diyetlerine 100mg/kg ve 150 mg/kg PFA takviye ederek bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. 150 mg/kg doz oranının plazma trigliserid düzeyi ve et kolesterol değerlerinde düzelme sağladığını belirtmişlerdir.

Soltan ve ark. (2008) etlik piliçler üzerinde 6 haftalık bir çalışma yürütmüşler ve diyetlere farklı düzeylerde anason tohumları 0.0 (kontrol), 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25 ve 1.5 g/kg olarak ilave etmişlerdir. Araştırmadan çıkan sonuca göre kanatlılara 0.5 g/kg oranında anason tohumlarının verilmesi, RBC sayımı, HB%, PCV% ve WBC sayımı gibi iyileştirilmiş kan parametreleri ve ayrıca lenfosit sayısında iyileştirme olarak geri dönüş aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca bu doz globülin seviyesini düşürürken serum albuminini de arttırmıştır. İlave olarak anason tohumları GPT, glukoz ve kolesterol üzerinde azaltıcı etki gösterirken ND aşırıya karşı antikor titresi üzerinde herhangi bir etki göstermemiştir.

Tarçın da anti oksidan özelliğine atfedilen bir immün sistem uyarıcı etkisine sahiptir. Bağışıklık sistemi genelde flavonoidler, C vitamini ve karotenoidlerden zengin otlar ve baharatlardan yararlanmaktadır. İmmünostimülant özelliklere sahip molekülleri içeren bitkiler, ekinezya, meyan kökü, sarımsak ve kedi pençesidir. Bu bitkiler lenfositlerin, makrofajların ve NK hücrelerinin aktivitesini artırabilir, fagositozu artırır veya interferon sentezini uyarırlar (Craig, 1999).

Bahçe nanesi (*Menta spicata*) ile beslenen kuşların serumunda TG, TC ve LDL'yi, kontrol diyetine kıyasla önemli ölçüde azaltmıştır (Ghazaghi ve ark., 2014). Diğer araştırmacılar kanatlı yemine baharat tohumları ve siyah kimyonu ilave ederek bu sonuçlara varmışlar (Alimohamadi ve ark., 2014; Boka ve ark., 2013). Kanatlılarda aromatik yağların bu hipokolesterolemik etkisi ve karaciğerde kolesterol sentezi için gerekli olan bir allosterik enzim olan hepatik 3-hidroksi-3-metilglutaril koenzim A (HMG-CoA) redüktaz aktivitesi üzerine uçucu yağlardaki aktif maddelerin önleyici etkileri ile ilişkili olabilir (Goldstein ve Brown, 1990).

Durrani ve ark. (2008) etlik piliçlere IB virüsü ile aşılama suretiyle bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada etlik piliç rasyonlarına farklı nane tozu ilave edilmiştir. Sonuç olarak IB için serum antikor titresi, 15g / ml naneli yem yedirilen etlik piliçlerde önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur (P<0.05). Çalışmada tesbit edilen etlik piliçlerin daha yüksek antikor titresi büyük olasılıkla Saoo, (1996) tarafından da bildirilen nanenin bağışıklık uyarıcı özelliklerinden kaynaklanmaktadır.

Ziauddin ve ark. (1995), Agarval ve ark. (1999), Sham ve ark. (2003) ve Wheeler, (1994) *Withania somnifera*'nın anti stres ve immün modülant özelliklere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Shahryar ve ark. (2011), yumurtacı bıldırcınlarda kekik ve mercanköşk katkılarının etkilerini değerlendirmek amacıyla iki gruba ayrı ayrı %0,%1.5,%3 ve %4.5 doz düzeyinde desteklenen rasyonla etkilerini değerlendirmek için bir deney gerçekleştirmişler. Sonuçta kekik ve

mercanköşkün % 4.5 oranında eklenmesinin, bazofil sayısı, eozinofil sayısı ve monosit sayısını artırdığı gözlemlenmiştir.

Abdel-Wareth ve ark. (2013) yumurtacı tavuklarda kekik ve mercanköşkün etkilerini araştırmak amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada, 60-72 haftalık yumurtacı tavukların yemlerine 10, 20 ve 30 g/kg oranında kekik ve mercanköşkü ilave edilmiştir. Rasyona kekik ilave edilmesiyle kolesterol ve total protein etkilenirken ($P<0.01$) serum kalsiyum, fosfor, alkalın fosfataz ve glukoz konsantrasyonlarının etkilenmediği gözlemlenmiştir. Kekik ya da mercanköşk oranı 20g/kg olan gruplarda serum kolestrol konsantrasyonu düşük çıkmıştır. Christaki ve ark. (2012), yumurtacı bıldırcınların kolesterol ve trigliserid konsantrasyonu üzerine kekik etkisinin olmadığını bildirmişlerdir.

Mansoub, (2011) yumurtacı tavuklar üzerine bir araştırma yapmış ve kekik ilavesinin bağışıklık parametreleri üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını göstermiştir. Ayrıca aynı araştırmacı, %2 oranındaki kekik takviyesinin serum kolesterol, trigliserid ve glikoz konsantrasyonunu azalttığını fakat LDL ve HDL konsantrasyonunun etkilenmediğini bildirmiştir.

Nane ekstraktı ve suyunun yumurtacı tavuklara verilmesi konusunda sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Yukarıdaki noktaları göz önünde tutarak, bu çalışma; Nane ekstraktı ve suyunun yumurtacı tavuklarda yumurta kalite özellikleri ve biyokimyasal ve bağışıklık parametreleri üzerine etkisini araştırmak için tasarlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Bu araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi uygulama ve araştırma çiftliği kanatlı ünitesinde, BAPK (No. 15.SAĞ.BİL.23) tarafından onaylanan proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. AKÜ Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu, 21.05.2015 tarihinde AKUHADYEK-455.15 sayılı dosya numarası ile çalışmanın yürütülmesini onaylamıştır.

Bu çalışmada, özel bir tavuk işletmesinden temin edilen 21 haftalık yaşta, 252 adet Babcock ticari yumurtacı tavuğu temin edilmiştir. Araştırma kümeslerinde tavuklara 4 günlük adaptasyon ve hazırlık dönemi sağlanmıştır. Araştırma (hayvan deneyi kısmı) toplam 60 gün (4 gün uyum süresi ve 56 günlük deney süresi) boyunca sürdürülmüştür. Tavuklar çalışma boyunca kafeslerde beslendi ve tüm çalışma boyunca 16 saat ışık ve 8 saat karanlık ortamı sağlanmıştır.

Çalışma başlamadan önce tavuklar New Castle Hastalığına (ND) karşı içme suyu yoluyla aşılanmıştır.

Kanatlılar, her grupta 36 tavuk içeren 7 rasgele gruba ayrılmış ve daha sonra her grup, kendi içerisinde 9 tavuk içeren 4 alt grup haline bölünmüştür. Kanatlıların ihtiyacını karşılamak için NRC (1994)'nin önerisine göre temel (bazal) rasyon formüle edilmiştir.

Temel rasyon ile beslenen Grup A kontrol grubu olarak belirlenirken, Deneme gruplarından B, C ve D gruplarına sırasıyla 50 mg/kg yem, 100 mg/kg yem ve 200 mg/kg yem oranında nane yağı ilave edilmiş temel rasyon verilmiştir. E, F ve G gruplarına ise sadece temel rasyon verilmesine

karşın, bu gruplara sırasıyla 50 mg/L su, 100 mg/L su ve 200 mg/L su oranında nane suyu içeren içme suyu verilmiştir.

Nane yağı yerel özel bir ticari şirketten (Ideal Yem Katkıları) temin edildi. Nane suyu temiz taze nane bitkilerinden çıkarıldı ve araştırmada kullanılmak üzere filtrelendi.

Kapalı renkli şişede buzdolabında (+4 °C) saklanan nane yağı uçucu özellikte olduğu için, rasyona katılan ayçiçeği yağı ile birlikte karıştırılarak herhangi bir kayıp veya oksidatif bozulmayı önlemek amacıyla rasyona günlük olarak verildi. Benzer şekilde nane suyu günlük olarak taze içme suyuna ilave edildi. Deneme süresince serbest yemleme ve taze içme suyu sağlandı.

Araştırmada gruplar, yem maddelerinin içeriği ve hesaplanan ve analiz edilen besin madde kompozisyonları sırasıyla Tablo 5, 6 ve 7'de gösterilmiştir.

Nane yağı ve suyunun uçucu yağ asitleri bileşimi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Burdur Bilim ve Deneysel Araştırma Laboratuvarında belirlenmiştir (Agilent 5975 C 7890A GC, kolon: CP-SIL 88 FOR FAME, 100 mm x 0,25 mm x 0,20 mm, ekstraksiyon 1:2, kloroform: metanol) (Tablo 8).

Tablo 5. Araştırma grupları

Grup	Yem	İçme suyu
A (kontrol)	Temel Rasyon	Normal su
B	Temel Rasyon + nane yağı 50mg/kg yem	Normal su
C	Temel Rasyon + nane yağı 100mg/kg yem	Normal su
D	Temel Rasyon + nane yağı 200mg/kg yem	Normal su
E	Temel Rasyon	Nane suyu 50mg/L içme suyu
F	Temel Rasyon	Nane suyu 100mg/L içme suyu
G	Temel Rasyon	Nane suyu 200mg/L içme suyu

Tablo 6. Temel (bazal) rasyon içeriği (%)

Yem maddesi	%
Mısır	52.0
Ayçiçeği küspesi	8.1
Soya fasulyesi küspesi	12.2
Tam yağlı soya	12.0
Kireçtaşı	9.0
Et-kemik unu	3.7
Bitkisel Yağ (Ayçiçek)	1.5
Vitamin -Mineral karışımı*	0.25
Metiyonin	0.15
Tuz	0.3
Rovabio**	0.1
Rovaphos***	0.7

*1 kg rasyonla verilen: Vitamin A:12.000.000 IU, Vitamin D3:3.000.000IU, Vitamin E:35.000, Vitamin K3:3.500 , Vitamin B1:2.750IU, Vitamin B2:5.500IU, Nikotinamid: 30.000IU, Ca-D Pantotenat: 10.000IU, Vitamin B6: 4.000IU, Vitamin B12-15IU, Folik asit:1.000IU, D-Biyotin: 50IU, Kolin klorür:150.000IU, Manganez: 80.000mg, Demir: 60.000 mg, Çinko: 60.000 mg, Bakır: 5.000 mg, İyot: 2.000 mg, Kobalt: 500 mg, Selenyum: 150 mg, Antioksidan: 15.000 mg, ** Rasyon başına kg olarak verilir: 10 milyon IU Beta ksilinaz, 17.5 milyon IU Beta glukanaaz, *** Rasyon kg başına sağlanan: 500.000 mg fitaz.

Tablo 7. Temel rasyonun analiz edilen ve hesaplanan besin maddesi kompozisyonu

	Analiz edilen	Hesaplanan
Besin Maddesi	%	%
Kuru Madde	89.88	88.50
Ham Kül	14.29	13.50
Ham Yağ	6.85	6.50
Ham Selüloz	5.3	4.60
Ham Protein	18.60	18.00
Nişasta	28.11	-
Şeker	3.75	-
ME (Kcal/kg)	2721.87	2800
Ca	-	4.00
P	-	0.44
Na	-	0.17
Azotsuz öz madde	-	44.84

Tablo 8. Nane yağı ve suyunun kimyasal kompozisyonu

Bileşenleri	Nane yağı	Nane suyu
Palmitik Asit Metil Ester (C16: 0) (% 25.0)	19.440	24.961
Palmitoleik Asit Metil Ester (C16: 1) (% 26.0)	0.255	0.250
Hekzadekanoik asit 15 Metil ME (27.2)	1.471	2.277
Hekzadekanoik asit 14 Metil ME (27.9)		
Heptadekanoik Asit Metil Ester (17:0) (%29.3)	0.251	0.253
11- Hekzadekanoik asit ME (30.1)		
Stearik Asit Metil Ester (C18: 0) (33: 0%)	56.199	53.109
Oleik Asit Metil Ester (18: 1n9c (% 33.7)	3.198	2.089
Linoleik Asit Metil Ester (C18: 2n6c (% 35.1)	4.794	4.057
γ - Linolenik Asit Metil ester (C18: 3n6) (% 37.6)	8.792	8.808
Eikosnoik Asit ME (% 40.4)	1.616	0.506

2.2. Verim Parametreleri

2.2.1. Yem tüketimi

Gruplara ve alt gruplara göre sabit bir miktar yem kovalarda tartıldı. Her bir alt grup, öğle saatlerinde her gün tahsis edilen aynı kovadan beslendi. Haftanın sonunda, tüketilen yem, o alt grubun kovasında kalan yem ve her alt grup için yemlikte kalan yem miktarı tartılarak hesaplandı.

$$YT = (\text{kovada kalan yem} + \text{yemlikte kalan kalıntı yem}) - \text{Kovadaki toplam yem}$$

2.2.2. Canlı ağırlık (CA)

Her bir gruptaki bütün tavukların canlı ağırlığı, çalışmanın başlangıcında ve daha sonra çalışmanın sonunda (56. gün) tartılarak kaydedildi.

2.2.3. Haftalık Yumurta Verimi

Yumurta toplama günlük olarak yapıldı ve her bir alt grupta üretilen yumurta, her bir grubun haftalık yumurta verimi hesaplamak için öğle saatlerinde 14:00'da ayrı ayrı kaydedildi.

2.2.4. Haftalık Yumurta Ağırlığı

Her hafta sonunda toplanan yumurtaların ağırlıkları her alt gruptan ayrı ayrı kaydedildi ve ağırlıkları not edildi.

2.2.5. Yumurta kütlesi

Yumurta kütlesi, haftalık olarak üretilen toplam yumurta sayısı ile ortalama yumurta ağırlığı çarpılarak hesaplanmıştır.

2.2.6. Haftalık Yemden Yararlanma Oranı

Yumurtalar haftalık olarak toplandı ve tartıldı. Yumurta kütlesi, haftalık olarak üretilen toplam yumurta sayısı ile ortalama yumurta ağırlığı çarpılarak hesaplanmıştır. Dolayısıyla yem alımı ve yumurta kütlesi verileri YYO hesaplamak için kullanılmıştır.

2.3. Örnek Toplama ve Analizler

2.3.1. Yem Analizleri

Temel (bazal) yemden analiz için alınan örnekler AKÜ Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları laboratuvarında analiz edilmiştir. Yem numunesi öğütücü (Retsch ZM 200, Almanya) ile öğütülmüş ve aşağıdaki analizler, AOAC'ye (1980) göre rasyonun besin maddeleri bileşimini belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Şeker analizleri ise NIRS ile gerçekleştirilmiştir. Metabolize olabilir enerji (ME) hesaplaması Carpenter and Clegg eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır (Leeson ve Summer, 2005).

1. Kuru madde yüzdesi (KM)
2. Ham kül yüzdesi(HK)
3. Ham yağ yüzdesi (HY)
4. Ham selüloz yüzdesi (HS)
5. Ham protein yüzdesi (HP)
6. Nişasta yüzdesi
7. Şeker yüzdesi
8. Metabolize olabilir enerji (ME) hesabı

2.3.2. Yumurta Kalite Parametreleri

Çalışmanın başlangıcında (1. gün), denemenin ortasında (4. haftanın sonunda) ve denemenin sonunda (8. hafta), 7 gruptan toplam 84 yumurta (her bir gruptan 12 adet yumurta ve her alt gruptan 3 adet yumurta Yumurtanın kırılma mukavemeti (ORKA Egg Force Reader, EF 0468-2011), yumurta ağırlığı, yumurta sarısının rengi ve Haugh birimi (SANOVO Engineering Egg Analyzer, EA0333, Danimarka) gibi iç kalite analizi için kullanılmıştır (toplam 252 yumurta). Yumurtalar aynı gün analiz edildi. Deneyin sonunda her alt gruptan 3 yumurta toplanmış ve yumurta sarısı ayrılmış ve normal tuz ile seyreltikten sonra yumurta kolesterolü analizi yapılana kadar derin dondurucuda saklanmıştır.

2.3.3. Depolama Sırasında Yumurta Kalitesi Parametreleri

Çalışmanın sonunda (56 gün), her gruptan 36 yumurta rasgele toplandı. Böylece toplam 252 yumurta rastgele toplanmış oldu. Aynı gün (0 günlük depolama) 84 yumurta (her gruptan 12, alt gruptan 3) analiz edildi; 168 yumurta + 4 ° C'de saklandı. Yumurtanın kırılma direnci (ORKA Egg Force Reader, EF 0468-2011), Haugh birimi, yumurta sarısı gibi yumurta kalitesi parametreleri açısından depolanmış yumurtaların yarısı (rasgele toplanarak her gruptan 12 yumurta, her alt gruptan 3 adet yumurta) analiz edildi. 15 günlük depolamadan sonra Haugh birimi, yumurta sarısının rengi ve yumurta ağırlığı (SANOVO Engineering Egg Analyzer, EA0333, Danimarka) açısından analiz edildi ve geri kalan yumurtalar 30 günlük depolamadan sonra analiz edildi.

2.3.4. Kan ve Serum Analizi

Çalışmanın sonunda (8. hafta), her gruptan 12 tavuğun kalbinden (her replikasyondan 3 tavuk) 10 ml'lik steril plastik enjektör ile kan numuneleri toplandı. Anti-koagülan EDTA ile kaplanan kan tüplerine 5 ml kan ve sade, antikoagülan içermeyen tüplere 5 ml kan ayrıldı.

Sade tüplerdeki kanlar 10 dakika boyunca 7000 RPM'de santrifüje tabi tutularak serum ayrıldı ve analizlere kadar -20 ° C'de saklandı.

EDTA kaplı tüplerdeki kan kimyası analizörü (Mindray BC 2800 Vet, Shenzhen, Çin Cumhuriyeti) ile TLC, Lenfosit sayısı, Nötrofil sayımı, Monosit sayısı, Hemoglobin seviyesi, Heamatokrit yüzdesi, MCV, MCHC, MCHC, trombosit sayısı ve MPV açısından analiz edildi.

Serum, tam otomatik ELISA Analizörü (Chemwell 2910, Awareness Tech. Inc.®, ABD) tarafından serum kolesterol, LDL, VLDL, HDL, glikoz, kolesterol, serbest yağ asidi, toplam protein, AST (AS071, BEN SRL®, İtalya), ALT (AL021, BEN SRL®, İtalya) ve kan Ca-P seviyesi gibi karaciğer enzimleri açısından analiz edildi. Yumurta kolesterol analizler de serum

kolesterol analizleri ile benzer şekilde gerçekleştirildi. Serum ayrıca, ELISA ile ND aşısına karşı serum antikor titresi açısından analiz edildi.

2.4. İstatistik Analizler

Verilerin normallik dağılımını gormek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Normallik dağılımını gostermeyen veriler uzerinde logaritmik donuşum kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler için, Bonferroni ile Post Hoc ve Tamhane'nin T2'si varyansların eşitlenmesine gore tek yonlu ANOVA uygulanmıştır. Bağımlı değişkenler için, istatistiksel farklılıkların tekrarlanan olumlerini gormek için ANOVA kullanılmış ve post-hoc, Bonferroni ve Tamhane'nin T2'si varyansların eşitliği ile yapılmıştır. Anlamlılığı belirlemek için $P < 0.05$ kullanıldı. Ortalama \pm SEM Tablolarda gosterildi. İstatistiksel değerlendirme için PASW-18 istatistik yazılımı kullanıldı.

3. BULGULAR

3.1. Yem Analizi

Yemin besin maddesi bileşimi için analiz sonuçları, KM %9.88, HP %18.60, HK %14.29, HS %5.3, HY %6.85, nişasta %28.11, şeker %3.75 ve M.E 2721.87 Kcal / kg'dır (Tablo 7).

Nane yağının ve suyunun uçucu yağ asit bileşimi analiz edilmiş ve Tablo 8'de verilmiştir. Yağ asidi bileşimi, nane yağı ve nane suyunun yağ asidi bileşiminin benzer olduğunu göstermektedir. Bir miktar farklılık gözlemlendi, örneğin nane suyundaki heksadekanoik asit miktarı daha fazla iken eikosanoik asit miktarı nane suyunda göreceli olarak daha düşüktü. Nane yağı su damıtma işlemi ile çıkarıldı ve nane suyu taze nane bitkisinin suya batırılmasıyla hazırlandı ve ardından su karıştırıcıdan geçirilerek damıtılmış su ile yıkanarak özütlendi. Genel olarak suyun hazırlanması daha kolay olup bileşeni hemen hemen aynı ve suyun kullanılması için başlıca bir etken olabilir.

3.2. Performans Parametreleri

3.2.1. Canlı Ağırlık

Sonuçlar, 8 haftalık araştırma süresinden sonra yumurtacı tavukların başlangıç ve final canlı ağırlıkları arasındaki farkın F grubunda en fazla olduğunu ve akabinde ağırlık açısından B, D, E, G, C ve A gruplarının takip ettiğini ortaya koymuştur. Sonuçlar, tüm gruplar arasında çalışma sırasında canlı ağırlık açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir (Tablo 9). Çalışmanın başlangıcında ve sonunda hiçbir grupta canlı ağırlıklarda anlamlı fark görülmemiştir.

Tablo 9. Deneme başlangıcı (0. gün), bitişi (56. gün) canlı ağırlıkları (g) ve arasındaki fark

Grup	Başlangıç CA	Bitiş CA	P	Fark
A	1551.27±14.64	1583.93±19.34	0.09	40.95±3.02
B	1514.00±20.36 ^A	1588.00±17.64 ^B	0.00	84.89±20.21
C	1555.28±16.42	1600.00±18.38	0.05	44.45±30.08
D	1518.65±19.11 ^A	1588.49±15.84 ^B	0.00	71.63±13.18
E	1535.00±22.47	1582.76±18.83	0.05	46.73±14.09
F	1553.94±18.59 ^A	1638.79±20.71 ^B	0.00	86.06±6.35
G	1567.35±15.64	1624.62±17.97	0.07	46.97±42.48
P	0.307	0.197		0.461

A, B zamana bağlı istatistik olarak önemli değişimi temsil eder (p<0.05). A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.2.2. Ortalama Yem Tüketimi

Haftalık yem tüketimi açısından, gruplar arasında tüm deneme boyunca farklılık görülmemiştir. Yem tüketiminde, çalışma süresince gruplar arasında haftalara göre de herhangi bir değişiklik olmamıştır. Birinci haftada ortalama en düşük yem tüketen D grubu (86.85g) ve en fazla tüketen G grubu olmuştur (100.22g), ikinci haftada en düşük tüketim grup E (98.49g) tarafından gerçekleştirildi ve en yüksek tüketim grup A'ya aitti (101.43g), üçüncü haftadaki en düşük tüketim grup B (100.11g) tarafından yapılırken en fazla tüketen grup G (108.03g) oldu, dördüncü haftanın en düşük tüketicisi grup D iken (103.62g) en fazla tüketen G grubu (109.75g), 5. haftada en düşük tüketimi gerçekleştiren B (102.47g) grubu ve en fazla tüketen A (109.96g) grubu, 6. haftanın en az tüketen grup B (100.23g) iken en fazla tüketen G (110.58g) grubu, 7. haftanın en az tüketen grup B (99.43g) iken en yüksek tüketim grup F (108.18g) de gerçekleşti, 8. haftada grup B de en düşük yem tüketimi gerçekleşirken (96.11g) en yüksek tüketim grup G (109.68g) tarafından Tablo (10) da gösterildiği şekilde gerçekleşmiştir.

Genel olarak, çalışma süresince 0-8. Haftalarında yem tüketimi kontrol grup A'ya kıyasla tüm gruplarda anlamlı bir fark görülmemiştir.

Tablo 10. Ortalama günlük yem tüketimi (0-8 hafta),g

Grup	Ortalama günlük yem tüketimi (0-8 hafta)									P
	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta	7.hafta	8.hafta	0-8	
A	96.31±2.87	101.43±2.75	103.62±2.01	109.62±4.10	109.96±4.55	110.51±4.91	102.97±6.40	104.65±7.86	104.16±3.99	0.10
B	96.33±1.10	99.50±1.68	100.11±0.84	104.11±1.70	102.47±2.44	100.23±2.42	99.43±2.98	96.11±2.05	99.17±1.30	0.94
C	97.12±1.48	101.15±1.71	105.19±2.67	107.01±3.50	107.44±3.29	107.30±3.07	103.47±5.15	100.95±4.04	102.87±2.47	0.09
D	86.85±6.32	99.06±1.24	100.15±2.68	103.62±1.69	107.25±4.10	105.01±2.38	107.02±3.36	101.66±4.14	100.64±2.45	0.32
E	95.69±2.78	98.49±5.17	103.12±4.42	106.73±4.82	108.87±4.29	108.38±4.25	103.54±3.60	102.60±3.60	102.85±3.50	0.27
F	94.13±4.11	100.71±2.38	104.87±2.26	108.96±2.40	107.61±2.55	109.30±2.06	108.18±1.43	109.29±4.88	104.40±1.98	0.27
G	100.22±2.12	100.54±2.65	108.03±3.43	109.75±3.24	107.13±1.35	110.58±3.42	104.49±3.83	109.68±2.05	105.69±1.97	0.12
p	0.23	0.99	0.44	0.73	0.82	0.34	0.81	0.43	0.14	

A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.2.3. Ortalama Yumurta Ağırlığı

Rasyonlara nane yağı ve suyunun ilave edilmesinin haftalık ortalama yumurta ağırlığı üzerindeki etkileri Tablo 11’de sunulmuştur. Farklı rasyon tüketen grupların karşılaştırılması sonucunda, haftalara göre en düşük ve en yüksek yumurta ağırlıkları 55.46g-61.39g aralığında tespit edilmiştir.

Zamanla bağlantılı olarak, A grubunda yumurta ağırlıkları açısından 6. ve 8. haftalarında anlamlı farklılıklar görülmüştür ($P < 0.05$). 6. ve 8. haftalarda yumurta ağırlığı 1. haftaya kıyasla belirgin olarak yüksekti. D grubunda ise yumurta ağırlığı 8. haftada birinci haftaya göre anlamlı derecede yüksek iken diğer haftalarda anlamlı bir fark görülmedi. E grubunda yumurta ağırlığı 6. haftada ve 8. haftada birinci haftaya göre anlamlı derecede yüksekti. Benzer şekilde, F grubunda yumurta ağırlığı 8. haftada 2.hafta ile kıyaslandığında anlamlı derecede yüksekti.

Ortalama yumurta ağırlığı sonuçları, 1 ila 8 hafta arasında gruplar arasında anlamlı fark göstermemiştir. Oysa grup A’da 6. ve 8. haftalarda yumurta ağırlığında artış görüldü ($P < 0.05$). Benzer şekilde zamanla ilgili olarak gruplar arasında E grubunda 6. ve 8. haftalarda yumurta ağırlığı artış gösterirken ($P < 0.05$) F grubunda yumurta ağırlığı 8. haftada iyileşme göstermiştir ($P < 0.05$).

Genel olarak, 8 haftalık araştırma süresince ortalama yumurta ağırlığı 200 mg/kg nane yağı ilave edilmiş D grubunda 59.28 gr ile görüldü ve içme suyuna 200 mg/L nane suyu ilave edilen G grubunun yumurta ağırlığı 57.93 gr ile en düşüktü. Ancak istatistiksel olarak, tüm gruplarda, kontrol A grubuna kıyasla herhangi bir farklılık göstermemiştir.

Tablo 11. 0-8 Haftalarda gruplar arasındaki ortalama günlük yumurta ağırlığı,g

Grup	Hafta 1	Hafta 2	Hafta 3	Hafta 4	Hafta 5	Hafta 6	Hafta 7	Hafta 8	P	0-8
A	55.66±1.33 ^B	58.03±1.31 ^{AB}	59.39±1.14 ^{AB}	58.13±0.76 ^{AB}	59.28±0.68 ^{AB}	61.22±1.11 ^A	57.97±1.12 ^{AB}	58.95±0.87 ^{AB}	0.00	57.99±0.78
B	56.32±1.11	55.46±0.63	57.33±0.65	59.15±1.29	59.52±1.31	58.48±0.67	59.55±1.22	58.74±0.70	0.64	58.02±0.14
C	56.84±1.04	58.27±1.08	59.15±1.22	58.59±0.86	58.61±0.75	59.67±0.65	59.90±1.11	61.26±0.99	0.05	59.14±0.73
D	55.90±1.37 ^B	59.56±1.14 ^{AB}	59.16±1.27 ^{AB}	58.48±1.09 ^{AB}	59.67±1.08 ^{AB}	61.39±1.11 ^{AB}	59.39±0.88 ^{AB}	61.61±1.24 ^A	0.02	59.28±0.68
E	55.56±0.82 ^B	57.43±1.08 ^{AB}	56.90±0.56 ^B	57.59±0.61 ^{AB}	59.44±0.98 ^A	60.25±0.95 ^A	58.88±0.67 ^A	59.78±0.74 ^A	0.00	58.22±0.30
F	56.52±1.11 ^{AB}	56.41±0.64 ^B	58.14±0.90 ^{AB}	59.91±1.13 ^{AB}	59.14±0.89 ^{AB}	60.25±0.97 ^{AB}	59.61±0.68 ^{AB}	61.67±1.42 ^A	0.00	59.01±0.35
G	57.17±1.36	57.93±1.07	57.34±0.69	57.33±0.68	57.54±0.68	60.06±1.38	57.40±0.81	58.39±0.85	0.74	57.93±0.37
p	0.95	0.11	0.32	0.49	0.68	0.43	0.50	0.08		0.30

Üst simgeler ^{A,B,C} aynı grupta zamanla ilgili önemli farklılıkları (p <0.05) gösterir. A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.2.4. Yumurta Kütlesi

Ortalama yumurta kütlesi sonuçları, katkı yapılmayan kontrol grubuna kıyasla (Tablo 12), tüm deneme gruplarında fark olmadığını gösterdi. Benzer şekilde, zaman bağlantısıyla, her bir gruptaki ortalama yumurta kütlesi arasında 1-8 haftalık çalışma süresince herhangi bir fark görülmemiştir.

Yumurta kütlesi ile ilgili genel verilerin incelenmesi ile en fazla yumurta kütlesinin (55.48) yemde 100mg/kg nane yağı ilave edilen grup C de ve içme suyuna 200mg/L nane suyu ilave edilen grup G (55.03) de görülürken, en düşük yumurta kütlesi değerleri içme suyuna 100mg/L nane suyu ilave edilen grup F'de (51.09) görülmüştür. Ancak istatistiksel olarak, kontrol grup A (Tablo 12) ve tüm gruplar arasında anlamlı fark görülmemiştir.

Tablo 12. 0-8 Haftalarda deneme gruplarının ortalama günlük yumurta kütlesi (g/gün)

Grup	Hafta 1	Hafta 2	Hafta 3	Hafta 4	Hafta 5	Hafta 6	Hafta 7	Hafta 8	P	0-8
A	48.00±1.16	51.62±2.12	52.96±2.22	53.00±1.10	53.90±0.96	57.65±3.00	52.49±0.98	54.12±3.15	0.07	52.97±1.40
B	46.13±3.42	51.08±1.90	51.22±2.95	55.24±1.48	56.16±0.77	54.76±1.25	53.08±0.62	54.55±1.70	0.08	52.78±1.42
C	50.06±2.56	53.36±1.73	55.18±3.60	54.59±2.97	57.86±0.59	58.23±0.65	54.93±1.37	59.63±1.30	0.08	55.48±1.23
D	44.49±3.66	48.17±1.52	50.87±1.47	50.32±1.75	52.32±2.78	53.46±3.89	53.55±3.03	58.54±0.84	0.06	51.47±1.81
E	44.17±2.92	50.14±3.61	49.90±3.53	51.17±3.09	54.58±2.78	55.93±2.12	56.71±0.91	57.92±1.11	0.39	52.56±2.08
F	46.34±3.92	47.66±.65	48.72±1.35	51.87±2.99	53.97±1.61	53.79±1.64	52.07±1.31	54.32±1.71	0.14	51.09±1.93
G	53.11±1.62	52.47±2.47	54.29±0.39	55.95±0.91	56.42±1.23	58.32±1.72	52.57±1.48	56.09±1.47	0.37	55.03±0.59
p	0.34	0.66	0.44	0.49	0.37	0.56	0.39	0.19		0.39

A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.2.5. Yemden Yararlanma Oranı (YYO)

Ortalama yemden yararlanma oranı açısından bütün deneme gruplarında kontrol grubu A ile kıyasla 7. haftaya kadar herhangi bir fark görülmemiştir, ancak 8. haftada Grup C,D,F ve G ve grup A arasında önemli bir fark ($P<0.05$) görülmüştür. YYO, kontrol grubu A'ya kıyasla grup C ve D'de düzelme ($P<0.05$) gösterirken, grup F ve G'de ($P <0.05$) grup A'ya göre düşüş fark edilmiştir. Grup A (1.93) ile karşılaştırılan grup C'nin YYO daha iyi bulunmuştur (1.69). Zaman açısından YYO, çalışmanın 1 ila 8. Haftalarında (Tablo 13), tüm gruplar arasında herhangi bir değişiklik görülmemiştir.

3.2.5.1. Genel Yemden Yararlanma Oranı (YYO)

Genel olarak, tüm çalışmanın 0-8 haftaları arasında YYO, kontrol grup A'ya kıyasla (Tablo 13) tüm gruplarda anlamlı bir fark görülmedi.

Tablo 13. Grupların haftalık ortalama yemden yararlanma oranı (YYO) (kg yem/kg yumurta kütlesi)

Gr	Haftalar								P	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
A	2.01±0.09	1.97±0.08	1.92±0.06	2.00±0.09	2.04±0.11	1.92±0.07	1.96±0.09	1.93±0.06 ^{bc}	1.97±0.07	0.50
B	2.13±0.20	1.96±0.09	1.96±0.06	1.80±0.05	1.82±0.03	1.83±0.05	1.88±0.07	1.76±0.03 ^{ab}	1.88±0.04	0.06
C	1.95±0.09	1.90±0.06	1.93±0.14	1.86±0.11	1.86±0.06	1.84±0.03	1.88±0.08	1.69±0.04 ^a	1.86±0.06	0.08
D	1.97±0.15	2.06±0.05	1.97±0.08	1.96±0.06	2.08±0.19	2.00±0.17	2.02±0.15	1.74±0.07 ^a	1.96±0.10	0.18
E	2.18±0.09	1.98±0.07	2.08±0.07	2.02±0.11	2.00±0.04	1.94±0.01	1.82±0.08	1.77±0.05 ^{ab}	1.96±0.02	0.11
F	2.06±0.12	2.15±0.15	2.16±0.09	1.97±0.13	2.00±0.08	2.04±0.07	2.08±0.08	2.01±0.07 ^c	2.05±0.08	0.36
G	1.89±0.08	1.93±0.09	1.97±0.08	1.91±0.03	1.90±0.03	1.90±0.10	2.00±0.11	1.96±0.07 ^c	1.92±0.04	0.58
p	0.65	0.52	0.45	0.61	0.41	0.60	0.52	0.00	0.08	

^{A,b,c} üstyazıları gruplar arasındaki önemli farkları belirtmektedir (p<0.05), A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.2.6. Yumurta Verimi

Ortalama yumurta verimi sonuçları, tüm çalışma süresi boyunca tüm gruplarda yumurta üretiminde hiçbir fark göstermemiştir. Sekiz hafta boyunca, en yüksek yumurta verimi C grubunda (97.22 %) bulunurken, grup F'de ise (87.50 %) en düşük seviyede kaydedildi. Yumurta üretimi ayrıca, 1. Hafta ile 8. Hafta arasında gruplar arasında anlamlı bir farklılık göstermemiştir (Tablo 14).

3.2.6.1. Genel Yumurta Verimi

Benzer şekilde, 0-8 haftalık çalışma süresince toplam genel yumurta verimi açısından yemde 100 mg/kg nane yağı ilave edilen C grubu en yüksek üretim yüzdesini % 94.07 ile kaydederken, en düşük üretim ise 200 mg/kg yeme ilave edilen nane yağı alan D grubunda % 86.19 olarak kaydedildi. Her ne kadar nane yağı katkılı olmayan A grubuna göre Grup C'de 100 mg / kg nane yağı sayısal olarak yüksek olsa da bu fark, tüm deneme gruplarında A grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Tablo 14. Deneme gruplarının ortalama günlük yumurta verimi, (%)

Grup	Hafta 1	Hafta 2	Hafta 3	Hafta 4	Hafta 5	Hafta 6	Hafta 7	Hafta 8	P	0-8
A	86.51±3.58	89.29±3.00	89.47±3.04	94.05±3.07	93.65±2.76	94.49±2.89	88.99±1.13	90.82±3.36	0.30	90.91±1.74
B	82.14±6.71	92.06±3.11	89.29±2.85	93.25±1.98	94.44±2.47	93.65±1.94	88.89±2.24	93.25±3.00	0.08	90.87±2.50
C	88.10±5.59	91.67±3.96	93.25±5.70	93.25±5.70	98.81±0.76	97.62±1.02	92.63±2.55	97.22±1.19	0.14	94.07±3.00
D	79.76±4.37	80.95±2.97	86.11±1.76	86.11±3.39	87.70±4.12	87.30±5.54	88.49±5.96	93.06±4.24	0.22	86.19±2.74
E	79.37±5.14	87.30±5.54	87.70±6.39	88.89±5.06	92.06±4.30	92.86±2.93	94.84±3.13	96.82±1.83	0.12	89.98±3.46
F	82.14±5.88	84.52±6.59	84.13±3.61	86.51±4.32	91.27±3.34	89.29±2.62	88.06±1.90	87.50±4.47	0.22	86.68±3.70
G	92.86±1.65	90.87±3.63	92.54±2.20	97.62±0.79	98.02±1.50	97.12±1.37	90.16±3.72	89.95±1.06	0.08	93.82±1.20
p	0.45	0.51	0.67	0.32	0.18	0.18	0.74	0.30		0.32

A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.3. Yumurta Kalite Parametreleri

3.3.1. Kırılma Mukavemeti

Sonuçlara göre yumurta kırılma mukavemeti grup B yumurtalarında kontrol grubu yumurtaları dahil, deneyin 0 gününde toplanan E ve F grubu yumurtaları haricinde farklı olduğunu gösterdi (Tablo 15). Deneme başlangıcında kırılma mukavemeti, B grubunda (55.62 Kg/cm^2) ve daha sonra kontrol grubu A'da ($45.2655.62 \text{ Kg/cm}^2$) daha yüksek olarak kaydedildi. Kırılma mukavemeti sonuçları, ara dönemde ve çalışma sonunda toplanan yumurtalar bakımından önemsiz derecede farklıydı . Aynı gruplar arasında kırılma mukavemeti açısından araştırma başlangıcında, orta döneminde ve sonunda toplanan yumurtalar arasında bir fark görülmedi .

Tablo 15. Araştırma dönemlerine göre ortalama yumurta kırılma mukavemeti (Kg/cm²)

Grup	Yumurta Kırılma Mukavemeti, (0. Gün)	Yumurta Kırılma Mukavemeti, (28. Gün)	Yumurta Kırılma Mukavemeti, (56. Gün)	P
A	45.26±2.72 ^{ab}	51.19±3.04	55.99±1.84	0.12
B	55.62±3.08 ^c	47.71±2.99	49.60±3.41	0.21
C	41.16±2.16 ^a	50.59±2.99	44.70±2.33	0.97
D	44.55±2.65 ^{ab}	49.37±1.80	46.72±2.11	0.27
E	50.79±2.49 ^{bc}	52.55±1.69	48.68±2.55	0.52
F	47.26±4.06 ^{abc}	51.25±2.17	46.83±2.62	0.41
G	42.50±2.11 ^{ab}	50.50±1.88	47.96±3.06	0.09
P	0.00	0.87	0.09	

Üst simgeler ^{a, b, c}, gruplar arasındaki anlamlı farkları (p <0.05) göstermektedir. A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.3.2. Yumurta Sarısı Rengi

Yumurta sarısı renk değeri tüm gruplarda denemenin başlangıcı ve sonunda anlamlı bir farklılık oluşturmadı, ancak deneme ortasında toplanan yumurtaların sarısında renk farkı (P <0.05) gözlemlendi. Denemenin orta döneminde toplanan yumurtaların sarısı rengi bütün çalışma gruplarında kontrol grubu A'ya kıyasla daha yüksekti (P <0.05). Her ne kadar aynı gruplar arasında orta dönemde toplanan yumurtaların sarısında başlangıç dönemine kıyasla bir miktar farklılık göstermiş (P<0.05) ise de diğer gruplar arasında denemenin her üç safhasında da yumurtalarda herhangi bir fark görülmedi (Tablo 16).

Tablo 16. Araştırma dönemlerine göre ortalama yumurta sarı rengi

Grup	Deneme Başlangıcı yumurta sarı rengi (0. gün)	Deneme Ortası yumurta sarı rengi (28. gün)	Deneme sonu yumurta sarı rengi (56. gün)	P
A	12.00±0.65 ^A	9.75±0.79 ^{aB}	11.18±0.58 ^{AB}	0.02
B	12.75±0.18	12.50±0.26 ^b	11.67±0.58	0.15
C	11.58±0.58	11.75±0.54 ^b	11.67±0.57	0.96
D	11.40±0.58	12.08±0.43 ^b	12.09±0.37	0.44
E	11.83±0.53	11.92±0.51 ^b	10.42±0.51	0.10
F	11.17±0.51	11.58±0.57 ^b	11.92±0.29	0.46
G	12.58±0.31	11.45±0.49 ^b	11.67±0.55	0.45
P	0.21	0.02	0.28	

Üst simgeler ^{a, b, c,} gruplar arasındaki anlamlı farkları (p <0.05) göstermektedir. Üst simgeler ^{A, B, C} aynı grupta zamanla ilgili önemli farklılıkları (p <0.05) gösterir. A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.3.3. Haugh Birimi

Haugh birimi açısından alınan sonuçlar, araştırmanın her üç döneminde de gruplar arasında fark görülmemiştir (Tablo 17). Grup analizi sırasında grup A'da belirgin bir fark ($P<0.05$) gözlemlendi. Haugh birimi deneme başlangıcında yüksek ($P<0.05$), deneme ortası ve sonunda ise daha düşük ($P<0.05$) bulunmuştur. Grup E ve Grup F haugh birimleri de deneme başlangıcındaki değerlere kıyasla daha düşük çıkmıştır ($P <0.05$).

Tablo 17. Araştırma dönemlerine göre ortalama haugh birimi

Grup	Deneme Başlangıcı Haugh Birimi	Deneme Ortası Haugh Birimi	Deneme Sonu Haugh Birimi	P
A	82.68±1.65 ^A	60.15±6.89 ^B	63.53±8.49 ^B	0.04
B	80.62±1.40	68.98±6.28	72.48±3.84	0.18
C	83.02±2.13	77.66±2.84	63.50±8.01	0.06
D	85.99±1.57	65.45±8.31	70.15±5.85	0.08
E	82.29±1.76 ^A	68.78±3.18 ^B	69.52±5.71 ^B	0.04
F	82.16±1.38 ^A	58.53±7.87 ^B	50.40±8.36 ^B	0.00
G	76.86±3.15	58.75±8.31	57.43±9.74	0.19
P	0.09	0.35	0.32	

Üst simgeler A, B, aynı grupta zamanla ilgili önemli farklılıkları ($p <0.05$) göstermektedir. A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.3.4. Yumurta Depolama Süresinin Yumurta İç Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi

Çalışmanın sonuçları göstermiştir ki, yumurta kabuğu kırılma mukavemetinin, zaman ile ilgili grup analizinde depolamanın 15. gününde grup A'da önemli ölçüde düşerken, grup A haricinde ($P<0.05$) depolama sürelerinin 0. gün, 15. ve 30. günlerinde tüm gruplarda kayda değer fark görülmemiştir (Tablo 18).

Yumurta sarısı renk ve Haugh birimi sonuçları da, kontrol grubuna (Tablo 19, 20) kıyasla, depolamanın 0. gün, 15. ve 30. günlerinde tüm gruplar arasında anlamlı olmayan fark göstermiştir. Yumurta ağırlığının sonuçları da, 0 günlük, 15 ve 30. günlük depolama sırasında bütün gruplarda kontrol grubuna kıyasla (Tablo 21) çalışma süresince herhangi bir değişiklik göstermemiştir .

Tablo 18. Farklı sürelerde yumurta depolamanın yumurta kabuğu kırılma mukavemeti (YKM) (Kg/cm²) üzerine etkisi

Grup	YKM 0. gün	YKM 15.gün	YKM 30.gün	P
A	55.99±1.84 ^A	44.42±2.56 ^B	49.10±2.73 ^B	0.02
B	49.60±3.41	47.59±3.66	47.81±2.58	0.92
C	44.70±2.33	39.90±2.99	41.00±2.71	0.40
D	46.72±2.11	44.29±1.41	48.21±4.09	0.58
E	48.68±2.55	50.78±3.34	46.35±2.37	0.49
F	46.83±2.62	44.32±1.84	47.13±3.28	0.44
G	47.96±3.06	43.92±1.53	49.64±1.20	0.21
P	0.09	0.15	0.42	

^{A,B}, üst simgeleri, aynı grupta zamanla ilgili önemli farklılıkları ($p < 0.05$) göstermektedir. A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

Tablo 19. Farklı sürelerde yumurta depolamanın yumurta sarısının rengi (YR) üzerine etkisi

Grup	YR 0. gün	YR 15.gün	YR 30. Gün	P
A	11.18±0.58	11.60±0.78	12.09±0.49	0.70
B	11.67±0.58	11.30±0.94	13.22±0.22	0.07
C	11.67±0.57	12.50±0.68	12.73±0.43	0.24
D	12.09±0.37	12.33±0.40	12.73±0.41	0.50
E	10.42±0.51	12.20±0.81	12.64±0.41	0.06
F	11.92±0.29	12.33±0.55	12.42±0.53	0.31
G	11.67±0.55	13.00±0.17	12.73±0.33	0.11
P	0.28	0.64	0.72	

A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

Tablo 20. Farklı sürelerde yumurta depolamanın haugh birimi değeri (HU) üzerine etkisi

Grup	HU 0. gün	HU 15.gün	HU 30. Gün	P
A	63.53±8.49	77.13±3.55	79.91±1.29	0.07
B	72.48±3.84	72.51±6.87	76.56±1.96	0.56
C	63.50±8.01	70.89±3.85	78.48±1.85	0.40
D	70.15±5.85	79.00±1.64	70.85±4.17	0.29
E	69.52±5.71	76.24±1.30	73.94±1.80	0.41
F	50.40±8.36	72.13±4.89	73.45±1.90	0.11
G	57.43±9.74	78.17±3.71	73.58±1.63	0.06
P	0.32	0.69	0.08	

A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

Tablo 21. Farklı sürelerde yumurta depolamanın yumurta ağırlığı üzerine etkisi

Grup	0. gün yumurta ağırlığı	15. gün yumurta ağırlığı	30. gün yumurta ağırlığı	P
A	58.95±0.87	59.52±1.76	58.08±0.73	0.47
B	58.74±0.70	61.16±1.73	59.12±0.97	0.67
C	61.26±0.99	63.88±3.44	61.67±1.05	0.38
D	61.61±1.24	64.42±1.76	58.30±1.27	0.70
E	59.78±0.74	58.44±1.03	60.78±1.28	0.40
F	61.67±1.42	62.39±2.70	62.09±2.55	0.34
G	58.39±0.85	59.99±1.40	58.20±1.24	0.16
P	0.08	0.24	0.22	

A: Temel Rasyon, B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.4. Hematolojik Parametreler

3.4.1. Toplam Lökosit Sayısı (TLC)

Toplam lökosit sayısı sonuçları gruplar arasında kıyaslandığında Grup D'de en yüksek (3.04) çıkmış ve arkasından sırasıyla F, E, C, B, G grupları takip etmiştir. TLC değeri açısından en düşük değer grup A'da (2.47) tesbit edilmiştir. Verilerin istatistik değerlendirmesinde (Tablo 22), tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir .

3.4.2. Lenfosit Sayımı

Deneme sonunda alınan kanlarda yapılan lenfosit sayımına göre en yüksek lenfosit sayıları grup E (2.15)'de çıkmış, arkasından sırasıyla grup F, D, C, B, G grupları takip etmiştir. Lenfosit sayısı açısından en düşük değer grup A'da (1.53) çıkmıştır. Varyans sonuçlarının analizine göre kan örneklerinin analizlerinde kontrol grubuna kıyasla tüm gruplarda lenfosit sayımında farklılık görülmemiştir (Tablo 22) .

3.4.3. Nötrofil Sayısı

Grupların nötrofil sayısı sonuçlara göre en düşük grup A'nın (0.56) değerleri çıkmıştır. Nötrofil sayımı ile ilgili veriler ANOVA'ya verildikten sonra tüm grupların değerleri ($P>0.05$) kontrol grubu ile kıyaslandığında anlamlı bir farklılık görülmemiş, ancak grup A (kontrol) ve diğer deneme grupları arasında sayım açısından sayısal olarak önemli bir fark olduğu görüldü ($P<0.05$) (Tablo 22).

3.4.4. Monosit Sayısı

Kan örnekleri üzerinde yapılan analizlere monosit sayısı açısından kontrol grubu A dahil olmak üzere tüm deneme gruplarında monosit sayısı değerleri benzer çıkmıştır. İstatistiki açıdan tüm gruplar arasında bir fark görülmemiştir (Tablo 22).

3.4.5. Kırmızı Kan Hücreleri Sayısı

Kan örneklerinin son analizinde en yüksek değerler grup D ve G (2.59) ve daha sonra grup F, A, E'de çıkarken grup B'de (2.35) en düşük düzeyde çıkmıştır. İstatistiksel olarak, kan örneklerinin analizlerinde kontrol grubu A'ya kıyasla, tüm gruplarda Kırmızı Kan Hücreleri Sayısı (KKH) sayımı açısından bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 22).

3.4.6. Hemoglobin Konsantrasyonu

Kan numunelerinin deneme sonunda hemoglobin konsantrasyonu açısından D grubunda (10.79) en yüksek değerde çıkmış, ardından sırasıyla C, E, B, F, G grupları takip etmiştir. Grup A'da hemoglobin konsantrasyonu en düşük düzeyde çıkmıştır (10.26). Bununla birlikte, grup A'ya kıyasla (Tablo 22), tüm gruplarda hemoglobin konsantrasyonu açısından anlamlı bir fark görülmemiştir .

3.4.7. Hematokrit Yüzdesi

Kan örneklerinde hematokrit yüzdesi, kontrol grubu A'ya kıyasla, tüm gruplar arasında anlamlı bir fark göstermemiştir. Nümerik olarak, grup E en yüksek hematokrit yüzdesini gösterirken (36.13), ardından grup G, B, F, C, D takip etmiş ve grup A en düşük (33.78) (Tablo 22) değer göstermiştir.

3.4.8. Ortalama Eritrosit Hacmi

Kan örnekleri ile ilgili en yüksek değer grup D'de çıkarken (112.09), bunu gruplar A, G, E, F, C izlemiş ve grup B'de en düşük düzeyde (107.04) bulunmuştur. ANOVA sonuçlarına göre, kan örneklerinin analizlerinde kontrol grubu ile karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 22).

3.4.9. Ortalama Eritrosit Hemoglobini

Kan örnekleri ile ilgili ortalama eritrosit hemoglobini (MCH) sonuçları değerlendirildiğinde en yüksek değer grup G'de çıkmış (31.22), bunu gruplar A, B, E, C, F izlemiş ve grup D'de en düşük (107.04) değer bulunmuştur. Verilerin istatistiki analizine göre, örneklerin analizlerinde kontrol grubu A ile karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 22).

3.4.10. Ortalama Eritrosit Hemoglobini Konsantrasyonu

Grupların ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC) en yüksek değer grup D (31.06) ve akabinde sırasıyla G, A, E, C, B de ve en düşük değer grup F (30.19) de ortaya çıkmıştır. Verilerin analizine göre, örneklerin istatistik analizlerinde MCHC değerleri açısından kontrol grubu A ile karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur (Tablo 22).

3.4.11. Trombosit Sayısı

Trombosit sayısı ortalamaları Tablo 22'te verilmiştir. Grupların trombosit sayısı sonuçları değerlendirildiğinde azami trombosit değeri grup A'da (27.23), sonra bunu sırasıyla grup F, B, E, D, C izlemiştir. En düşük değer ise grup G'de (24.89) tesbit edilmiştir. Genel olarak, kontrol grup A'ya kıyasla kan örneklerinin analizinde, tüm gruplar arasındaki sonuçlarda anlamlılık açısından fark bulunmamıştır.

3.4.12. Ortalama Trombosit Hacmi

Ortalama trombosit hacmi (MPV) Tablo 22'te verilmiştir. Araştırma sonu kan ortalama trombosit hacmi açısından azami değer grup A'da (6.41) tesbit edilmiştir. Genel olarak, kontrol grup A'ya kıyasla kan örneklerinin istatistik analizinde, tüm gruplar arasındaki sonuçlarda anlamlılık açısından fark bulunmamıştır.

Tablo 22. Deneme gruplarının ortalama hematolojik parametre değerleri (56.gün)

Grup	Toplam Lökosit	Lenfosit sayısı	Nötrofil Sayısı	Monosit	RBC	HB (g/dl)	Hematokrit, %	MCV	MCH	MCHC	Trombosit	Ortalama trombosit Hacmi
A	2.47±0.26	1.53±0.12	0.56±0.04	0.04±0.00	2.51±0.10	10.26±0.28	33.78±0.91	110.23±2.20	30.71±0.57 ^{bc}	30.68±0.30	27.23±0.69	6.41±0.10
B	2.78±0.16	1.95±0.15	0.70±0.04	0.04±0.00	2.35±0.07	10.58±0.29	35.77±0.80	107.04±1.85	30.37±0.53 ^{abc}	30.38±0.28	26.81±0.91	6.43±0.08
C	2.84±0.20	2.02±0.16	0.67±0.05	0.04±0.00	2.49±0.09	10.68±0.25	35.13±0.86	107.80±2.88	29.96±0.56 ^{abc}	30.49±0.28	25.21±0.96	6.43±0.08
D	3.04±0.22	2.06±0.18	0.71±0.07	0.04±0.00	2.59±0.10	10.79±0.24	35.02±0.85	112.09±1.83	28.76±0.56 ^a	31.06±0.19	26.09±0.77	6.52±0.09
E	2.97±0.30	2.15±0.27	0.75±0.04	0.04±0.00	2.51±0.08	10.62±0.29	36.13±1.09	109.15±2.76	30.27±0.56 ^{abc}	30.51±0.28	26.40±1.02	6.50±0.10
F	2.99±0.25	2.09±0.21	0.78±0.04	0.04±0.0	2.57±0.07	10.52±0.33	35.54±0.83	108.53±2.18	29.29±0.60 ^{ab}	30.19±0.27	26.89±0.76	6.60±0.08
G	2.56±0.28	1.79±0.22	0.67±0.07	0.04±0.00	2.59±0.12	10.35±0.23	35.86±0.81	109.61±2.21	31.22±0.24 ^c	30.97±0.27	24.89±0.37	6.57±0.09
P	0.57	0.33	0.10	0.06	0.51	0.86	0.62	0.78	0.05	0.24	0.38	0.65

^{a,b,c} üst simgeleri, aynı grupta zamanla ilgili önemli farklılıkları (p <0.05) göstermektedir.

A: Temel Rasyon (Kontrol), B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

3.5. Serum Kan Biyokimya Parametreleri ve Yumurta kolesterolü

Glikoz, kolestrol, HDL, LDL, AST, ALT, Toplam protein, IgG, yumurta kolestrolü, fosfor ve kalsiyum gibi serum parametreleriyle ilgili sonuçlar Tablo 23'te gösterilmiştir. Sonuçlar, tüm biyokimya parametrelerinin ve yumurta kolesterolünün deneme gruplarında istatistik olarak önemsiz ölçüde farklı kaldığını göstermiştir.

Tablo 23. Deneme gruplarının kan biyokimya parametreleri ve yumurta kolesterol değerleri

Grup	Glukoz (mg/dl)	Kolesterol (mg/dl)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)	AST (U/L)	ALT (U/L)	Total Protein (g/dl)	IgG (mg/ml)	Yumurta Kolesterol (mg/dl)	Fosfor (mg/dl)	Kalsiyum (mg/dl)
A	180.64±7.83	72.45±6.83	19.73±0.93	21.82±2.49	196.00±16.57	0.87±0.03	4.16±0.27	4.46±1.06	309.10±16.57	3.65±0.35	17.73±1.29
B	184.27±5.28	80.18±7.40	19.42±0.78	27.00±3.63	174.55±10.17	1.04±0.20	4.63±0.40	4.19±3.73	329.09±19.05	4.14±0.40	19.08±1.10
C	185.00±10.83	72.20±10.20	20.40±1.20	20.20±3.05	186.30±21.19	0.94±0.12	4.37±0.38	2.70±1.05	362.00±25.76	3.59±0.41	17.23±1.67
D	161.64±7.52	76.00±12.23	17.09±0.87	22.09±3.15	152.09±8.74	0.95±0.11	3.60±0.27	0.94±0.51	350.10±18.14	5.31±1.90	15.60±1.53
E	178.00±9.85	71.18±5.96	20.09±1.05	20.27±1.93	178.82±18.05	0.84±0.02	4.23±0.38	2.29±0.55	357.18±16.90	3.75±0.40	17.13±1.24
F	183.00±6.13	97.00±18.70	20.40±1.74	26.10±3.43	185.90±14.57	2.48±1.20	4.64±0.44	5.46±2.12	321.91±24.94	4.11±0.54	18.18±1.79
G	175.22±9.86	89.89±11.88	16.56±1.03	25.67±3.37	185.22±14.13	1.73±0.44	4.49±0.41	1.65±1.05	284.29±45.77	3.96±0.44	19.16±1.88
P	0.44	0.53	0.08	0.51	0.52	0.14	0.44	0.48	0.28	0.81	0.65

A: Temel Rasyon (Kontrol), B: nane yağı 50mg/kg, C: nane yağı 100mg/kg, D: nane yağı 200mg/kg, E: Nane suyu 50mg/L, F: Nane suyu 100mg/L, G: Nane suyu 200mg/L

4. TARTIŞMA

Araştırmacılar, insanlara güvenli ve nispeten pahalı olmayan gıdaların tedarik edilmesine sürekli çalışmaktadırlar. Çağın başlıca zorluğu önceki dönemin ana hedefi olan giderek artan nüfus için yeterli gıda maddeleri üretmekten ziyade kaliteli gıdanın üretilmesidir. İlaç direncinin ve hijyen konusunda bilincin artması sonucunda antibiyotik ilaçların ikame edilmesi kanatlı yemi endüstrisinin son gelişmelerden birisidir.

4.1. Verim Performansı

4.1.1. Canlı Ağırlık

Bu çalışmada canlı ağırlık deneme süresince aynı düzeyde kalmıştır. Rasyonlara farklı dozlarda nane yağı veya suyunun ilave edilmesinin, bu katkıların uygulanmasından önce ve sonrasında canlı ağırlık üzerinde herhangi bir etkisi görülmemiştir. Sunulan çalışmada, deneme başlangıcı ve sonundaki canlı ağırlık ile ilgili farklar kontrol grubuna göre gruplar arasında da anlamlı bir fark göstermemiştir. Mevcut sonuçlara benzer şekilde bitkisel ürünlerin ilave edilmesi de canlı ağırlık üzerinde herhangi bir değişikliğe sebep olmadığı bildirilmektedir (Cabuk ve ark.,2006). Ancak bazı çalışmalarda bitkisel ürünlerin ilavesinin canlı ağırlığı artırdığı rapor edilmektedir (Jang ve ark., 2004; Lippens ve ark., 2005; Soltan ve ark., 2008; Popovic ve ark., 2016). Sunulan çalışmada elde edilen sonuçlara benzer şekilde bazı araştırmacılar (Lee ve ark., 2003; Jamroz ve ark., 2005) etlik piliçlerin yemlerine aromatik yağların ilave edilmesinin canlı ağırlıklar üzerinde bir etkisinin olmadığını göstermiştir. Bazı diğer çalışmalarda ise aromatik yağın 100mg/kg düzeyinde rasyona ilavesiyle yapılan bir çalışmada, ilavenin etlik piliçlerin performanslarını artırdığı raporlanmış (Paraskeuas ve ark., 2017), diğer yandan başka bir araştırmada kekik yağı ilave edilmesinin büyüme üzerinde etkisinin olmadığı raporlanmıştır (Cross ve ark., 2010).

4.1.2. Yem Tüketimi

Bazı bitkisel ürünlerin rasyonlara ilavesi, yumurtacı tavuklarının yem tüketimi üzerinde olumlu bir etki göstermiştir (Lewis ve ark., 2003; Lippens ve ark., 2005). Bu çalışmada, nane yağı ve/veya suyunun ilavesi, tüm deneme gruplarında kontrol grubu A'ya kıyasla yem tüketimini belirgin bir şekilde değiştirmemiştir. Deneme grupları kontrol grubu ile karşılaştırıldığında toplam yem tüketimi istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemiştir. Her ne kadar G ve F gruplarında daha yüksek yem tüketimi olsa da bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Popovic ve ark. (2016), bu çalışmaya benzer şekilde, sonuçlarını yayınlamış ve temel yağ (kekik, biberiye ve mercanköşk) karışımının etlik piliçlerde yem tüketimi üzerinde hiçbir etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Ghasemi ve ark. (2010), rasyonlara kekik ve sarımsak karışımının eklenmesinin yem tüketimi üzerine olumlu bir katkısının olmadığını bildirmişlerdir. Benzer bulgular Christaki ve ark. (2012) tarafından da bildirilmiştir. Bunun aksine, bazı diğer çalışmalarda, bitkisel ürünlerin rasyonlara ilave edilmesi sonucunda ilave yapılan gruplarda yem tüketiminde azalma olduğu bildirilmiştir (Cabuk ve ark., 2006). Barreto ve ark. (2008), rasyona bitkisel ekstraktların ilave edilmesiyle yem tüketiminde herhangi bir değişikliğin olmamasını, ekstraktların etki mekanizmasından kaynaklanabileceğini rapor etmektedirler.

4.1.3. Yumurta Ağırlığı ve Yumurta Kütlesi

Sunulan çalışmada en yüksek yumurta ağırlığına D grubunda (59.28g) ve en düşük ağırlık G grubunda (57.93g) rastlanılmıştır. Yumurta ağırlığı bakımından, yemde 200 mg / kg nane yağı ve 100 mg / L nane suyu ilave edilen D ve F grubunda, kontrol grubu A'ya (57.99g) göre az da olsa fark tesbit edilmiştir. Ancak istatistiki anlamda gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir. Zamanla bağlantılı olarak, sırasıyla yemde 200 mg/kg nane yağı, içme suyunda 50 mg/L nane suyu ve içme suyunda 100 mg/L nane suyu ilave edilen D, E ve F grupları, yumurta ağırlığı bakımından 8, 6 ve 8 ve 8 ve 2. haftalarda artış eğilimleri göstermişlerdir. Ancak diğer gruplarla birlikte kontrol grubu A'da da benzer bir gidişat görülmüştür. Benzer şekilde, nane yağı ve nane suyunun farklı dozlarda verilmesinin yumurta kütlesi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı,

sadece gruplar arası değil aynı zamanda zamana bağlı olarak grup içi değerlendirmelerde de tesbit edilmiştir. Çalışmamızın aksine, bazı araştırmacılar (Khan ve ark., 2012; Abdel-Wareth ve ark., 2013), kekik ve mercanköşk gibi bazı otların rasyonlara ilave edilmesinin, 68-72 haftalık yaştaki tavukların yumurtalarında yumurta kütlesi ve yumurta ağırlığının artırdığını iddia etmektedirler. Benzer şekilde, Mansoub ve ark. (2011) ayrıca yumurta ağırlığının ve yumurta üretiminin daha iyi olduğunu bildirmiştir. Bunun aksine, Ghasemi ve ark. (2010), şifalı bitkilerin yemlere eklenmesinin yumurta kütlesini iyileştirmediğini bildirmiştir.

4.1.4. Yemden Yararlanma Oranı

Bu çalışmada YYO, 8. hafta haricinde herhangi bir değişiklik göstermemektedir. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında nane yağı ve suyunun farklı dozlarda ilave edildiği tüm deneme grupları arasındaki farklar önemsiz derecede gerçekleşmiştir. Ancak çalışmanın 8. haftasında 200mg/kg ve 100mg/kg oranlarında nane yağı ilave edilen C ve D gruplarında kontrol grubu A'ya kıyasla YYO açısından daha iyi sonuçlar vermiştir. Genel olarak, çalışmanın 0-8 haftaları arasında YYO da tüm gruplarda herhangi bir fark görülmemiş ve benzer şekilde, zaman bağlantısı açısından da YYO, tüm haftalar boyunca kontrol grubu ile aynı kalmıştır. Bazı araştırmacılar (Cabuk ve Ark., 2006; Srinivasan, 2006; Bölükbaşı ve Erhan, 2007; Rahimi ve ark., 2011; Aji ve ark., 2011; Alloui ve ark., 2012; Khan ve ark., 2012; Mamoun ve ark., 2014), hem etlik piliçlerde hem yumurtacı tavuklarda rasyonlara bitkisel ürünlerin eklenmesi sonucu daha iyi YYO'nun olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamıza benzer şekilde, bazı araştırmacılar, bitkilerin ve ürünlerinin YYO üzerinde hiçbir etki göstermediklerini iddia etmiştir (Lee ve ark., 2003; Jamroz ve ark., 2005; Cetingul ve ark., 2009; Ghasemi ve ark., 2010; Christaki ve ark., 2012). Benzer şekilde, yumurta sayım oranına bakıldığında, 8. Hafta sırasındaki F ve G gruplarına kıyasla B ve C gruplarında anlamlı olarak daha yüksek bir değer görülürken, kontrol grubu A'ya kıyasla tüm gruplar anlamlı olmayan sonuçlar vermiştir. Çalışmanın tüm diğer haftalarında (1-7 Haftaları) ve 0-8 haftalık genel analiz sonuçlarına göre grupların gösterdikleri performans farkı kontrol grubuna kıyasla istatistik olarak önem arz etmemiştir. C ve D gruplarındaki daha iyi YYO, bu gruplardaki sekizinci haftada yem tüketimi ile bağlantılı olabilir ve diğer haftalardaki iyileşmemiş YYO ve yem/yumurta sayım oranı da o haftalarda yem girdilerinde değişikliğin

olmaması ile ilişkilendirilebilir. Çalışmamızın aksine, Abdel-Wareth ve ark. (2013) yumurtacı tavuklar üzerinde kekik ilavesinin YYO üzerinde olumlu etkileri olduğunu bildirmişler. Araştırmacılar 10 veya 20 g/kg düzeyindeki kekik ilavelerinin yararlı olabileceğini bildirmişlerdir.

4.1.5. Yumurta Verimi

Yumurta verimi bakımından gruplar arasında önemli olmayan farklılıklar görülmesine karşın, yemde 100 mg/kg'lık nane yağı ilaveli grupta, A grubuna kıyasla nispeten daha yüksek bir üretim yüzdesi kaydedilmiş ve 200 mg/kg nane yağı ilaveli grupta A grubuna kıyasla en düşük yumurta üretimi kaydedilmiştir. Benzer eğilim, haftalarla ilişkili gruplar içi gözlenmiştir. Benzer şekilde Mahmud ve ark. (2010), sarımsak suyunun yumurtacı tavuklara verilmesinin yumurta üretimi üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını bildirmişler. Ancak çalışmamızın aksine, literatürde, yumurtacı tavuklarda farklı otlar ve bitkisel ürünler ilave edildikten sonra yumurta üretiminde artma olduğu bildirilmiştir (Bölükbaşı ve Erhan, 2007; Rahimi ve ark., 2011; Aji ve ark., 2011; Mansoub ve ark., 2011; Khan ve ark., 2012). Mevcut çalışmada yumurta üretimi ile ilgili hiçbir etkinin olmaması, farklı doz seviyeleri, önceki araştırmada kullanılan özütün doğasındaki farklılık ve aynı zamanda mevcut araştırmada yem alımında bir farklılık olmadığı ve dolayısıyla yem tüketiminin aynı kaldığı düşünüldüğünden yumurta yüzdesinde değişiklik olmamasının nedeni olabilir.

4.2. Yumurta Kalitesi Parametreleri

4.2.1. Yumurta Kırılma Mukavemeti

Araştırma başlangıcında ortalama yumurta kırılma mukavemeti (YKM) analizinde anlamlı farklar belirlenmiştir. Başlangıç analizi sırasında en yüksek YKM değeri grup B (55.62 Kg/cm²) ve en düşük değer grup C (41.61 Kg/cm²)'de tesbit edilmiştir. B ve C grupları birbirinden önemli ölçüde farklıyken grup A'ya kıyasla önemsiz bir fark göstermişlerdir. Diğer gruplar hem birbirinden hem kontrol grubu A ile önemsiz derecede fark göstermişlerdir. Deneme ortasında ve sonunda yapılan analiz sonuçlarına göre kontrol grubuna kıyasla gruplar arasında önemli bir fark

gözlemlenmemiştir. Araştırmanın başında (0.gün) YKM değeri sırasıyla yemde 50mg/kg nane yağı ve 100mg/kg nane yağı ilave edilen grup B ve en düşük ise grup C’de çıkmışken, bu fark çalışmanın orta döneminde ve sonunda yapılan yumurta analizlerinde kaybolmuştur. Tüm gruplarda nane yağı ilavesinden sonra herhangi bir farkın görülmemiş olması YKM ile ilgili benzerliğin sebebi olabilir. Bölükbaşı ve Erhan, (2007), bu çalışmanın aksine,% 0.1-0.5 kekik ilavesinin kabuk kalınlığını artırdığını beyan etmişlerdir. Bu çalışmaya benzer şekilde, Yalçın ve ark. (2006), 5 ve 10 g/kg sarımsak tozunun rasyonlara ilave edilmesi ile yumurtacı tavukların yumurta kabuğu kalınlığı üzerine önemli bir etkinin elde edilmediğini bildirmişlerdir.

4.2.2. Yumurta Sarısı Rengi

Tüm deneme gruplarının yumurtaları üzerinde deneme başı, ortası ve sonunda (56. gün) yapılan analizlere göre yumurtanın sarısı rengi (YR) ile ilgili değerler arasında herhangi bir fark olmadığını, ancak deneyin orta döneminde (28. gün) yapılan analize göre tüm grupların yumurtaları kontrol grubunun yumurtaları ile kıyasla yumurtanın sarısı bakımından anlamlı farklar göstermiştir. Tüm deneme gruplarında B, C, D, E, F ve G çalışmanın orta döneminde kontrol grubu A’ya kıyasla çok daha yüksek yumurta sarısı rengi değerleri tesbit edilmiştir. Çalışmanın orta döneminde Grup A önemli ölçüde azalmış yumurta sarı rengine sahip iken, diğer grupların yumurta sarı rengine 0. gün, 28. gün ve 56. günde (başlangıç, orta ve son dönem) yapılan analizlerde herhangi bir fark görülmemiştir. Mevcut çalışmada fark sadece deneyin orta döneminde yapılan incelemede görülmüştür. Bu farklılık aynı zamanda süre açısından grup A ile ilgili yumurtanın sarı rengi analizinde ortaya çıkmıştır. Yumurtanın sarı rengine azalma kısa sürede deneyin orta döneminde grup A ile ilişkilendirilebilir çünkü YR orta dönem haricinde başlangıç ve son dönemde değişmemiştir. Diğer yandan, bu gerçeğin bir başka açıklaması orta dönem boyunca tüm gruplarda aynı sorunun ortaya çıkmış olabileceği, ancak desteklenen grupların nane katkısı nedeniyle yanıt vermediği ve kontrol grubu desteklenmediği için yumurta rengine düşüş olduğu şeklinde açıklanabilir. Bölükbaşı ve Erhan, (2007), bu çalışmanın aksine,% 0.1-0.5 kekik ilavesinin yumurta sarısı puanını artırdığını beyan etmişlerdir. Mansoub ve ark., (2011), yumurtacı tavukların diyetine kekik ilavesinin yumurta kalitesini özellikle yumurta sarısının endeksini önemli ölçüde artırdığını iddia etmişlerdir. Cetingul ve ark. (2009)

yaptıkları çalışmada rasyon ilavesinin yumurta sarı puanında herhangi bir değişiklik göstermediğini bildirmiştir.

4.2.3. Haugh Birimi

Haugh birimi (HU) sonuçları kontrol grubuna kıyasla, araştırma gruplarının yumurtaları üzerinde yapılan analizlerde çalışma başlangıcı, orta ve son dönemi boyunca anlamlı olmamıştır. Bu sonuç, nane yağı ve suyu ilavesinin yumurta Haugh birimi üzerinde herhangi bir etki göstermediğini ortaya koymaktadır. Zamanla bağlantılı olarak, grup A'nın yumurtaları üzerinde yapılan ilk analiz ile kıyaslandığında orta ve son dönem analizlerinde haugh biriminde bir azalma görülmektedir. Haugh biriminde benzer şekilde azalma eğilimi, başlangıç analizine kıyasla, orta ve son haugh birimi değerleri sırasında E ve F grubunda görülmüştür. Bu nedenle zamanla ilgili kontrol grubu A'nın başlangıç, orta ve son dönemde gerçekleşen dalgalanmaya benzer şablon nane ilavesinin olası pozitif etkisi tasvir edilmemektedir. Mevcut çalışmanın aksine Khan ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada diyetlere sarımsak ilave edilen yumurtacı tavukların yumurta kalitesi parametreleri üzerinde pozitif etki yaptığını ve ayrıca Bölükbaşı ve Erhan, (2007), bu çalışmanın aksine,% 0.1-0.5 kekik ilavesinin kabuk kalınlığı, sarısı ve haugh birimi gibi yumurta kalite parametrelerini artırdığını beyan etmişlerdir. Bazı araştırmacılar (Nichol ve Steiner, 2008; Cetingul ve ark., 2009; Navid ve ark., 2013), mevcut araştırmaya benzer şekilde, otların ve ürünlerinin eklenmesinin yumurta kalitesini etkilemediğini iddia etmişlerdir. Başka çalışmalarda, kekik ve mecanköşk tozunun eklenmesinin yumurta kalite parametrelerini etkilemediği açıklanmıştır (Abdel-Wareth ve ark., 2013; Ghasemi ve ark., 2010; Shahryar ve ark., 2011). Mansoub ve ark., (2011), yumurtacı tavukların diyetine kekik ilavesinin yumurta kalitesini özellikle yumurta sarısının endeksini önemli ölçüde arttırdığını iddia etmişlerdir. Mahmud ve ark. (2010), benzer şekilde sarımsak suyunun yumurtacı tavuklarda daha iyi HU sonuçları verdiğini açıklamışlardır. Saki ve ark. (2014)'de, fitojenik (*Allium sativa*, *Calendula officinalis*, *Foeniculum vulgare* ve *thymus vulgaris* karışımının 0,4, 8 ve 12 g/kg/yem düzeyindeki ilavesi) yem katkılarının rasyonlara ilave edilmesinin yumurta kalitesini değiştirmediklerini rapor etmişlerdir. Bu çalışmaya benzer şekilde, Yalçın ve ark. (2006), 5 ve 10 g/kg sarımsak tozunun rasyonlara ilave edilmesi ile yumurtacı tavukların albümin endeksi,

yumurta kabuğu kalınlığı ve Haugh birimi değerleri üzerine önemli bir etkinin elde edilmediğini bildirmişlerdir.

4.2.4. Depolamanın Yumurta Kalitesi Parametreleri Üzerindeki Etkisi

Sunulan çalışmada, yumurta kabuğu kırılma mukavemeti (YKM) 0, 15 ve 30 günlük depolama süresince 4°C depolama sıcaklığında, kontrol grubuna kıyasla ve aynı zamanda farklı zamana göre gruplar arasında önemli bir fark göstermemiş, ancak YKM açısından grup A depolamanın 0. ve 30. gününde değişmediği halde 15. günde anlamlı derecede azalmıştır. Diğer yandan, nane ekstraktı ve suyu ilave edilen gruplarda, zamana bağlı olarak depolamanın herhangi bir gününde kırılma mukavemetinde azalma göstermemişlerdir. 5°C ve 29°C sıcaklıklarda yumurta kabuğunun ağırlığı ve kabuk yüzdesinin depolama süresinin artmasıyla birlikte önemli derecede azaldığı (Jin ve ark., 2011) 21°C sıcaklıkta herhangi bir değişimin gözlenmediği bildirilmiştir. Benzer bulgular Samli ve ark. (2005) tarafından da bildirilmektedir. Bir başka çalışmada, kabuk ağırlığındaki değişikliklerin, 10 güne kadar depolama süresinin artmasıyla belirsizleştiği bildirilmektedir (Silversides ve Scott, 2001). Mevcut çalışmada, nanenin YKM üzerindeki muhtemel etkisini potansiyel olarak açıklayan ilave edilen gruplarda, 0., 15. gün ve 30. günlerde farklı saklama sürelerinde hiçbir azalma gözlemlenmemiştir.

Yumurta sarısı rengi (YR) sonuçları açısından, nane ilaveli gruplar, kontrol grubuna kıyasla hiçbir fark göstermemiştir. Depolama süresinin yumurta sarısı rengi üzerinde hiçbir etkisi görülmemiştir. Ancak başka bir çalışmada, normal beslenmiş gruplarda (Jin ve ark., 2011) 5°C'de depolama zamanı arttıkça yumurta sarısının rengi belirgin olarak azalırken, sonuçlarımıza benzer şekilde Maria ve ark. (2006), yumurta sarısının renginin, 4°C'de farklı muhafaza süreleri boyunca değişmediğini, ancak 20°C'de olumsuz olarak değiştiğini göstermiştir. Bu çalışmada, hem kontrol grubu hem de diğer nane yağı ve suyu ilave edilmiş gruplar, farklı günlerde depolamada yumurta sarısı renginde herhangi bir değişiklik belirlenmemiştir.

Haugh birim sonuçları da 0, 15 ve 30 günlük farklı depolama süresi periyodlarında tüm gruplarda anlamlı bir fark göstermemiştir. Bununla birlikte, farklı depolama zamanlarında HU'da göze çarpan sayısal bir fark görülmüştür. HU değerleri gruplar arasında 15 ve 30. günlerde saklama zamanına kıyasla sayısal olarak daha yüksek değerler göstermiş, ancak farklı saklama sürelerinde kontrol grubuna kıyasla gruplar arasında sayısal veya çok az sayısal farklılık göstermemiştir. Mevcut çalışmaya benzer şekilde Jin ve ark. (2011), normal diyetle beslenmiş yumurtacı tavukların yumurtalarında HU'nun depolama süresinin uzamasına bağlı olarak 5°C'de değişmediğini bildirmektedirler. Diğer araştırmacılardan bazıları (Tona ve ark. 2004; Samli ve arkadaşları, 2005; Akyürek ve Okur 2009) ayrıca HU'nun 5°C'de artan depolama süresi ile değişmediğini, ancak daha yüksek sıcaklıklarda dramatik olarak azalabileceğini bildirmişlerdir.

Yumurta ağırlığı da farklı depolama dönemlerinde gruplar arasında herhangi bir değişiklik göstermemiştir. Benzer şekilde, Jin ve ark. (2011) normal diyetle beslenen yumurtacı tavuklarda 5°C sıcaklıkta ve 21°C sıcaklıkta 10 güne kadar depolama süresinde yumurta ağırlığında önemli bir azalma olmadığını bildirmiştir. Sonuçlarımız Samli ve ark., (2005)'nin bulgularıyla da desteklenmektedir. Benzer şekilde Akyürek ve Okur (2009)' da 5°C sıcaklıkta 10 günlük depolamada yumurta ağırlık kaybı olmadığını bildirmişlerdir.

Mevcut çalışma sonuçları yumurta kalitesi özelliklerinde herhangi bir değişiklik göstermemiştir. Çalışmamızda olduğu gibi mevcut literatürde normal diyetle beslenen yumurtacı tavukların beslenmesinde 4°C sıcaklıkta depolama süresinin hiçbir etkisi yoktur, ancak daha yüksek sıcaklıklar yumurta kalitesi üzerinde zararlı sonuçlar doğurmaktadır. Otların ve ürünlerinin, taze yumurtlanmış yumurta kalitesindeki özellikleri hakkında yeterli veri mevcut olmasına rağmen, farklı depolama süresi dönemlerinde, yumurta kalitesi parametreleri analizi için bitkisel ürünlerin kullanımı için herhangi bir veri mevcut değildir. Nane yağının ve suyunun farklı doz düzeylerinin yüksek sıcaklıktaki yumurta kalite parametreleri üzerindeki etkisini araştırmak için yumurtalara kalite kaybına neden olan çoklu sıcaklık ve saklama zamanı çerçevesinde daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

4.3. Hematolojik Parametreleri

Hematolojik parametrelerle ilgili sonuçlar, kontrol grubuna kıyasla diğer bütün deneme grupları arasında, toplam lökosit sayısı (TLC), lenfosit sayısı, monosit sayısı, kırmızı kan hücresi sayısı (RBC), hematokrit yüzdesi, ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobin (MCH), ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (MCHC), trombosit sayısı ve ortalama trombosit hacmi (MPC) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığını göstermiştir. Bu durum, yem ve içme suyunun nane yağı ve nane suyu ile desteklenmesinin, yukarıda belirtilen hematolojik parametreler üzerinde hiçbir etkisinin olmadığını göstermiştir. Ayrıca hemoglobin konsantrasyonu açısından da gruplar arasında herhangi bir farklılık görülmemiştir. Tüm gruplar neredeyse benzer değerler göstermiştir. Soltan ve ark. (2008), mevcut çalışmanın aksine, 0.5g/kg anason tohumlarının kan parametrelerinde WBC sayılarını arttırdığı ve lenfosit sayısında da düzelme sağladığı, çalışmamıza benzer şekilde RBC sayısı üzerine hiçbir etkisinin olmadığı sonucuna varmışlardır. Aynı çalışmada Soltan ve ark. (2008) 0.5g/kg anason tohumunun kandaki Hb konsantrasyonu PCV'sini arttırdığını iddia ederken diğer doz seviyelerinde mevcut çalışmaya benzer şekilde bir etki bulunmamıştır. Lenfosit sayımı, mevcut araştırmanın aksine, rasyonlara bitkisel ürünlerin eklenmesiyle artabilir (Craig, 1999). Hashemipour (2013), WBC'lerin etlik piliçlerin rasyonuna timol ve karvakrol ilavesi ile azalırken diğer hücre sayılarının etkilenmediğini rapor etmişlerdir.

4.4. Kan serumu Biyokimyası ve Yumurta Kolesterolü

Kan biyokimyasal parametreleri sağlık durumuyla yakından ilişkilidir ve kanatlıların sağlık koşullarının bir göstergesi olarak önemlidir. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, biyokimyasal parametrelerin sonuçları bakımından gruplar arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bunun aksine, bir çalışmada kekik ilavesinin serum total protein miktarını 9 g/kg dozunda önemli ölçüde azalttığını, 3 ve 6 g/kg kekik ilavesinde ise etkisinin önemli olmadığını bildirilmektedir. Benzer şekilde, toplam kolesterol ve LDL kolesterolü, yemde 3 ve 6 g/kg kekik ile anlamlı

derecede azalmıştır. Aynı çalışmada bağışıklık, yumurtacı tavuklarda yüksek IgG değerleri ile yemde 3 ve 6 g/kg kekik sayesinde artmıştır (Abd El-Hack, 2015). Hashemipour ve ark. (2013), timol ve karvakrol'ün 60, 100 ve 200 mg/kg doz oranlarında etlik piliçlerin diyetlerine ilave edilmesi ile IgG değerini iyileştirdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamıza benzer şekilde, Saki ve ark. (2014) fitogenik yem katkılarının diyete dahil edilmesinin, yumurtacı tavuklarda serum kolesterolü ve trigliseridinde değişiklik olmadığını bildirmişler. Mansoub ve ark. (2011) yumurtacı tavukların diyetine kekik tozunun ilavesinin yumurtacı tavukların bağışıklığını etkilemediğini ve tavuklarda serum toplam kolesterol konsantrasyonunda belirgin bir azalma olduğunu, ancak tavuklarda serum HDL, LDL ve glikoz konsantrasyonunda bir değişiklik olmadığını göstermiştir. Paraskeuas ve ark. (2017) tarafından yapılan bir başka çalışmada, etlik piliçlerin et kolesterol düzeyinin diyete 150 mg/kg doz oranında bitkisel ekstrakt ilavesi ile azaltıldığı bildirilmiştir. Alimohamadi ve ark. (2014) etlik piliçlerde Çörek otu tohumlarının kullanılmasının ND'ye karşı antikor titresini etkilemediğini bildirmiştir. Polat ve ark. (2011), biberiye yapraklarının rasyonlara ilavesi ile kan serumu ALT ve AST değerlerinin etkilenmediğini, etlik piliçlerde ise albümin / globulin ve kolestrol düzeylerini düşürdüğünü belirtmiştir. Soltan ve ark. (2008) sonuçlarımıza benzer şekilde, etlik piliçlere anason ilavesi yapılması ile serum kolestrol düzeyinin etkilenmediğini göstermiştir. Özek ve ark. (2011) ve Bozkurt ve ark. (2012) uçucu yağ karışımının, yumurtacı tavuklarda ND veya IBV'ye karşı antikor titresini arttırmadığını bildirmiştir.

5. SONUÇ

Mevcut çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, yumurtacı tavukların yemine 100 mg/kg ve 200 mg/kg düzeyinde nane yağı eklenmesinin grup C ve D'deki YYO üzerine (8. Hafta) pozitif etki bırakmıştır. Nane yağı ve nane suyunun içerik olarak hemen hemen aynı profili paylaştığı ve yağ veya suyu eklenmiş gruplarda önemli farkların olmadığı görülmüştür. Böylelikle nane suyunun yağı ile aynı potansiyele sahip olabileceği ve ayrıca suyun çıkarılması yağa göre daha kolay ve ekonomik olduğu bir gerçektir. Bu bitkisel ürünün yumurtacı tavuklarda etkilerini daha net anlayabilmek için daha geniş doz seviyeleriyle daha uzun süreli araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

6. ÖZET

Antibiyotikler, büyüme hızını arttırmak, hastalıkların görülme sıklığını azaltmak veya kontrol etmek ya da bağışıklık tepkisini artırmak için kullanılmaktadır. Yakın geçmişte, ilaç direnciyle ve insan sağlığı ile ilgili önemli bir endişe ortaya çıktı. Antibiyotik direnci performans ve bağışıklık durumunu iyileştirmek için kanatlılarda kullanılabilecek alternatif ürünlerin aranmasına ve araştırılmasına yol açmıştır. Bu çalışma, sırasıyla yem ve içme suyuna nane yağı ve nane suyu içeren nane özütünün yumurtacı tavukların performansı ve bağışıklık parametreleri üzerindeki etkisini değerlendirmek üzere tasarlanmıştır. Toplam 252 Bobcock yumurtacı tavuk 7 gruba bölündü ve her grup her biri 9 tavuk içermek üzere 4 alt gruba bölündü. Grup A kontrol grubu olarak, diğer gruplar ise deneme grupları olarak ayrıldı. Grup A, Temel rasyona herhangi bir ilave yapılmadan beslendi. Grup B, C ve D'ye, 50, 100 ve 200 mg / kg yemde nane yağı ilave edilen diyetler sunulurken, E, F ve G gruplarının içme suyuna aynı miktarda nane suyu ilave edildi. Tavuklarda ışıklandırma rejimi olarak 16 saatlik aydınlık ve 8 saatlik karanlık uygulandı. Su ve yem ad-libitum olarak sunuldu. Kandaki antikor düzeyini belirlemek için çalışma başlangıcında tavuklar New Castle virüsüne karşı aşılansmıştır. Vücut ağırlıklarını belirlemek için tavuklar çalışma başlangıcında ve sonunda tek tek tartıldı. Yem tüketimi haftalık olarak ölçüldü. Üretilen yumurtalar günlük olarak kaydedildi ve haftalık ortalama yumurta verimi hesaplandı. Yumurtalar haftanın her günü tartıldı. Her gruptan deneyin başında, ortasında ve sonunda rasgele üç yumurta toplandı ve yumurta ağırlığı, yumurta sarısının renk endeksi, kabuk kırılma mukavemeti, ve Haugh Birimi parametreleri için analiz edildi. Yumurta kolesterol düzeyinin belirlenmesi için deneme sonunda alınan yumurta sarısı örnekleri kullanılmıştır. Depolama süresinin yumurta kalitesine etkisini belirlemek amacıyla, Denemenin sonunda, her gruptan her bir süre için 12'şer adet yumurta toplandı ve yumurta kalite özellikleri için 0, 15 ve 30 gün boyunca 4°C'de depolandıktan sonra yumurtalarda kalite analizi yapıldı. Çalışmanın sonunda her gruptan üç tavuk seçildi ve kalpten kan örnekleri toplandı. Sitratlı kanlarda, Tam kan sayımı yapılırken, kan serumunda Glikoz, kolesterol, HDL, LDL, toplam protein, AST, ALT, Ca ve P

analizleri yapıldı. Serumda ayrıca ND virusuna karşı oluşan immün yanıtı belirlemek için IgG seviyesi belirlendi. Çalışma sonuçları göstermiştir ki, canlı ağırlık, ortalama haftalık yumurta ağırlığı, ortalama haftalık yumurta kütlesi, yumurta verimi, günlük yem tüketimi açısından gruplar arasında anlamlı olmayan farklılık belirlendi. Kontrol grubuna kıyasla grup C ve D FCR açısından 8. Haftada anlamlı derecede daha iyi ve grup G ve F daha düşük bulundu. Yumurta kalitesi özellikleri ise etkilenmemiştir. Haugh birimi açısından gruplar arasında bir fark görülmemiş ancak zamana bağlı olarak A,E ve F gruplarında belirgin bir düşüş eğilimi gözlenmiştir. Benzer şekilde 0, 15 ve 30 gün boyunca 4 ° C'de depolama sırasında yumurta kalitesi özelliklerinde anlamlı farklılıklar göstermemiştir. Hematolojik parametreler ve biyokimyasal parametreler bakımından gruplar arasında istatistik açıdan anlamlı farklılıklar görülmemiştir. Sonuç olarak rasyonlara nane yağı ve suyu ilavesinin deneme gruplarında FCR (YYO) (8. hafta) daha iyi etki göstermiş olduğu ve bunun yanında diğer parametreler üzerinde herhangi bir etki göstermediği sonucuna varılmıştır. Genel olarak nane yağı ve suyunun benzer sonuçlar veriyor olması suyun yağı ile benzer potansiyelini açıklamaktadır. Nane suyunun yağı ile birlikte potansiyelini araştırmak için çoklu doz seviyeleri ile daha uzun süreli ve daha ayrıntılı çalışmaların yapılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Nane, ekstrakt, su, yumurta tavuğu, performans, metabolizma

Effect of *Mentha piperita* (peppermint) extract and its juice on performance, egg quality traits, hematological and biochemical parameters in laying hens

7. SUMMARY

Antibiotics are used to improve growth rate, to minimize or control the incidence of diseases and/ or increase the immune response. In the recent past a great concern regarding drug resistance has become an issue came in light which has a major impact on human health. Resistance to antibiotics has launched a search and exploration for alternative products which can be used in poultry to improve performance and immune status. The present study has been designed to evaluate the effect of Menta extract having essential oils and Menta juice in feed and drinking water respectively, on the performance and immune parameters of laying hens. A total of 252 Hyline laying hens have been divided into 7 groups and each group has been divided into 4 subgroups having 9 hens in each. Group A served as a control while the other 6 groups were treatments groups. Group A was fed a Basic Diet without any supplementation. Group B, C and D were offered diets supplemented with Menta extract at 50, 100 and 200 mg/kg of feed while groups E, F and G had the same dose of Menta juice in drinking water. Lighting schedule of 16 hours of light and 8 hours of darkness was followed. Water and feed was offered *ad libitum*. The poultry were vaccinated against New Castle virus at the start of the trial for antibody determination in blood. The body weights were recorded at the start and end of the experiment. Feed intake was measured weekly. Eggs produced were recorded daily and weekly average egg production was calculated. Eggs were weighed one day per week. Three eggs from each replicate were collected randomly at the start, mid and end of trial and analyzed for egg quality parameters like egg weight, egg shell thickness, color index of the yolk, Haugh Unit and egg cholesterol level. At the end of the trial 3 eggs were collected from each replicate and analysed for internal egg quality traits while in storage at 0, 15 and 30 days at 4C. At the end of the trial three birds from each replicate were selected and blood samples were collected from their hearts. Complete blood cell count, Lymphocyte, monocyte, blood Glucose, cholesterol, HDL, LDL, total protein, liver enzymes like AST, ALT and blood Ca-P level were analyzed. Serum anti-ND antibody titer was determined. The results of the study showed non-significant difference in all the groups for all body weight, mean weekly egg weight, mean weekly egg mass, egg production, feed

intake while FCR was observed significantly better in group C and D and lower in group G and F as compared with the control group during 8th week. Regarding egg quality traits egg shell breaking strength remained unaffected, yolk color index and haugh unit also showed no difference between all the groups and similarly no effect was seen on internal egg quality traits during storage at 4⁰C for 0, 15 and 30 days. Hematological parameters and biochemical parameters were not affected by mentha oil and mentha juice supplementation. It is concluded that Menta oil and juice supplementation had shown a better effect on FCR during 8th week while other parameters remained unaffected. It has been observed that generally Menta oil and juice exhibited similar results which explain the similar potential of juice with oil. Further detailed studies are suggested to be conducted with multiple dose levels and for longer duration to investigate and explore the potential of mentha juice and oil.

Keywords: Mentha, extract, mentha juice, laying hen, performance, metabolism

8.KAYNAKLAR

- AJI, S.B., IGNATUIUS, K., ADO, A.Y., NUHU, J.B., ABDULKARIM, A. (2011). Effect of feeding onion (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*) on some performance characteristics of broiler chickens. *Res. J. Poult. Sci.* **4**: 22-27.
- AKYUREK, H., OKUR, A.A. (2009). Effect of storage time, temperature and hen age on egg quality in free-range layer hens. *J. Anim. Vet. Adv.* **8**: 1953-1958.
- ALCICEK, A., NOZKURT, M., CABUK, M. (2003). The effect of essential oil derived herbs growing wild in Turkey on from selected roiler combination performance. *S. Afr. J. Anim. Sci.* **33**: 89-94
- ALCICEK, A., NOZKURT, M., CABUK, M. (2004). The effect of mixture of herbal essential oils, an organic acid, or a probiotic on broiler performance. *S. Afr. J. Anim. Sci.* **34**: 217-222.
- ABD EL-HACK, M.E., ALAGAWANY, M. (2015). Performance, egg quality, blood profile, immune function, and antioxidant enzyme activities in laying hens fed diets with thyme powder. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 127-133.
- ABDEL-WARETH, A.A.A., ISMAIL, Z.S.H., SÜDEKUM, K.H. (2013). Effects of thyme and oregano on performance and egg quality characteristics of laying hens. *World's Poultry Science Journal*, **69**: 1-7.
- ALLEN, P.C., DANFORTH, H.D., AUGUSTINE, P.C. (1998). Dietary modulation of avian coccidiosis. *Int. J. Parasitol.* **28**: 1131-1140.
- ALLOUI, M.N., SZCZUREK, W., ŚWIĄTKIEWICZ, S. (2013). The usefulness of prebiotics and probiotics in modern poultry nutrition. *Ann. Anim. Sci.* 13 (1): 17–32
- ALLOUI, N., BEN AKSA, S., ALLOUI, M.N. (2012). Utilization of fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*) as growth promoter for broiler chickens. *J. World Poult. Res.* **2(2)**: 25-27.
- ATHANASIADOU, S., GITHIORI, J., KYRIAZAKIS, I. (2007). Medicinal plants for helminthes parasite control: facts and fiction. *Animal.* **1(9)**: 1392–1400.

- ALLOUI, N.B., AGABOU, A., ALLOUI, N. (2014). Application of herbs and phytogetic feed additives in poultry production-A Review. *Global Journal of Animal Scientific Research*. **2(3)**: 234-243.
- AVRUPA BİRLİĞİ, (2003). (<http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/amr.htm>).
- ANONIM. (2013). <http://www.pigprogress.net/Home/General/2013/12/The-benefits-of-phytogetic-feed-additives-1392306W/>.
- ANONIM. (2016). <https://en.wikipedia.org/wiki/Phytogenics>.
- ALIMOHAMADI, K., TAHERPOUR, K., GHASEMI, H.A., FATAHNIA, F. (2014). Comparative effects of using black seed (*Nigella sativa*), cumin seed (*Cuminum cyminum*), probiotic or prebiotic on growth performance, blood haematology and serum biochemistry of broiler chicks. *J. Anim. Phys. and Anim. Nutr.* **98(3)**: 538-46.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, AOAC, (1980). Official methods of analysis. 13th Ed. Published by Assoc. Offic. Anal. Chem. Washington. D.C.
- AGARVAL, R., DIWANAYB, S., PATKIC, P., PATWARDHAN, B. (1999). Studies on immunomodulatory activity of *Withania somnifera* (Ashwagandha) extracts in experimental immune inflammation. *J. Ethno. Pharma.* **67(1)**: 1-6.
- ANONYMUS, (2010). Peppermint". *Mosby's Handbook of Herbs & Natural Supplements*. Credo Reference: *Elsevier Health Sciences*. 2010.
- ANONYMUS, (2009). Peppermint". *Britannica Concise Encyclopedia*. Chicago: Encyclopaedia Britannica.
- ANONYMUS, (2004). Heather Boon; Michael Smith (2004). Bob Hilderley, Senior Editor, Health, ed. *The Complete Natural Medicine Guide to the 50 Most Common Medicinal Herbs* (2nd ed.). Canada: Robert Rose. pp. 227–229.
- BALUNAS, M.J., KINGHORN, M.D. (2005). Drug discovery from medicinal plants. *Life Sci.* **78(5)**:431-441.
- BOTSOGLOU, N.A., CHRISTAKI, E., FLOROU-PANERI, P., GIANNENAS, I., PAPAGEORGIOU, G., SPAIS, A.B. (2004a). The effect of a mixture of herbal essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance parameters and oxidation of body lipid in broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.* **34**: 52–61.

- BOTSOGLOU, N.A., FLOROU-PANERI, P., CHRISTAKI, E., FLETOURIS, D.J., SPAIS, A.B. (2002). Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *Br. Poult. Sci.* **43**: 223–230.
- BOTSOGLOU, N.A., CHRISTAKI, E., FLOROU-PANERI, P., GIANNENAS, I., PAPAGEORGIOU, G., SPAIS, A.B. (2004b). Performance of rabbits and oxidative stability of muscle tissues as affected by dietary supplementation with oregano essential oil. *Arch. Anim. Nutr.* **58**: 209–218.
- BAMPIDIS, V.A., CHRISTODOULOU, V., FLOROU-PANERI, P., CHRISTAKI, E., CHATZOPOULOU, TSILIGIAMMI, P.S., SPAIS, A.B. (2005). Effect of dietary dried oregano leaves on growth performances, carcass characteristics and serum cholesterol of female early maturing Turkeys. *Br. Poult. Sci.* **46**: 595-601.
- BASMACIOGLU, H., TOKUSOGLU, O., ERGUL, M. (2004). The effect of oregano and rosemary essential oils or alpha-tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFAs in broilers. *S. Afr. J. Anim. Sci.* **34**: 197–210.
- BARRETO, M.S.R., MENTON, J.F.M., RACANICCI, A.M.C., PEREIRA, P.W.Z. (2008). Plant extract used as growth promoters in broilers. *Braz. J. Poult. Sci.* **10**: 109-115.
- BUNSAWAT, J., NATALINA, E.E., HERTWECK, K.L., SPROLES, E., ALICE, L.A. (2004). "Phylogenetics of *Mentha* (Lamiaceae): Evidence from Chloroplast DNA Sequences". *Systematic Botany.* **29(4)**: 959–64.
- BIOMIN, (2014). <http://www.thepoultrysite.com/articles/1544/new-concepts-on-the-horizon-phytogenics-in-poultry-production/>.
- BOKA, J., MAHDAVI, A., SAMIE, A., JAHANIAN, R. (2013). Effect of different levels of black cumin (*Nigella sativa* L.) on performance, intestinal *Escherichia coli* colonization and jejunal morphology in laying hens. *J. Anim. Phys. and Anim. Nutr.* **98(2)**:373-83.
- BEHBOUD, J., MAHARAM, K., REZAZADEHREYHANI, Z. (2011). Influence of different level of Spearmint (*Mentha spicata*) extract on different parameters of Laying Hens. *Annals of Biological Research.* **2(6)**: 517-521.

- BOZKURT, M., KUCUKYILMAZ, K., CATLI, A.U., CINAR, M., BINTAŞ, E., COVEN, F. (2012). Performance, egg quality, and immune response of laying hens fed diets supplemented with mannan-oligosaccharide or an essential oil mixture under moderate and hot environmental conditions. *Poult. Sci.* **91**: 1379-1386.
- BAKHLET, A.O., ADAM, S.E.I. (1995). Therapeutic Utility, Constituents and Toxicity of Some Medicinal Plants: A Review. *Veter Human Toxicol.*, **37**: 255-258.
- BÖLÜKBAŞI, Ş., ERHAN, C.M. (2007). Effect of Dietary Thyme (*Thymus vulgaris*) on Laying Hens Performance and *Escherichia coli* (E. coli) Concentration in Feces *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, **1(2)**: 55-58.
- CROSS, D.E., SVOBODA, K., MCDEVITT, R.M., ACAMOVIC, T. (2010). The performance of chickens fed diets with thyme oil and enzymes. *Brit. Poult. Sci.* **22**: 18-19.
- CAVALLITO, C.J., BAILEY, J.H. (1994). Allicin, the Antibacterial Principle of *Allium sativum*. I. Isolation, Physical Properties and Antibacterial Action. *J.A.C.S.* **66**: 1950-1951.
- CHRISTAKI, E., BONOS, E., GIANNENAS, S., FLOROU-PANERI, P. (2012). Evaluation of Oregano and α - Tocopheryl Acetate on Laying Japanese Quail Diets. *Journal of Basic and Applied Sciences*, **8**: 238-242.
- CRAIG, W.J. (1999). Health-promoting properties of common herbs. *American Journal of Clinical Nutrition*, **70**: 491S-499S.
- CETINGUL, I.S., BAYRAM, I., YARDIMCI, M., SAHIN, E.H., SENGOR, E., AKKAYA, A.B., UYARLAR, C. (2009). Effects of oregano (*Oregano Onites*) on performance, hatchability and egg quality parameters of laying quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Ital. J. Anim. Sci.* **8**: 467-477.
- CAVALLITO, C.J., BAILEY, J.H. (1994). Allicin, the Antibacterial Principle of *Allium sativum*. I. Isolation, Physical Properties and Antibacterial Action. *J. A. C. S.* **66**: 1950- 1951.
- CABUK, M., BOZKURT, M., ALÇIÇEK, A., AKBA, K., KÜÇÜKYILMAZ, Y. (2006). Effect of an herbal essential oil mixture on growth and internal organ weight of broilers from young and old breeder flocks. *S. Afr. J. Anim. Sci.* **36**: 135-141.

- DENLI, M., OKAN, F., ULUOCAK A.N., (2004). Effect of dietary supplementaation of herb essential oil on the growth performance, carcass, and intestinal characteristics of quail (*Coturnix Coturnix Japonica*). *S. Afr. J. Anim. Sci.* **34**: 174-179.
- DORMAN, H.J.D., DEANS, S.G., NOB, R.C., SURAI, P. (1995). Evaluation *in vitro* of plant essential oils as natural antioxidants. *J. Essential Oil Res.*, **7**: 645-651.
- Dorman, H.J.D., Deans, S G. (2000). Antimicrobial Agents from Plants: Antimicrobial Activity of Plant Volatile Oils. *J. Appl. Microbiol.* **88**: 308-316.
- DURRANI, F.R., ABIDULLAH., CHAND, N., DURRANI, Z., AKHTAR, S. (2008). Hematological, Biochemical, Immunomodulatory And Growth Promoting Effect Of Feed Added Wild Mint (*Mentha Longifolia*) In Broiler Chicks. *Sarhad J. Agric.* **24(4)**: 661-664.
- ECKERSALL, P.D. (2004). The time is right for acute phase protein assays. *The Veterinary Journal.* **151**: 577-584.
- ERTAS, O.N., GÜLER, T., ÇİFTÇİ, M., DALKILIÇ, B. and SIMSEK, Ü.G. (2005). The effect of an essential oil mix derived *from oregano, clove and anise on broiler performance.* *International Journal of Poultry Science*, **4**: 879-882.
- EUROPEAN COMMISSION, (2003). Regulation (EC) No. 1831/2003 of the European Parliament and of the council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition. *Off. J. Eur. Union L.* **268**: 29-43.
- FRY, J., CARR, R. I., LEE, T. D. G. (1998). *Echinacea* stimulation of mouse macrophages. *FASEB J. (Abstract)*, **12(5)**: A299.
- FLOROU-PANERI, P., GIANNENAS, I., CHRISTAKI, E., GOVARIS, A., BOTSOGLOU, N.A. (2006). Performance of chickens and oxidative stability of the produced meat as affected by feed supplementation with oregano, vitamin C, vitamin E and their combinations. *Arch. Geflugelkd.* **70**: 232–240.
- FERKET, P.R., SANTOS, A.A, OVIEDO-RONDON, E.O., (2005). Dietary factors that affect gut health and pathogen colonization. Proceedings of the 32nd Carolina Poultry nutrition conference, Oct, 26-27, Research triangle park, NC, pp. 1-22.
- GHAZALAH, A.A., ALI, A.M. (2008). Rosemary leaves as a dietary supplement for growth in broiler chickens. *International Journal of Poultry Science* **7**: 234-239.

- GUO, F.C., WILLIAM, B.A., KAWAKKEL R.P., LI, H.S., LI, X.P. (2004a). Effect of mushroom and herb polysaccharides, as alternative for an antibiotic on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. *Poult. Sci.* **83**: 175-182.
- GUO, F.C., KAWAKKEL R.P., WILLIAM, B.A., PARMENTIER, H.K., LI, W.K., YANG, Z.Q., VERSTEGEN, M.W. (2004b). Effect of mushroom and herb polysaccharides on cellular and humoral immune responses of *Eimeria tenella* infected chickens. *Poult. Sci.* **83**: 1124-1132.
- GULER, T., ERTA, O.N., CIFTCI, M., DALIKILIC, B. (2005). The effect of coriander seed as dried ingredient on the performance of Japanese quail. *South Afr. J. Anim.* **35**: 261-267.
- GOLDSTEIN, J.L., BROWN, M.S., (1990). Regulation of the mevalonate pathway. *Nature*, **343**: 425-430.
- GILL, C. (2000). Botanical Feed Additives. *Feed. Int.*, April 14-17.
- GARCIA, V., CATALA-GREGORI, P., HERNANDEZ, F., MEGIAS, M.D., MADRID, J. (2007). Effect of formic acid and plant extracts on growth, nutrient digestibility, intestine mucosa morphology, and meat yield of broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, **16**: 555-562.
- GHAZAGHI, M., MEHRAN, M., FARZAD, B. (2014). Effects of dietary *Mentha spicata* on performance, blood metabolites, meat quality and microbial ecosystem of small intestine in growing Japanese quail. *Anim. Feed Sci. Technol.* **194**: 89-98.
- GHASEMI, R., ZAREI, M., TORKI, M. (2010). Adding medicinal Herb to diet of laying hens and evaluating productive and egg quality characteristics. *American Journal of Animal and Veterinary Sci.* 1557-4555.
- HALLE, I., THOMANN, R., BAUERMANN, U., HENNING, M., KOHLER, P. (2004). Effects of a graded supplementation of herbs and essential oils in broiler feed on growth and carcass traits. *Landbauforsch. Volk*, **54**: 219-229.
- HARLEY, R.M., ATKINS, S., BUDANTSEV, A.L., CANTINO, P.D. (2004). "Labiatae". In Kubitzki, Klaus; Kadereit, Joachim W. *The Families and Genera of Vascular Plants VII*. Berlin; Heidelberg, Germany: Springer-Verlag. p. 167–275.

- HERNANDEZ, F., MADRID, J., GARCIA, V., ORENGO, J., MEGIAS, M.D. (2004). Influence of Tow Plant Extracts on Broiler Performance, Digestibility, and Digestive Organ Size. *Poult. Sci.* **83**: 169-174.
- HASHEMI, S.R., DAVOODI, H. (2010). Phyto-genics as new class of feed additives in poultry industry. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, **9(17)**: 2295-2304.
- HASHEMPOUR, H., KERMANSHAHI, H., GOLIAN, A., VELDKAMP, T. (2013). Effect of thymol and carvacrol feed supplementation on performance, antioxidant enzyme activities, fatty acid composition, digestive enzyme activities and immune response in broiler chickens. *Poult. Sci.* **92**: 2059–2069.
- HORTON, G.M.J., FENNELL, M.J., PRASAD, B.M. (1991). Effect of Dietary Garlic (*Allium sativum*) on Performance, Carcass Composition and Blood Chemistry Changes in Broiler Chickens. *Can. J. Anim. Sci.*, **71**: 939-942.
- JAMROZ, D., ORDA, I., KAMEL, C., WILICZKIEWICZ, A., WERTELECKI, T., SKORUPINSKA, I. (2003). The influence of phytogenic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. *J. Anim. Feed Sci.* **12**: 583-596.
- JAMROZ, D., WILLICZKIEWICZ, A., WERTELECK, T., ORDA, J., SKORUPINSKA, J. (2005). Use of Active Substances of Plant Origin in Chicken Diets Based on Maize and Locally Grown Cereals. *Brit. Poult. Sci.*, **46(4)**: 458- 493.
- JANG I.S., KO, Y.H., YANG, H.Y., HA, J.S., KIM, J.Y., KANG, S.Y., YOO, D.H., NAM, D.S., KIM, D.H., LEE, C.Y. (2004). Influence of essential oil components on growth performance and the functional activity of the pancreas and small intestine in broiler chickens. *Asian. Australas. J. Anim. Sci.* **17**: 394-400.
- JANSSEN, A.M. (1989). Antimicrobial Activities of Essential Oils: A Pharmacognostical Study. Thesis, Rijksuniversiteit t e Leiden.
- JIN, Y.H., LEE, K.T., LEE, W.I., HAN, Y.K. (2011). Effects of storage temperature and time on the quality of eggs from laying hens at peak production. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* **24(2)**: 279-284.
- KAMEL, C. (2000). A novel look at a classic approach of plant extracts. *Feed Mix.* **11**: 19-21.

- KAMEL, C. (2001). Natural plant extracts: classical remedies bring modern animal production solutions. Feed manufacturing in the Mediterranean region. Improving safety: from feed to food. In. *Brufau. J. (Ed.) Zaragoza: CIHEAM-IAMZ*, 31-38.
- KHAN, R.U., NIKOUSEFAT, Z., TUFARELLI, V., NAZ, S., JAVDANI, M., LAUDADIO, V. (2012). Garlic (*Allium sativum*) supplementation in poultry diets: Effect on production and physiology. *World Poultry Sci. J.* **68**: 417-424.
- LEESON, S., SUMMER, J.D. (2005). Commercial Poultry Nutrition, 3rd edition, University Books, Guelph, Canada, p. 80.
- LEE, K.W., EVERTS, H., KAPPERT, H.J., FREHNER, M., LOSA, R., BEYNEN, A.C. (2003). Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* **44**: 450–457.
- LIPPENS, M., HUYGHEBAERT, G., CERCHIARI, E. (2005). Effect of the use of coated plant extracts and organic acids as alternatives for antimicrobial growth promoters on the performance of broiler chickens. *Arch. Geflugelkd.* **69**: 261-266.
- LOPEZ-BOTE, C.J. (2004). Bioflavonoid effects reach beyond productivity. *Feed Mix.* **12**: 12-15.
- LANSKY, P.S., SCHILCHER, H., PHILIPSON, J.D., LOEW, D. (1993). Plants that lower cholesterol. First World Congress on Medicinal and Aromatic Plants for human welfare, Maastricht, Netherlands, *Acta- Horticulture* **332**: 131-136.
- LEWIS, M.R., ROSE, S.P., MACHENZIE, A.M., TUCKER, L.A. (2003). Effects of dietary inclusion of plant extracts on the growth performance of male broiler chickens. *Brit. Poult. Sci.* **44**: 43-44.
- LEUNG, A.Y. (1980). *Encyclopedia of Common Natural Ingredients used in food, drugs and cosmetics*. New York: John Wiley & Sons. p. 231.
- MANSOUB, N.H., (2011). Assessment on effect of thyme on egg quality and blood parameters of laying hens. *Annals of Biological Research*, 2 (4):417-422.
- MAHMOUD, K.Z., SAAD, M., GHARAIBEH, H., ZAKARIA, A., QATRAMIZ, A.M. (2010). Garlic (*Allium sativum*) supplementation: Influence on egg production, quality, and yolk cholesterol level in layer hens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* **23(11)**: 1503-1509.

- MURATA, H. (2007). Stress and acute phase protein response: an inconspicuous but essential linkage. *The Veterinary Journal*. **173**: 473-474.
- MAMOUN, T., MUKHTAR, A., TABIDI, M.H. (2014). Effect of fenugreek seed powder on the performance, carcass characteristics and some blood serum attributes. *Adv. Res. Agri. Vet. Sci.* **1**: 6-11.
- MANZANILLA, E.G., BAUCCELLS, F., KAMEL, C., MORALES, J., PEREZ, J. F., GASA, J. (2001). Effects of Plant Extracts on the Performance and Lower Gut Microflora of Early Weaned Piglets. *J. Anim. Sci., Suppl.*, **1**: 473-473.
- MARIA, E.C.J., LEONOR, S.G., EDUARDO, M.B., SILVIA, C.D., AVILA, A.G., BENJAMIN, F.M., MIRIAM, R.P., FERNANDO, P.G.R. (2006). Shrimp head meal in laying hen rations and its effects on fresh and stored egg quality. *INCI*. **31(11)**: 21-24.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NRC. (1994). Nutrient requirements of poultry. 9th rev.ed. National Academy Press, Washington, DC, USA.
- NAVID, J., MOZAFFAR, M., KAZEM, K. (2013). Effect of dietary medicinal herbs on performance, egg quality and immunity response of laying hens. *Adv. Env. Biol.* **7(13)**: 4382-4389.
- NICHOL, R., STEINER, T. (2008). Efficacy of phytochemicals in commercial Lohmann Brown layers. *In: Feed Ingredient & Additives Asia Pacific Conference*, March 5, Bangkok, Thailand.
- OVIEDO-RONDON, E.O., HUME, M.E., HERNANDEZ, C., CLEMENTE-HERNANDEZ, S. (2006). Intestinal microbial ecology of broilers vaccinated and challenged with mixed *Eimeria* species, and supplemented with essential oil blends. *Poult. Sci.* **85**: 854-860.
- OZEK, K., WELLMANN, K.T., ERTEKIN, B., TARIM, B. (2011). Effects of dietary herbal essential oil mixture and organic acid preparation on laying traits, gastrointestinal tract characteristics, blood parameters and immune response of laying hens in a hot summer season. *J. Anim. Feed Sci.* **20**: 575-586.
- O'HARA, M.A., KIEFER, D., FARRELLE, K., KEMPER, K. (1998). A Review of Commonly Used Medicinal Herbs. *Arch. Fam. Med.*, **7**: 523-36.
- PLATEL, K., SRINIVASAN, K. (2004). Digestive stimulant action of spices: A myth or reality? *Indian. J. Med. Res.* **119**: 167-179.

- POPOVIC, S., PUVAČA, N., LJILJANA, K., NATALIJA D., JASNA B., VASILJEVIĆ, M., OLIVERA, D. (2016). Effects of dietary essential oils on productive performance, blood lipid profile, enzyme activity and immunological response of broiler chickens. *Europ.Poult.Sci.*, DOI: 10.1399/eps.2016.146
- POLAT, U., YESILBAG, D., MUSTAFA, E. (2011). Serum Biochemical Profile of Broiler Chickens Fed Diets Containing Rosemary and Rosemary Volatile Oil. *J. Biol. Environ. Sci.*, **5(13)**: 23-30.
- PAYMARD. J., NOBAKHT, A., MAZLUM,F., MOGHADDAM, M. (2013). The Effects of Different Levels of Dried Aerial Parts Powder and Extract of Pennyroyal (*Mentha pulegium*) Medicinal Plant on Performance, Egg Quality, Blood Biochemical and Immunity Parameters of Laying Hens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. **3(3)**: 589-594.
- PARASKEUAS, V., KONSTANTINOS, F. A., CHRISTINE, H., GEORGIOS, T., KONSTANTINOS, C.M. (2017). Dietary inclusion level effects of a phytogenic characterised by menthol and anethole on broiler growth performance, biochemical parameters including total antioxidant capacity and gene expression of immune-related biomarkers. *Animal Production Science*, **57**: 33-41.
- ROOZBEH F., ALI K., ARASH. A. (2013). Effect of Artichoke Leaves Meal and Mentha Extract (*Mentha piperita*) on Immune Cells And Blood Biochemical Parameters of Broilers. *Global Veterinaria* **10(1)**: 99-102.
- RAHIM, A., ALI, M.A., MOHSEN, D. (2012). Effect of mentha extract (*Mentha piperita*) supplementation in drinking water on performance, plasma lipoproteins, carcass characteristic and liver color index or weight in broiler chickens. *Indian Journal of Animal Sciences* **82(9)**: 1070-1074.
- RAHIMI, S., ZADEH, T., KARIMI, M.A., OMIDBAIGI, R., ROKNI, H. (2011). Effect of the three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. *J. Agric. Sci. Technol.* **13**: 527-539.
- RISTIC, M., DAMME, K., (2001). Changing from animal to vegetable protein at fattening: Consequences on carcass and meat quality of broilers. *Die Fleischwirtschaft*, **81**: 114-116.

- SAMLI, H.E., AGNA, A., SENKOYLU, N. (2005). Effects of storage time and temperature on egg quality in old laying hens. *J. Appl. Poult. Res.* **14**: 548-533.
- SILVERSIDES, F.G., SCOTT, T.A. (2001). Effect of storage and layer age on quality of eggs from two lines of hens. *Poult. Sci.* **80**: 1240-1245.
- SAKI, A.S., HASSAN, A., SIYAR, S.A.H., SALARI, J., HASHEMI, M. (2014). Effect of a phytogetic feed additive on performance, ovarian morphology, serum lipid parameters and egg sensory quality in laying hen. *Veterinary Research Forum*, **5(4)**: 287 – 293.
- SPAIS, A.B., GIANNENAS, L.A., FLUOROU-PANERI, P., CHRISTAKI, E., BOTSOGLOU, N.A. (2002). Effect of Genex, a feed additive containing organic acids and herb extracts, on the performance of broiler chickens. *Hellenic Vet.* **53**: 247-256.
- TONA, K., ONAGBESAN, O., DE KETELAERE, B., DECUYPERE, E., BRUGGEMAN, V. (2004). Effects of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability chick quality, chick weight and chick posthatch growth to 42 days. *J. Appl. Poult. Res.* **13**: 10-18.
- SUK, J.C., LIM, H.S., PAIK, I.K. (2003). Effects of blended essential oil (CRINA) supplementation on the performance, nutrient digestibility, small intestine microflora and fatty acid composition of meat in broiler chickens. *Anim. Feed Sci. Technol.* **45**: 777-786.
- SRINIVASAN, K. (2006). Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*): A review of health beneficial physiological effects. *Food Rev.Int.* **22**: 203–224.
- NANEKARANI, S., MAJID, G., MOHAMMAD, H., NASIR, L. (2012). Efficiency of ethanolic extract of peppermint (*Mentha piperita*) as an antibiotic growth promoter substitution on performance, and carcass characteristics in broiler chickens. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine.* **2(3)**: S1611-S1614.
- SHAM, D., CHITREB, D., PATWARDHAN, B. (2003). Immunoprotection by botanical drugs in cancer chemotherapy. *J. Ethnopharma.* **90(1)**: 49-55.
- SAOO, K., MIKI, H., OHMORI, M., WINTERS, W.D. (1996). Antiviral activity of aloe extracts against cytomegalovirus. *Phyto. Res.* **10(4)**: 348-350.
- SOLTAN, M.A., SHEWITA, R.S., EL-KATCHA, M.I. (2008). Effect of Anise seeds supplementation on growth performance, Immune response, carcass traits and some

- blood parameters of broiler chickens. *International Journal of Poultry Science* **7**: 1078-1088.
- SKRABKA-BLOTNICKA, T., ROSIN'SKI, A., PRZYSIE-ZZNA, E., WOLOSZYN, J., ELMINOWSKA-WENDA, G. (1997). Effect of Dietary Formulation Supplemented with Herbal Mixture on Goose Breast Muscle Quality. Report I. The Effect on the Chemical Composition. *Archiv fu"r Geflu"gelkunde*, **61(3)**: 135-138.
- STIMPEL, H., PROKSCH, A., WAGNER, H., LOHMANN-MATTHES, M.L. (1984). Macrophage Activation and Induction of Macrophage Cytotoxicity by Purified Polysaccharide Fractions from Plant *Echinacea purpurea*. *Infect. Immun.* **46**: 845-849.
- SHAHRYAR, H.A., GHOLIPOOR, V., EBRAHIMNEZHAD, Y., MONIRIFAR, H. (2011). Comparison of the Effects of Thyme and Oregano on Egg Quality in Laying Japanese Quail. *J. Basic. Appl. Sci. Res.*, **1(11)**: 2063-2068.
- TOLLBA, A.A.H., HASSAN, M.S.H. (2003). Using Some Natural Additives to Improve Physiological and Productive Performance of Broiler Chicks under High Temperature Conditions, Black Cumin (*Nigella sativa*) or Garlic (*Allium sativum*). *Poult. Sci.* **23**: 327-340.
- VOGT, H. (1990). The effect of a mixture of essential oils in broiler diets. *Landbauforschung Volkenrode*, **40**: 157-159.
- VOGT, H. (1991). Essential oils in broiler diets. *Landbauforschung Volkenrode*, **41**: 94-97.
- WHEELER, G.E. (1994). Use of a herbal supplement to reduce the effects of stress in intensively reared chickens. *Ind. J. Indig. Med.* **11(1)**: 51-60.
- WILLIAM, P., LOSA, R. (2001). The use of essential oils and their compounds in poultry nutrition. *World's Poult.*, **17(4)**: 14-15.
- WINDISCH, W.M., SCHEDLE, K., PLITZNER, C., KROISMAYR, A. (2008). Use of Phytogetic products as feed additives for swine and poultry. *J. Anim. Sci.* **86**: 140-148.
- YALCIN, S., ONBASILAR, E.E., REISLI, Z. (2006). Effect of garlic powder on the performance, egg traits and blood parameters of laying hens. *J. Sci. Food. Agric.* **86**: 1336-1339.

- YEO, J., KIM, K. (1997). Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. *Poult. Sci.* **76**: 381-385.
- YANG, Y., IJI, P.A., CHOCT, M. (2009). Dietary incubation of gut microflora in broiler chickens: A review of the role of six kinds of alternatives to in-feed antibiotics. *World Poult. Sci. J.* **65**: 97-114.
- ZHANG, K.Y., YAN, F., KEEN, C.A., WALDROUP, P.W. (2005). Evaluation of microencapsulated essential oils and organic acids in diets for broiler chickens. *Int. J. Poult. Sci.* **4**: 612-619.
- ZIAUDDIN, M., PHANSALKAR, N., PATKI, P., DIWANAY, S., PATWARDHAN, B. (1995). Studies on the immunomodulatory effects of Ashwagandha. *J. Ethnopharma.* **50**: 69-76.
- ZANTOP, D.W. (1997). Avian medicine: Principles and Applications. Wingers Publ. Inc., pages: 115-129. Lake Worth, FL.

RESUME



PERSONAL BIODATA:

NAME	Abdur Rahman
FATHER'S NAME	Muhammad Murad Khan
National ID#	33202-7372615-9
DATE OF BIRTH	05-02-1986
MARTIAL STATUS	Married
Language	English, Urdu, Turkish
PRESENT ADDRESS	College of Veterinary and Animal Sciences, 12 KM, Chiniot Road, Jhang.
PERMANENT ADDRESS	Mouza Gagrana P/O haveli lal Tehsil & District Jhang-Pakistan
E.MAIL ADDRESS	abdurrehman@uvas.edu.pk

http://www.uvas.edu.pk/other_campuses/CVAS/departments/lpm/2.htm

ACADEMIC RECORD:

Sr. No.	Degree	Board/University	Year of Passing
1	M.Phil (Animal Nutrition)	University of Veterinary & Animal Sciences, Lahore	2012
2	Doctor of Veterinary Medicine (DVM)	University of Veterinary & Animal Sciences, Lahore	2009
4	Higher Secondary School Certificate	Board of Intermediate & Secondary Education, Faisal Abad	2004
5	Secondary School Certificate	Board of Intermediate & Secondary Education, Faisal Abad	2001

M.Phil Thesis Title:

Effect of Multi-enzyme Supplementation and Acidification of Diets on Nutrient Digestibility and Growth Performance of Broiler.

Projects:

- 1- Effects of Digestarom Dairy[®] Supplementation throughout Dry Period to Dairy Cows on Immunity of Mothers and Calves. Afyon Kocatepe University Directorate of Scientific Research Work Projects. (AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ)
- 2- Comparison between Anatolian Buffalo and Cow in rumen digestibility of pomegranate pulp, orange pulp and beet pulp. Afyon Kocatepe University Directorate of Scientific Research Work Projects. (AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ KOORDİNASYON BİRİMİ)
- 3- Effect of different levels of pistacia terebinthus on performance, egg quality traits, hematological and biochemical parameters in laying hens.
- 4- Effect of Effect of mentha piperita (peppermint) extract and its juice on egg quality during storage.

- 5- Effect of mentha piperita (peppermint) extract and its juice on performance, egg quality traits, hematological and biochemical parameters in laying hens. (Ph. D Project)

RESEARCH PAPER PUBLISHED

1. Tamoor Azeema, Zaib-Ur-Rehmanb, Sajid Umar, Muhammad Asif, Muhammad Arif, **Abdur Rahman**: 2014. Effect of *Nigella Sativa* on poultry health and production: A review. *SCIENCE LETTERS.*, 2014 | Volume 2 | Issue 2 | Pages 76-82
2. **Abdur Rahman**, Saima, Talat Naseer Pasha, Muhammad Younus, Yassar Abbas and Yasir Allah Ditta. 2014. Effect of Multi-Enzymes Supplementation on Growth Performance of Broiler. *Pakistan J. Zool.*, vol. 46(2), pp. 417-422.
3. Mubarik Mahmood, **Abdur Rahman**, Saima, Muhammad Akram, Talat Naseer Pasha and Makhdoom Abdul Jabbar. Effect of Dietary Energy Levels on Growth Performance and Feed Cost Analysis in Japanese quail. *Pakistan J. Zool.*, vol. 46(5), pp. 1357-1362, 2014.
4. S. Khanum, M.-ur-Nisa, M.Sarwar, M. Younas and **A. Rahman**. 2014. Influence of replacement of concentrates with enzose (corn Dextrose) and corn steep liquor on nutrient digestibility in *nilu Ravi* buffalo bulls. *Journal of Animal & Plant Sciences*, 24(Suppl. 1): 44-47.
5. Muhammad Irfan Khan, Saeed Ahmad, **Abdur Rahman**, Anjum Khaleeq, NisarAhmad, Sajid Umar. 2015. Comparative Efficacy of Urea and Slow-Release Non-Protein Nitrogen on Performance Of Nili-Ravi Buffalo Calves. Accepted in *Pak J Zoology*.
6. Saeed Ahmed, Muhammad Mehran, Anjum Khalique, Khalid Javed, **Abdur Rahman**, Sajid Umar, Sami Ullah. Cumulative effect of phytase and vitamin D supplementation on performance and bone mineralization in broiler. *Eurasian J Vet Sci*, 2015, 31, 2, 102-108.
7. T. Bulbul, **A. Rahman**, and V. Ozdemir. 2015. EFFECT OF FALSE FLAX MEAL ON CERTAIN GROWTH, SERUM AND MEAT PARAMETERS OF JAPANESE QUAILS. *J. Anim. Plant Sci.* 25(5):2015.
8. **Abdur Rahman**, Saima, Talat Naseer Pasha, Muhammad Akram. Yassar Abbas2, Sami Ullah. Supplementation of exogenous enzymes and organic acid in broiler diets. *Eurasian J Vet Sci*, 2015, 31, 3, 163-169.

9. Y. Abbas, A. W. Sahota, M. Akram, S. Mehmood, J. Hussain, M. Younus¹, M. M. Awais² and **A. R. Sial**. EFFECT OF DIFFERENT FEED RESTRICTION REGIMES ON GROWTH PERFORMANCE AND ECONOMIC EFFICIENCY OF JAPANESE QUAILS. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 25(4): 2015, Page: 966-970.
10. Tuba BULBUL, Aziz BULBUL, Elmas ULUTAS, Vural OZDEMIR, **Abdur RAHMAN**. Effects of Combined Safflower and Sunflower Meals on Performance and Egg Quality Parameters in Quail. *Journal of Bahri Dagdas Animal Research* 3 (1):16-25, 2015.
11. Ibrahim Sadi Cetingul, Ismail Bayram, Ismail Kucukkurt, Abdil Burhaneddin Akkaya, Cangir Uyarlar, Mehmet Yardimci, Eyup Eren Gultepe and **Abdur Rahman**. 2016. Effect of Peppermint (*Mentha Piperita*) Supplementation on Carcass Yield, Meat Taste, Heart Weight, Liver Weight and Some Blood Parameters in Laying Quail (*Coturnix Coturnix Japonica*). *Indian Journal of Animal Research*. 50:4, 512-517.
12. **Abdur Rahman**, Ibrahim Sadi Cetingul, Ismail Bayram, Cangir Uyarlar, Eyup Eren Gultepe, Hikmet Keles, Aykut Ulucan. 2015. Effect of Mentha piperita on some Morphological Characteristics of Intestine in Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) (3). *Archiva Zootechnica*. 18(20), 53-60.
13. Saeed Ahmed, Madiha Gohar, Anjum Khalique, Nisar Ahmad, Faisal Shahzad, Burhan-e-Azam, **Abdur Rahman** and Muhammad Irfan Khan. Effect of Supplementation of Rumen Protected Lysine and Methionine on Production Performance, Milk and Blood Parameters of Early Lactating Nili-Ravi Buffaloes. *J. Zool.*, vol. 48(2), pp. 359-363, 2016.
14. Saeed Ahmed, Talat Naseer Pasha, Anjum Khalique, Makhdom Abdul Jabbar, **Abdur Rahman**, Muhammad Irfan Khan: Application of Different Chemical and Biochemical Treatments to Improve Nutritive Potential of Defatted Rice Polishing. *Pak. j. life soc. Sci.* (2016), 14(1): 24-27.
15. A. Alam, R. Naseer, A.S. Hashmi, S. Naveed and **A. Rahman**. 2016. Delignification of Rice Husk by Organosolv Treatment to Increase its In-Vitro Digestibility. *Pakistan Journal of Science* (Vol. 68 No.3 September, 2016) 268-271.

16. A. Shafiq, F. Masood, R. Naseer, S. Naveed, I.G Rasool and **A. Rahman**. 2016. Production, Purification and Characterization of Laccase from White Rot Fungus. Pakistan Journal of Science (Vol. 68 No.3 September, 2016) 259-267.
17. **Abdur RAHMAN**, Eyup Eren GULTEPE, Cangir UYARLAR3, Ibrahim Sadi CETINGUL Aamir IQBAL, Ismail BAYRAM. 2017. Effect of Mentha Piperita (Peppermint) Extract and its Juice on Egg Quality Traits during Different Storage Time in Laying Hens. Kocatepe Veterinary Journal. DOI: 02189860043445.

INTERNATIONAL CONFERENCES ATTENDED/ORAL PRESENTATION

1. International Livestock, dairy and Poultry Congress. ILDPC, Lahore Expo, **Pakistan**, March 11-12, 2014 (*Oral Presentation*).
2. AGRIBALKAN CONGRESS , 8-10 Sep, 2014 Edirne, **Turkey**. (Oral)
3. Federation of Asian Veterinary Association (FAVA) 28-30, Nov. 2014 at Marina Bay sands, **Singapore**. (*Oral Presentation*)
4. Attended VII National Animal Nutrition Congress, 26-27 Sep 2013, Rixos Grand Hotel, Ankara, **Turkey**.
5. Asian Buffalo Congress Istanbul, Turkey. PP. 133, 21-25 April 2015. (*Oral Presentation*)
6. International Poultry Meet Congress. Antalya, Turkey. 22-26, April 2015. (**Oral Presentation**)
7. 13th International symposium of Animal Biology and Nutrition". 15-16 October 2015, at National Research and Development Institute for Agricultural Biology and Nutrition, **Balotesti, Romania**.

ABSTRACTS PUBLISHED IN CONFERENCES

1. **Abdur Rahman**, Ismail Bayram, Sadia Khanum and Sami Ullah. Use and Calibration of Near-Infrared Reflectance Spectroscopy in Feed Analysis: Abstract proceedings, International Livestock, Dairy and Poultry Congress (ILDPC), Lahore, Pakistan, *March 11-12, 2014*.
2. Tuba Bülbül, **Abdur Rahman**: Effect of dietary false flax (*camelina sativa* L.) Meal supplementation on growth performance and carcass characteristics of quails.

AGRIBALKAN CONGRESS , 8-10 Sep, 2014 Edirne, **Turkey**.

3. Saima, **A. Rahman**, T.N. Pasha, M. Akram, A.D. Yasir and SHAH Nawaz. Supplementation Of Exogenous Enzymes and Organic Acid in Broiler Diets. Federation of Asian Veterinary Association (FAVA) 28-30, Nov. 2014 at **Singapore**.
4. Muhammad Irfan Khan¹, Saeed Ahmad¹, **Abdur Rahman^{1*}**, Anjum Khaleeq¹, Nisar Ahmad, Sajid Umar. 2014. Comparative Efficacy of Urea And Slow-Release Non-Protein Nitrogen On Performance Of Nili-Ravi Buffalo Calves. Accepted in Asian Buffalo Congress (ABC), **Istanbul, Turkey**, 2015 for oral presentation.
5. Muhammad Irfan KHAN, Saeed AHMAD, Anjum KHALIQUE, Nisar AHMAD, Sajid UMAR, **Abdur RAHMAN***, Sami ULLAH. Comparative efficacy of urea and slow-release non protein nitrogen on performance of Nili-Ravi buffalo calves. Asian Buffalo Congress Istanbul, **Turkey**. PP. 50, 21-25 April 2015.
6. **Abdur Rahman***, Rana Muhammad Atif, Anjum Khalique, Muhammad Nasir, Muhammad Akram and Sami Ullah. The effect of different levels of lysine on performance and serum chemistry in sexed broilers. International Poultry Meet Congress. **Antalya, Turkey**. 22-26, April 2015.
7. **Abdur Rahman**, Ibrahim Sadi Cetingul, Ismail Bayram, Cangir Uyarlar, Eyup Eren Gultepe², Hikmet Keles, Aykut Ulucan. Effect of Mentha piperita on some Morphological Characteristics of Intestine in Japanese Quails (Coturnix coturnix japonica) (3). "13th International symposium of Animal Biology and Nutrition". 15-16 October 2015, at National Research and Development Institute for Agricultural Biology and Nutrition, Balotesti, Romania.
8. **Abdur Rahman**, Ibrahim Sadi Cetingul, Ismail Bayram, Cangir Uyarlar, Abdil Burhaneddin Akkaya, Eyup Eren Gultepe, Hikmet Keles, Aykut Ulucan, Saima Naveed. Effect of supplementation of Oregano (Origanum Onites) Dried Leaves on the Properties in Japanese Quails (3). International Poultry Nutrition Conference. 3-4 November 2015 at Pearl Continental Hotel, Lahore-Pakistan.
9. I. bayram, I.S. Cetingul, C. Uyarlar, EE Gultepe, **Abdur Rahman**.. 2016. The effect of addition of Digestarom dairy to dairy cows during dry period on the immunity of calf.

International congress on advances in veterinary sciences and technics (ICAVST). 2016. Bosnia.

10. Saeed Ahmed , Talat Naseer Pasha, Anjum Khaliq, Makhdom Abdul Jabbar, **Abdur Rahman**, Muhammad Irfan Khan. Application of Different Chemical and Biochemical Treatments to Improve Nutritive Potential of Defatted Rice Polishing. 2016. ILDPC 16-17 March Expo Center Lahore.
11. I. bayram, I.S. Cetingul, C. Uyarlar, EE Gultepe, **Abdur Rahman**. 2016. Effects of subclinical and clinical ketosis on the incidence of mastitis and metritis, culling rate, and some hematological parameters in dairy cows. International congress on advances in veterinary sciences and technics (ICAVST). 2016. Bosnia.