



## Japon Bildircını (*Coturnix Coturnix Japonica*) Yemlerine Propolis, Kafeik Asit ve Ferulik Asit İlavesinin Performans, Karkas Kalitesi ve Bazı Biyokimyasal Parametrelere Etkileri

Sibel SİLİCİ<sup>1</sup>, Mehmet ÖZKAN<sup>2</sup>, Kanber KARA<sup>3</sup>, Berrin KOCAOĞLU GÜÇLÜ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Erciyes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü Hayvansal Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

<sup>2</sup>Erciyes Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksek Okulu, Kayseri-TÜRKİYE

<sup>3</sup>Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

**Özet:** Bu çalışma, Japon bildircını (*Coturnix coturnix japonica*) yemlerine katılan propolis, kafeik asit ve ferulik asitin besi performansı, karkas kalitesi ve bazı biyokimyasal parametrelere etkisini araştırmak amacıyla yapıldı. Çalışmada 2 günlük yaşta toplam 240 adet Japon bildircını, canlı ağırlıkları eşit olacak şekilde 3 tekrarlı olarak 1 kontrol ve 3 deneme grubuna ayrıldı. Kontrol grubu bazal rasyonla, deneme grupları ise bazal rasyona propolis (1 g/kg, yem), kafeik asit (0.5 mg/kg, yem) ve ferulik asit (0.5 mg/kg, yem) ilave edilen yemlerle ad libitum olarak 4 hafta boyunca beslendi. Canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma haftalık olarak belirlendi. Denemenin sonunda hayvanların karkas kalitesi, iç organ (karaciğer ve kalp) ağırlıkları ve bazı serum biyokimyasal parametreleri belirlendi. Kontrol grubuna göre, bildircın yemlerine propolis, kafeik asit ve ferulik asit ilavesinin karkas randımanını önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) arttırdığı; ancak canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı ve kalp ağırlığını etkilemediği ( $P>0.05$ ) saptandı. Çalışmanın 3. haftasında yem tüketimi propolis ve kafeik asit ilavesiyle önemli oranda azaldı ( $P<0.05$ ). Ferulik asit ilavesi ise yem tüketimini etkilemedi ( $P>0.05$ ). Japon bildircını yemlerine propolis, kafeik asit ve ferulik asit ilavesiyle serum glikoz, ürik asit ve trigliserit düzeylerinin azaldığı ( $P<0.001$ ), HDL-kolesterol düzeyinin ise arttığı ( $P<0.05$ ) saptandı. Kafeik asit ilave edilen grupta serum ALT aktivitesi kontrol, propolis ve ferulik asit gruplarına göre önemli oranda azaldı ( $P<0.001$ ). Serum total protein düzeyi ise kafeik asit ve ferulik asit gruplarında kontrol grubuna göre önemli düzeyde arttı ( $P<0.01$ ). Çalışmada ALP ve AST aktiviteleri ile total kolesterol ve LDL-kolesterol düzeylerinde önemli bir değişiklik belirlenmedi ( $P>0.05$ ). Sonuç olarak, bildircın yemlerine propolis ilavesinin canlı ağırlık, yemden yararlanma ve karkas ağırlığını değiştirmedığı, karkas randımanını ise olumlu etkilediği ve kafeik asit ve ferulik asit ilavesinin de bu parametrelere propolisle paralel etki gösterdiği tespit edildi. Propolis, kafeik ve ferulik asitin serum glikoz, ürik asit ve trigliserit düzeylerini düşürücü, HDL-kolesterol düzeyini ise arttırıcı etkiye sahip olduğu belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Bildircın, ferulik asit, kafeik asit, performans, propolis

## Influence of Propolis, Caffeic Acid and Ferulic Acid Addition to Japanese Quail (*Coturnix Coturnix Japonica*) Diets on Performance, Carcass Quality and Some Biochemical Parameters

**Summary:** This study was carried out to determine the effects of propolis, caffeic acid, and ferulic acid supplementation to diet on fattening performance, carcass quality, and some biochemical parameters of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). In this study, a total of 2 day-old 240 Japanese quails were divided into four experimental groups including a control group with 3 replicates in each. Control group was fed basal diet whilst experimental groups were fed basal diet supplemented with propolis (1 g/kg, diet), caffeic acid (0.5 mg/kg, diet) and ferulic acid (0.5 mg/kg, diet) ad libitum for 4 weeks. The live weight, feed intake and feed efficiency were determined on a weekly basis. The carcass quality, weight of internal organs (liver and heart) and some biochemical parameters were measured at the end of study. It was found that propolis, caffeic acid and ferulic acid supplementation to quail feed significantly increased carcass yield ( $P<0.01$ ); after but did not affect ( $P>0.05$ ) live weight, feed efficiency, carcass weight and heart weight compared to the control group. Feed consumption significantly decreased with addition of propolis and caffeic acid ( $P<0.05$ ) on the third week of the study. The addition of ferulic acid did not affect feed intake ( $P>0.05$ ). Serum glucose, uric acid and triglyceride levels decreased ( $P<0.001$ ) while HDL-cholesterol level increased ( $P<0.05$ ) with the addition of propolis, caffeic acid and ferulic acid to Japanese quail diets. In the caffeic acid group serum ALT activity decreased significantly compared to the control, propolis, and ferulic acid groups ( $P<0.001$ ). In addition, serum total protein levels in the caffeic acid and ferulic acid groups increased compared to the control group ( $P<0.01$ ). In the present study, ALP and AST activities, total cholesterol and LDL-cholesterol levels did not change significantly ( $P>0.05$ ). It can be concluded that the addition of propolis to quail diets did not change live weight, feed efficiency and carcass weight; however, increased carcass yield. It was also noted that the addition of caffeic and ferulic acid imposed similar effects with propolis on above mentioned parameters. It was concluded that the propolis, caffeic acid and ferulic acid reduced serum glucose, uric acid and triglyceride levels, and increased HDL-cholesterol level.

**Key Words:** Caffeic acid, ferulic acid, performance, propolis, quail

### Giriş

Arıların (*Apis mellifera* L.) bitkilerden topladığı bazı maddeleri, enzimleriyle değişikliğe uğratarak oluşturduğu organik bir madde olan propolis antimikrobiyal (2, 12), antiinflamator (4, 10) ve immun stimulator (8, 30) gibi etkilere sahiptir. Propolis bu farmakolojik etkileri, yapısında bulunan flavonoidler, fenolik asitler ve fenolik asit esterli ile terpenlerden kaynaklanmaktadır (14, 16). Kafeik asit ve ferulik asit

propolisin yapısında bulunan fenolik bileşiklerdendir. Kafeik asit antibakteriyel, antioksidan, antiinflamatuvar, antikanserojenik, antiviral, immun modulator ve karaciğer koruyucu etkisi gibi birçok farmakolojik ve biyolojik etkiye sahip bileşiktir (9, 15, 19). Propolisin dışında meyve ve sebzelerde yaygın olarak bulunan ferulik asit de, kanser, kardiovasküler, diyabet ve nörodejeneratif hastalıklara karşı olumlu etki gösteren bir fitokimyasaldır (25).

Propolis kullanımının kanatlı hayvanlarda canlı ağırlığı, yemden yararlanmayı (6, 8, 21, 22, 23, 28), yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı ve kabuk direnci ile dömlü yumurta oranı ve kuluçka randımanını (8,

Geliş Tarihi / Submission Date : 25.02.2013

Kabul Tarihi / Accepted Date : 20.05.2013

\*Bu makale V. FHABESAS Hayvan Besleme ve Sağlığı Sempozyumu (8-12 Kasım 2012 Side-Antalya)'nda poster olarak sunulmuştur.

24) olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Kanatlı hayvan yemlerine 0.5 mg/kg kafeik asit ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı ile yumurta verimi ve Haugh birimi üzerine olumsuz bir etkisi olmadığı belirlenmiştir (24). Öte yandan propolis performansına önemli bir etkisinin olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (3, 26, 30). Kafeik asitin kanatlı hayvanlarda performans ve kan parametrelerine etkisi hakkında çalışmaların sınırlı olması ve ferulik asitin kanatlı hayvan yemlerine ilavesinin etkisiyle ilgili literatüre rastlanılmamış olması bu konuda araştırma yapmaya yönlendirmiştir.

Çalışmada, Japon bildircini yemlerine propolis (1 g/kg) ile propolis aktif bileşiklerinden olan kafeik asit (0.5 mg/kg) ve ferulik asit (0.5 mg/kg) ilavesinin performans, karkas kalitesi ve bazı kan biyokimyasal parametrelerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

### Propolis, kafeik asit ve ferulik asit

Araştırmada kullanılan propolis, Kayseri yöresinde kavak ağaçlarının bol miktarda mevcut olduğu bölgede arı kovanlarını bulduran arıcılardan temin edildi. Elle toplanan propolis örnekleri araştırmada kullanılabilecek kadar karanlık ve serin bir ortamda muhafaza edildi. Ham propolis toz haline getirildikten sonra, 30 g propolis 100 ml % 70 etanolde 3 gün boyunca ışıktan uzak tutularak oda sıcaklığında ekstrakte edildi. Daha sonra filtre kâğıdından süzülde, 50 °C'de konsantre edilerek vakum evaporatörde alkolü uçuruldu. Kafeik asit ve ferulik asit ise (Sigma Aldrich, Germany) ithalatçı firmadan satın alındı.

Propolis ekstraktı (1g) % 1 trimethylchlorosilane (TMCS) içeren 50 µl pyridine ve 100µl bis(trimethylsilyl)-trifluoroacetamide (BSTFA) ile reaksiyona girdi. Propolis bileşiklerinin analizi için, Agilent GC 6890 Gaz kromatografi Agilent MSD 5973 dedektörü kullanıldı. Dedektörde, Zebtron (ZB-1) methyl polysiloxane kolon (30 mLx0.25 mm), taşıyıcı gaz olarak ta akış hızı 10 ml/dk olacak şekilde helyum gazı kullanıldı. Enjeksiyon split modda 250 °C de uygulandı. Propolis örneğinde tespit edilen başlıca bileşikler Tablo 1'de verildi.

### Hayvan ve yem materyali

Çalışmada 2 günlük yaşta 240 adet Japon bildircini (Coturnix coturnix japonica) kullanıldı. Bildircinler canlı ağırlıkları eşit olacak şekilde, her alt grupta 20 bildircin içeren 3 tekrarlı 4 grubu ayrıldı. Bildircinler bazal rasyona (kontrol grubu) ve bazal rasyona 1 g/kg propolis, 0.5 mg/kg kafeik asit ve 0.5 mg/kg ferulik asit ilave edilen (deneme grupları) yemlerle 4 hafta boyunca beslendi. Her gruptaki dişi ve erkek bildircin sayısı deneme sonunda tespit edildi. Çalışmada kullanılan bazal rasyonun içeriği ve besin madde

kompozisyonu Tablo 2'de verildi. Bildircinler 45X100 cm ebatlarındaki bildircin kafeslerinde barındırıldı ve aydınlatma günlük 24 saat olarak uygulandı. Bildircinlere deneme süresince yem ve su ad libitum olarak verildi.

### Performans ve karkas kalitesinin belirlenmesi

Bildircinlerin canlı ağırlıkları ve yem tüketimleri haftalık olarak belirlendi ve bu değerlerden yemden yararlanma oranı hesaplandı. Çalışmada ölen hayvanlar günlük olarak kaydedildi. Çalışmanın sonunda her alt gruptan 9 erkek ve 9 dişi (her gruptan toplam 18) bildircin servikal dislokasyonla kesildi.

**Tablo 1.** Propolis örneğinde saptanan başlıca bileşikler

Bileşikler	RT <sup>a</sup>	TIC <sup>b</sup>
<b>Flavonoidler</b>		
Krisin	52.64	6.41
<b>Alifatik, aromatik ve yağ asitleri</b>		
Benzoik asit	9.06	0.70
Ferulik asit	41.33	2.26
Kafeik asit	29.18	1.23
Heksedekanoik asit (palmitik asit)	33.57	1.82
2-propenoik asit	30.09	1.68
9-oktadekanoik asit	38.94	0.96
Dodekanoik asit (laurik asit)	20.43	0.23
4-pentenoik asit	19.56	0.29
3,4 dimetoksi sinnamik asit	30.67	1.38
<b>Esterler</b>		
Benzil benzoat	26.84	0.38
Benzil sinamat	36.98	3.00
<b>Terpenler</b>		
Alfa-ödesmol	24.20	1.34
Alfa bisabolol	24.90	2.53
Beta ödesmol	24.06	0.96
<b>Aldehit, keton ve diğerleri</b>		
2- metoksi -4- vinil fenol	12.97	1.11
4-vinilfenol	10.32	0.50
Gliserin	5.47	4.12
Benzaldehit	14.88	0.25
Valensen	23.39	0.20
Nonadekan	32.39	0.34
2-nonadekanon	38.16	0.40
Heneikosan	38.58	0.98
2-propen-1-1	45.36	11.30
Benzen	47.20	4.72
4H-1-benzopiren-4-1	47.30	14.72

<sup>a</sup>: Retention Time (Hafız zamanı)

<sup>b</sup>: The ion current (iyon akışı)

**Tablo 2.** Çalışmada kullanılan rasyonun yem bileşimi ve kimyasal kompozisyonu

Yem maddesi	%
Mısır	29.73
Soya küspesi, % 44 HP'li	18.35
Tam yağlı soya	17.00
Buğday	10.00
Ayçiçeği küspesi, % 36 HP'li	9.00
Çavdar	5.00
Et-kemik unu, % 42 HP'li	3.50
Bitkisel yağ	3.00
Mısır gluteni, % 43 HP'li	3.00
Kireç taşı	0.32
Dikalsiyum fosfat	0.05
Tuz	0.25
Vitamin-mineral karması*	0.25
DL-Metiyonin	0.21
Probiyotik	0.10
Antioksidan	0.10
Fitaz	0.08
Lizin	0.06

**Besin madde kompozisyonu\*\***

Kuru madde, %	89.60
Ham protein, %	24.10
Ham selüloz, %	5.30
Ham yağ, %	8.66
Ham kül, %	6.36
Kalsiyum, %	0.90
Fosfor, %	0.78
Lizin, %	1.30
ME, MJ/kg	12.97

\*Yemin bir kilogramında: Vitamin A, 15.000 IU; vitamin D<sub>3</sub>, 2.000 IU; vitamin E, 30 mg; vitamin K<sub>3</sub>, 5 mg; vitamin B<sub>1</sub>, 3.0 mg; vitamin B<sub>2</sub>, 8.0 mg; vitamin B<sub>6</sub>, 5 mg; vitamin B<sub>12</sub>, 0.02 mg; folik asit, 1 mg; kolin klorit, 25 mg; kalsiyum pentotenat, 15 mg; askorbik asit, 50 mg; D-biotin, 0.05 mg; Fe, 40 mg; Mg, 80 mg; I, 0.4 mg; Cu, 5 mg; Se, 0.15 mg; Zn, 60 mg; Co, 0.1 mg.

\*\*Hesapla bulunan değerler.

Kesilen hayvanların ayakları intertarsal eklemden ayrıldı ve iç organları çıkarılıp karkas temizlendi ve çıkarılan (abdominal yağ dahil) karkaslar + 4°C'de 24 saat bekletildikten sonra tartılarak karkas ağırlığı bulundu. Karkas ağırlığı kesim öncesi ağırlığa oranlanarak karkas randımanı hesaplandı. Kesilen bıldırcınlardan çıkarılan karaciğer ve kalpler tartılarak ağırlıkları (g) belirlendi.

**Serum parametrelerinin belirlenmesi**

Çalışma sonunda her gruptan 18 bıldırcının servikal dilokasyonla kesilmesi sırasında (v.jugularis'ten) alınan kanlar, 3000 dev/dk 10 dk santrifüj edilerek serumlarına ayrıldı. Elde edilen serumlar analizler gerçekleştirilinceye kadar -20 °C' de muhafaza edildi. Serumlarda alanin aminotransferaz (ALT), alkalın fosfataz (ALP) ve aspartat aminotransferaz (AST) aktiviteleri ile trigliserit, total kolesterol, yüksek dansiteli lipoprotein (HDL), düşük dansiteli lipoprotein (LDL), total protein, ürik asit ve glikoz düzeyleri Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Merkez Laboratuvarı'nda otoanalizörde (Konelab 60i) uygun ticari kit (Konelab) kullanılarak saptandı.

**İstatistik analizler**

Kontrol ve deneme gruplarından elde edilen verilerin istatistik karşılaştırmaları tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile yapıldı. Gruplar arasındaki fark önemli bulunduğu çoklu karşılaştırma testlerinden "Duncan's Multiple Range Test" kullanıldı. Gruplara ait tüm veriler, ortalama ± standart hata ( ± ) olarak gösterildi. Gruplar arasında erkek ve dişi oranı bakımından farklılığın önem kontrolü Ki-kare testi ile yapıldı.

**Bulgular**

Çalışmada, kontrol grubuna göre bıldırcın yemlerine 1 g/kg propolis ile 0.5 mg/kg kafeik asit ve 0.5 mg/kg ferulik asit ilavesi karkas randımanını önemli düzeyde (P<0.01) arttırdı, canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı, karkas ağırlığı ve kalp ağırlığına etkisi olmadı (P>0.05). Çalışmada yeme propolis ve kafeik asit ilavesi yem tüketimini 1., 2., ve 4. haftalarda etkilemedi (P>0.05), ancak 3. haftada önemli oranda azalttı (P<0.05). Ferulik asit ilavesi ise yem tüketimini etkilemedi (P>0.05). Karaciğer ağırlığının kontrol grubuna göre kafeik ve ferulik asit gruplarında değişmediği, propolis grubunda ise azaldığı (P<0.01) saptandı (Tablo 3, 4, 5 ve 6).

Çalışmada Japon bıldırcını yemlerine propolis, kafeik asit ve ferulik asit ilavesiyle serum glikoz, ürik asit ve trigliserit düzeylerinin azaldığı (P<0.001), HDL-kolesterol düzeyinin de arttığı (P<0.05) saptandı. Kafeik asit ilave edilen grupta, serum ALT aktivitesinin kontrol, propolis ve ferulik asit gruplarından önemli oranda düştü (P<0.001). Serum total protein düzeyinin kafeik asit ve ferulik asit gruplarında kontrol grubuna göre önemli düzeyde arttığı belirlendi (P<0.01). Çalışmada tüm deneme gruplarında ALP ve AST aktiviteleri ile total kolesterol ve LDL-kolesterol düzeylerinin istatistiki yönden değişmediği (P>0.05) belirlendi (Tablo 7). Gruplar arasında erkek ve dişi sayısı bakımından farklılığın önemli olmadığı (X<sup>2</sup>= 1.30, P>0.05) tespit edildi.

**Tablo 3.** Japon bildircını yemlerine propolis, kafeik asit ve ferulik asit ilavesinin canlı ağırlık üzerine etkisi (g)

	Kontrol grubu X±Sx	Deneme grupları			Önem kontrolü (ANOVA)
		Propolis (1g/kg) X±Sx	Kafeik asit (0.5 mg/kg) X±Sx	Ferulik asit (0.5 mg/kg) X±Sx	
Çalışma başlangıcı	12.54±0.16 (n=60)	12.39±0.10 (n=60)	12.52±0.10 (n=60)	12.73±0.09 (n=60)	P>0.05
1.hafta	38.94±0.85 (n=59)	39.99±0.65 (n=60)	39.75±0.45 (n=59)	40.29±0.58 (n=60)	P>0.05
2.hafta	81.14±1.47 (n=59)	80.77±1.14 (n=60)	80.73±0.79 (n=59)	83.45±0.93 (n=60)	P>0.05
3.hafta	128.82±1.92 <sup>ab</sup> (n=59)	128.28±1.37 <sup>a</sup> (n=60)	126.31±0.89 <sup>a</sup> (n=59)	130.55±1.31 <sup>b</sup> (n=59)	P<0.05
4.hafta	162.06±1.30 <sup>ab</sup> (n=59)	161.18±1.44 <sup>a</sup> (n=60)	160.40±0.90 <sup>a</sup> (n=59)	163.57±1.95 <sup>b</sup> (n=59)	P<0.05

<sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harfi taşıyan ortalamalar (X±Sx) arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

**Tablo 4.** Japon bildircını yemlerine propolis, kafeik asit ve ferulik asit ilavesinin yem tüketimi üzerine etkisi (g)

Haftalar	Kontrol grubu X±Sx n=3	Deneme grupları			Önem kontrolü (ANOVA)
		Propolis (1g/kg) X±Sx n=3	Kafeik asit (0.5 mg/kg) X±Sx n=3	Ferulik asit (0.5 mg/kg) X±Sx n=3	
1.hafta	78.70±9.24	73.20±2.86	80.13±1.42	78.57±3.28	P>0.05
2.hafta	98.21±4.42	89.88±1.25	113.62±2.21	94.03±3.07	P>0.05
3.hafta	159.73±7.92 <sup>c</sup>	145.69±2.00 <sup>ab</sup>	140.77±0.96 <sup>a</sup>	152.38±3.39 <sup>bc</sup>	P<0.05
4.hafta	171.14±11.85	165.70±5.66	152.93±5.78	167.58±4.61	P>0.05

<sup>a,b,c</sup>: Aynı satırda farklı harfi taşıyan ortalamalar (X±Sx) arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

**Tablo 5.** Japon bildircını yemlerine propolis, kafeik asit ve ferulik asit ilavesinin yemden yararlanma üzerine etkisi (g/g)

Haftalar	Kontrol grubu X±Sx n=3	Deneme grupları			Önem kontrolü (ANOVA)
		Propolis (1g/kg) X±Sx n=3	Kafeik asit (0.5 mg/kg) X±Sx n=3	Ferulik asit (0.5 mg/kg) X±Sx n=3	
1.hafta	2.98±0.34	2.65±0.06	2.95±0.05	2.87±0.14	P>0.05
2.hafta	2.33±0.09	2.23±0.01	2.29±0.06	2.17±0.06	P>0.05
3.hafta	3.36±0.23	3.04±0.06	3.09±0.01	3.27±0.12	P>0.05
4.hafta	3.36±0.17	3.19±0.03	3.17±0.05	3.30±0.06	P>0.05

**Tablo 6.** Japon bildircini yemlerine propolis, kafeik asit ve ferulik asit ilavesinin karkas kalitesi ve iç organ özellikleri üzerine etkisi

Parametreler	Kontrol grubu X±Sx n=18	Deneme grupları			Önem kontrolü (ANOVA)
		Propolis (1g/kg) X±Sx n=18	Kafeik asit (0.5 mg/kg) X±Sx n=18	Ferulik asit (0.5 mg/kg) X±Sx n=18	
Karkas ağırlığı, g	110.39±1.89 <sup>ab</sup>	110.52±1.35 <sup>ab</sup>	109.49±0.80 <sup>a</sup>	113.47±0.70 <sup>b</sup>	P<0.01
Karkas randımanı, %	64.41±3.90 <sup>a</sup>	68.84±0.34 <sup>b</sup>	67.45±0.28 <sup>b</sup>	68.94±0.30 <sup>b</sup>	P<0.01
Karaciğer ağırlığı, g	3.98±0.10 <sup>b</sup>	3.65±0.07 <sup>a</sup>	3.99±0.04 <sup>b</sup>	3.83±0.07 <sup>ab</sup>	P<0.01
Kalp ağırlığı, g	0.85±0.02	0.87±0.02	0.88±0.01	0.90±0.02	P>0.05

<sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harfi taşıyan ortalamalar (X±Sx) arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.

**Tablo 7.** Japon bildircini yemlerine propolis, kafeik asit ve ferulik asit ilavesinin bazı kan parametrelerine etkisi

Parametreler	Kontrol grubu X±Sx n=18	Deneme grupları			Önem kontrolü (ANOVA)
		Propolis (1g/kg) X±Sx n=18	Kafeik asit (0.5 mg/kg) X±Sx n=18	Ferulik asit (0.5 mg/kg) X±Sx n=18	
Glikoz, mg/dL	407.67±14.35 <sup>c</sup>	339.28±5.09 <sup>ab</sup>	335.94±1.66 <sup>a</sup>	352.61±3.47 <sup>b</sup>	P<0.001
Ürik asit	10.53±0.93 <sup>c</sup>	6.51±0.39 <sup>b</sup>	5.33±0.21 <sup>a</sup>	4.41±0.16 <sup>a</sup>	P<0.001
ALP, IU/L	4849.72±581.34	4081.33±352.57	4837.56±323.41	3886.44±239.56	P>0.05
AST, IU/L	235.78±10.84	234.33±8.46	226.81±4.09	217.94±2.24	P>0.05
ALT, IU/L	4.83±0.34 <sup>b</sup>	4.39±0.24 <sup>b</sup>	2.94±0.16 <sup>a</sup>	4.28±0.12 <sup>b</sup>	P<0.001
Total protein, g/dL	2.83±0.07 <sup>a</sup>	2.93±0.05 <sup>ab</sup>	3.06±0.03 <sup>b</sup>	3.07±0.04 <sup>b</sup>	P<0.01
Total kolesterol, mg/dL	153.22±7.37	155.39±4.56	163.00±1.79	158.72±3.33	P>0.05
HDL, mg/dL	93.72±4.39 <sup>a</sup>	107.94±4.67 <sup>b</sup>	110.88±2.49 <sup>b</sup>	108.39±3.25 <sup>b</sup>	P<0.05
LDL, mg/dL	24.56±4.76	24.44±1.61	28.68±1.64	24.44±0.97	P>0.05
Trigliserit, mg/dL	174.94±11.82 <sup>b</sup>	115.22±5.14 <sup>a</sup>	117.81±5.95 <sup>a</sup>	129.56±10.25 <sup>a</sup>	P<0.001

<sup>a,b,c</sup>: Aynı satırda farklı harfi taşıyan ortalamalar (X±Sx) arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir.



## Tartışma ve Sonuç

Propolisin içermiş olduğu flavonoidler ve fenolik asitlerle antioksidan, antimikrobiyal, immunstimulatr, antiinflatr (2, 4, 10, 12, 20) gibi etkilere sahip olmasının yanında yapısındaki reçine, balmumu, bal ve vanilin gibi maddelerle yemin lezzetini ve besin madde sindirilebilirliğini artırıcı (21, 22) etkisine bağlı olarak; propolis ilave edilen yemle beslenen kanatlı hayvanlarda canlı ağırlık ve yemden yararlanmanın olumlu etkilendiğini bildiren çalışmalar (6, 8, 17, 21, 22, 23, 28) olmasına karşın, sunulan çalışmayla uyumlu olarak kanatlı hayvan yemlerine propolis ilavesinin canlı ağırlık (3, 24, 26) ve yemden yararlanmayı (1, 3, 24, 26, 27, 30) etkilemediğini bildiren çalışmalar da vardır. Aynı şekilde sunulan çalışmada yem tüketiminin genel olarak propolis, kafeik asit (3. hafta hariç) ve ferulik asit ilavesinden etkilenmemesi, daha önce kanatlı hayvan yemlerine propolis (3, 24, 26) ve kafeik asit (24) ilave ederek yapılan çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Çalışmada propolis ve kafeik asit gruplarında denemenin sadece 3. haftasındaki yem tüketiminin düşük bulunması barınak ve çevre şartlarından kaynaklanabilecek bir olumsuzlukla ilişkili olabilir. Diğer yandan Açıkgöz ve ark. (1) broyler yemlerine propolis (4000 ppm) ilavesinin besi sonu canlı ağırlık ve toplam yem tüketimini azalttığını belirlemişlerdir. Çalışmada karkas ve kalp ağırlığının etkilenmemesi Tekeli ve ark. (27)'nin bulgularıyla uyumlu olup, karkas randımanının olumlu yönde etkilenmesi ise Seven ve ark. (20)'nin ısı stresine maruz bırakılan broylerlerin yemlerine 1 g/kg propolis ilave ettikleri çalışma verileriyle uyumludur. Denli ve ark. (6) besi bıldırcını yemlerine propolis (0.5, 1 ve 1.5 g/kg) ilavesinin karkas ağırlığını iyileştirdiğini ifade etmişlerdir.

Kanatlı hayvan yemlerine propolis ilavesinin performansa etkisi konusunda literatr bulgularında farklılıkların olması, çalışmalarda kullanılan propolis dozlarının ve propolisin elde edildiği ülke veya bölgedeki bitki florası ile mevsime bağlı olarak kullanılan propolisin kimyasal bileşimlerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Çalışmada bıldırcın yemlerine propolis, kafeik asit ve ferulik asit ilavesiyle serum ürik asit ve trigliserit düzeyleri azalmıştır. Çalışma bulgularına benzer olarak, kanatlı hayvan yemlerine propolis ilavesinin serum glikoz düzeylerine olan etkisinin istatistiki yönden önemli olmadığı bildirilmektedir (3, 6, 20, 27). Bıldırcın yemlerine propolis ilavesinin (1 g/kg, yem) serum ürik asit ve trigliserit düzeylerini azaltmasına karşın besi bıldırcını (0.5, 1 ve 1.5 g/kg, yem) ve broyler piliç (1 ml/kg, yem; 0.5, 1, 1.5 g/kg, yem) yemlerine farklı oranlarda propolis ilavesinin bu parametreleri etkilemediği saptanmıştır (3, 6, 20, 27). Silici ve Güçlü (24) yumurtacı bıldırcın yemlerine propolis (1 ve 4 g/kg) ve kafeik asit (0.5 mg/kg) ilavesinin glikoz ve trigliserit düzeyini erkek ve dişi bıldırcınlarda, ürik

asit düzeyi ise erkek bıldırcınlarda etkilemediğini dişi bıldırcınlarda da 4 g/kg propolis ve 0.5 mg kafeik asit ilavesiyle arttığını belirlemişlerdir. Bıldırcınlarda kafeik asitin kan glikoz düzeyini azaltması; kafeik asitin glikoz-6 fosfat dehidrojenaz aktivitesini artırıcı etkisine bağlanabilir (29). Çalışmada ferulik asitin kan glikozunu azaltıcı etkisi ise glikozun karaciğer hücrelerine transportunu gerçekteşiren insülin düzeyine olabilecek pozitif etkiye veya kan glikozunu yükselten glikoneogenesis üzerine olabilecek negatif etkiye bağlı olabilir (11). Propolis ve onun aktif bileşiklerinden olan kafeik ve ferulik asitin serum trigliseridini düşürmesi, fenolik bileşiklerin enerji için trigliseritlerin kullanımını ve kan sirkülasyonunu düzenleyici etkisine bağlı olabilir. Çalışmada total kolesterol düzeyinin değişmemesi damızlık erkek bıldırcınlar (24) ile broylerlerde (3, 20, 27) ve LDL-kolesterol düzeyinin değişmemesi ise damızlık dişi ve erkek bıldırcınlarda (24) gerçekteştirilen çalışmaların bulgularıyla uyumludur. HDL-kolesterol düzeyinin tüm deneme gruplarında artmış olması Kolankaya ve ark. (13)'nin bulgularıyla uyumludur. Denli ve ark. (3) ise bıldırcın yemlerine 0.5, 1 ve 1.5 g/kg propolis ilavesinin HDL-kolesterol düzeyini rakamsal olarak arttırdığını ifade etmişlerdir. Çalışmada bıldırcın yemlerine propolis ilavesinin serum ALT aktivitesini etkilememesi diğer çalışmalarla (3, 20, 24) uyumludur. Galal ve ark. (8) yumurtacı tavuk yemlerine 100 ve 150 mg/kg propolis ilavesinin AST ve ALT aktivitesini azalttığını saptamışlardır. Bıldırcın yemlerine 0.5 mg/kg kafeik asit ilavesinin ALT aktivitesini etkilemediğini bildirilen çalışma bulgularının (24) aksine bu çalışmada kafeik asit ilave edilen grupta serum ALT aktivitesinin önemli oranda azaldığı belirlenmiştir. Çalışmada kafeik asitin ALT aktivitesini düşürmesi, kafeik asitin karaciğer koruyucu etkisine bağlanabilir.

Galal ve ark. (8) yumurtacı tavuk yemlerine ilave ettikleri propolis (100 ve 150 mg/kg) total protein ve globulin düzeyini arttırdığını belirlemişlerdir. Bu çalışmada ise propolisin serum total protein düzeyini kontrol grubuna göre istatistiki olamamakla birlikte sadece rakamsal olarak arttırdığı, kafeik asit ve ferulik asit ilavesinin ise kontrol grubuna göre önemli oranda arttırdığı belirlendi. Bu sonuç, propolisin in vitro hücre kültürü çalışmalarında mitoz aktivasyonunu güçlendirici ve protein biyosentezini (7, 18) ve globulin proteinlerinden IgG ve IgM'lerin düzeyini (5) artırıcı etkisine bağlanabilir.

Sonuç olarak, çalışmada Japon bıldırcını yemlerine 1 g/kg propolis ilavesinin canlı ağırlık, yemden yararlanma ve karkas ağırlığını değiştirmediği, karkas randımanını ise olumlu etkilediği ve 0.5 mg/kg kafeik asit ve 0.5 mg/kg ferulik asit ilavesinin de bu parametrelere propolisle paralel etki gösterdiği tespit edilmiştir. Propolis, kafeik asit ve ferulik asitlerin besi bıldırcınlarında serum glikoz, ürik asit ve trigliserit düzeylerini düşürücü, HDL-kolesterol düzeyini ise artırıcı etkiye sahip olduğu sonucu çıkarılmıştır.

## Kaynaklar

1. Acikgoz Z, Yucel B, Altan O. The effects of propolis supplementation on broiler performance and feed digestibility. *Arch Geflugelkd* 2005; 69: 117-22.
2. Aksoy Z, Diğrak M. Bingöl yöresinde toplanan bal ve propolisin antimikrobiyal etkisi üzerinde in vitro araştırmalar. *Fırat Üniv Fen ve Müh Bil Dergisi* 2006; 18(4): 471-8.
3. Biavatti MW, Bellaver MH, Volpato L, Costa C, Bellaver C. Preliminary studies of alternative feed additives for broilers: *Alternanthera brasiliana* extract, propolis extract and linseed oil. *Rev Bras Cienc Avic* 2003; 5(2): 147-51.
4. Büyükberber M, Savaş MC, Bağcı C, Koruk M, Gülşen MT, Tutar E, Bilgiç T, Develi R, Küçük C. The beneficial effect of propolis on cerulein-induced experimental acute pancreatitis in rats. *Turk J Gastroenterol* 2009; 20 (2): 122-8.
5. Çetin E, Silici S, Çetin N, Güçlü BK. Effects of diets containing different concentrations of propolis on hematological and immunological variables in laying hens. *Poult Sci* 2010; 89: 1703-8.
6. Denli M, Cankaya S, Silici S, Okan F, Uluocak AN. Effect of dietary addition of Turkish propolis on the growth performance, carcass characteristics and serum variables of quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Asian-Aust J Anim Sci* 2005; 18(5): 848-54.
7. Gabrys J, Konecki Z, Krol W, Scheller S, Shani J. Free amino acids in bee live product (propolis) as identified and quantified by gas – Liquid chromatography. *Pharmacol Res Commun* 1986; 18: 513-8.
8. Galal A, Abd El-Motaal AM, Ahmed AMH, Zaki TG. Productive performance and immune response of laying hens as affected by dietary propolis supplementation. *Int J Poult Sci* 2008; 7(3): 272-8.
9. Gregoris E, Stevanato R. Correlations between polyphenolic composition and antioxidant activity of Venetian propolis. *Food Chem Toxicol* 2010; 48: 76–82.
10. Hepşen İF, Tilgen F, Seçkin T, Er H, Gündüz A, Çıralık H. Propolisin antiinflamatuvar etkisinin tavşanda oluşturulan deneysel üveit modelinde prednisolon ile karşılaştırılması. *Ret-vit* 1997; 5: 95-101.
11. Jinson M, Rico CW, Nam SH, Kang YH. Effect of oryzanol and ferulic acid on the glucose metabolism of mice fed with a high-fat diet. *J Food Sci* 2011; 76(1): 7-10.
12. Kılıç A, Uçar M, Baysallar M, Salih B, Sorkun K, Yıldırım ŞT, Tanyüksel M. Antimicrobial effects of propolis and honey samples collected from some regions of Turkey. *AJCI* 2007; 1(4): 213-8.
13. Kolankaya D, Selmanoğlu G, Sorkun K, Salih B. Protective effects of Turkish propolis on alcohol-induced serum lipid changes and liver injury in male rats. *Food Chemist* 2002; 78: 213-7.
14. Mahmoud L. Biological activity of bee propolis in health and disease. *Asian Pac J Cancer Pre* 2006; 7: 22-31.
15. Okutan H, Ozcelik N, Yilmaz HR, Uz E. Effects of caffeic acid phenethyl ester on lipid peroxidation and antioxidant enzymes in diabetic rat heart. *Clin Biochem* 2005; 38: 191-6.
16. Pena RC Propolis standardization: a chemical and biological review. *Cien Inv Agr* 2008; 35(1): 11-20.
17. Roodsari MH, Mehdizadeh M, Kasmani FB, Lotfelahian H, Mosavi F, Abolghasemi AH. Effects of oil-extracted propolis on the performance of broiler chicks. *Agricult Sci Technol* 2004; 18: 57-65.
18. Scheller S, No Lewajka E, Panasiewicz M, Dzieka D, Tustanowski J, Stojko A. Biological properties and clinical application of propolis. IV. The action of etanol extract of propolis on cells cultured in vitro. *Arzneimittel-Forsch* 1977; 27: 1547-9.
19. Serarslan G, Altuğ ME, Konaş T. Kafeik asid fenetil ester'in insizyonel yara modelinde plazma lipid peroksidasyonu, antioksidan durum ve nitrik oksit seviyesi üzerine etkisi. *Türkderm* 2007; 41: 11-4.
20. Seven PT, Yılmaz S, Seven I, Cerci IH, Azman MA, Yılmaz M. The effect of propolis on selected blood indicators and antioxidant enzyme activities in broilers under heat stress. *Acta Vet Brno* 2009; 78: 75-83.
21. Seven PT, Seven I. The effect of dietary Turkish propolis as alternative to antibiotic on performance and digestibility in broilers exposed to heat stress. *J Appl Anim Res* 2008; 34: 193-6.
22. Seven PT. The effects of dietary Turkish propolis and vitamin C on performance, digestibility, egg production and egg quality in laying hens under different environmental temperatures. *Asian-Aust J Anim Sci* 2008; 21(8): 1164-70.
23. Shalmamy SK, Shivazad M. The effect of diet propolis supplementation on Ross broiler chicks performance. *Int J Poult Sci* 2006; 5(1): 84-8.

24. Silici S, Kocaoğlu Güçlü B. Yumurtacı damızlık Japon bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) rasyonlarına propolis ve kafeik asit katılmasının verim ve kuluçka performansı ile yumurta kalitesi ve bazı serum parametrelerine etkisi. *Erciyes Üniv Sağlık Bil Derg* 2010; 19(2): 140-50.
25. Srinivasan M, Sudheer AR, Menon VP. Ferulic acid: Therapeutic potential through its antioxidant property. *J Clin Biochem Nutr* 2007; 40: 92-100.
26. Şahin A, Baylan M, Şahinler N, Canoğulları S, Gül S. Propolisin Japon bıldırcınlarında besi performansı ve karkas özelliklerine etkileri. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2003; 3(4): 42-4.
27. Tekeli A, Kutlu HR, Çelik L. Effects of *Z.officinale* and propolis extracts on the performance, carcass and some blood parameters of broiler chicks. *Curr Res Poult Sci* 2011; 1(1): 12-23.
28. Tekeli A. Etlik Cıvciv Rasyonlarında Doğal Büyüme Uyarıcı Olarak Bitkisel Ekstraktların ve Propolisin Kullanım Olanakları. Doktora tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı. Adana-Türkiye 2007.
29. Uz E, Yılmaz R, İraz M, Fadıllıoğlu E, Özyurt H, Sadık S, Akyol Ö. Deneysel karaciğer iskemi-reperfüzyon oluşturulan sığınlarda E vitamini ve kafeik asit fenetil ester'in (cape) metabolik enzimlere etkileri. *Ege Tıp Derg* 2002; 41(2): 77-82.
30. Ziaran HR, Rahmani HR, Pourreza J. Effect of dietary oil extract of propolis on immune response and broiler performance. *Pak J Biol Sci* 2005; 8(10): 1485-90.

**Yazışma Adresi:**

Yrd. Doç. Dr. Kanber KARA  
Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları AD.  
Melikgazi/Kayseri  
**E-mail:** karakanber@hotmail.com