

Published by Ege Animal Science Association
Ege Zootekni Derneği Yayınıdır.

ISSN 1301-9597



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

Hayvansal Üretim

ISSN 1301-9597

JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

Hayvansal Üretim

YEAR
YIL

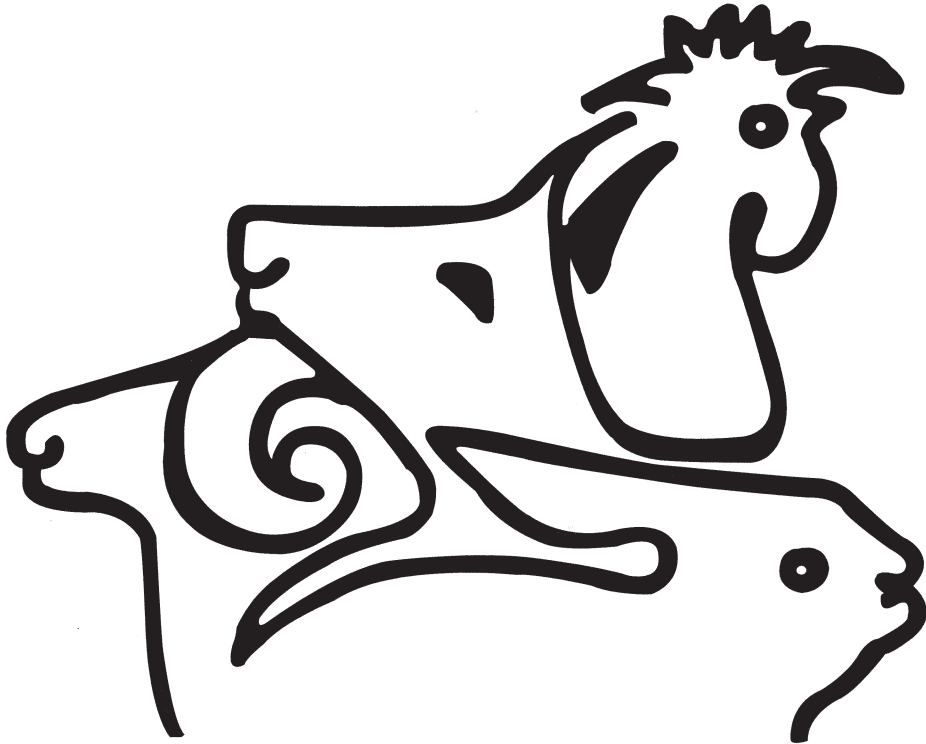
2018

VOLUME
CİLT

59

NUMBER
SAYI

1



Published by Ege Animal Science Association
Ege Zootekni Derneği Yayınıdır



IMPORTANT INFORMATION (Önemli Bilgi)

Number of citations is a vital criterion for not only the articles but also evaluation of the journals. It's noticed that there have been some wrong citations in the Journal of Animal Production.

*Atıf sayısı hem makalelerin hem de dergilerin değerlendirilmesinde önemli bir kriterdir. Yapılan atıflar incelendiğinde **Hayvansal Üretim** dergisindeki makalelere bazen doğru atıf yapılmadığı saptanmıştır.*

It must be written the name of the journal as “**Hayvansal Üretim**” when used for citation. If used in English, the name of the journal must be “**Journal of Animal Production**”.

*Atıflarda derginin adı “**Hayvansal Üretim**” olarak yazılmalıdır. Dergi adı İngilizce olarak yazılacaksa “**Journal of Animal Production**” kullanılmalıdır.*

Journal name of abbreviation must be “**Hay. Üret.**” as Turkish, but in English “**J. Anim. Prod.**” Except for obligatory situations, Turkish name of the journal and abbreviation should be preferred.

*Dergi adı kısaltmaları Türkçe olarak “**Hay. Üret.**”, İngilizce olarak ise “**J. Anim. Prod.**” şeklinde olmalıdır. Zorunlu haller dışında Türkçe isim ve kısaltma tercih edilmelidir.*



Journal of Animal Production

indexed by

Hayvansal Üretim aşağıdaki indekslerce taranmaktadır

- Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM), 2001
- CAB Abstracts, 2001
- AgBiotechNet, 2001
- Index Copernicus Journal Master List, 2008
- EBSCO, 2018
- Bielefeld Akademik Reserch Engine (BASE), 2018
- ResearchBib, 2018



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

(HAYVANSAL ÜRETİM)

Year (Yıl): 2018 Volume (Cilt): 59 Number (Sayı): 1

Publisher on Behalf of Turkish Animal Science Association

(Ege Zootekni Derneği Adına Sahibi)

Prof. Dr. Nedim KOŞUM
Dernek Başkanı

Editor in Chief

(Baş Editör)

Prof. Dr. Nedim KOŞUM

Managing Editors

(Editör Yardımcısı)

Arş. Gör. Dr. Çağrı KANDEMİR

Editorial Board in Alphabetical Order of Name

(Editörler Kurulu)

Prof. Dr. Abdullah CAN
Dr. Öğr. Üye. Abdullah Nuri ÖZSOY
Prof. Dr. Ahmet GÜLER
Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN
Prof. Dr. Atakan KOÇ
Prof. Dr. Banu YÜCEL
Prof. Dr. Cemal ÜN
Prof. Dr. Çiğdem TAKMA
Prof. Dr. Ethem AKYOL
Prof. Dr. Figen KIRKPINAR
Prof. Dr. Güldehen BİLGİN
Prof. Dr. Hayati KÖKNAROĞLU
Prof. Dr. Hayrettin OKUT
Prof. Dr. Hatice B. MALAYOĞLU
Prof. Dr. İbrahim CEMAL
Doç. Dr. İbrahim KAYA
Doç. Dr. İsmail DURMUŞ
Prof. Dr. Mahmut KESKİN
Prof. Dr. Mesut TÜRKOĞLU
Prof. Dr. Mehmet İhsan SOYSAL
Prof. Dr. Mehmet KOYUNCU
Prof. Dr. Mehmet KURAN
Doç. Dr. Muazzez CÖMERT
Prof. Dr. Muhiittin ÖZDER
Prof. Dr. Muhammet ALAN
Prof. Dr. M. Soner BALCIOĞLU
Prof. Dr. Mustafa AKŞİT
Prof. Dr. Muzaffer DENLİ
Prof. Dr. Mürsel ÖZDOĞAN
Prof. Dr. Numan ÖZCAN
Prof. Dr. Ömer Cevdet BİLGİN
Prof. Dr. Servet YALÇIN
Prof. Dr. Sezen ÖZKAN
Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT
Prof. Dr. Şenay SARICA
Prof. Dr. Turgay ŞENGÜL
Prof. Dr. Turgay TAŞKIN
Prof. Dr. Turgut AYGÜN
Prof. Dr. Türker SAVAŞ
Prof. Dr. Yusuf KONCA
Prof. Dr. Zafer ULUTAŞ

acan@harran.edu.tr
nuriozsoy@sdu.edu.tr
aguler@omu.edu.tr
ahmet.sahin@ahievran.edu.tr
akoc@adu.edu.tr
banu.yucel@ege.edu.tr
cemal.un@ege.edu.tr
cigdem.takma@ege.edu.tr
eakyol@ohu.edu.tr
figen.kirkpinar@ege.edu.tr
guldehen.bilgen@ege.edu.tr
hayatikoknaroglu@sdu.edu.tr
hokut@yyu.edu.tr
hatice.basmacioglu@ege.edu.tr
icemal@adu.edu.tr
ibrahim.kaya@ege.edu.tr
idurmus@odu.edu.tr
mkeskin@mku.edu.tr
mturk@agri.ankara.edu.tr
misoysal@nku.edu.tr
koyuncu@uludag.edu.tr
mkuran@omu.edu.tr
muazzez.comert@ege.edu.tr
mozder@nku.edu.tr
muhammetalan@ogu.edu.tr
msoner@akdeniz.edu.tr
maksit@adu.edu.tr
mdenli@dicle.edu.tr
mozdogan@adu.edu.tr
nozcan@cu.edu.tr
ocbilgin@atauni.edu.tr
servet.yalcin@ege.edu.tr
sezen.ozkan@ege.edu.tr
sparlat@selcuk.edu.tr
senay.sarica@gop.edu.tr
tsengul@bingol.edu.tr
turgay.taskin@ege.edu.tr
taygunyyu.edu.tr
tsavas@comu.edu.tr
yusufkonca@erciyes.edu.tr
zaferulutas@ohu.edu.tr

Harran University, ŞANLIURFA
Süleyman Demirel University, ISPARTA
Ondokuz Mayıs University, SAMSUN
Ahi Evran University, KIRŞEHİR
Adnan Menderes University, AYDIN
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Ömer Halisdemir University, NİĞDE
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Süleyman Demirel University, ISPARTA
Yüzüncü Yıl University, VAN
Ege University, IZMİR
Adnan Menderes University, AYDIN
Ege University, IZMİR
Ordu University, ORDU
Mustafa Kemal University, HATAY
Ankara University, ANKARA
Namık Kemal University, TEKİRDAĞ
Uludağ University, BURSA
Ondokuz Mayıs University, SAMSUN
Ege University, IZMİR
Namık Kemal University TEKİRDAĞ
Osmangazi University, ESKİŞEHİR
Akdeniz University, ANTALYA
Adnan Menderes University, AYDIN
Dicle University, DİYARBAKIR
Adnan Menderes University, AYDIN
Çukurova University, ADANA
Atatürk University, ERZURUM
Ege University, IZMİR
Ege University, IZMİR
Selçuk University, KONYA
Gaziosmanpaşa University, TOKAT
Bingöl University, BİNGÖL
Ege University, IZMİR
Yüzüncü Yıl University, VAN
Onsekiz Mart University, ÇANAKKALE
Erciyes University, KAYSERİ
Ömer Halisdemir University, NİĞDE

The referees list / Hakem listesi

Journal of Animal Production is a peer-reviewed journal. List of referees is given in the last press issue of the year.

Hayvansal Üretim hakemli bir dergi olup, hakem listesi her yılın son sayısında basılı yayınlanmaktadır.

Journal of Animal Production is published two times in a year (May and November) by Ege Animal Science Association in Turkey. Detail information about Ege Animal Science Association and Journal of Animal Science could be finding from the web site of the Ege Animal Science Association or correspondence address of the journal given below. Guidelines to authors are also given at the end of each issue of the journal.

Hayvansal Üretim dergisi, Ege Zootekni Derneği'nin "yaygın süreli" bir yayınıdır. Yılda iki kez (Mayıs ve Kasım aylarında) yayınlanmaktadır. Ege Zootekni Derneği ve Hayvansal Üretim dergisine ilişkin ayrıntılı ve güncel bilgiler Ege Zootekni Derneği'nin internet sitesinden veya dergi yazışma adresinden öğrenilebilir. Yazım kuralları derginin her sayısının sonunda verilmektedir.

Correspondence Address (Dergi İçin Yazışma Adresi):

Prof. Dr. Nedim KOŞUM

Journal of Animal Production Editor in Chief

Ege Universty, Faculty of Agriculture, Deperment of Animal Science

35100 Bornova, İzmir-TURKEY

Phone (Tel): +90 (232) 311 2718 (sekreter) **Fax:** +90 (232) 388 1867

E-posta (e-mail): nedim.kosum@ege.edu.tr, cagri.kandemir@ege.edu.tr

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise without the prior permission of the publisher.

Bu derginin yayın hakları Ege Zootekni Derneği'ne aittir. Derginin hiçbir bölümü, yayıncının izni olmaksızın, elektronik, mekanik veya başka bir yöntemle, herhangi bir şekilde çoğaltılamaz.

Ege Zootekni Derneği Yönetim Adresi:

Fevzipaşa Bulvarı No: 17 Azim Han K:4 D:408 Konak / İZMİR

Basım Yeri : Ege Üniversitesi Rektörlüğü Basımevi Müdürlüğü

No: 172/134 Kampüsü / Bornova, İzmir

Tel : 0232 311 18 19

e-mail : bsmmd@mail.ege.edu.tr

TC Kültür ve Turizm Bakanlığı Sertifika No: 18679

Baskı Tarihi:

31 Temmuz 2018



JOURNAL OF ANIMAL PRODUCTION

(Hayvansal Üretim)

YEAR 2018
YIL

VOLUME 59
CİLT

NUMBER 1
SAYI

CONTENTS (İçindekiler)

RESEARCH ARTICLES (Araştırma Makaleleri)

- A Study on the Change in Postpartum Immunoglobulins of Goats and Kids**
Keçi ve Oğlaklarda Doğum Sonrası İmmünoglobulinlerin Değişimi Üzerine Bir Araştırma
Nedim KOŞUM, Turgay TAŞKIN, Özer KINIK, Çağrı KANDEMİR, Ecem AKAN..... 1
- Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına İlave Edilen Esansiyel Yağ ve Organik Asit Karışımının Performans, Yumurta Verimi ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi**
Effect of Supplementation Essential Oil and Organic Acid Mixture on Performance, Egg Production and Egg Quality Parameters in Laying Hens
Özlem KARADAĞOĞLU, Mükremin ÖLMEZ, Bülent ÖZSOY, Tarkan ŞAHİN..... 9
- Effects of Pre-milking Resting on Some Lactation Characteristics in Damascus (Shami) and Kilis Goats**
Şam ve Kilis Keçilerinde Sağım Öncesi Dinlendirmenin Bazı Süt Verim Özellikleri Üzerine Etkileri
Sabri GÜL, Mahmut KESKİN, Zehra GÜLER, Ahmet DURSUN, Zuhal GÜNDÜZ,
Süleyman Ercüment ÖNEL, Dilek TÜNEY BEBEK..... 17
- Hatay İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Üyesi İşletmelerin Sosyo-Ekonomik Özellikleri**
Socio-Economic Characteristics of Members of Cattle Breeders Association in Hatay Province
Nuran TAPKI, İbrahim TAPKI, Erdal DAĞISTAN, Muhammet Hanifi SELVİ, Aybüke KAYA, Yusuf Ziya GÜZEY,
Bekir DEMİRTAŞ, Ahmet Duran ÇELİK..... 25
- Yetiştirici Koşullarında Kıvrırcık Koyunlarının Bazı Döl Verimi Özellikleri**
Some Fertility Traits of Kıvrırcık Sheep in Rural Farms
Mehmet KOYUNCU, Hilal AKGÜN 33
- Saanen Keçilerinin Entansif Koşullarda Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma**
A Study on the Determination of Some Production Characteristics of Saanen Goats in Intensive Conditions
Çağrı KANDEMİR, Turgay TAŞKIN, Nedim KOŞUM..... 41

REVIEWS (Derlemeler)

- Alternatif Protein Kaynaklarının Hayvan Beslemede Kullanım Olanakları**
Possible Usage of Alternative Protein Sources in Animal Nutrition
Hasan Hüseyin İPÇAK, Sema ÖZÜRET MEN, Ahmet ALÇİÇEK, Hülya ÖZELÇAM 51
- Importance of Characterization of the Vaginal Microbiota in Ewes and Nannies**
Koyun ve Keçilerde Vaginal Mikrobiota Karakterizasyonun Önemi
Şeniz ÖZİŞ ALTINÇEKİÇ, Mehmet KOYUNCU..... 59
- Buzağılarda Yaşama Gücünün Anahtarı “Kolostrum”**
Key of Survival in Calves “Colostrum”
Mehmet KOYUNCU, Merve KARACA 67
- Effects of Feed Additives Used As an Alternative to Antibiotics on Mineral Absorption and Bone Characteristics in Poultry: A Review**
Antibiyotiklere Alternatif Olarak Kullanılan Yem Katkı Maddelerinin Kanatlılarda Mineral Emilimine ve Kemik Karakteristiklerine Etkileri: Derleme
Ahmet Önder ÜSTÜNDAĞ, Mürsel ÖZDOĞAN..... 79

Research Article
(Araştırma Makalesi)



J. Anim. Prod., 2018, 59 (1):9-15

DOI: 10.29185/hayuretim.345914

Özlem KARADAĞOĞLU¹

Mükremin ÖLMEZ²

Bülent ÖZSOY³

Tarkan ŞAHİN²

¹Kafkas Üniversitesi, Kars Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Kars /Türkiye

²Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars/Türkiye

³Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Hatay/Türkiye

sorumlu yazar: drozlemkaya@hotmail.com

Yumurtacı Tavuk Rasyonlarına İlave Edilen Esansiyel Yağ ve Organik Asit Karışımının Performans, Yumurta Verimi ve Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi

Effect of Supplementation Essential Oil and Organic Acid Mixture on Performance, Egg Production and Egg Quality Parameters in Laying Hens

Alınış (Received): 23.10.2017

Kabul tarihi (Accepted): 20.12.2017

Anahtar Kelimeler:

Yumurtacı tavuk, esansiyel yağ ve organik asit karışımı, performans, yumurta kalitesi

Key Words:

Laying hens, essential oils and organic acid mixed, performance, egg quality

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı, yumurta tavuğu rasyonlarına farklı düzeylerde (1gr/kg, 3g/kg ve 4.5g/kg) ilave edilen esansiyel yağ ve organik asit karışımının performans, yumurta verimi ve kalite parametreleri üzerine etkisinin değerlendirilmesidir.

Materyal ve Metod: Denemede, 16 haftalık yaşta 120 adet *Beyaz Nick Chick* ırkı yumurtacı tavuk kullanılmıştır. Her grupta 30 yarka bulunan 1 kontrol ve 3 deneme grubu oluşturulmuştur. Gruplar kendi aralarında 5 alt gruba ayrılmıştır ve her alt grup 6 adet yarkadan oluşturulmuştur. Araştırma 12 haftada sürdürülmüştür. Kontrol grubuna bazal rasyon verilirken ve diğer üç deneme gruplarına sırasıyla artan düzeylerde esansiyel yağ ve organik asit karışımı içeren rasyonlar verilmiştir (1-3-4.5 g/kg). Yumurtacı tavuklar % 17 HP ve 2750 kcal/kg ME içeren rasyonla beslenmişlerdir.

Bulgular: Çalışma sonunda, gruplar arasında canlı ağırlık yönünden istatistiksel olarak bir fark oluşmamıştır ($p>0.05$). Yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta ağırlıkları ve Haugh Birimi bakımından deneme grupları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$).

Sonuç: Yumurta tavuğu rasyonlarına esansiyel yağ ve organik asit karışımlarının 4.5 g/kg düzeyine kadar ilavesinin performans ve yumurta kalitesi üzerine olumsuz etkisinin olmadığı ve yumurtacı tavuk rasyonlarında güvenle kullanılabileceği kanısına varılmıştır.

ABSTRACT

Objective: The objective of the current study was to evaluate the effects of different levels (1gr/kg, 3g/kg ve 4.5g/kg) of essential oils and organic acid mixed in the diets of laying hens on performance, egg production and egg quality parameters.

Material and Methods: A total of 120 White Nick Chick of layers (sixteen-week-old) was used in this study. They were divided into one control group and three experimental groups and each of them contained 30 hens. Each group was further divided into five subgroups with 6 hens. The experiment was lasted in twelve weeks. The basal diet was given to the control group and the other three groups were fed basal diet with supplemented with increased concentrations of essential oils and organic acid mixed (1-3-4.5 g/kg), respectively. The hens were fed with 17 % crude protein and 2750 kcal/kg ME.

Results: As a result of the study, no differences were found body weight between the groups ($p>0.05$). There were statistically significant differences between the feed consumption and efficiency, egg weight and Haugh Unit ($p<0.05$).

Conclusion: It was concluded that supplementing laying hens rations with up to 4.5 g/kg essential oils and organic acid mixed does not have negative effect on performance and egg quality and that can be safely used in laying hens ration.



GİRİŞ

Kanatlı sektörü, hayvan sağlığı ve yemden etkin bir şekilde faydalanabilmek için sürekli olarak yeni yem katkı maddeleri arayışı içindedir (Shalaei ve ark., 2014). Antibiyotikler faydalı etkilere sahip olmasına rağmen, insan sağlığı üzerine olası olumsuz etkileri ve bakteriyel direnç oluşturması sebebiyle büyümeyi destekleyici maddeler olarak kanatlı sektöründe kullanılması yasaklanmıştır. Bu yüzden, antibiyotiklere alternatif olarak daha güvenilir ve doğal ürünler çalışılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda, probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler ve esansiyel yağlar antibiyotiklere alternatif olarak kullanılan en yaygın katkı maddeleri arasında yer almaktadır (Soltan 2008; İslam 2012; Shalaei ve ark., 2014). Bitki ekstraktları veya diğer bir isimle herbal ürünler kanatlılar için tatlandırıcı, sindirimi teşvik edici, verim artırıcı, antibakteriyel ve antikoksidiyal özellikleri bulunan, bitki ve ekstraktlarının öğütülmüş formları ile yağlarının bir araya gelmesiyle oluşan doğal yem katkı maddeleridir. Bitkisel ekstraktlar güçlü antioksidan, antibakteriyel etkilidir ve sindirim üzerine de etkileri vardır. Hayvanların stres altındaki koşulları atlatmalarına, sindirim kanalı mikroorganizmalarını yararlı olanlar yönünde değiştirmelerine ve daha iyi yemden yararlanmasına yardımcı olurlar (Köksal ve Küçükersan, 2012). Hayvanlardan, bitkilerden veya mikroorganizmalardan doğal olarak elde edilen organik asitlerin, kanatlı hayvanların solunum ve sindirim organlarında zararlı mikroorganizmaları kontrol ettiği bilinmektedir (Park ve ark., 2009; Talebi ve ark., 2010). İçerisinde laktik asit, sitrik asit, formik asit ve çeşitli karışık ajanların bulunduğu yaklaşık olarak 60 organik asit sınıfı olduğu bildirilmiştir (Park ve ark., 2009). Organik asitlerin antibakteriyel etkileri, bu katkı maddelerinin kanatlı rasyonlarında kullanımına olan ilgiyi giderek artırmıştır (Kaya ve ark., 2015). Organik asitlerin diğer önemli etkileri de mide ve barsak pH'sını düşürmesi (Yeşilbağ ve Çolpan, 2006) ile kanatlılarda bağışıklık sistemini iyileştirmedi (Abdel-Fattah ve ark., 2008). Son zamanlarda doğal bir katkı maddesi olan organik asitler, yumurta iç ve dışı kalitesini arttırmak için kullanılmaktadır. Yumurta kalitesi parametreleri, yumurta üretimi ve kuluçkanın ekonomik karlılığını etkilediğinden yumurtacı tavuk endüstrisinde önemli bir ticari parametredir (Swiatkiewicz ve ark., 2010). Organik asitle ilgili olan çalışmalar, laktik asit, sorbik asit, fumarik asit ve propiyonik asit gibi organik asitlerin ve bunların çeşitli tuzlarının yumurta verimi ve yumurta kalite parametreleri üzerine etkilerinin olduğunu göstermektedir (Gama ve ark., 2000; Yalcın ve ark., 2009; Kaya ve ark., 2015). Çalışmalarda

görülen farklılıklar kullanılan organik asitin miktarı ve kaynağıyla ilişkili olabilmektedir (Yalcın ve ark., 2009). Bitki ekstraktları veya diğer bir isimle herbal ürünler kanatlılar için tatlandırıcı, sindirimi teşvik edici, verim artırıcı, antibakteriyel ve antikoksidiyal özellikleri bulunan, bitki ve ekstraktlarının öğütülmüş formları ile yağlarının bir araya gelmesiyle oluşan doğal yem katkı maddeleridir. Bitkisel ekstraktlar güçlü antioksidan, antibakteriyel etkilidir ve sindirim sistemi üzerine de etkileri vardır. Hayvanların stres altındaki koşulları atlatmalarına, sindirim kanalı mikroorganizmalarını yararlı olanlar yönünde değiştirmelerine ve daha iyi bir şekilde yemden yararlanmasına yardımcı olurlar (Köksal ve Küçükersan, 2012).

Organik asitler içerisinde özellikle yem muhafazasında etkili olan formik ve propiyonik asitler uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Organik asitlerin kanatlı rasyonlarında koku ve korozif etkilerinden dolayı kullanımında bir takım zorluklar söz konusudur. Kanatlı sektöründe organik asitlerin daha sık kullanılabilmesi için, daha az korozif etkili, güvenilir, etkin ve kullanımı kolay formların geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu düşünce ile, Borregaard LignoTech patentli ve tek olan, soft asit adı verilen bir ürün geliştirmiştir. Soft asitler, lignosülfirik asitten elde edilen bir organik asit grubudur. Bu organik aside soft denilmesinin nedeni; korozif etkisinin daha az olmasından dolayıdır (Kaya ve ark., 2014).

Bu bileşiklerin etki mekanizmalarının daha iyi açıklanması ile kanatlı hayvanların beslenmesinde ve hayvansal ürünlerin işlenmesinde antibiyotiklere alternatif olabileceği öngörülmektedir. Bu çalışmanın amacı, esansiyel yağlar ile soft asit, laktik asit ve formik asitten oluşan organik asitler karışımının bir arada kullanılmasının, performans, yumurta verimi ve yumurta kalitesi üzerine etkilerini ortaya koymak ve kanatlı sektöründe yem katkı maddesi olarak kullanılabilirlik potansiyellerini irdelemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırma Kafkas Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (KAU-HADYEK) 24.11.2016 tarih ve 2016/123 sayılı onayına istinaden, Kafkas Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Kanatlı Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Denemenin diğer etapları Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarında yapılmıştır. Araştırmada, Afyon Yarka Tavukçuluk'tan satın alınan 120 adet 16 haftalık yaşta ve benzer canlı ağırlıktaki *Beyaz Nick Chick* ırkı yumurtacı tavuk üniform olarak kafeslere dağıtılmıştır. Deneme, her grupta 30 yarka bulunan



1 kontrol ve 3 deneme grubundan oluşturulmuştur. Gruplar kendi aralarında 5 alt gruba ayrılmıştır ve her alt grup 6 adet yarkadan oluşturulmuştur. Araştırma 12 hafta sürdürülmüştür. Araştırmada yarkalar %17 HP ve 2750 kcal/kg ME içeren tam yumurta piliç geliştirme yemi ile beslenmiştir. Rasyonlar izokalorik ve izonitrojenik olarak tüm gruplara uygulanmıştır. Denemede kullanılan toz formdaki esansiyel yağ ve organik asit karışımı (BIONAT) (Sinerji Tarım Ürünleri- İzmir) özel bir firmadan temin edilmiştir. Katkı maddesinin içeriği Çizelge 1'de verilmiştir. Kontrol grubuna herhangi bir katkı maddesi ilavesi yapılmazken, diğer deneme gruplarına sırası ile 1, 3 ve 4.5 g/kg esansiyel yağ ve organik asit karışımından oluşan katkı maddeleri ilave edilmiştir. Yem ve su *ad-libitum* olarak verilmiştir. Deneme süresince hayvanlara 16 saat aydınlık 8 saat karanlık ışık uygulanmıştır. Denemede hayvanların tükettiği karma yemlerden alınan örneklerde kuru madde ve ham protein analizleri AOAC (1990)' de belirtilen yöntemlere göre belirlenmiştir. Denemede kullanılan tavuklar çalışmanın başlangıcında ilk gün tartılıp gruplar arasında canlı ağırlık bakımından istatistik önem olmayacak şekilde dağıtılmıştır. Deneme sonunda hayvanlar yeniden tartılıp, deneme sonu canlı ağırlıkları hesaplanmıştır. Gruplarda her gün yumurta verimi kayıtları tutulmuştur. Hayvanlar grup yemlemesine tabi tutulmuş olup, yem tüketimi ve yemden yararlanma

oranı haftada bir yapıp kayıt altına alınmış ve hesaplamalar yapılmıştır. Yumurtalar haftada bir tartılarak ağırlıkları saptanmıştır. Yumurta kabuğu ve iç kalite özelliklerini belirlemek amacıyla ölçümler yapılmıştır.

Şekil indeksi, yumurta genişliğinin uzunluğuna oranını ifade eder. Şekil indeksinin hesaplanması aşağıdaki gibi yapılmıştır.

$$\text{Şekil indeksi} = (\text{Yumurtanın eni (mm)} / \text{Yumurtanın uzunluğu (mm)}) * 100$$

Yumurtalar, kabuk kırılma dirençleri belirlendikten sonra, cam bir masaya kırılmış ve ölçümlerde büyük değişimlerin meydana gelmemesi için 10 dakika beklendikten sonra sarı ve ak yüksekliği üç ayaklı mikro metre (1/100 duyarlı) ile, sarı çap, ak uzunluğu ve ak genişliği ile ölçülmüştür.

$$(\text{Haugh Birimi} = 100 \times \text{Log}(h + 7.51 - 1.7W^{0.37}))$$

$$[h = \text{Albumin Yüksekliği (mm)}, W = \text{Yumurta ağırlığı (g)}]$$

Gruplara ait istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için Varyans analiz metodu, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulanmıştır. İstatistik analizler SPSS 16.00 (Inc., Chicago, II, USA) programı ile yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Denemede kullanılan temel rasyonun bileşimi ve denemede kullanılan rasyonların ham besin madde miktarları, rasyonun analiz sonuçları ve metabolize olabilir enerji değerleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme rasyonlarına ilave edilen esansiyel yağ ve organik asit karışımının (Bionat) içeriği

Table 1. The content of essential oil and organic acid mixture (Bionat) added to the trial rations

BIONAT						
Esansiyel Yağ	Thymol	Carvacrol	Gamma Terpinen	Linalol	Para-Cymen	Cuminaldehyde
Organik Asit	Lactic acid	Formic acid	Softacid			

Çizelge 2. Denemede kullanılan temel rasyonun yem maddesi bileşimi ile kimyasal analiz sonuçları ve metabolize olabilir enerji (kcal/kg) değerleri

Table 2. Feedstuff composition of basal diet of trail and chemical analyze results and metabolisable energy (kcal/kg) estimations

Yem ham maddesi	%	Analiz Değerleri %	Yem ham maddesi	%	
Mısır	64.55	Kuru madde	89.80	Tuz	0.27
Soya küspesi	23	Ham protein	16.98	Vitamin premiksi ¹	0.20
Bonkalit	1.14	ME, kcal/kg [*]	2750	Mineral premiksi ²	0.15
Mermer tozu	9.23	Ca [*]	3.34	DL-metiyonin	0.05
Dikalsiyumfosfat	1.36	P [*]	0.58	Lizin	0.05
Total	100			Total	100

¹ Vitamin premiksi: Her bir kilogram vitamin karmasında 15.372,00 Mg Vit A, 6,28 Mg Vit E, 0,64 Mg Vit K3 içermektedir. ² Mineral premiksi: Her bir kilogram mineral karmasında 27,36 Mg Mn, 89Mg Fe, 25Mg Zn, 8,76 Mg Cu, 0,03Mg Co, 0,05 Mg I, 0,91Mg Se bulunmaktadır.

*: Hesaplama yolu ile bulunmuştur.



Araştırmada kullanılan yumurtacı tavukların deneme başlangıcı ve sonu canlı ağırlıkları Çizelge 3’de verilmiştir. Deneme başlangıcında ve deneme sonunda canlı ağırlık bakımından rasyonlarına esansiyel yağ ve organik asit karışımı ilavesi yapılan deneme gruplarında herhangi bir istatistik farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Benzer şekilde yapılan çeşitli araştırmalarda, yumurta tavuğu rasyonlarına organik asit ve/veya esansiyel yağ ilavesinin performans değerleri açısından canlı ağırlığı etkilemediği yönündeki bulgularla uyum içerisindedir (Özek ve ark., 2011; Kaya ve ark., 2014; Kaya ve ark., 2015). Bu sonuçların aksine, Gama ve ark., (2000)’nın yapmış oldukları çalışmada, yumurta tavuğu rasyonlarına %0.05 düzeyinde organik asit ilavesinin canlı ağırlığı artırdığı bildirilmiştir. Sunulan çalışma ile literatür bildirişlerindeki farklılıklar, hayvanın yaşına, rasyonun bileşimine bağlı olarak değişiklik gösterebileceği gibi kullanılan katkı maddelerinin bileşimine ve uygulanabilir düzeylerinden kaynaklanabilir.

On iki haftalık deneme süresinde grupların ortalama yumurta verimleri (YV), yem tüketimi (YT) ve yemden yararlanma oranları (YYO) Çizelge 4’de verilmiştir. Deneme gruplarında YT bakımından en düşük değerin 4,5 mg/kg esansiyel yağ ve organik asit karışımı ilave edilen üçüncü deneme grubundan elde edildiği (99.02 gr), aynı şekilde YYO bakımından kontrol grubu ile karşılaştırıldığında en iyi sonucun rasyonlarına 4.5 g/kg organik asit ve esansiyel yağ karışımı ilave edilen Deneme 3 grubunda olduğu görülmüştür ($p<0.05$). Bu çerçevede değerlendirildiğinde yumurta verimlerinin kontrole göre, organik asit ve esansiyel yağ karışım oranlarının rasyonda düzeyi arttıkça yumurta veriminin de arttığı görülmüştür ($p<0.05$). Önceki araştırmalara göre, farklı organik

asitlerin (laktik asit, bütrik asit, formik asit, fumarik asit, sitrik asit) ve farklı düzeylerinin yumurtacı tavukların performansı üzerine farklı etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Martinez ve ark., 2004; Nezhad ve ark., 2008). Kaya ve ark., (2015) ise farklı düzeylerde formik asit, propiyonik asit ve soft asitten oluşan organik asit karışımının, yumurtacı tavuk rasyonlarına 1.5-3-4.5 g/kg düzeyinde ilavesinin yem tüketimi, yemden yararlanma oranını artırdığını, yumurta verimi üzerine ise etkisinin olmadığını bildirmiştir. Wong ve Zahari (2009) tarafından yapılan araştırmada formik ve laktik asit karışımlarının yumurta verimi, yemden yararlanma oranı üzerine etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. Aynı şekilde, Park ve ark., (2009), organik asit ilavesinin yumurta verimini etkilemediğini bildirmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçları destekler şekilde yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı farklı düzeylerde organik asit içeren karışımların ilavesi ile etkilendiği, yumurta veriminin ise etkilenmediğini (Kaya ve ark., 2014), yüksek düzeyde organik asit ilavesi ile yem tüketiminin azaldığı (Dibner ve Buttin 2002) yönünde bildirişler bulunmaktadır. Aromatik bitki ekstraktlarının da yumurta tavuğu rasyonlarında etkisinin incelendiği bir çalışmada (Botsoglou ve ark., 2005) deneme grupları arasında yumurta verimi açısından önemli farklılıkların olduğu yönünde sonuçlar bulunmaktadır. Organik asit ve esansiyel yağ karışımı ilavesinin yumurta tavuklarında çeşitli performanslar üzerine farklı etkilerinin olduğu bilinen bir gerçektir. Organik asit ve esansiyel yağın kaynağı ve kullanım miktarları, organik asitin içeriği ve yetiştirme şartları ve bakım koşulları bu parametreleri etkilemektedir (Gama et al., 2000; Kazempour ve Jahanian, 2017).

Çizelge 3. Tavukların deneme başı ve sonu ortalama canlı ağırlıkları (gr)

Table 3. Average live weights of laying hens at the beginning and the end of experiment (gr)

	Kontrol	1EYOA	3EYOA	4.5EYOA	P
Başlangıç canlı ağırlıkları	1637.73±6.25	1639.32±4.51	1629.48±4.81	1646.23±5.39	0.17
Bitiş canlı ağırlıkları	1644.81±63.29	1632.39±63.89	1648.55±21.66	1716.71±28.48	0.60

Çizelge 4. Yumurta tavuklarında rasyona ilave edilen katkıların yem tüketimi (gr/gün-tavuk), yemden yararlanma oranı (kg yem/kg yumurta) ve yumurta verimine (tavuk-gün %) olan etkileri

Table 4. Effects of supplementation of essential oil and organic acid mixture on feed intake gr/ day-hen), feed conversion ratio (kg feed/ kg egg) and egg production (hen-day %) of laying hens

	Kontrol	1EYOA	3EYOA	4.5EYOA	P
YT	105.26±1.07 ^a	104.51±1.54 ^a	103.00±1.44 ^{ab}	99.02±1.75 ^b	0.04
YYO	1.99±0.12 ^a	1.95±0.05 ^{ab}	1.89±0.03 ^b	1.87±0.02 ^b	0.03
YV	91.87±0.54 ^{bc}	91.22±0.44 ^c	92.82±0.43 ^{ab}	93.45±0.19 ^a	0.008

^{a,b,c}Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki farklılıklar önemlidir ($p<0.05$).



Deneme boyunca elde edilen haftalık yumurta ağırlıkları Çizelge 5'de verilmiştir. Denemenin 1. haftasından 10 haftasına kadar yumurta ağırlıkları bakımından deneme grupları arasında istatistiksel farklılıklar tespit edilmezken ($p>0.05$), 11- 12. haftalarda en yüksek yumurta ağırlığının rasyonlarına 4.5 g/kg esansiyel yağ ve organik asit karışımının yapıldığı deneme grubunda (62.82 gr) olduğu, en düşük yumurta ağırlığının (59.79 gr) ise kontrol grubundan elde edilmiştir. Tüm dönemler baz alınarak yapılan değerlendirmede ise, yumurta ağırlığı bakımından kontrol grubuna göre 3EYOA ve 4.5EYOA gruplarının istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür ($p<0.05$). Bu tür katkıların etkinliğini esansiyel yağların, bitki özlerinin ve organik asitlerin dengeli ve sinerjistik etkilerinin etkisi şeklinde yorumlanabilir.

Sunulan çalışma, yumurta ağırlığı, organik asit ve esansiyel yağ karışımı ilave edilen deneme gruplarında kontrol grubuna oranla rakamsal olarak yüksek olduğunu bildiren çalışma ile uyum içerisindedir (Özek ve ark., 2011; Kaya ve ark., 2015). Bu çalışmanın aksine, yumurta ağırlığının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında organik asit ilavesi ile etkilenmediğini bildiren çalışmalarda bulunmaktadır (Gama ve ark., 2000; Rahman ve ark., 2008; Swiatkiewicz ve ark., 2010). Shalaei ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada, deneme grupları arasında farklı katkı maddelerinin ilavesi ile yumurta ağırlığının önemli derecede arttığını ve en yüksek yumurta ağırlığının kontrol grubu ile karşılaştırıldığında organik asit ve mannanoligosakkarit ilave edilen grupta olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 5. Haftalık yumurta ağırlıkları (gr)
Table 5. Weekly egg weight of laying hens (gr)

Haftalar	Kontrol	1EYOA	3EYOA	4.5EYOA	P
1-2	57.54±0.54 n:30	58.01±0.63 n:28	58.83±0.58 n:29	58.76±0.51 n:30	0.31
3-4	59.0. ±0.51 n:30	59.41±0.51 n:27	59.18±0.55 n:28	59.73±0.72 n:29	0.83
5-6	59.65±0.44 n:30	60.03±0.80 n:30	61.41±0.69 n:27	59.98±0.71 n:28	0.28
7-8	59.15±0.93 n:28	59.21±0.85 n:29	59.39±0.86 n:28	60.09±0.61 n:29	0.84
9-10	59.21±0.79 n:30	60.70±0.49 n:30	61.18±0.46 n:30	61.00±0.47 n:27	0.06
11-12	59.79±0.64 ^b n:30	60.63±0.82 ^b n:30	60.83±0.57 ^b n:30	62.82±0.69 ^a n:30	0.02
Tüm Dönem	59.06±0.27 ^b n:178	59.36±0.29 ^{ab} n:174	60.14±0.26 ^a n:172	60.40±0.27 ^a n:173	0.003

^{a,b} Aynı sütundaki farklı harfle ifade edilen taşıyan ortalama değerler arasında fark istatistiksel açıdan önemlidir ($p<0.05$)

Araştırma da sunulan yumurta iç ve dış kalite parametreleri Çizelge 6'da sunulmuştur. Yumurta dış kalite parametrelerinden kabuk yüzey alanı ve kabuk ağırlığı rasyonlarına organik asit ve esansiyel yağ karışımı ilavesi yapılan deneme gruplarında muameleden etkilenmezken, en yüksek yumurta boyu 1EYOA grubunda, en yüksek yumurta eni ise 4.5EYOA grubunda anlamlı olarak bulunmuştur ($p<0.05$). Yine yumurta şekil indeksi açısından en anlamlı sonuç 4.5EYOA grubundan elde edilmiştir. Yumurta iç kalite parametreleri değerlendirildiğinde ise, rasyonlarına farklı düzeylerde organik asit ve esansiyel yağ karışımlarının yumurta ak ağırlığı, sarı ağırlığı, ak oranı, sarı oranı, ak uzunluğu, genişliği ve sarı indeksi değerlerine etkisi olmadığı görülmüştür ($p>0.05$). Bu çalışmadan elde edilen bulgular, genel olarak değerlendirildiğinde bir çok bildiriş ile uyum içinde değildir (Gama ve ark., 2000; Yeşilbağ ve

Çolpan, 2006; Özek ve ark., 2011; Sobczak ve Kozłowski, 2016). Nitekim, organik asitlerin kanatlılarda performansı artırıcı etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Rasyondaki farklı formdaki organik asitler ile kullanım dozları, çalışmalarda materyallerin yaşı ve yetiştirme koşulları sunulan çalışma parametreleri ile ayrıcalık gösterebilir. Aynı şekilde, grupların yumurta kalite kriterlerine ait ak yüksekliği, sarı yüksekliği ve sarı çapı parametreleri açısından istatistiksel farklılıklar görülmüştür ($p<0.05$). Haugh Birimi açısından ise, 3 ve 4.5 g/kg düzeyinde organik asit ve esansiyel yağ ilavesi yapılan deneme gruplarında kontrol grubuna oranla istatistiksel olarak daha yüksek rakamlar elde edilmiştir ($p<0.05$). Haugh birimi skoru yumurta tazeliği ve raf ömrünün bir göstergesi olarak bilinmektedir. Bu çalışma, Yalçın ve ark., (2000) tarafından yumurta tavuklarında organik asit ilavesi ile



yapılan bir çalışmada Haugh Biriminin arttığı yönündeki sonuçlarla uyum içerisindedir. Bunun aksine, Haugh Biriminin organik asit ve esansiyel yağ karışımından etkilenmediği yönündeki çalışmalarla örtüşmemektedir (Yeşilbağ ve Çolpan, 2006; Park ve ark., 2009; Özek ve ark., 2011; Sobczak ve Kozłowski, 2016). Sunulan çalışma, yumurta iç ve dış kalite parametrelerinin değerlendirildiği bir çalışmada (Kaya ve ark., 2014), kabuk ağırlığı ve sarı indeksi parametreleri uyum içerisindeyken, şekil indeksi ve Haugh Birimi bakımından farklılık göstermektedir. Soltan (2008), yapmış olduğu çalışmada farklı

düzeylerde organik asit ilavesinin sarı indeksini arttırdığı yönündeki bildirisi ile uyum içerisindedir.

Sonuç olarak, yumurtacı tavuk rasyonlarına farklı düzeylerde esansiyel yağ ve organik asit ilavesinin performans ve yumurta verimi üzerine olumlu etkilerinin olduğu, yumurta kalite kriterleri üzerine herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı görülmüştür. Yumurta tavuğu rasyonlarına esansiyel yağ ve organik asit karışımlarının 4.5 mg/kg düzeyinde güvenle kullanılabileceği kanaatine varılmıştır.

Çizelge 6. Yumurta iç ve dış kalite parametreleri
Figure 6. Egg internal and external quality parameters

Parametreler	Kontrol	1EYOA	3EYOA	4.5EYOA	P
Yumurta ağırlığı, g	59.65±0.53	60.95±0.74	59.39±0.53	61.06±0.71	0.14
Yumurta boyu, mm	57.93±0.19 ^b	59.23±0.54 ^a	58.26±0.22 ^{ab}	57.70±0.42 ^b	0.02
Yumurta eni, mm	42.98±0.14 ^b	43.09±0.18 ^b	42.83±0.14 ^b	43.71±0.34 ^a	0.02
Şekil indeksi (%)	74.20±0.29 ^{ab}	72.92±0.74 ^b	73.54±0.37 ^b	75.90±0.88 ^a	0.007
Kabuk yüzey alanı	72.39±0.43	73.43±0.59	72.19±0.42	73.52±0.56	0.14
Kabuk ağırlığı, g	6.25±0.06	6.23±0.07	6.29±0.06	6.19±0.09	0.82
Ak ağırlığı, g	37.22±0.47	38.38±0.65	36.90±0.51	38.56±0.51	0.07
Sarı ağırlığı, g	16.18±0.13	16.33±0.16	16.21±0.13	16.31±0.23	0.89
Kabuk oranı (%)	10.49±0.09	10.28±0.16	10.61±0.14	10.17±0.16	0.11
Ak oranı (%)	62.35±0.27	62.88±0.37	62.06±0.36	63.12±0.29	0.09
Sarı oranı (%)	27.16±0.25	26.84±0.26	27.33±0.26	26.71±0.20	0.25
Ak uzunluğu, mm	88.62±0.49	89.69±0.48	89.51±0.47	90.46±0.54	0.08
Ak genişliği, mm	79.71±0.88	77.74±1.43	77.03±1.30	79.30±1.26	0.37
Ak yüksekliği, mm	6.42±0.07 ^b	6.37±0.06 ^b	6.53±0.06 ^{ab}	6.64±0.05 ^a	0.01
Sarı çapı, mm	41.46±0.50 ^a	41.12±0.26 ^a	40.51±0.30 ^{ab}	40.06±0.29 ^b	0.03
Sarı yüksekliği, mm	22.61±0.39 ^a	21.86±0.21 ^{ab}	21.55±0.22 ^b	21.52±0.26 ^b	0.03
Sarı indeksi (%)	54.63±0.92	53.21±0.54	53.21±0.45	53.74±0.54	0.35
Haugh Birimi (HB)	79.70±0.49 ^{ab}	78.96±0.49 ^b	80.54±0.44 ^a	80.75±0.39 ^a	0.02

^{a,b} Aynı satırdaki farklı harfle ifade edilen taşıyan ortalama değerler arasında fark istatistiksel açıdan önemlidir (p<0.05).

KAYNAKLAR

- Abdel Fattah SA, Ei-Sanhour YM, Ei-Mednay HNM, Abdul-Azeem F. 2008. Thyroid activity of broiler chicks fed supplemental organic acids. *International Journal of Poultry Science* 7:215-222.
- AOAC 1990. Official methods of analysis of association of official analytical chemist. 14th ed., Arlington, Virginia.
- Botsoglou NA, Florou- Paneri P, Botsoglou E, Datas V, Giannenas I, Koidis A, Mitrakos P. 2005. The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and α -tocopheryl acetate on hen performance and oxidative stability of eggs. *South African Journal of Animal Science* 35: 143-151.
- Dibner JJ, Buttin P. 2002. Use of organic acids as a model to study the impact of gut microflora and nutrition and metabolism. *The Journal of Applied Poultry Research* 11:453-463.
- Gama NMSQ, Oliveria MBC, Santin E, Berchieri A. 2000. Supplementation with organic acids in diet of laying hens. *Ciencia Rural Santa Maria* 30:499-502.
- Islam KMS. 2012. Use of citric acid in broiler diets. *World Poultry Science Journal* 68:104-118.
- Kaya A, Kaya H, Gül M, Apaydın Yıldırım B, Timurkaan S. 2015. Effect of different levels of organic acids in the diets of hens pn laying performance, egg quality criteria, blood parameters and intestinal histomorphology. *Indian Journal Animal Research* 49(5):646-651.
- Kaya H, Kaya A, Gül M, Çelebi Ş, Timurkaan S, Apaydın B. 2014. Effects of supplementation of different levels of organic acids mixture to the diet on performance, egg quality parameters, serum traits and histological criteria of laying hens. *Europe Poultry Science* 78:1-12.
- Kazempour F, Jahanian R. 2017. Effects of different organic acids on performance, ileal microflora, and phosphorus in laying hens fed diet deficient in non-phytate phosphorus. *Animal Feed Science and Technology* 223: 110-118.
- Köksal BH, Küçükersan MK. 2012. Yumurta tavuğu rasyonlarına ilave edilen humat ve bitki ekstraktı karışımının performans ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 59:121-128.
- Martinez Do Vale M, Menten JFM, Daroz De Morais SC, Marie De Almeida Brainer M. 2004. Mixture of formic and propionic acid as additives in broiler feeds. *Scientia Agricola* 330 (Piracicaba, Braz.) 61(4):371-375.



- Nezhad YE, Sis NM, Shahryar HA, Dastouri MR, Golshani AA, Tahvildarzadeh A, Najafyan KA. 2008. The effects of combination of citric acid and microbial phytase on the egg quality characteristics in laying hens. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advance* 3:293-297.
- Özek K, Wellmann KT, Ertekin B, Tarım 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. *Journal of Animal and Feed Sciences* 20:575-586.
- Park KW, Rhee AR, Um SJ, Paik IK. 2009. Effect of dietary available phosphorus and organic acids on the performance and egg quality of laying hens. *The Journal of Applied Poultry Research* 18:598-604.
- Rahman MS, Howlider MAR, Mahiuddin M, Rahman M. 2008. Effect of supplementation of organic acids on laying performance, body fatness and egg quality of hens. *Bangladesh Journal of Animal Science* 37(2):74-81.
- Shalaei M, Hosseini SM, Zergani E. 2014. Effect of different supplements on eggshell quality, some characteristics of gastrointestinal tract and performance of laying hens. *Veterinary Research Forum* 5(4):277-286.
- Sobczak A, Kozłowski K. 2016. Effect of dietary supplementation with butyric acid or sodium butyrate on egg production and physiological parameters in laying hens. *European Poultry Science* 80:1-14.
- Soltan MA. 2008. Effect of dietary organic acid supplementation on egg production, egg quality and some blood serum parameters in laying hens. *International Journal of Poultry Sciences* 7(6):613-621.
- SPSS Inc. 2007. *SPPS for Windows, Version 16.0*. Chicago, SPSS Inc.
- Swiatkiewicz S, Koreleski J, Arczewska A. 2010. Laying performance and egg Shell quality in laying hens fed diets supplemented with prebiotics and organic acid. *Czech Journal of Animal Science* 55(7):294-306.
- Talebi E, Zaeri A, Abolfathi ME. 2010. Influence of three different organic acids on broiler performance. *Asian Journal of Poultry Science* 4(1):7-11.
- Wong HK, Zahari MW. 2009. The effects of supplementary formic and lactic acid mixtures on egg production, feed conversion ratio and egg quality of layers. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science* 37:187-194.
- Yalçın S, Yalçın S, Sehu A, Sarıfakıoğulları K. 2000. Yumurta tavuğu rasyonlarına laktik asit kullanımının bazı yumurta kalite özelliklerine etkisi. *National Animal Nutrition Congress*, 4-6 September 2000, Isparta, s.600-604.
- Yalçın SK, Bozdemir MT, Ozbas ZY. 2009. A comparative study on citric acid production kinetics of two *Yarrowia lipolytica* strains in two different media. *Indian Journal Biotechnology* 8:408-417.
- Yeşilbağ D, Çolpan I. 2006. Effect of organic acid supplemented diets on growth performance, egg production and quality and on serum parameters in laying hens. *Revue De Medicine Veterinaire* 157:280-284.