

Bıldırcın Diyetlerinde Farklı Düzeylerde Kullanılan Bazı Esansiyel Yağlar ve Meyve Kabuğu Tozlarının Yumurtanın Kolesterol, Vitamin A, E ve D Düzeyleri Üzerine Etkisi

¹Turgay ŞENGÜL*, ³Şebnem İNCİ, ¹Bünyamin SÖĞÜT, ¹A. Yusuf ŞENGÜL, ²A. Şükrü BENGÜ, ¹Şenol ÇELİK

¹Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü-Bingöl

²Bingöl Üniversitesi Sağlık Hizmetleri MYO-Bingöl

³GTHB Yakutiye İlçe Müdürlüğü-Erzurum

*Sorumlu yazar: tsengul2001@yahoo.com

Geliş Tarihi: 27.04.2017

Düzelme Geliş Tarihi: 02.06.2017

Kabul Tarihi: 03.07.2017

Özet

Bu çalışma, bıldırcın rasyonlarına farklı düzeylerde katılan bazı esansiyel yağların ve meyve kabuğu tozlarının yumurtanın kolesterol, vit A, vit E ve vit D düzeylerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, bıldırcınlar 3 tekrarlamalı olmak üzere 9 farklı gruba ayrılmıştır. Gruplar; kontrol (K), %2-4 düzeylerinde portakal kabuğu tozu (PKT), %2-4 düzeylerinde nar kabuğu tozu (NKT), %0.5-1 düzeylerinde portakal kabuğu yağı (PKY) ve % 0.5-1 düzeylerinde nar çekirdeği yağı (NÇY) şeklinde oluşturulmuştur. Çalışma 8 hafta sürdürülmüş olup, toplanan yumurtaların kolesterol, vit A, vit E ve vit D düzeyleri ölçülmüştür. Deneme gruplarında, en yüksek kolesterol seviyesi kontrol grubunda (72.01 mg/10 g) ve en düşük değer ise %1 PKY (54.85 mg/10 g) grubunda saptanmıştır. A vitamini için en yüksek değer %0.5 NÇY grubunda (60.60 IU/10g); en düşük değer %2 NKT grubundan (53.10 IU/10g) elde edilmiştir. E vitamini için en yüksek değer %4 PKT grubundaki (0.55 mg/10 g), en düşük ise %1 NÇY grubundadır (0.08 mg/10 g). D vitamini bakımından en yüksek değer %1 PY grubunda (5.38 IU/10g) ve en düşük değer % 2 NKT grubunda (4.79 IU/10g) saptanmıştır. İstatistiksel analizlerde Levene, ANOVA ve Welch testleri kullanılmıştır. Sonuç olarak, yumurta kolesterolü (F=36.934, P<0.01) ve A vitamini düzeyleri (F=3.592, P<0.05) farklı uygulamalardan önemli düzeyde etkilenmişlerdir. Ancak, D vitamini (F=0.718) ve E vitamini (FW=2.362) düzeyleri muamelelerden önemli ölçüde etkilenmemiştir.

Anahtar kelimeler: Bıldırcın, diyet, esansiyel yağ, meyve kabuğu tozu, kolesterol, Vit A, Vit E

The Effect of Different Levels of Supplemented Some Essential Oils and Fruit Peel Powders in Quail Diets on Cholesterol, Vitamin A, E and D in Eggs

Abstract

This study was conducted to determine the effect of some essential oils and fruit peel powders added to quail rations at different levels on egg cholesterol, vitamin A, vitamin E and vitamin D levels. In the study, the birds were divided into 9 different groups with 3 replicates; control (C), 2-4% orange peel powder (OPP), 2-4% pomegranate peel powder (PPP), 0.5-1% orange peel oil (OPO) and 0.5-1% pomegranate seed oil (PSO). The experiment was lasted for 8 weeks, and the levels of cholesterol, vitamin A, vitamin E and vitamin D levels of the collected eggs were measured. In the experimental groups, the highest cholesterol level was found in the C group (72.01 mg/10g) and the lowest one in the 1% OPO group (54.85 mg/10g); The highest value for vitamin A was in the 0.5% PSO group (60.60 IU/10g), the lowest value in the 2% PSP group (53.10 IU/10g); the highest value for vitamin E in the 4% OSP group (0.55 mg/10g), the lowest value in the 1% PSO group (0.08 mg/10 g); the highest value for vitamin D was in 1% OPO group (5.38 IU/10g) and the lowest value in 2% PSP group (4.79 IU/10g). Levene, ANOVA and Welch tests were used for statistical analysis. As a result, egg cholesterol (F=36.934, P<0.01) and vitamin A levels (F=3.592, P<0.05) were significantly affected from the treatments, however, vitamin D (F=0.718) and vitamin E (FW=2.362) levels were not.

Key words: Quail, diet, essential oil, fruit peel powder, cholesterol, Vit A, Vit E

Giriş

Hayvan beslemede üretim maliyetinin %60-70 gibi önemli bir kısmını yem giderleri oluşturmaktadır (İnci ve ark., 2013; Aydın ve ark., 2017). Kullanılan yem kaynaklarının miktarının ve kalitesinin artırılmasının yanı sıra daha ucuz alternatif yem kaynaklarının kullanımı ekonomik hayvan yetiştiriciliği açısından çok önemlidir (Sarıca, 2011; İnci ve ark., 2016a). Bu amaçla, birçok alternatif yem veya yem katkısı kaynakları araştırılmakta ve bunların üzerinde çalışmalar yürütülmektedir. Söz konusu alternatif yem katkısı veya yem kaynaklarından bazıları da aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağlar ve kurutulmuş meyve kabuğu tozlarıdır.

Esansiyel yağlar; bitkilerin yaprak, çiçek, kabuk, tohum ve köklerinden, su buharı distilasyonu veya ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen, oda sıcaklığında genellikle sıvı formda olan, kolayca kristalleşme özelliğinde olan, genellikle renksiz veya açık sarı renkli bileşimlerdir (Sevinç ve Merdun, 1995). Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların hayvanlar üzerinde çevre şartlarına karşı dayanıklılık, bitkisel insektisit olarak haşere ve patojenlere karşı kullanımı, yemde lezzet artışı, yemden yararlanma oranının artışı, sindirimi stimüle edici ve antiseptik özellikte olmaları gibi birçok olumlu etkileri vardır (Şengezer ve Güngör, 2008; Söğüt ve ark., 2012, İnci ve ark., 2016b). Benzer şekilde, meyvelerin genellikle yenmeyen kısımlarından elde edilen tozların da, hayvan beslemede kullanılması amaçlanmaktadır. Meyve kabuklarının kurutulduktan sonra toz haline getirilerek özellikle kanatlı hayvanların diyetlerine katılması mümkündür. Bu nedenle, esansiyel yağların ve meyve tozlarının hayvan besleme açısından önemi ve muhtemel etkileri üzerindeki çalışmalar sürdürülmektedir.

Türkiye’de önemli bir üretim potansiyeline sahip olmasına karşın önceki yıllarda değerlendirilmeyen önemli yan ürünlerden biri portakal kabuğu posası ve diğeri nar kabuğu posasıdır (Vardin ve Abbasoğlu, 2004). Meyve suyu fabrikalarında yüksek miktarlarda ortaya çıkan bu posalar hiçbir şekilde değerlendirilemediği gibi meyve suyu fabrikalarının etrafına bırakıldığından çevresel kirlenmeye de neden olmaktadır (Vardin ve Abbasoğlu, 2004). Portakal kabuğu ve nar kabuğu posalarının kurutulduktan sonra öğütülüp toz haline getirilerek muhafaza edilmesi ve belirli düzeylerde hayvan yemlerine katılması mümkündür. Narın toplam ağırlığının yaklaşık olarak %48’i kabuktan, %52’si ise yenilebilir kısmı olan meyveden oluşmaktadır. Yenilebilir kısmın %78’i nar suyundan, %22’si ise çekirdekten oluşmaktadır (Zarei ve ark., 2011). Portakalda ise, meyve suyuna

işlenmesinden sonra yaklaşık olarak %35-40 oranında posa elde edilmektedir. Ülkemizde söz konusu meyvelerin üretilen toplam miktarı dikkate alındığında büyük bir potansiyel olduğu anlaşılmaktadır. Turunçgil posaları özellikle yüksek düzeyde suda çözünabilir karbonhidrat içerdikleri (%30-35) için hayvan beslenmesinde enerji kaynağı olarak kullanılabilirler (Filya ve ark. 2001).

Yapılan bir çalışmada, nar çekirdeği ve nar kabuğu posasının içerdiği polifenollerden olan kondense tanenlerin veya proantosiyanidinlerin kolesterolün taşınmasını ve safra asidi atılımını artırarak bağırsaktan kolesterolün emilimini azalttığı bildirilmektedir (Nakamura ve Tonogai, 2002). Labib ve Hossin (2009), ratlarda %5, 10 veya 15 düzeylerinde nar kabuğu tozu veya % 1, 2 veya 3 düzeylerinde nar kabuğu ekstraktı ilavesinin serum total kolesterol, LDL ve VLDL düzeylerini önemli derecede düşürdüğünü saptamışlardır.

Erişir ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, bildircin rasyonlarına ilave edilen portakal kabuğu yağının yumurta kalitesinde önemli düzeyde bir iyileşmeye neden olduğunu bildirmişlerdir. Bülbül ve ark. (2017), yumurtacı bildircin rasyonlarına farklı düzeylerde karvakrol, alfa-pinen ve sineol’den zengin bazı esansiyel yağ karışımları ilavesinin bazı yumurta kalite özelliklerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Çabuk ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada, karma yeme esansiyel yağ karışımları ilavesinin (kekik, defne, adaçayı, rezene, portakal kabuğu ve mersin bitkisi uçucu yağları) bildircinlerin bazı performans özelliklerini iyileştirdiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, bildircin diyetlerine farklı düzeylerde ilave edilen portakal kabuğu yağı, nar çekirdeği yağı, portakal kabuğu tozu ve nar kabuğu tozunun yumurta kolesterolü, vit A, E ve D düzeyleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Uygulama ve Araştırma Çiftliği’nde ve çok katlı bildircin yumurtlama kafeslerinde 8 hafta süreyle yürütülmüştür. Çalışmada, ticari bir işletmeden sağlanan ve yumurtlama dönemindeki 504 adet dişi bildircin kullanılmıştır. Araştırmada, hayvanlar biri kontrol olmak üzere 9 farklı gruba ayrılmış ve deneme 3 tekerrürlü olarak dizayn edilmiştir. Gruplar; kontrol (%0), %2 ve %4 düzeylerinde portakal kabuğu tozu (PKT), %2 ve %4 düzeylerinde nar kabuğu tozu (NKT), %0.5 ve %1 düzeylerinde portakal kabuğu yağı (PKY) ve %0.5 ve %1 düzeylerinde nar çekirdeği yağı (NÇY) şeklinde oluşturulmuştur. Yem katkı maddesi olarak deneme yemlerine katılacak olan portakal kabuğu tozu, portakal kabuğu yağı, nar

kabuğu tozu ve nar çekirdeği yağı ticari bir işletmeden temin edilmiştir. Çalışma 8 hafta sürdürülmüştür. Hayvanların yem ve su ihtiyaçları serbest olarak (*ad libitum*) sağlanmıştır. Araştırmada, hayvanlar %20 ham protein ve 3000 kcal/kg ME içeren (izonitrojenik ve izokalorik olarak hesaplanmış) yemle beslenmişlerdir. Deneme hayvanları için günlük aydınlatma süresi 16 saat aydınlık:8 saat karanlık olacak şekilde uygulanmıştır. Denemenin son haftasında toplanan yumurtaların kolesterol, vit A, vit E ve vit D analizleri Bingöl Üniversitesi Uygulama ve Araştırma Merkezi laboratuvarlarında yapılmıştır. Denemenin sonunda kesilen bıldırcınlardan kan örnekleri alınmıştır. Kolesterol, vit A, D ve E düzeylerine farklı düzeylerde uygulanan esansiyel yağlar ile kurutulmuş meyve tozlarının etkileri varyans analizi ile incelenmiş ve bu amaçla aşağıda belirtilen matematiksel model kullanılmıştır (Chiang, 2003; Hicks, 2009).

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij} \quad (1)$$

Burada, μ : Popülasyonun genel ortalaması, α_i : Grup etkisi (esansiyel yağlar, meyve tozu tohumları), ε_{ij} : Tesadüfi hata. (1) nolu eşitlikte verilen matematiksel model grup varyanslarının homojen olduğu durumda kullanılmıştır. Grup varyanslarının homojen olmadığı durumda ise Welch testi kullanılmıştır.

Kitle varyansları homojen olmadığında k yığının ortalamasının eşitliği hipotezini test etmek için Welch testi geliştirilmiştir.

Welch testine ait test istatistiği Eşitlik (2)'de verilmiştir.

$$F_w = \frac{\sum_{i=1}^k W_i (X_i - \bar{X}) / (k-1)}{[1 + \frac{2}{3}(k-2)\Lambda]} \quad (2)$$

Böyle hesaplanan F_w istatistiği (k-1) ve (1/Λ) serbestlik dereceli F dağılımına sahiptir. Burada;

$$W_i = \frac{n}{S_i^2}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k W_i \bar{X}_i}{\sum_{i=1}^k W_i}$$

$$\Lambda = \frac{3 \sum_{i=1}^k (1 - W_i / \sum_{i=1}^k W_i)^2 / (n_i - 1)}{(k^2 - 1)}$$

dir (Mendes, 2013). Böyle testler örneklem hacmi küçük olduğu durumda kullanılmaktadır. Yiğit ve Gamgam (2011), kitleden daha büyük hacimli örneklem almanın heterojenliğin etkisini azalttığını bildirmişlerdir. Gruplar arası farklılığın belirlenmesinde Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Montgomery, 2006).

Bulgular ve Tartışma

Çizelge 1'de görüldüğü gibi kolesterol düzeyi en yüksek kontrol grubundan (72.010) ve en düşük %1 PY (54.810) grubundan; vit A en yüksek %0.5 NÇY (60.600) ve en düşük ise %2 NKT (53.100) grubundan; vit E en yüksek kontrol (0.094) ve en düşük %1 NÇY (0.081) grubundan; vit D ise en yüksek kontrol (5.137) ve en düşük %2 NKT (4.790) grubunda elde edilmiştir. Kolesterol, vitamin A, E ve D değerlerinin gruplara göre farklılığını tespit etmek için varyans analizi uygulanmıştır.

Ancak varyans analizini gerçekleştirmek için gerekli en önemli varsayım olan varyansların homojenliği testlerinden Levene testi yapılmıştır (Çizelge 2).

Çizelge 2'de gösterilen Levene testi sonucuna göre, kolesterol, vit A ve D'de grup varyansları homojen ($P > 0.05$) iken, vit E'de grup varyansları homojen bulunmamıştır. Bu nedenle, homojen olan kolesterol, vit A ve D için varyans analizi, homojen olmayan vit E için Welch testi uygulanmıştır. Varyans analizine ait sonuçlar Çizelge 3'te sunulmuştur.

Çizelge 3'deki varyans analizi sonucunda, vitamin D değerlerinde gruplar arası farklılıklar önemsiz iken, kolesterol ve vit A değerlerinde gruplar arası farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$, $P < 0.01$).

Çizelge 4'de verilen Welch testi sonucunda vitamin E değerlerinde gruplar arası farklılıklar önemsiz bulunmuştur ($FW = 2.242$, $P = 0.147 > 0.05$). Önemli bulunan kolesterol ve vit A için Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 5'de verilen Tukey testine göre kolesterol değerleri; kontrol-%4 PKT, kontrol-%2 PKT, kontrol-%0.5 PY, kontrol-%1 PY, %0.5 NÇY-%2 PKT, %0.5 NÇY-%0.5 PY, %0.5 NÇY-%1 PY, %2 NKT-%2 PKT, %2 NKT-%0.5 PY, %2 NKT-%1 PY, %4 NKT-%2 PKT, %4 NKT-%0.5 PY, %4 NKT-%1 PY, %1 NÇY-%2 PKT, %1 NÇY-%0.5 PY, %1 NÇY-%1 PY, %4 PKT-%0.5 PY, %4 PKT-%1 PY, %2 PKT-%0.5 PY, %2 PKT-%1 PY grupları arasındaki farklılıklar önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Eğer kolesterol değerinin düşük olacağı düşünülürse bıldırcın diyetlerine %1 PY ve %0.5 PY ilavesinin diğerlerinden daha uygun olacağı söylenebilir. Vit A için, sadece %0.5 NÇY-%2 NKT grupları arasındaki farklılık önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. %0.5 NÇY'nin vitamin A değeri daha yüksek olduğundan diğer gruplara tercih edilebilir.

Çizelge 1. Deneme gruplarına ait kolesterol, vitamin A, E ve D değerleri

		N	Ortalama	Standart sapma	Standart hata
Kolesterol	Kontrol	3	72.010	1.455	0.840
	%2 PKT	3	64.077	1.208	0.697
	%4 PKT	3	66.783	1.437	0.830
	%2 NKT	3	69.070	1.817	1.049
	%4 NKT	3	68.473	1.892	1.092
	% 0.5 PY	3	58.190	1.636	0.945
	% 1 PY	3	54.850	1.765	1.019
	%0.5 NÇY	3	69.827	1.476	0.852
	% 1 NÇY	3	67.613	1.743	1.006
	Genel	27	65.655	5.614	1.080
Vit A	Kontrol	3	60.400	0.794	0.458
	%2 PKT	3	59.567	3.717	2.146
	%4 PKT	3	57.167	2.013	1.162
	%2 NKT	3	53.100	2.030	1.172
	%4 NKT	3	54.533	2.715	1.568
	% 0.5 PY	3	54.133	4.352	2.513
	% 1 PY	3	57.333	3.089	1.784
	% 0.5 NÇY	3	60.600	1.411	0.814
	% 1 NÇY	3	59.900	1.752	1.012
	Genel	27	57.415	3.562	0.686
Vit E	Kontrol	3	0.094	0.007	0.004
	%2 PKT	3	0.083	0.001	0.001
	%4 PKT	3	0.057	0.040	0.023
	%2 NKT	3	0.088	0.003	0.001
	%4 NKT	3	0.086	0.004	0.002
	% 0.5 PY	3	0.087	0.002	0.001
	% 1 PY	3	0.082	0.003	0.002
	% 0.5 NÇY	3	0.087	0.008	0.004
	% 1 NÇY	3	0.081	0.005	0.003
	Genel	27	0.137	0.197	0.038
Vit D	Kontrol	3	5.137	0.244	0.141
	%2 PKT	3	5.100	0.255	0.147
	%4 PKT	3	5.023	0.219	0.127
	%2 NKT	3	4.790	0.195	0.112
	%4 NKT	3	5.067	0.327	0.189
	% 0.5 PY	3	4.943	0.087	0.050
	% 1 PY	3	5.377	0.318	0.184
	% 0.5 NÇY	3	4.843	0.180	0.104
	% 1 NÇY	3	5.080	0.459	0.265
	Genel	27	5.040	0.281	0.054

Çizelge 2. Varyansların homojenlik testleri

	Levene istatistiği	Sd1	Sd2	p
Kolesterol	0.200	8	18	0.987
Vit A	1.304	8	18	0.302
Vit E	11.308	8	18	0.001
Vit D	1.103	8	18	0.406

Çizelge 3. Kolesterol, vit A ve vit D düzeyleri için ANOVA sonuçları

		Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F	p
Kolesterol	Gruplar arası	772.403	8	96.550	36.934	0.001
	Gruplar içi	47.054	18	2.614		
	Genel	819.457	26			
Vitamin A	Gruplar arası	202.861	8	25.358	3.592	0.012
	Gruplar içi	127.073	18	7.060		
	Genel	329.934	26			
Vitamin D	Gruplar arası	0.718	8	0.090	1.206	0.349
	Gruplar içi	1.340	18	0.074		
	Genel	2.058	26			

Çizelge 4. Vitamin E düzeyleri için Welch testi sonuçları

Test	İstatistik	Sd1	Sd2	p
Welch	2.242	8	7.283	0.147

Çizelge 5. Tukey testi sonuçları

Kolesterol *	Vitamin A *
1 PY <i>d</i>	%2 NKT <i>b</i>
0.5 PY <i>d</i>	0.5 PY <i>ab</i>
%2 PKT <i>c</i>	%4 NKT <i>ab</i>
%4 PKT <i>bc</i>	%4 PKT <i>ab</i>
1 NÇY <i>ab</i>	1 PY <i>ab</i>
%4 NKT <i>ab</i>	%2 PKT <i>ab</i>
%2 NKT <i>ab</i>	1 NÇY <i>ab</i>
0.5 NÇY <i>ab</i>	Kontrol <i>ab</i>
Kontrol <i>a</i>	0.5 NÇY <i>a</i>

a,b,c,d: Aynı sütunda farklı harfi taşıyan özellikler arasındaki farklılıklar önemlidir. *: P<0.05, **: P<0.01.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, bıldırcın diyetlerine farklı düzeylerde ilave edilen portakal yağı ve nar çekirdeği yağı ile portakal kabuğu tozu ve nar kabuğu tozunun yumurta kolesterol düzeyi, vit A, E ve D üzerine etkisi araştırılmıştır. Söz konusu muamelelerin kolesterol düzeyi ve vit A'ya etkisi önemli bulunmuştur. Düşük kolesterol oranı bakımından en uygun gruplar sırasıyla; %1 PY, % 0.5 PY ve %2 PKT şeklinde bulunmuştur. Vitamin A bakımından ise en uygun %0.5 NÇY grubu saptanmıştır. Sonuç olarak, bıldırcınların yumurtalarında portakal kabuğu tozu ve portakal kabuğu yağının kolesterol açısından, nar çekirdeği yağının ise vitamin A bakımından olumlu etkiye sahip olduğu söylenilebilir.

Kaynaklar

- Aydın, 2011. Etlik Piliç Karmalarına Portakal Kabuğu (*Citrus sinensis L.*) Uçucu Yağı İlavesinin Broyler Performansına Etkileri. Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü (Basılmamış Doktora Tezi), Van.
- Aydın, A., Korkunç, M., Demirel, D. Ş., Gül, S. 2017. The importance of essential oil isolated from orange peel (*Citrus sinensis L.*). International Congress on Medicinal and Aromatic Plants

Natural and Healthy Life. 10-12 May, Konya-Turkey.

- Bülbül, A., Ulutas, E., Özdemir, V., Bülbül, T. 2017. Karvakrol, alfa pinen ve sineol'den zengin esansiyel yağ karışımlarının yumurtacı bıldırcınlarda performans, yumurta verimi ve kalitesi ile yumurta lipid peroksidasyonu üzerine etkisi. Eurasian J. Vet. Sci., 33, 1: 60-67.
- Chiang, C.L. 2003. Statistical methods of analysis. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., USA.
- Çabuk, M., Eratak, S., Alçiçek, A. 2007. Karma yeme esansiyel yağ karışımı ilavesinin Japon bıldırcınlarında büyüme performansına etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, s.224-227, 24-28 Haziran, Bursa.
- Erişir, Z., Şimşek, Ü.G., Çiftçi, M., Yıldız, N., Dalkılıç, B. 2015. Portakal kabuğu yağı ve cinsiyet oranının yumurtacı bıldırcınlarda (*Coturnix coturnix japonica*) yumurta verimi ve yumurta özellikleri üzerine etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 29(1): 23-30.
- Filya, İ., Karabulut, A., Değirmencioğlu, T., Canbolat, Ö., Kalkan, H. 2001. Turuncgil posalarının muhafaza ve yem değeri özelliklerinin geliştirilmesi. Turk J Vet Anim Sci 25: 939-945.

- Hicks, C. R. 2009. Deney Düzenlemede İstatistik Yöntemler (Çev: Zehra Muluk, Özin Toktamış, Ergün Karaağaoğlu, Serdar Kurt). Gazi Kitapevi, Ankara, s. 363.
- İnci H., Söğüt B., Şengül A.Y., Şengül T. 2013 The Effect of Dried Rumen Content on Growth Performance and Carcass Traits of Japanese Quails Agricultural Journal 8 (5):232-235.
- İnci H., Özdemir G., Söğüt B., Şengül A.Y., Şengül T., Tayşi M. R. 2016a. Comparison of growth performance and carcass traits of Japanese quails reared in conventional, pasture, and organic conditions, Revista Brasileira de Zootecnia, 45(1): 8-15.
- İnci H., Özdemir G., Şengül A.Y., Söğüt B., Nursoy H., Şengül T. 2016b. Using Juniper Berry (*Juniperus communis*) as a Supplement in Japanese Quail Diets. R. Bras. Zool., 5(5): 230-235.
- Labib, F. and A. Hossin, 2009. Effect of pomegranate (*Punica granatum L.*) peels and its extract on obese hypercholesterolemic rats. Pakistan Journal of Nutrition, 8(8): 1251-1257.
- Mendeş, M. 2013. Uygulamalı Bilimler İçin İstatistik ve Araştırma Yöntemleri. Kriter Yayınevi, İstanbul.
- Montgomery, D. C. 2006. Design and Experiments. John Wiley Sons, Inc, New York.
- Nakamura, Y., Tonogai, Y. 2002. Effect of grape seed polyphenols on serum and hepatic lipid contents and fecal steroid excretion in normal and hypercholesterolemic rats. Journal of Health Science, 48 (6): 570-578.
- Sarıca, Ş., 2011. Nar suyu yan ürünlerinin hayvan beslemede kullanım olanakları. GOP Üniv., Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2):97-101.
- Saki, A. A., Rabet, M., Zamani, P., Yousefi, A. 2014. The Effects of different levels of pomegranate seed pulp with multi-enzyme on performance, egg quality and serum antioxidant in laying hens. Iranian Journal of Applied Animal Science, 4(4): 808-813.
- Sevinç, A., Merdun, B. 1995. Türkiye’de Yetişen Uçucu Yağ İçeren Bitkiler ve Kullanım Alanları. Ank. Üniv., Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü.
- Söğüt, B., İnci, H., Özdemir, G. 2012. Effect of supplemented blackseed (*Nigella sativa*) on growth performance and carcass characteristics of broilers. J. Anim. Vet. Adv. 11: 2480-2484.
- Suhendi, A., Muhtadi, M. 2015. Potential activity of rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) fruit peel extract as antidiabetic and antihypercholesterolemia. ICETEA, 20-23.
- Şengezer, E., Güngör, T. 2008. Esansiyel yağlar ve hayvanlar üzerindeki etkileri. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 48(2): 101-110.
- Tahan, M. 2009. Çörek Otu (*Nigella sativa*) ve Maydanozun (*Petroselinum crispum*) yumurtacı Bildircin Rasyonlarında Kullanılmasının Yumurta Verimi, İç Kalitesi ile Kuluçka Sonuçları Üzerine Etkisi. Afyon Kocatepe Üniv., Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Vardin, H., Abbasoğlu, V. 2004. Nar ekşisi ve narın diğer değerlendirme olanakları. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 23-24 Eylül 2004, Van.
- Yiğit, E., Gamgam, H. 2011. Homojen olmayan varyans varsayımı altında ortalamaların eşitliği için bazı test istatistikleri ve karşılaştırmaları. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1(1):57-71.
- Zarei, M., Azizi, M., Zeinolabedin, B.S. 2011. Evaluation of physicochemical characteristics of pomegranate (*Punica granatum L.*) fruit during ripening. Fruits, 66: 121-129.