

STANDART VE SIKIŞIK KAFES YOĞUNLUĞUNDA YETİŞTİRİLEN
YUMURTA TAVUĞU KARMA YEMLERİNE ORGANİK ASİT
İLAVESİNİN PERFORMANSA ETKİSİ*
The Effect of Organic Acid Supplementation on Performance of Laying
Hens Reared at Standard or High Cage Density

Erkan KUM¹, Berrin KOCAOĞLU GÜÇLÜ²

Özet : Bu çalışmada farklı kafes yoğunluğunda barındırılan yumurta tavuğu yemlerine katılan organik asitin canlı ağırlık, yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma ve yumurta ağırlığına etkisinin ortaya konması amaçlanmıştır.

Çalışmada, 40 haftalık 88 adet Bovans ırkı beyaz yumurta tavuğu 4 tekrarlı 4 gruba ayrıldı. Standart kafes yoğunluğunun sağlandığı kontrol ve organik asit gruplarında tavuklar, 50x40x40 cm ebatlarındaki bölmelerde 4'er adet, sıkışık kafes yoğunluğunun sağlandığı kontrol ve organik asit gruplarında ise her bir bölmede 7'ser adet tavuk olacak şekilde yerleştirildi. Standart ve sıkışık kafes yoğunluğunda barındırılan kontrol grupları standart karma yem ile deneme grupları ise aynı yeme % 0.2 organik asit (Sal-tech) katılan yemle 60 gün süreyle beslendi

Araştırma sonunda, yerleşim sıklığının performansı önemli oranda etkilemediği, en yüksek canlı ağırlık, yem tüketimi, yumurta verimi ve yumurta ağırlığının kafes yoğunluğu standart olan grubun yemine organik asit katılmasıyla elde edildiği, sıkışık kontrol grubu ile sıkışık organik asit grubu arasında performans bakımından önemli bir farklılık görülmediği belirlendi.

Anahtar kelimeler: Yumurta tavuğu, yerleşim sıklığı, organik asit, performans

Summary : This study was conducted to determine the effects of organic acids supplementation on body weight, egg production, feed consumption, feed efficiency and egg weight in laying hens at different cage density.

In this experiment, 88 Bovans laying hens aged 40 weeks old, were divided into 4 groups with 4 replicates. The birds were placed in to 50x40x40 cm cages in groups of 4, and 7 in the case of cages where cramped conditions were provided. The control groups were fed basal diets and treatment groups were fed basal diet supplemented with 0.2% organic acid (Sal-tech) for 60 days.

At the end of the study, cage density did not influence the performance of hens, and greatest live weight, feed consumption, egg production, and egg weight were obtained with hens kept within a standard cage density and fed a diet containing organic acid. There were no differences between the hens kept in a higher cage density (7 birds/cage) consumed either organic acid or basal diet.

Key words: Laying hen, cage density, organic acid, performance

Ticari yumurta üreticileri tavuk başına düşen yatırım ve diğer masrafları azaltmak için kafes yoğunluğunu artırma eğilimindedirler. Craig ve Milliken (1) kafes yerleşim sıklığını, yüksek (384 cm²/tavuk), orta (464 cm²/tavuk) ve düşük (580 cm²/

tavuk) olarak tanımlarken, Erensayın (2) standart kafes yoğunluğunun 348 – 465 cm²/tavuk olduğunu bildirmiştir. Yumurta tavuklarında yerleşim sıklığı arttıkça yumurta üretiminin (3-5), yumurta ağırlığının, yem tüketiminin (6, 7) ve yemden yararlanmanın (7, 8) azaldığını bildiren çalışmalar olduğu gibi yumurta ağırlığının (5, 9, 10), yem tüketiminin ve yumurta veriminin (11) etkilenmediğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (5).

¹ Bilim Uz.Erc.Ün.Sağ.Bil.Ens.Hay.Bes.Hast. AD, Kayseri
² Doç.Dr.Erciyes.Ün.Hayvan Bes.Hast..AD, Kayseri

* Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından SBY.04.28 nolu proje ile desteklenmiştir.

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinde aşılama, ulaşım, soğuk, sıcak ve yerleşim sıklığı gibi pek çok faktör hayvanlar üzerinde stres yaratmaktadır. Bu durum, bağırsak mikroflorasının dengesinin bozulmasına ve bağışıklık sisteminin zayıflamasına yol açarak, elde edilen ürünün miktar ve kalitesini düşürmekte, kârlılığı azaltmaktadır. Hayvan besleme alanında antibiyotik kullanımının terk edilmesi ile organik asitler gibi yeni yem katkı maddelerine olan ilgi giderek artmaktadır.

Yapıları karbon iskeletine dayalı tüm asitler organik ya da karboksilik asitler olarak adlandırılmaktadır (12). Hayvan beslemede formik, asetik, propiyonik, bütirik, laktik, malik, tartarik asit gibi organik asitler yaygın olarak kullanılmaktadır (13). Bu asitler, silaj yapımında (14), yem ham maddeleri ve karma yemlerde mantar üremelerinin kontrol edilmesi ve küflenmenin önlenmesinde, yemlerin mikroorganizmalar tarafından dekompoze edilemelerini önlemek sureti ile daha uzun süre saklanmaları ve korunmalarını sağlamak amacıyla kullanılabilir (15). Organik asitler ayrıca patojen yem ve bağırsak bakterilerinin baskılanması, hayvanın besin maddelerinden daha fazla yararlanabilmesi, amonyak ve aminler gibi bakteriyel toksik metabolitlerin azaltılması dolayısıyla hayvan sağlığının korunması ve performansın artırılması amacıyla da kullanılmaktadırlar. Ancak yüksek miktarda organik asit alımının hayvanlar için zararlı olabileceği, kanatlılar ve domuzlarda kemiklerde dekalsifikasyona neden olduğu bildirilmektedir (16).

Organik asitlerin, yemde asitliğin yükseltilmesiyle yemin lezzetini dolayısıyla yem tüketimini (17, 18) ve pankreas salgısını arttırdıkları, metabolizmada aracı madde olarak görev yaptıkları, asit anyonlarının Ca, P, Mg, ve Zn ile bileşikler oluşturarak minerallerin sindirimini arttırdıkları, yemde ve bağırsaklarda elektrolit dengesini düzenledikleri belirtilmektedir (19). Ayrıca bağırsak duvarının morfolojisini değiştirmeleri sonucu patojen mikroorganizmaların bağırsak duvarında kolonizasyonunu azaltarak bağırsak epitel hücrele-

rinin zarar görmesini engelledikleri, sindirim kanalında düşük pH ortamını sağlayarak besin madde sindirilebilirliğini artırarak performansı olumlu etkiledikleri bildirilmektedir (20).

Organik asitlerden beklenen etkinin alınabilmesi için, kullanılan organik asitin lezzeti, kimyasal ve fiziksel formu, dozu, yemlerin asit bağlama kapasitesi, enzimlerle sinerjik etkisi, organik asit katılacak yemin tampon kapasitesi, yeme uygulanan fiziksel işlemlerin önemli olduğu kaydedilmiştir (21).

Broylerler ile yapılan bazı çalışmalarda (22, 23) karma yeme %5 düzeyinde laktik asit katılmasının yem tüketimini azalttığı ve yemden yararlanmayı arttırdığı bildirilmesine karşın, Pinchasov ve Jensen (24) rasyona % 1–3 düzeyinde laktik asit ilavesinin yemden yararlanmayı etkilemediğini bildirmişlerdir.

Yumurta tavuklarında yeme organik asit katılmasının canlı ağırlık, yumurta verimi, yem tüketimi (18), yemden yararlanma oranı (25, 26), yumurta ağırlığını (18, 27, 28) etkilemediğini bildiren çalışmaların yanı sıra yumurta verimini (25) arttırdığını bildiren çalışmalarda bulunmaktadır.

Bu çalışma, gerek standart kafes yoğunluğu sağlanan gerekse kafes yoğunluğu artırılarak stres oluşturulan yumurta tavuklarının yemlerine organik asit katılmasının performansa etkisini belirlemek amacı ile yürütülmüştür.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmada toplam 40 haftalık 88 adet *Bovans ırkı* beyaz yumurta tavuğu kullanıldı. Çalışmanın başlangıcında tavuklar tartılarak grupların canlı ağırlıkları benzer olacak şekilde 4 tekrarlı 4 gruba ayrıldı. Standart kafes yoğunluğunun sağlandığı kontrol ve organik asit gruplarında tavuklar, 50x40x40 cm ebatlarındaki bölmelerde 4'er adet (500 cm²/tavuk), sıkışık kafes yoğunluğunun sağlandığı kontrol ve organik asit gruplarında ise böl-

melerde 7'şer adet tavuk olacak şekilde (285.7cm²/tavuk) yerleştirildi. Standart ve sıkışık kafes yoğunluğundaki kontrol grupları ortalama %16,5 ham protein, 2750 kcal/kg metabolize olabilir enerji içeren standart karma yem, standart ve sıkışık kafes yoğunluğundaki deneme grupları ise standart karma yeme % 0.2 organik asit (Sal-tech) katılmasıyla oluşturulan yemlerle 60 gün süreyle beslendi. Çalışma düzeni Tablo I de gösterildi. Sal-tech (% 15 buffered propiyonik asit, % 24 formik asit, %3 ammonium hidroksit) Alltech firmasından temin edildi. Standart karma yemin içeriği Tablo II'de verildi.

Hayvanlara yem ve su ad libitum verildi. Her bir bölmedeki hayvanlar grup yemlemesine tabi tutuldu. Gün ışığıyla beraber toplam 17 saat aydınlatma uygulandı. Araştırmanın başlangıcında ve sonunda bütün hayvanlar tek tek tartılarak canlı ağırlıkları kaydedildi.

Yem tüketimi iki haftada bir yapılan tartımlarla alt grupların ortalaması olarak belirlendi. İki haftada bir toplanan tüm yumurtalar tartılarak yumurta ağırlıkları belirlendi. Yemden yararlanma oranı bir kg yumurta için tüketilen toplam yem miktarının

hesaplanması ile bulundu. Yumurta sayıları her gün saat 10:00 da günlük olarak kaydedilerek yumurta verimleri hesaplandı. Araştırmada kullanılan standart karma yemin besin madde miktarları AOAC'de (29) bildirilen analiz metotlarına göre belirlendi. Metabolize olabilir enerji değeri ise hesapla bulundu.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 13.0 (Inc. Chicago, II. USA) paket programı ile yapıldı. Gruplar arası farkın önem kontrolü tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile belirlendi. Gruplar arasındaki fark önemli bulunduğunda Duncan's Multiple Range testi yapıldı. Veriler ortalama ± standart hata olarak verildi.

BULGULAR

Çalışma sonunda standart ve sıkışık kontrol grupları arasında performansın önemli bir farklılık göstermediği, en iyi performans değerlerinin standart kafes yoğunluğunda tutulan grubun yemine organik asit katılmasıyla elde edildiği belirlendi (Tablo III).

Tablo I. Çalışma düzeni

Grup		Hayvan sayısı	Yerleşim sıklığı
Standart kontrol grubu	Standart karma yem	4x4	500 cm ² /tavuk
Sıkışık kontrol grubu	Standart karma yem	7x4	285.7 cm ² /tavuk
Standart organik asit grubu	% 0.2 organik asit (Sal-Tech) içeren standart karma yem	4x4	500 cm ² /tavuk
Sıkışık organik asit grubu	%0.2 organik asit (Sal-Tech) içeren standart karma yem	7x4	285.7 cm ² /tavuk

Tablo II. Araştırmada kullanılan standart karma yemin bileşimi (%)

Yem maddesi	Kontrol grubu	Hesap ile bulunan değerler	
Mısır	34.136	Metabolik enerji, Kcal/kg	2750
Buğday	30.00	Kuru madde, %	88.85
Tam yağlı soya	10.00	Ham protein, %	16.50
Soya küspesi	6.034	Ham yağ, %	4.44
Mermer tozu	8.309	Ham kül, %	12.68
Ayçiçeği küspesi	7.042	Kalsiyum, %	3.75
Et- kemik unu	3.727	Yararlanılabilir fosfor, %	0.44
Metionin	0.125	Lizin, %	0.77
Lizin	0.027	Metionin,%	0.38
Fitaz	0.060	Metionin-sistin, %	0.69
Tuz	0.273	Linoleik asit, %	1.96
Vitamin - Mineral Karışımı*	0.250		

Analiz ile bulunan değerler

Besin maddeleri	%
Kuru madde	88.66
Ham protein	17.25
Ham yağ	4.40
Ham kül	11.10

* Her 2,5 kg'lık karışımda 12.000.000 IU A Vitamini, 2.000.000 IU D3 vitamini, 20 gr E vitamini, 3 g K3 vitamini, 3 gr B1 vitamini, 5 gr B2 vitamini, 20 g niacin, 20 g Ca.D.pantothenate, 5g B6 vitamini, 0.015 g B12 vitamini, 0.75 g folic acid, 0.05g D-Biotin, 50 g C vitamini, 150g choline chloride, 1.5 g canthaxanthin, 80 g mangan, 60 g demir, 60 gr çinko, 5 g bakır, 0.2 g kobalt, 1 g iyot, 0.15g selenyum bulunmaktadır.

Tablo III. Standart ve sıkışık grupların bazı performans değerleri

	Kontrol grubu Sıkışık (X ± Sx)	Organik asit Sıkışık (X ± Sx)	Kontrol grubu Standart (X ± Sx)	Organik asit Standart (X ± Sx)	p
Canlı ağırlık, g	1349.04±29.21 ^b	1280.07±14.34 ^b	1327.67±34.24 ^b	1445.44±21.32 ^a	p<0.001
Yem tüketimi, g	86.75±4.56 ^{bc}	91.50±0.44 ^b	83.95±2.36 ^c	97.97±1.10 ^a	p<0.001
Yemden yararlanma oranı*	1.47±0.08 ^b	1.53±0.01 ^{ab}	1.42±0.05 ^b	1.59±0.03 ^a	p<0.01
Yumurta verimi, %	76.63±1.49 ^b	80.37±1.08 ^{ab}	77.00±0.80 ^{ab}	81.80±1.38 ^a	p<0.01
Yumurta ağırlığı, g	58.91±0.58 ^b	59.82±0.24 ^b	58.92±0.57 ^b	61.28±0.42 ^a	p<0.001

Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar birbirinden farklıdır.

*kg yem/kg yumurta

TARTIŞMA

Çalışmada, kafes yoğunluğunun canlı ağırlığı önemli oranda etkilememesi yerleşim sıklığının canlı ağırlığı etkilemediğini bildiren Lee ve Moss (30)'un bulgularıyla uyumludur. Standart kafes yoğunluğunun sağlandığı grupta karma yeme organik asit ilavesi canlı ağırlığı önemli oranda arttırırken, cm² ye düşen hayvan sayısının arttırıldığı (285.7cm²/tavuk) organik asit grubunda canlı ağırlık, kontrol gruplarına benzer ancak standart kafes yoğunluğundaki organik asit grubundan önemli (p<0.001) oranda düşük bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar broyler karma yemlerine organik asit ilavesinin canlı ağırlığı arttırdığını bildiren bazı çalışma (31, 32, 33, 34) sonuçları ile uyumlu; Yalçın ve ark. (26)'nın besi bıldırcınlarında, Kahraman ve ark. (17) ile Alp ve ark. (35)'nin etlik piliçlerde organik asit katkısının canlı ağırlığı etkilemediğini bildiren çalışmalardan farklıdır. Yeşilbağ ve Çolpan (18) da yumurta tavuklarında karma yeme % 0.5 ve %1 düzeyinde organik asit ilavesinin canlı ağırlıkta artışa; %1.5 düzeyinde azalmaya neden olduğunu ancak farklılıkların istatistiksel önemini olmadığını kaydetmişlerdir. Organik asitlerin canlı ağırlık üzerine etkisinin çalışmalarda kullanılan hayvan türleri ve kullanılan katkı maddesinin bileşimi ile dozuna göre değişebildiği görülmektedir (18).

Yumurta tavuklarında yerleşim sıklığının yem tüketimini önemli oranda etkilemediğini bildiren çalışmalara (11, 36) benzer olarak standart ve sıkışık kafes yoğunluğuna sahip kontrol grupları arasında yem tüketimi bakımından önemli bir farklılık bulunmamış ancak, Altan ve ark. (5)'nin bildirdiği gibi yerleşim sıklığı artan kontrol grubunda yem tüketimi azalma eğilimi göstermiştir. En yüksek yem tüketimi ise standart kafes yoğunluğunun sağlandığı organik asit katılan yemle beslenen grupta belirlenmekle birlikte; sıkışık kafes yoğunluğunda organik asit ilavesi de yem tüketiminde standart kontrol grubuna göre önemli bir artış sağlamıştır. Organik asit ilave edilen gruplarda yem tüketiminde belirlenen artışın karma yeme organik asit ilavesiyle yemin lezzetliliğinin artmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir (22). Etlik piliçlerde organik asitlerin yem tüketimini önemli oranda arttırdığı yönündeki bilgiler (32, 37) çalışma bulgularımızı desteklemekle birlikte, yumurta tavuklarında (19) ve etlik piliçlerde yapılan bazı çalışmalarda (21, 33, 34) organik asit ilavesinin yem tüketimini rakamsal olarak arttırdığı, fakat bu artışın istatistiki önemde olmadığı kaydedilmiştir.

Yemden yararlanma oranı bakımından en iyi sonuçlar standart veya sıkışık kontrol gruplarında tespit edilmiş ve organik asit ilave edilen gruplarda yemden yararlanma kontrol gruplarına göre daha

düşük bulunmuştur. Standart kafes yoğunluğunun sağlandığı koşullarda organik asitin yemden yararlanma oranını olumsuz yönde etkilemesi, broyler karma yemlerine organik asit ilavesinin yemden yararlanmayı azalttığı yönündeki bilgiler (38) ile uyumludur. Bununla birlikte organik asitlerin yemden yararlanma oranına etkileri ile ilgili farklı sonuçlar bildirilmiştir. Etlik piliçlerle yapılan bazı çalışmalarda (32, 34) organik asitlerin yemden yararlanmayı önemli oranda iyileştirdiği bildirilirken; etlik piliç (17, 20, 38, 39) ve bıldırcınlarla (26) yapılan bazı çalışmalarda ise önemli bir etkisinin olmadığı belirtilmiştir. Yeşilbağ ve Çolpan (18) da farklı oranlarda organik asit katılan yemle beslenen yumurta tavuklarında yemden yararlanma oranında önemli bir farklılık görülmediğini kaydetmişlerdir.

Organik asit ilavesi gerek standart gerek sıkışık kafes yoğunluğunda yumurta verimini kontrol gruplarına göre artırmış ancak, farklılık önemli bulunmamıştır. En düşük yumurta verimi sıkışık kontrol grubunda belirlenmiş olup, bu sonuç kafes yoğunluğu arttıkça yumurta veriminin önemli düzeyde olmasa da azaldığını göstermiştir. Bu bulgu, yerleşim sıklığı arttıkça yumurta veriminin azaldığını bildiren çalışmalar (3, 4, 40) ile uyumlu bulunmuştur. Kafes yoğunluğunun yumurta verimi üzerine olan olumsuz etkisi karma yeme organik asit ilavesi ile önlenmiş fakat farklılık istatistikî önemde bulunmamıştır. Organik asit ilavesi ile yumurta veriminin önemsiz düzeyde olsa da artması, organik asitlerin sindirim sisteminde enzim etkinliğini arttırmaya ve besin maddelerinden yararlanma oranını iyileştirmesine bağlanmıştır (31, 32, 35, 41, 42). Elde edilen bulgular karma yeme organik asit ilavesinin (25, 27) yumurta verimini arttırdığını bildiren çalışmalara benzerlik göstermektedir. Yeşilbağ ve Çolpan (18) da organik asit ilavesinin yumurta verimini önemli oranda etkilemediğini ancak rakamsal bir artışa neden olduğunu saptamışlardır.

Sıkışık ve standart kontrol grupları arasında yumurta ağırlığının önemli bir farklılık göstermemesi İşcan ve ark. (43) ile Altan ve ark. (5)'nin bulgularını desteklemektedir. Öte yandan organik asitlerin yumurta ağırlığını etkilemediğini bildiren çalışma-

lardan (18, 25, 27, 28) farklı olarak organik asit ilave edilen gruplarda yumurta ağırlığı standart kafes yoğunluğunda önemli oranda, sıkışık kafes yoğunluğunda rakamsal olarak artış göstermiştir. Organik asitlerin yumurta ağırlığı üzerine etkisi, organik asit ilave edilen gruplarda yem tüketiminin artmasına ve organik asitlerin sindirim sisteminde uygun pH temini nedeni ile enzimlerin etkinliğinin artması dolayısıyla besin maddelerinden yararlanma oranının artmasına bağlanmıştır.

Sonuç olarak, yumurta tavuklarında yerleşim sıklığının artmasının performansı önemli oranda etkilemediği, standart yerleşim sıklığına sahip grupların yemine organik asit katılmasının canlı ağırlık, yem tüketimi ve yumurta ağırlığını önemli oranda artırdığı ancak yemden yararlanma oranını olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca yerleşim sıklığı yüksek olan grubun yemlerine organik asit ilavesinin yem tüketimi, yumurta verimi ve yumurta ağırlığını artırma eğiliminde olduğu saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. Craig JV, Milliken GA. Further studies of density and group size effect in caged hens of stock differing in fearfull behavior, productivity and behavior. *Poultry Sci* 1989, 68:9-16.
2. Erensayın C. Bilimsel Teknik Pratik Tavukçuluk- Yumurta Tavukçuluğu. Cilt 2 Nobel Yayın Dağıtım, 2004, 76-77.
3. Cunningham DL, Ostrander CE. An evaluation of layer performance in deep and shallow cages at different densities. *Poultry sci* 1981, 60:2010-2016.
4. Marks HL, Tindell LD, Lowe RH. Performance of egg production on stocks under three cage densities. *Poultry Sci* 1970. 49:1094-1100.
5. Altan A, Altan Ö, Özkan S, Özkan K, Akbaş Y, Ayhan V. Yüksek yaz sıcaklarında kafes yerleşim sıklığının yumurta tavuklarının performansı üzerine etkileri. *Turk J Vet Anim Sci* 2002, 26:695-700.

6. Anderson KE, Havenstain GB, Brake J. Effect of strain and rearing dietary regiment on brown-egg pulled growth and strain, rearing dietary regiment, density and feeder space effects on subsequent laying performance. *Poultry Sci* 1995, 74:1079-1092.
7. Robinson D. Effect of cage shape, colony size, floor area and cannibalism preventatives on laying performance. *Br Poultry Sci* 1979, 20:345-356.
8. Lee K, Moss CW. Cage density and layer performance. *Poultry Sci* 1991, 70:71(Abst).
9. Adams AW, Jackson ME. Effect of cage size and bird density on performance of six commercial strain of layer. *Poultry sci* 1970, 49:1712-1719.
10. Cunningham DL, Ostrander CE. The effect of strain and cage shape, and density on performance and fearfulness of white Leghorn layers. *Poultry sci* 1982, 61:239-243.
11. Bishop, R. J. Dhaliwal, S. Cage density effects on production and welfare of layers. *Poultry Information Exchange, Queensland, Australia* 1994, 97 – 106.
12. Anonim. *On Feed Additives: Technical Informations, BASF Edition* 1998, 97-98.
13. Foeding PM, Busta FF. *Chemical food preservation, disinfection sterilization & preservation (ss Block editor) La Febiger, Philadelphia PA* 1991.
14. Van Soest PJ. *Nutritional Ecology of the Ruminant 2nd Edition. Cornell University Press.* 1994, 211–227.
15. Doğan K. Hayvan yemlerinde bozulma nedenleri depolama ve mikotoksinler. *Yem Sanayi Dergisi* 1987, 57: 15-17.
16. Gauthier R. Organic acid and essential oils, a realistic alternative to antibiotic growth promoters in pig and poultry. *PHILSAN 18th Annual Convention. "Today's Feed Additives in Animal Feding: Productivity and Compliance" 6–7 October 2005 Makati City.*
17. Kahraman R, Abaş İ, Baston K, Tanör MA, Kocabağlı N, Alp M. Organik asit ve mayaların broylerlerin performansı, ileum pH'sı ile enterobactericeae populusyonuna etkisi. *Yutav 99 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı Bildiriler Kitabı, İstanbul 3-6 Haziran 1999, ss 515-522.*
18. Yeşilbağ D, Çolpan İ. Tüm tane buğday içeren yumurta tavuğu rasyonlarında organik asitin kullanımı. *II Ulusal Hayvan Besleme Kongresi Bildiriler Kitabı, Konya 18-20 Eylül 2003, ss 293-299.*
19. Gauthier R. *Intestinal health, the key to productivity (The case of organic acids) XXVII Convencion ANECA-WPDSA Puerto Vallarta, Jal. Mexico 30 April 2002.*
20. Langhout, P. *New additatives for broiler chickens. Feed Mix* 2000;24-27.
21. Best P. *Palability and performance. Feed International March* 1999, 6-21.
22. Jacob JP, Blair R, Gardiner EE. *Effect of dietary lactate and glucose on the incidence of sudden death syndrome in male broiler chickens. Poultry Sci* 1990, 69:1529-1532.
23. Lessard P, Lefrançois MR, Bernier JF. *Dietary addition of cellular metabolic intermediates and carcass fat deposition in broilers. Poultry Sci* 1993, 72:535-545.
24. Pinchasov Y, Jensen LS. *Effect of short-chain fatty acids on voluntary feed of broiler chicks. Poultry Sci* 1989, 68:1612-1618.
25. Jensen LS, Chang CH. *Effect of calcium propionate on performance of laying hens. Poultry Sci* 1976, 55:816-817.
26. Yalçın S, Onbaşlar İ, Kocaoğlu B. *Bıldırcın besisinde laktik asit kullanımı. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 1997, 2: 169-181.
27. Gama NMSQ, Oliveira MBC, Santin E, Berchieri A. *Supplementation with organic acids in diet of laying hens. Ciencia Rular, Santa Maria* 2000, 30:499-502.

28. Yalçın S, Yalçın S, Şehu A, Sarıfakıoğulları K. Yumurta tavuğu rasyonlarında laktik asit kullanımının bazı yumurta kalite özelliklerine etkisi. *International Animal Nutrition Congress Bildiriler Kitabı, Isparta 4-6 September 2000*, ss 600-604.
29. A.O.A.C. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Chemists. 14th ed. Inc. Arlington 1994.*
30. Lee K, Moss CW. *Effect of population density on layer performance. Poultry Sci 1995, 74:1754-60.*
31. Patten JD, Waldroup PW. *The use organic acids in broiler diets. Poultry Sci 1988, 67:1178-1182.*
32. Skinner JJ, Izat AL, Waldroup PW. *Research Note: Fumaric acid enhances performance of broiler chickens. Poultry Sci 1991, 70:1444-1447.*
33. Aksu T, Erdoğan Z, Ateş C T, Baytok E. *Yeme katılan organik asitlerin broyler performansı, karkas verimi ve et kompozisyonuna etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongre Bildirileri Kitabı, Adana 7-10 Eylül 2004, ss 53-57.*
34. Bozkurt M, Çatlı AU, Küçük Yılmaz K, İmre N, Çınar M. *Yeme prebiyotik, organik asit ve probiyotiğin tek başına veya birbiri ile kombine edilerek katılmasının etlik piliçlerde performans ve bazı kesim özellikleri üzerine etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi Bildiriler Kitabı, Adana 7-10 Eylül 2004, ss 334-339.*
35. Alp M, Kocabağlı R, Kahraman R, Bostan K. *Effect of dietary supplementation with organic acids and zinc bacitracin on ileal microflora, pH, and performance in broilers. VIV Poultry Yutav '99 Kongre Bildirileri Kitabı, İstanbul 3-6 Haziran 1999, ss 496-504.*
36. Cook RN, Xin H, Nettleton D. *Effect of cage stocking density on feeding behaviors of group-housed laying hens. Proceedings of the Seventh International Symposium, 18-20 May 2005 (Beijing, China) Publication Date 18 May 2005 701P0205.*
37. Öztürk E, Yıldırım A, Eroğlu C. *Karma yeme organik asit ilavesi etlik piliçlerin performansını ve bağırsak mikrobiyolojik özelliklerini iyileştirebilir. II Ulusal Hayvan Besleme Kongresi Bildiriler Kitabı, Konya 18-20 Eylül 2003, ss 194-197.*
38. Daşkiran M, Teeter RG, Vanhooser SL, Gibson ML, Roura E. *Effect of dietary acidification on mortality rates, general performance, carcass characteristics, and serum chemistry of broilers exposed to cycling high ambient temperature stress. Appl Poult Res 2004, 13:605-613.*
39. Lückstadt C, Şenköylü N, Akyürek H, Agma A. *Acidifier- A modern alternative for anti-biotic free feeding in livestock production, with special focus on broiler production. Veterinarija ir Zootehnika T 2004, 27:91-93.*
40. Cunningham DL. *Cage type and density effects on performance and economic factors of caged layers. Poultry Sci 1982, 61:1944-1949.*
41. Kırkpınar F, Ayhan V, Bozkurt M. *Organik asit karışımı probiyotik kullanımının etlik piliçlerde performans, bağırsak pH'sı ve viskozite üzerine etkileri. Uluslararası Hayvancılık Kongre Bildirileri Kitabı, İzmir 21-24 Eylül 1999, ss 463-467.*
42. Partanen KH, Mroz Z. *Organic acids for performance enhancement in pig diets. Nutr Res 1999, 2:117-145.*
43. İşcan KM, Tekin ME, İnal Ş. *Yumurta tavuklarının kafeslerde farklı yerleşim sıklığında performansları. Hay Araş Derg 1998, 8:111-114.*