

Yumurtacı Damızlık Rasyonlarına İlave Edilen Farklı Yağların Performans, Kuluçka Özellikleri ve Cıvciv Kalitesine Etkileri

Züleyha Karaman^{1*}, Şahnur Demirtaş¹, Şermin Yurtoğulları¹, Ebru Onbaşlar²

ÖZ: Bu çalışmada yumurtacı damızlık rasyonlarına ilave edilen ayçiçeği, soya ve lesitini alınmış soya yağlarının yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık, yumurta ağırlığı, yumurta sarı oranı, yumurta yağ asitleri ve lesitin düzeyleri ile kuluçka özellikleri ve cıvciv kalitesi üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde mevcut 20 haftalık yaştaki 168 adet BAR I ana hattına ait yumurtacı damızlıklar ile 18 adet RIR I baba hattına ait horozlar kullanılmıştır. Tavuklar her birinde 7 hayvan bulunan 8 tekerrürlü 3 gruba rastgele dağıtılmıştır. Deneme grubu rasyonlarına %3 ayçiçek yağı, %3 soya yağı ve %3 lesitini alınmış soya yağı ilave edilmiştir. Deneme 20 haftalık yaştan itibaren 40 haftalık yaşa kadar devam etmiştir. Deneme sonunda farklı yağ kaynakları ilavesinin yumurta verimi, yumurta sarı oranı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık bakımından istatistik anlamda önemli bir fark ($P>0.05$) görülmemiştir. Yumurta ağırlığı, yumurta lesitin ve linolenik asit düzeyleri bakımından incelenen gruplardaki farklılık istatistiki açıdan önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Her bir deneme grubundaki damızlıklardan 36 haftalık yaşta elde edilen yumurtalarda kuluçka randımanı, çıkış gücü, döllülük oranı, embriyonik ölüm bakımından istatistik anlamda önemli bir fark gözlenmezken ($P>0.05$), lesitini alınmış soya yağı ile beslenen grupta cıvciv ağırlığı istatistik bakımdan önemli düzeyde yüksek ($P<0.05$) belirlenmiştir. Sonuç olarak piyasada satılan degummed soya yağlarında tam olarak lesitinin alınmadığı bu nedenle performans ile kuluçka sonuçlarında önemli bir değişiklik gözlenmediği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Yumurtacı damızlık, yağ kaynağı, verim, lesitin, kuluçka özellikleri

Geliş Tarihi: 06.06.2016

Kabul Tarihi: 02.08.2016

Effects of Different Oils in Breeding Layer Diets on Performance, Hatchery Characteristics and Chick Quality

ABSTRACT: The purpose of the study was to determine the effects of dietary sunflower seed, crude soybean and degummed soybean oils on the egg production, feed intake, feed to gain ratio, body weight, egg weight, yolk ratio, egg fatty acids, lecithin level, hatchability and chick quality of layer breeders. A total of 18 cockerel and 168 layer breeders aged 20 weeks (bred by Poultry Research Institute) were used in this study. Layer breeder hens were randomly distributed into 3 treatments consisting of 8 replicates with 7 hens in each. 3% sunflower seed oil, 3% crude soybean oil and 3% degummed soybean oil were added to the diets of the treatments. The experiment was continued until the age of 40 weeks from 20 weeks of age. At the end of the study, there were no statistically differences ($P>0.05$) on egg production, yolk rate, feed intake, feed to gain ratio and body weight of the birds in the groups. Egg weight, lecithin and linolenic acid levels were significantly different ($P<0.05$) in the examined groups. Hatchability, hatchability of fertile eggs, fertility rate and embryonic mortality were not statistically different ($P>0.05$) in each treatment group of breeders from 36 weeks of age, while chick weight was higher ($P<0.05$) in the group fed the degummed soybean oil among the groups. As a result, it is considered that significant differences were not seen in performance and hatchery characteristics, since lecithin was not fully extracted from degummed soybean sold in market.

Keywords: Layer breeder, fat source, performance, lecithin, hatchery characteristics

GİRİŞ

Enerji kaynağı olan yağlar, yağda eriyen vitaminleri ve esansiyel yağ asitlerini de içerdiklerinden kanatlılar için önemli yem ham maddelerindedir (21). Rasyona ilave edilen yağ kaynaklarının içerdiği yağ asitlerinin bileşimi ve miktarı farklı olduğundan bunun kanatlılarda oluşturabileceği etkilerde farklı olabilmektedir. Damızlıkların rasyonuna ilave edilen yağ çeşidi ile yumurtadaki yağ asidin bileşimi ve miktarı değiştirilebilmektedir (12, 18). Yumurta sarısında bulunan yağ asitlerindeki değişimler kuluçka randımanı ve büyümede değişimlere yol açmaktadır (19). Embriyonun yaşama gücü ve kuluçka randımanı esansiyel yağ asitlerinin yokluğunda azalmaktadır. Yağ asitleri

embriyonik yaşamda ve daha sonraki dönemlerde önemli rol oynamaktadır (16).

Kanatlı rasyonlarında en fazla kullanılan bitkisel yağın ham soya yağı olduğu, ayrıca lesitini alınmış soya yağının (degummed soya yağı) da kullanıldığı bilinmektedir. Lesitinde yağ asitlerinden en fazla palmitik, stearik, oleik, linoleik ve araşidonik asitler bulunmaktadır. Lesitin, enerji, vitamin, fosfor ve esansiyel yağ asitleri kaynağıdır, yağları hücre membranlarını stabilize eder, yağların ve diğer besin maddelerinin sindirim ve emilimini, besin madde tüketimini ve kan dolaşımını artırır. Karaciğer fonksiyonunu olumlu etkiler ve enzim aktivitesini kontrol eder (5,13,14,17).

¹Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

²Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni ve Hayvan Besleme Bölümü, Dışkapı/Ankara, Türkiye

*Sorumlu yazar: Züleyha Karaman, eposta: zuleyhak3@hotmail.com

Bu çalışmada lesitini alınmış soya yağı ve ham soya yağının yumurtacı damızlıkların rasyonlarında kullanılması ile yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık, yumurta ağırlığı, yumurta sarı oranı, yumurta yağ asidi, lesitin düzeyi, kuluçka özellikleri ve civciv ağırlığı üzerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünde mevcut 20 haftalık yaşta 168 adet BAR I ana hattına ait damızlık tavuklar ile 18 adet RIR I baba hattına ait horoz kullanılmıştır. Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2010/02 sayılı raporu uyarınca yürütülmüştür. Tavuklar her birinde 7 hayvan bulunan 8 tekerrürlü 3 deneme grubuna) tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Deneme grubu rasyonlarına sırasıyla (%3 ayçiçek yağı, %3 soya yağı ve %3 lesitini alınmış soya yağı ilave edilmiştir. Rasyonlar %17 ham protein ve 2700 kcal/kg metabolik enerji içerecek şekilde hazırlanmıştır. Denemede kullanılan rasyonların bileşimi ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

Karma yemlerin ham besin madde bileşimi AOAC (2)'e göre kalsiyum Farese ve ark. (10), toplam fosfor analizleri ADAS (1)'a göre yapılmıştır Metabolize olabilir enerji düzeyleri ise Carpenter ve Clegg eşitliği kullanılarak (6) hesaplanmıştır.

$$ME=53+38(HP +2.25HY+1.1N+Ş)$$

- ME = Metabolik Enerji, kcal/kg,
 HP = Ham Protein (%)
 HY = Ham yağ (%)
 N = Nişasta (%)
 Ş = Şeker (%)

Karma yemlerde lesitin analizi mikrodalga yakma işleminden sonra ICP OES'de Wu ve ark. (20)'nin bildirdiği şekilde belirlenmiştir. Karma yemlerde yağ alkali hidrolizinden sonra yağ asitleri BF3 ile metilleştirilmiştir (3). Elde edilen yağ asitleri toplam yağ asitlerinin metil esterleri olarak gaz kromatografisi ile analiz edilmiştir. Lesitin ve yağ asitleri analizi özel bir laboratuarda yaptırılmıştır.

Deneme süresince tavuklar ad libitum olarak beslenmiştir. Araştırma Tavukçuluk Araştırma İstasyonu Müdürlüğüne ait batarya tipi kafeslerde sürdürülmüştür. Deneme kümesi ışık ve havalandırma kontrollü olup deneme süresince sabit 16 saat/gün aydınlatma uygulanmıştır. Deneme 20 hafta sürmüştür.

Araştırmada kullanılan tavukların tamamı denemenin başında ve sonunda bireysel olarak tartılarak canlı ağırlıkları kaydedilmiştir. Deneme boyunca her gün toplanan yumurtalar gruplara göre kaydedilmiştir. Gruplarda yem tüketimi ve yumurta ağırlığı 28 günlük aralıklarla olmak üzere deneme boyunca 5 kez belirlenmiştir. Yemden yararlanma oranı 1 g yumurta için tüketilen g yem olarak hesaplanmıştır. Her bir deneme grubundaki tavuklardan 36 haftalık yaşlarda ardışık 5 gün boyunca yumurtalar numaralandırılarak toplanan 18 yumurta sarısının yağında, yağ asidi ve lesitin düzeyi özel bir laboratuvarında karma yemlerde olduğu şekilde belirlenmiştir. Her bir yaş, yemleme grubundan toplanan 18 yumurtada sarı ağırlığı belirlenmiştir. Kalan diğer tüm yumurtalar uygun koşullarda (7 gün) depolandıktan sonra kuluçka makinesine pedigrili sisteme uygun olarak yerleştirilmiştir. Kuluçkanın 18. gününde yumurtalarda döllülük oranı ve kuluçka süresi 21. günün sonunda da kuluçka randımanı, çıkış gücü, embriyonik ölüm ve civciv ağırlığı belirlenmiştir.

Çizelge 1. Temel karma yemler ve kimyasal bileşimleri

Ham madde, %	Grup 1 (%3 Ayçiçek yağı)	Grup 2 (%3 Soya yağı)	Grup 3 (%3 Lesitin'i alınmış soya yağı)
Mısır	53.2	53.2	53.6
Arpa	3.75	3.75	3.75
Ayçiçeği küspesi	5.00	5.00	5.00
Soya küspesi	21.15	21.15	22.6
Tam yağlı soya	3.15	3.15	1.3
Yağ	3.00	3.00	3.00
Mermer tozu	9.00	9.00	9.00
DCP	1.00	1.00	1.00
Tuz	0.25	0.25	0.25
Metiyonin	0.20	0.20	0.20
Lizin	0.05	0.05	0.05
Vitamin premiks*	0.15	0.15	0.15
Mineral premiks**	0.10	0.10	0.10
Analiz sonucu			
Kuru madde %	90.36	92.02	91.10
Ham protein %	17.12	17.18	17.14
Ham selüloz %	3.38	3.39	3.37
Ham yağ %	5.55	5.48	5.41
Ham kül %	10.80	10.98	11.02
Kalsiyum %	3.45	3.46	3.43
Fosfor %	0.47	0.46	0.48
ME kcal/kg	2830	2825	2825

* Vitamin ön karmanın her 1 kg'ı 15 000 000 IU A, 5 000 000 IU D3, 50 000 mg E, 10 000 mg K3, 4 000 mg B1, 8 000 mg B2, 5 000 mg B6, 25 mg B12, 50 000 mg niasin, 20 000 mg pantotanik asit, 2 000 mg folik asit, 250 mg biotin, 75 000 mg askorbik asit, 175 000 mg kolin vitaminlerini içermektedir. ** Mineral ön karmanın her 0.7 kg'ı 35 000 mg Mg, 56 000 mg Mn, 140 000 mg Zn, 56 000 mg Fe, 10 500 mg Cu, 1 050 mg I, 280 mg Co, 280 mg Se, 700 mg Mo minerallerini içermektedir.

İstatistik Analiz

Deneme gruplarına ait istatistik hesaplamalar ve ortalamalar arasındaki farklılığın önemliliği kontrolü için tek yönlü varyans analizi kuluçka sonuçlarının değerlendirilmesinde Ki-Kare metodu, civciv ağırlığının değerlendirilmesinde ise iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Duncan testinden yararlanılmıştır (8).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada kullanılan karma yemlerin lesitin ve yağ asitlerinin düzeyi Çizelge 2'de verilmiştir.

Performans değerleri içinde sadece yumurta ağırlığı gruplarında önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Çizelge 3). Rasyona soya ve lesitini alınmış soya yağı ilave edilen gruplardan elde edilen yumurtaların ağırlığı ayçiçek yağı içeren grupdan elde edilen yumurtalara göre %1,54 ve %2,25 daha ağır olduğu belirlenmiştir. Nobakht ve ark. (15) yumurtacı tavuklara ilave edilen farklı yağların performans parametrelerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında % 4 oranında ilave edilen ayçiçek yağı ile soya yağı grupları arasında yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, yumurta verimi ve ağırlığı bakımından herhangi bir farklılık görülmemiştir. Küçükersan ve ark. (11) rasyona farklı yağların (%3 düzeyinde ayçiçek, balık, soya ve fındık yağı) ilave edilmesi sonucunda yem

tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta ağırlığı bakımından ayçiçek yağı ile soya yağı arasında herhangi bir farklılık belirlememişlerdir. Fakat yaptıkları çalışmada rasyona soya yağı ilavesi ile yumurta verimi artmıştır ($P<0.05$). Yumurtacı damızlıkların deneme başı ve deneme sonu canlı ağırlıkları bakımından rasyon grupları arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Araştırma bulgularına benzer şekilde Irandoust ve ark. (9) rasyona ilave edilen farklı yağların (soya yağı ve asit soya yağı) deneme sonu canlı ağırlığı etkilemediğini bildirmişlerdir.

Rasyona farklı yağ ilavesinin yumurta sarısı lesitin ve yağ asidi kompozisyonuna ilişkin sonuçlar Çizelge 4'de verilmiştir. Ayçiçek, soya ve lesitini alınmış soya yağı ile beslenen damızlıklardan elde edilen yumurtalardaki lesitin düzeyleri sırasıyla %7.08, %9.68 ve %8.47 olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre ayçiçek yağı ilave edilen grupta lesitin düzeyinin diğer gruplardan istatistik bakımdan daha düşük olduğu gözlenmiştir. Bu bulgu lesitini alınmış diye piyasada satılan soya yağındaki lesitin tam olarak ayrılmadığını göstermektedir. Yumurtadaki yağ asitleri incelendiğinde rasyona farklı yağların ilave edilmesi sonucunda yumurtadaki yağ asitlerinden sadece linolenik asitin etkilendiği gözlenmiştir. Ayçiçeği yağlı rasyonla beslenen damızlıklardan elde edilen yumurtalarda linolenik asit düzeyi diğer gruplardan istatistik bakımdan önemli düzeyde daha düşük ($P<0.001$) bulunmuştur.

Çizelge 2. Denemede kullanılan rasyonlarda lesitin ve yağ asitlerinin düzeyi

Deneme Grupları	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Lesitin, g/100 g yem	0.130	0.153	0.141
Yağ asitleri, toplam yağ asitlerinin metil esterleri yüzdesi			
Kaproik asit	0.49	0.55	0.54
Kaprilik asit	0.49	0.51	0.48
Kaprik asit	0.44	0.00	0.00
Miristik asit	0.25	0.27	0.30
Palmitik asit	29.84	35.33	32.46
Palmitoleik asit	0.52	0.51	0.46
Heptadekanoik asit	0.23	0.28	0.26
Heptadesenoik asit	1.16	1.46	1.36
Stearik asit	10.99	12.50	11.58
Oleik asit	39.62	32.56	35.46
Linoleik asit	5.14	3.65	5.05
Araşidik asit	1.07	1.35	1.28
Linolenik asit	0.08	0.09	0.08
Eikosenoik asit	0.24	0.28	0.29
Araşidonik asit	0.00	1.17	1.24
Behenik asit	1.27	0.65	0.71
Nevronik asit	7.17	7.55	7.50
DHA	0.16	0.54	0.50

Çizelge 3. Rasyonlara ilave edilen farklı yağ kaynaklarının performans ve yumurta sarı oranı üzerine etkisi

Deneme Grupları	Grup 1	Grup 2	Grup 3	P
Deneme başı canlı ağırlık (g)	1616±19	1616±19	1616±19	0.315
Deneme sonu canlı ağırlık (g)	1943±28	1943±28	1943±28	0.743
Yumurta verimi (%)	89.59±0.80	89.56±0.82	91.72±0.80	0.124
Yumurta ağırlığı (g)	55.04±0.29 ^b	55.89±0.29 ^b	56.28±0.32 ^a	0.013*
Yem tüketimi (g)	113.41±1.13	117.24±1.82	116.38±1.33	0.173
Yemden yararlanma oranı (kg yem/kg yumurta)	2.61±0.07	2.68±0.15	2.46±0.05	0.305
Yumurta sarı oranı (%)	24.86±0.15	24.81±0.13	24.51±0.15	0.175

^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. *: $P<0.05$

Çizelge 4. Rasyonlara ilave edilen farklı yağların yumurta lesitin (%) ve yağ asitleri (%) düzeyine etkileri

Deneme Grupları	Grup 1	Grup 2	Grup 3	P
Lesitin	7.08±0.37 ^{ab}	9.68±0.61 ^{ba}	8.47±0.88 ^{ab}	0.034*
Yağ asitleri, toplam yağ asitlerinin metil esterleri yüzdesi				
Miristik asit	0.29±0.01	0.30±0.01	0.29±0.01	0.797
Palmitik asit	23.89±0.23	24.63±0.20	24.28±0.19	0.062
Palmitooleik asit	2.45±0.11	2.69±0.07	2.54±0.06	0.143
Stearik asit	8.10±0.39	8.55±0.38	9.07±0.07	0.122
Oleik asit	36.56±0.94	37.00±0.68	35.74±0.33	0.446
Linoleik asit	24.11±0.55	22.38±0.55	22.91±0.45	0.076
Linolenik asit	0.88±0.05 ^{ac}	1.04±0.05 ^b	1.21±0.03 ^{ca}	0.000***
Araşidonik asit	1.70±0.24	1.57±0.21	1.81±0.02	0.661
Diğerleri	2.03±0.11	1.96±0.15	2.15±0.04	0.477

^{ab}: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. *: P<0.05, ***: P<0.001

Çizelge 5. Rasyonlara ilave edilen farklı yağların kuluçka özelliklerine etkisi

Rasyon	Grup 1	Grup 2	Grup 3	X ²	P
Döllülük oranı (%)	93.00	91.00	90.80	1.31	0.519
Kuluçka randımanı (%)	87.50	83.43	85.00	2.32	0.313
Çıkım gücü (%)	93.60	91.27	93.86	1.92	0.382
Toplam embriyonik ölüm (%)	6.39	8.00	6.13	1.92	0.382

Çizelge 6. Rasyonlara ilave edilen farklı yağların civciv ağırlığına etkisi

Rasyon	Cinsiyet	Civciv ağırlığı (g)
Grup 1	Dişi	35.72±0.47
	Erkek	36.26±0.47
Grup 2	Dişi	35.37±0.47
	Erkek	36.17±0.47
Grup 3	Dişi	36.91±0.47
	Erkek	37.14±0.47
Grup 1		35.99±0.33 ^{ab}
Grup 2		35.77±0.33 ^{ab}
Grup 3		37.02±0.33 ^{ba}
Dişi		36.00±0.27
Erkek		36.52±0.27
P		
Rasyon		0.023*
Cinsiyet		0.177
Rasyon X Cinsiyet		0.828

^{ab}: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir. *: P<0.05

Ayçiçek, soya ve lesitini alınmış soya yağı ile beslenen damızlıklardan elde edilen yumurtalardaki linolenik asit düzeylerinin sırasıyla %0.88, %1.04 ve %1.21 olduğu tespit edilmiştir. Cherian (7) yumurta sarısındaki uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin civciv embriyosunun gelişimi için önemli olduğunu bildirmiştir. Attia ve ark. (4) rasyona %6 düzeyinde lesitin ilavesinin döllülük oranı ile kuluçka randımanını artırdığı ve embriyonik ölüm oranını azalttığını kaydetmişlerdir. Fakat yapılan çalışmada sadece yumurta sarısındaki linolenik asit düzeyinde farklılık olduğu ve bu farklılık ile lesitin düzeyindeki farklılığın kuluçka sonuçlarını etkilemediği gözlenmiştir (Çizelge 5).

Lesitini alınmış soya yağı ile beslenen gruptaki damızlıklardan elde edilen civcivlerin ağırlığı diğer gruptaki civcivlerden daha fazla olduğu gözlenmiştir (Çizelge 6). Bu grupta yumurta ağırlığının daha fazla olması civciv ağırlığını olumlu etkilenmesine neden olduğunu düşündürmektedir.

SONUÇ

Rasyona % 3 düzeyinde ilave edilen ayçiçek, soya ve lesitini alınmış soya yağının yumurtacı damızlıklarda yumurta ağırlığı, yumurtada lesitin ve linolenik asit düzeyleri ile civciv ağırlığını etkilediği belirlenmiştir. Piyasada satılan lesitini alınmış soya yağlarında tam olarak lesitin alınmadığı bunun sonucunda da performans ile kuluçka özelliklerinde önemli bir değişiklik gözlenmediği düşünülmektedir

KAYNAKLAR

1. **ADAS**, 1981. The analysis of agricultural materials. 2nd ed. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Agricultural Development and Advisory Service. Her Majesty's Stationery Office, London, UK.
2. **AOAC**, 2000. Official methods of analysis. 17th ed. AOAC Int., Gaithersburg, MD.

3. **AOCS**, 1997. Preparation of methyl esters of long-chain fatty acids from sampling and analysis of commercial fats and oils. official methods and recommended practices: Method Ce2-66. American Oil Chemists Society, Champaign, IL.
4. **Attia, Y.A., Hussein, A.S., El-Din, A. T., Qota, E.M., El-Ghany, A.A., El-Sudany, A.M.**, 2009. Improving productive and reproductive performance of dual-purpose crossbred hens in the tropics by lecithin supplementation. *Tropical Animal Health and Production*, 41(4): 461-475.
5. **Azman, M. A., Ciftci, M.**, 2004. Effects of replacing dietary fat with lecithin on broiler chicken zootechnical performance. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 155(8-9): 445-448.
6. **Carpenter, K.J., Clegg, K.M.**, 1956. The metabolizable energy of poultry feedingstuffs in relation to their chemical composition, *Journal Of The Science Of Food And Agriculture*, 7:45-51.
7. **Cherian, G.**, 2008. Egg quality and yolk polyunsaturated fatty acid status in relation to broiler breeder hen age and dietary n-3 oils. *Poultry Science*, 87(6): 1131-1137.
8. **Dawson, B., Trapp, R.G.**, 2001. Basic and clinical biostatistics. 3rd ed. Lange Medical Books/McGraw- Hill Medical Publishing Division, New York.
9. **Irlandoust, H., Samie, A.H., Rahmani, H.R., Edriss, M.A., Mateos, G.G.**, 2012. Influence of source of fat and supplementation of the diet with vitamin E and C on performance and egg quality of laying hens from forty four to fifty six weeks of age. *Animal Feed Science and Technology*, 177 (s1-2): 75-85. October 2012
10. **Farese, G., Schmidt, J.L., Mager, M.**, 1967. An automated method for the determination of serum calcium with glyoxal bis (2-hydroxyanil). *Clinical Chemistry*, 13: 515-520.
11. **Küçükersan, K., Yesilbaş, D., Küçükersan, S.**, 2010. Influence of different dietary oil sources on performance and cholesterol content of egg yolk in laying hens. *Journal of Biological and Environmental Sciences*, 4(12): 117-122.
12. **Latour, M.A., Peebles, E.D., Doyle, S.M., Pansky, T., Smith, T.W., Boyle, R.C.**, 1998. Broiler breeder age and dietary fat influence the yolk fatty acid profiles of fresh eggs and newly hatched chicks. *Poultry Science*, 77:47-53.
13. **Mateos, G. G., Serrano, M. P., Berrocso, J., Perez-Bonilla, A., Lazaro, R.**, 2012. Improving the utilization of raw materials in poultry feeding: new technologies and inclusion levels. In *Proceedings XXIV World's Poultry Congress*.
14. **Murugesan, G.R.**, 2013. Understanding the effectiveness of blended fats and oils in poultry diets. *Animal Indian Reproduction*, 659: 55.
15. **Nobakht, A., Khodaei, S., Mehmannaev, Y., Sozany, S., Tabatbaei, S.**, 2010. The effects of different sources and levels of unsaturated fats on production performance in broilers and laying hens. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 2(1):1-8.
16. **Noble, R.C., Cocchi, M.**, 1990. Lipid metabolism and the neonatal chicken. *Progress In Lipid Research*, 29:107-140.
17. **Peña, J. E. M., Vieira, S. L., Borsatti, L., Pontin, C., Rios, H.V.**, 2014. Energy utilization of by-products from the soybean oil industry by broiler chickens: acidulated soapstock, lecithin, glycerol and their mixture. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, 16(4): 437-442.
18. **Vilchez, C., Touchburn, S.P., Chavez E.R., Chan, C.W.**, 1991. Effects of feeding palmitic, oleic and linoleic acids to Japanese quail hens (*Coturnix coturnix japonica*). I. Reproductive performance and tissue fatty acids. *Poultry Science*, 70:2484-2493.
19. **Washburn, K.W.**, 1990. Genetic variation in egg composition. Pages 781-804 in *Poultry Breeding and Genetics*. R.R. Crawford, ed. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
20. **Wu, M., Ge, Q.L., Gao Y.S., Chen K.W.**, 2012. A research on determination of lecithin in eggs by applying microwave digestion techniques and spectrophotometry. *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*, 31:15-20.
21. **Yalçın, S., Çiftçi, İ.**, 1996. Yemlik yağlar ve özellikleri. *Yem Magazin*, Aralık: 41-46.