

**YUMURTACI DAMIZLIK JAPON BILDİRCİN (*COTURNIX COTURNIX JAPONICA*)  
RASYONLARINA PROPOLİS VE KAFEİK ASİT KATILMASININ VERİM VE KULUÇKA  
PERFORMANSI İLE YUMURTA KALİTESİ VE BAZI SERUM  
PARAMETRELERİNE ETKİSİ**

**Effect of Dietary Addition of Propolis and Caffeic Acid on the Growth Performance,  
Production and Hatching Performance, Egg Quality and Some Biochemical Parameters of  
Quail (*Coturnix Coturnix Japonica*).**

**Sibel SİLİCİ<sup>1</sup>, Berrin KOCAOĞLU GÜÇLÜ<sup>2</sup>**

**Özet :** Bu çalışma, bildircin (*Coturnix coturnix japonica*) rasyonlarına katılan propolis ve kafeik asidin (KA) yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta kalitesi, bazı serum parametreleri ve kuluçka performansına etkisini belirlemek amacıyla yapıldı. Toplam 144 adet, 24 haftalık Japon bildircini 3 tekrarlı 4 gruba ayrıldı. Bildircinler 12 hafta boyunca 0, 1 ve 4 g/kg oranında propolis ve 0,5 mg/kg kafeik asit katılan rasyonlarla beslendi. Propolis ve KA ilavesi canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta verimi ve yumurta Haugh birimini önemli oranda etkilemedi. Çalışmada 1 ve 4 g/kg propolis ve 0,5 mg/kg kafeik asit katılan gruplarda yumurta ağırlığı önemli oranda arttı. Yumurta özgül ağırlığı ve kabuk kalınlığı propolis ilavesiyle önemli oranda arttı. Kafeik asit grubunda da yumurta özgül ağırlığı önemli oranda arttı. Propolis ve kafeik asit ilavesi dömlü yumurta oranı ve kuluçka performansını arttırdı. Dişi bildircinlerde rasyona 4 g/kg propolis ilavesi ürik asit düzeyini artırırken, total kolesterol düzeyini azalttı. Kafeik asit ile beslenen dişi bildircinlerde total protein, ürik asit seviyesi ve ALT aktivitesi önemli oranda arttı. Ayrıca, 4 g/kg propolis ile beslenen erkek bildircinlerde glikoz düzeyi, ALP ve ALT aktiviteleri arttı.

Sonuç olarak, propolisin yumurta ağırlığı, kabuk kalitesi, dömlü yumurta oranı gibi bazı parametreleri olumlu etkilediği öte yandan kafeik asitin de bu parametreler üzerine benzer etkiler gösterdiği belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Bildircin, kafeik asit, kuluçka, performans, propolis

**Summary:** This study was carried out to determine the effects of propolis and caffeic acid (CA) supplementation on egg production, feed intake, feed efficiency, egg quality, some biochemical parameters and hatching performance of quail (*Coturnix coturnix japonica*). A total of 144 Japanese quails aged 24 weeks, assigned to 4 groups with 3 replicates. Quails were fed supplemented diet with 0, 1 and 4 g/kg propolis, 0.5 mg/kg caffeic acid for 12 weeks. The addition of propolis and CA did not significantly affect body weight, feed intake, feed efficiency, egg production and Haugh unit. Egg weight increased with 1 and 4 g/kg propolis and 0.5 mg/kg caffeic acid supplementation in the study. Specific gravity and shell thickness was significantly increased supplemented propolis. Specific gravity was also significantly increased in CA groups. Propolis and CA addition increased fertility egg rate and hatching performance. While 4 g/kg propolis supplementation increased the uric acid level, decreased total cholesterol levels in female laying quails. Furthermore, total protein, uric acid levels and ALT activity were significantly increased in female laying quails supplemented with CA. In addition, glucose level, ALP and ALT activities were increased in male birds supplemented with 4 g/kg propolis. The results of this study demonstrate that propolis addition positive effected egg weight, egg shell quality, fertility egg rate; on the other hand caffeic acid also positive effected this parameters.

**Keywords:** Caffeic acid, quail, hatchability, performance, propolis

<sup>1</sup> Doç.Dr.Erciyes Ün. Saftiye Çıkrıçoğlu MYO, Kayseri

<sup>2</sup> Doç.Dr.Erciyes Ün. Vet.Fak, Hayvan Besl.Hast.AD, Kayseri

Geliş Tarihi : 08.03.2010 Kabul Tarihi : 27.07.2010

Propolis, bal arıları (*Apis mellifera* L.) tarafından ağaçların yaprak ve kabuklarından, bitkilerin tomurcuk ve filizlerinden toplanan, özel reçine ve mumsu maddelerin, arının tükrük enzimleriyle biyokimyasal değişikliğe uğratılması sonucu elde edilen ve

kovan içerisinde birçok amaçla kullanılan bir maddedir. Propolisin yoğun olarak toplandığı bitki çeşitleri bölgeye ve mevsime göre değişmektedir. Bal arıları için çam ve kavak türleri, at kestanesi, söğüt, kızılgağaç, köknar, erik, karaağaç, meşe ve dişbudak önemli propolis kaynaklarıdır. Propolis, yapışkan, koyu sarıdan kahverengiye kadar değişen renkte, keskin ve hoş kokulu, suda erimeyen ve oda sıcaklığında yarı katı halde bulunan bir maddedir. Propolisin kimyasal açıdan son derece karmaşık bir yapı gösterdiği ve 300'den fazla bileşene sahip olduğu bildirilmekle birlikte genel olarak % 50 reçine ve balsam, % 30 balmumu, % 10 esansiyel ve aromatik yağlar, % 5 polen ve % 5 diğer organik madde içerdiği kaydedilmiştir. Propolisin kimyasal kompozisyonunun ve buna bağlı olarak farmakolojik etkilerinin bitkiye, toplanan bölgeye, koloniye ve mevsime göre değiştiği bildirilmektedir. Flavonoidler, aromatik asitler, fenolik asitler ve esterleri propolisin biyolojik aktivitelerinden sorumlu başlıca bileşiklerdir. Propolis çok eski çağlarda ilk kez Yunanlılar tarafından keşfedilerek doğal bir antibiyotik olarak kullanılmıştır (1-5). Günümüzde antibakteriyel, antiviral, antifungal, antiparazitel, antioksidan, immunostimulasyon ve karaciğer koruyucu etkileri nedeni ile tıp, apiterapi, biyokozmetik alanlarında kullanılmaktadır (6-10).

İlk olarak Bonomi ve ark. (11) yumurta tavuğu rasyonlarına propolis katılmasının yumurta ağırlığı, yemden yararlanma ve canlı ağırlık artışı olumlu etkilediğini kaydetmişlerdir. Son yıllarda yapılan çalışmaların bazılarında (12-14) broyler ve bildircin rasyonlarına propolis ilavesinin performansı olumlu etkilediği bildirilirken, bazılarında (15-17) etkili olmadığı bildirilmektedir. Öte yandan sıcak stresine maruz kalan broyler (18) ve yumurta tavuklarının (19, 20) rasyonlarına propolis ilavesinin performansı arttırdığı saptanmıştır.

Kafeik asit, fenolik yapıya sahip olan, propolisin aktif bir bileşimidir (21). Kafeik asit antioksidan, yangı giderici, antikanserojenik, antiviral, bağışıklı sistemini düzenleyici ve karaciğer koruyucu etkisi gibi birçok farmakolojik ve biyolojik etkiye sahip bileşiktir (21, 22). Propolisin broyler (13, 14, 16,

18), bildircin (14, 17) ve yumurta tavuğu (19, 20) gibi hayvanlarda performansa etkisinin araştırıldığı çalışmaların sınırlı olması ve bu araştırmalar arasında çelişkili sonuçlar bulunması, ayrıca damızlık bildircin rasyonlarına propolis ilavesinin gerek verim gerekse kuluçka performansı ve yumurta kalitesine etkisiyle ilgili literatür bilgiye rastlanmamış olması bu konuda daha fazla çalışma yapılmasının gerekliliğini ortaya koymuştur.

Bu çalışmanın amacı, damızlık bildircin rasyonlarına propolis ve kafeik asit ilavesinin yumurta verimi, yem tüketimi, yemden yararlanma, yumurta iç ve dış kalitesi, kuluçka performansı ve bazı biyokimyasal parametrelere etkisini araştırmaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### 1. Propolis ve kafeik asidin elde edilmesi

Araştırmada kullanılan propolis, Kayseri'nin Bünyan ilçesinde arı kovanlarını kavak ağaçlarının bol bulunduğu bölgede tutan arıcılardan temin edildi. Elle toplanan propolis örnekleri araştırmada kullanılabilecek kadar karanlık ve serin bir ortamda muhafaza edildi. Ham propolis toz haline getirildikten sonra, 7 g propolis 100 ml %70 etanolde 3 gün boyunca ışıktan uzak tutularak ekstrakte edildi. Daha sonra filtre kâğıdından süzülüp, 50 °C de konsantre edilerek evaporatörde alkolü uçuruldu. Kafeik asit (Sigma Aldrich, Germany) ithalatçı firmadan temin edildi.

Propolis ekstraktı (1g), % 1 trimethylchlorosilane (TMCS) içeren 50 µl pyridine +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 modta 250 °C 'de uygulandı. Propolis örneğinde tespit edilen başlıca bileşikler Tablo 1' de verildi.

### 2. Hayvan ve yem materyali

**Tablo I.** Propolis örneğinde tespit edilen başlıca bileşikler

Bileşikler	RT	TIC
<i>Flavonoidler</i>		
Chrysin	52,51	7,55
<i>Alifatik, aromatik ve yağ asitleri</i>		
Benzoic acid	9,06	0,40
Ferulic acid	41,33	3,27
Caffeic acid	29,18	1,23
Hexadecanoic acid(palmitic acid)	33,56	0,33
2-propenoic acid	29,39	2,97
3,4 dimethoxy cinnamic acid	30,64	0,35
<i>Esterler</i>		
Benzyl benzoate	26,83	0,35
<i>Terpenler</i>		
Alpha-eudesmol	24,20	0,83
Alpha bisabolol	24,91	2,57
Beta eudesmol	24,06	0,58
<i>Aldehit, keton ve diğerleri</i>		
2- methoxy -4- vinyl -phenol	12,97	0,98
4-vinylphenol	10,33	0,37
Glycerin	5,46	2,62
Limonene	7,17	0,28
Cadinene	23,44	0,60
Tricosane	44,32	0,62
2,4-cycloheptadien-1-one	53,93	6,73
1H-benzimidazole-2-methanole	53,57	3,03
2-propen-1-one	45,37	12,20
Benzene	47,36	21,47
4H-1-benzopyran-4-one	50,56	1,89

RT: Retention Time (Retensiyon zamanı)

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

Araştırmada 144 adet, 24 haftalık Japon bildircini (*Coturnix coturnix japonica*) kullanıldı. Hayvanlar yumurta tipi özel bildircin kafeslerinde ısı, ışık gibi çevre koşullarından ileri gelebilecek etkileşimleri ortadan kaldırmak için her birinde 12 (9 dişi, 3 erkek) adet bildircin bulunan 3 tekrarlı, 4 gruba ayrıldı. Kontrol grubu bazal rasyon ile (Tablo II), dene-

me grupları ise bazal rasyona 1 ve 4 g/kg propolis ve 0,5 mg/kg kafeik asit katılan yemlerle beslendi. Yem ve su *ad libitum* verildi. Araştırma 12 haftada tamamlandı.

### 3. Performans ve yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesi

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

<b>Yem maddesi</b>	<b>%</b>
Mısır	54,84
Soya küspesi	12,30
Buğday	10,00
Ayçiçeği küspesi	5,80
Kepek	2,00
Et-kemik unu	1,97
Tam yağlı soya	1,48
Mısır gluteni	1,21
Kireç taşı	9,22
DCP	0,50
Tuz	0,30
Vitamin-mineral karması*	0,25
Enzim	0,05
Metiyonin	0,08
<b>Besin madde kompozisyonu</b>	
Kuru madde,%	89,03
Ham protein,%	16,00
Ham selüloz,%	3,54
Kül,%	13,40
Kalsiyum ,%	4,00
Fosfor,%	1,02
ME, MJ/kg**	11,50

\*Yemin bir kilogramında: Vitamin A, 5.000 IU; vitamin D3, 1.000 IU; vitamin E, 50 IU; vitamin K3, 4 mg; vitamin B1, 3.0 mg; vitamin B2, 7.0 mg; vitamin B6, 5 mg; vitamin B12, 0.02 mg; folik asit, 1 mg; kolin klorit, 300 mg; kalsiyum pentotenat, 0.05 mg; askorbik asit, 50 mg; D-biotin, 0.05 mg; apokarotenoik asit esterleri, 0.5 mg; Fe, 70 mg; Mg, 80 mg, I, 0.01 mg; Cu, 0.06 mg; Se, 0.1 mg; Co, 0.25 mg.

\*\*Hesapla bulunan değer.

Araştırmanın başında ve sonunda bildircinler tek tek tartılarak canlı ağırlıkları belirlendi. Haftada bir yapılan tartımlarla yem tüketimi grup ortalaması olarak kaydedildi. Yumurta verimi kayıtları günlük tutuldu. Bir kg yumurta için tüketilen yem miktarının hesaplanması ile yemden yararlanma oranı bulundu.

İki haftada bir toplanan yumurtalar, oda sıcaklığında 24 saat bekletildikten sonra hassas terazide tartılarak yumurta ağırlığı (g) tespit edildi. Ayda bir her gruptan 15 yumurtada Arşimet (23) metodu ile yumurta özgül ağırlıkları (g/cm<sup>3</sup>) belirlendikten

$$\text{Ak indeksi} = \frac{\text{Yumurta ak yüksekliği (mm)}}{\text{Ak uzunluk ve genişliğinin ortalaması (mm)}} \times 100$$

$$\text{Sarı indeksi} = \frac{\text{Yumurta sarı yüksekliği (mm)}}{\text{Sarı çapı (mm)}} \times 100$$

$$\text{Haugh birimi} = 100 \log(H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$$

H: Yumurta ak yüksekliği (mm)

W: Yumurta ağırlığı (g)

Denemenin sonunda kuluçka performansını belirlemek amacıyla 10 gün süresince toplanan yumurtalardan kuluçkalık özelliklere sahip olanlar gruplara göre numaralandırılarak kuluçka makinesine yerleştirildi. On yedinci günden sonra kuluçkadan çıkan civcivlerin sayısı kaydedildi. Yirminci günden sonra çıkım olmayan yumurtalar teker teker kırılarak dömlü ve dölsüz yumurta sayısı belirlendi. Elde edilen verilere göre kuluçka performans özellikleri aşağıda bildirilen formüllerden yararlanılarak hesaplandı (25).

Kuluçka randımanı (%) = (çıkan civciv sayısı / makineye konulan yumurta sayısı) x 100

Dömlülük oranı (%) = (dömlü yumurtaların sayısı / makineye konulan yumurta sayısı) x 100

#### 5. Serum parametrelerinin belirlenmesi

Denemenin sonunda her gruptan 9 dişi, 9 erkek olmak üzere 18 hayvandan alınan kan örnekleri oda sıcaklığında 2 saat bekletildikten sonra 3000 rpm'de 10 dk santrifüj edilerek serumları ayrıldı. Elde edi-

len serumlar analizler gerçekleştirilinceye kadar -20 °C' de muhafaza edildi. Serumlarda alanin amino transferaz (ALT), alkalın fosfataz (ALP) ve aspartat amino transferaz (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 ölçüldü.

#### 4. Kuluçka performansının belirlenmesi

len serumlar analizler gerçekleştirilinceye kadar -20 °C' de muhafaza edildi. Serumlarda alanin amino transferaz (ALT), alkalın fosfataz (ALP) ve aspartat amino transferaz (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 ölçüldü.

#### 6. İstatistik analizler

Elde edilen verilerin istatistiki analizi SPSS 10.0 paket programı ile yapıldı. Gruplar arasındaki farkın önem kontrolü tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile belirlendi. Gruplar arasındaki fark önemli bulunduğu Duncan's multiple range test yapıldı. Veriler, ortalama ± standart hata olarak verildi.

#### BULGULAR

Çalışmada, damızlık bildircin yemlerine 1 ve 4 g/kg

propolis veya 0,5 mg/kg kafeik asit ilavesinin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta verimine önemli bir etkisinin olmadığı ( $p>0,05$ ) ancak, yumurta ağırlığının tüm deneme gruplarında kontrole göre önemli düzeyde ( $p<0,01$ ) arttığı belirlendi (Tablo III). Haugh birimi, ak ve sarı indeksi bakımından kontrol ve deneme grupları

arasında önemli bir farklılık belirlenmezken ( $p>0,05$ ), yumurta özgül ağırlığı, propolis ve kafeik asit katılan gruplarda kontrol grubuna göre önemli oranda arttığı ( $p<0,001$ ) belirlendi.

Öte yandan yumurta kabuk kalınlığı propolis katı-

**Tablo III.** Rasyona propolis ve kafeik asit katılmasının bazı performans özelliklerine etkileri

	Deneme grupları				P
	Kontrol grubu (n:9)	1 g/kg Propolis (n:9)	4 g/kg Propolis (n:9)	0,5 mg/kg Kafeik asit (n:9)	
Deneme başı canlı ağırlığı, g	212,53±4,29	212,85±3,71	213,37±2,58	212,07±1,52	0,987
Deneme sonu canlı ağırlığı, g	212,07±4,29	220,54±3,62	211,60±2,33	215,88±2,50	0,155
Yumurta verimi,%	61,26±7,26	62,72±6,21	65,99±4,55	59,83±2,30	0,703
Yumurta ağırlığı, g	11,27±0,11 <sup>b</sup>	11,80±0,07 <sup>a</sup>	11,60±0,06 <sup>a</sup>	11,61±0,05 <sup>a</sup>	0,006 <sup>**</sup>
Yem tüketimi, g	26,15±0,59	25,62±0,78	25,73±0,07	25,93±0,36	0,909
Yemden yararlanma#	3,87±0,36	3,58±0,26	3,49±0,24	3,82±0,21	0,701

\*\*  $P<0,01$  a,b: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir. #: kg yem / kg yumurta

**Tablo IV.** Rasyona propolis ve kafeik asit katılmasının yumurta kalitesine etkisi

	Deneme grupları				P
	Kontrol grubu (n:9)	1 g/kg Propolis (n:9)	4 g/kg Propolis (n:9)	0,5 mg/kg Kafeik asit (n:9)	
Özgül ağırlık, g/cm <sup>3</sup>	1,0587±0,002 <sup>c</sup>	1,0669±0,0008 <sup>a</sup>	1,0627±0,0009 <sup>b</sup>	1,0622±0,0009 <sup>b</sup>	0,000 <sup>***</sup>
Kabuk kalınlığı, mm 10 <sup>-2</sup>	21,27±0,35 <sup>b</sup>	22,19±0,16 <sup>a</sup>	21,80±0,11 <sup>a</sup>	21,06±0,11 <sup>b</sup>	0,000 <sup>***</sup>
Yumurta ak indeksi	9,34±0,42 <sup>ab</sup>	9,43±0,19 <sup>ab</sup>	8,97±0,20 <sup>b</sup>	9,76±0,16 <sup>a</sup>	0,022 <sup>*</sup>
Yumurta sarı indeksi	51,50±0,85 <sup>ab</sup>	52,24±0,37 <sup>a</sup>	50,87±0,34 <sup>b</sup>	52,05±0,31 <sup>ab</sup>	0,045 <sup>*</sup>
Haugh birimi	83,80±0,89	84,34±0,39	83,63±0,43	84,92±0,27	0,062

\*  $P<0,05$ , \*\*\*  $P<0,001$  a-c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

**Tablo V.** Rasyona propolis ve kafeik asit katılmasının kuluçka performansına etkisi

	Kontrol grubu (n:9)	Deneme grupları			P
		1 g/kg Propolis (n:9)	4 g/kg Propolis (n:9)	0,5 mg/kg Kafeik asit (n:9)	
Kuluçka randımanı (%)	61,98±4,17 <sup>c</sup>	71,51±1,77 <sup>b</sup>	67,64±2,68 <sup>cb</sup>	80,35±1,32 <sup>a</sup>	0,000***
Döllü yumurta oranı (%)	76,56±5,79 <sup>b</sup>	91,77±1,68 <sup>a</sup>	88,40±2,69 <sup>a</sup>	90,71±0,28 <sup>a</sup>	0,004**

\*\* P<0,01, \*\*\* P<0,001 a-c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

**Tablo VI.** Rasyona propolis ve kafeik asit katılmasının bazı biyokimyasal parametrelere etkisi

	Kontrol grubu (n:9)	Deneme grupları			P
		1 g/kg Propolis	4 g/kg Propolis	0,5 mg/kg Kafeik asit	
<b>Dişi bildircinlerde</b>					
Glikoz (mg/dl)	319,11±8,55	299,33±7,35	318,89±6,82	322,89±5,78	0,110
Ürik asit (mg/dl)	2,34±0,19 <sup>b</sup>	2,53±0,14 <sup>b</sup>	3,34±0,38 <sup>a</sup>	3,64±0,17 <sup>a</sup>	0,000***
ALP (IU/L)	1191,3±172,45	1274,33±127,8	1154,56±158,42	1000,44±111,23	0,539
AST (IU/L)	219,44±9,08	259,78±13,99	240,56±11,89	261,0±7,62	0,116
ALT (IU/L)	2,78±0,46 <sup>b</sup>	2,89±0,14 <sup>b</sup>	3,22±0,27 <sup>ab</sup>	3,89±0,29 <sup>a</sup>	0,020*
Total protein (g/dl)	3,84±0,21 <sup>ab</sup>	3,70±0,11 <sup>ab</sup>	3,67±0,02 <sup>b</sup>	4,10±0,12 <sup>a</sup>	0,020*
Total kolesterol (mg/dl)	180,33±10,02 <sup>a</sup>	171,11±7,06 <sup>ab</sup>	152,89±4,28 <sup>b</sup>	168,11±5,68 <sup>ab</sup>	0,050*
HDL (mg/dl)	70,67±15,48	49,56±7,71	57,56±6,38	54,56±7,24	0,603
Trigliserit (mg/dl)	516,13±201,84	869,63±149,03	505,33±75,74	712,78±105,60	0,165
LDL (mg/dl)	47,29±9,77	38,00±7,59	41,25±7,0	33,33±2,29	0,507
<b>Erkek bildircinlerde</b>					
Glikoz (mg/dl)	327,0±7,75 <sup>ab</sup>	316,78±7,69 <sup>b</sup>	341,89±2,98 <sup>a</sup>	339,89±3,76 <sup>a</sup>	0,002**
Ürik asit (mg/dl)	2,99±0,50	3,37±0,35	3,39±0,36	2,78±0,13	0,282
ALP (IU/L)	1128,11±134,65 <sup>b</sup>	989,4±89,70 <sup>b</sup>	1460,11±79,03 <sup>a</sup>	941,44±35,46 <sup>b</sup>	0,000***
AST (IU/L)	246,5±11,7 <sup>a</sup>	219,1±8,13 <sup>ab</sup>	247,78±9,02 <sup>a</sup>	209,33±7,47 <sup>b</sup>	0,003**
ALT (IU/L)	2,50±0,27 <sup>b</sup>	2,22±0,15 <sup>b</sup>	3,33±0,13 <sup>a</sup>	2,44±0,20 <sup>b</sup>	0,000***
Total protein (g/dl)	3,71±0,21	3,33±0,11	3,34±0,02	3,36±0,11	0,335
Total kolesterol (mg/dl)	187,44±11,09	183,0±14,43	189,78±6,25	170,33±3,56	0,185
HDL (mg/dl)	115,78±5,92	97,89±7,98	110,11±3,63	103,89±2,79	0,144
Trigliserit (mg/dl)	105,89±8,92	177,44±37,62	150,44±10,85	123,44±11,39	0,116
LDL (mg/dl)	50,22±9,08	57,13±8,03	49,44±3,34	41,89±2,87	0,126

\* P<0,05, \*\* P<0,01, \*\*\* P<0,001 a-c: Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

lan gruplarda artmış olup ( $p<0,001$ ), kafeik asit katılan grupta değişmedi ( $p>0,05$ ) (Tablo IV). Propolis ve kafeik asit katılan yemlerle beslenen tüm gruplarda, döllü yumurta oranı önemli oranda arttı ( $p<0,01$ ). Kuluçka randımanı ise tüm deneme gruplarda rakamsal olarak artmakla birlikte 1 g/kg propolis ve kafeik asit gruplarındaki artış kontrole göre önemli ( $p<0,001$ ) bulundu (Tablo V).

Bıldırcınlarda rasyona 1 g/kg propolis ilavesinin ölçülen biyokimyasal parametrelerde kontrol grubuna göre önemli bir değişikliğe neden olmadığı ( $p>0,05$ ), ancak 4 g/kg propolisin dışı bıldırcınlarda ürik asit düzeyinin artmasına ( $p<0,001$ ), total kolesterol düzeyinin azalmasına ( $p<0,05$ ), erkek bıldırcınlarda ise ALP ve ALT aktivitelerinin artmasına neden olduğu ( $p<0,001$ ) belirlendi. Ayrıca kafeik asit ilave edilen yemle beslenen dışı bıldırcınlarda ürik asit düzeyi ( $p<0,001$ ) ve ALT aktivitesi ( $p<0,05$ ) önemli oranda arttı, erkek bıldırcınlarda ise AST aktivitesi önemli oranda ( $p<0,01$ ) azaldı (Tablo VI).

## TARTIŞMA

Doğal bir ürün olan propolisin reçine, balmumu, bal ve vanillin gibi maddeler içermesi nedeni ile yemin lezzetini artırması ayrıca antibakteriyel ve antiviral etkilerine bağlı olarak hayvanlarda performansı olumlu etkileyeceği dolayısıyla propolis içeren yemle beslenen kanatlılarda yem tüketimi ve yemden yararlanmanın arttığını bildiren çalışmaların (13, 19, 20, 26, 27) aksine bu çalışmada, propolis veya kafeik asit ilave edilen gruplarda yem tüketimi ve yemden yararlanma bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık belirlenmemiştir. Öte yandan elde edilen bulgular broyler ve besi bıldırcınlarında yapılan bazı çalışmaları (15, 16, 17) desteklemektedir. Bazı literatür bulguları yumurta tavuğu yemlerine 30 mg/kg (11) veya 50, 100 ve 150 mg/kg propolis (20) ilavesinin yumurta verimini arttırdığı, ayrıca sıcak stresine maruz kalan tavuklarda da yumurta verimini olumlu etkilediğini göstermekle birlikte (19), çalışmada bu bulgulardan farklı olarak propolisin yumurta verimine etkili olmadığı belirlenmiştir. Literatür bulgularının aksine propolisin yem tüketimi, yemden yararlanma ve

yumurta verimini etkilememesi çalışmalarda kullanılan propolis dozlarının ve kimyasal bileşimlerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Çalışmada yumurta ağırlığı tüm deneme gruplarında kontrol grubuna göre önemli oranda arttığı belirlenmiştir. Galal ve ark. (20) 100 ve 150 mg/kg propolis ilave edilen yemlerle beslenen gruplarda yumurta ağırlığının önemli oranda arttığını, ancak 50 mg/kg oranında propolis katılan gruplarda ise önemli bir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Bonomi ve ark. (11) da rasyona 30 mg/kg propolis ilavesinin yumurta ağırlığını önemli oranda arttırdığını bildirmişlerdir.

Propolis katılan gruplarda yumurta özgül ağırlığı ve kabuk kalınlığının arttığı Haugh biriminin ise değişmediği belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, propolisin kabuk kalınlığını (19, 20) arttırdığını, Haugh birimini etkilemediğini bildiren (19) çalışma sonuçlarını desteklemektedir. Propolis katılan gruplarda yumurta kabuk kalınlığı ve yumurta özgül ağırlığının artması propolisin mineral maddeler özellikle de yumurta kalitesi üzerine etkili olan kalsiyum ve fosfor sindirilebilirliğini artırmasıyla ilişkili olabilir. Propolisin, benzoik, 4-hidroksi benzoik gibi asit türevlerini içerdiğinden kalsiyum sindirilebilirliği ve emilimini artırabileceği bildirilmektedir (28).

Propolis ve kafeik asit içeren yemle beslenen gruplarda döllü yumurta oranı önemli oranda artmıştır. Kuluçka randımanı ise tüm deneme gruplarında kontrol grubundan daha yüksek olmakla birlikte 1 g/kg propolis ve kafeik asit grubundaki artış önemli iken 4 g/kg propolis grubundaki artış önemli bulunmamıştır. Öte yandan en yüksek döllü yumurta oranının 1 g/kg propolis içeren yemle beslenen grupta bulunması, bu grupta yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı ve yumurta özgül ağırlığının da diğer gruplardan daha yüksek olmasıyla paralellik göstermektedir. Bu bulgu, yumurta ağırlığı (29, 30) ve yumurta kabuk kalınlığının (31) kuluçka performansını etkilediğini bildiren çalışma sonuçlarını desteklemektedir.

Propolisin, broylerlerde (14, 32, 33) serum glikoz, kolesterol, trigliserit, total protein, ürik asit, AST, ALP ve ALT düzeylerini, ratlarda (34, 35) koleste-



rol, trigliserit, AST ve LDH düzeylerini etkilemediğini bildiren çalışma sonuçları ile uyumlu olarak bildircinlarda rasyona 1 g/kg propolis ilavesi belirlenen biyokimyasal parametrelerde önemli bir değişikliğe neden olmamıştır. Ancak rasyonlarına 4 g/kg propolis ilave edilen dişi bildircinlarda ürik asit düzeyinin, erkek bildircinlarda ALP ve ALT aktivitelerinin arttığı belirlendi. Kan serumunda ALP ve ALT enzimlerinin aktivitelerindeki artışın karaciğer hasarının başlıca göstergesi olan parametrelerden olduğundan (36) propolisin yüksek dozda kullanılmasının karaciğerde oluşturabileceği olumsuz etkisine bağlanabilir. Eraslan ve ark. (37) da propolis verilen ratlarda serum ürik asit düzeyinin arttığını ve bu artışın ya protein yıkımlanmasının artışıyla ya da propolisin böbrekler üzerine etkisiyle açıklanabileceğini kaydetmişlerdir. Galal ve ark. (20) ise 0,1 ve 0,15 g/kg propolisin serum total protein ve globulin düzeyini arttırdığını ileri sürmüşlerdir. Çalışmada serum total protein düzeyi yönünden kontrol grubu ile deneme grupları arasında farklılık belirlenmemiş, sadece kafeik asit grubu ile 4 g/kg propolis grubu arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Bu etkinin kullanılan propolis düzeyine bağlı olabileceği düşünülmektedir. Serum albumin düzeyindeki artış çoğunlukla dehidrasyon ya da homokonsantrasyon ile ilişkilidir. Serum globulinlerinden alfa-globulin düzeylerindeki artış genellikle hepatitis ve nefritis olgularında, gama globulin düzeylerindeki artış ise çoğunlukla enfeksiyon ajanlarına karşı salgılanan immun proteinlerden (IgA, IgM, IgE ve IgG) kaynaklanır (36, 38). Dişi bildircinlarda 4 g/kg propolis verilen gruba göre kafeik asit verilen grupta ALT aktivitesindeki artışa paralel olarak total protein düzeylerindedeki artış görülmesi 0,5 mg/kg kafeik asitin karaciğer ve böbrekteki etkisine bağlı olabileceği düşünülmektedir. Tüm deneme gruplarında serum kolesterol düzeyi dişi bildircinlarda azalmış ancak erkek bildircinlarda etkilenmemiştir. Propolis ile ilgili yumurtacı tavuklarla yapılan (0,05, 0,1 ve 0,15 mg/kg yem) çalışmada (20) propolisin serum kolesterol düzeyini düşürdüğü, broyerlerde yapılan (0,5, 1 ve 3 mg/kg yem) çalışmada (31) etkilenmediği belirtilmektedir.

Sonuç olarak, propolisin yumurta ağırlığı, kabuk kalitesi, dömlü yumurta oranı gibi bazı parametreleri olumlu etkilediği öte yandan kafeik asidin de bu parametreler üzerine benzer etkiler gösterdiği belirlenmiştir. Ancak propolisin biyolojik etkilerinin belirli bir grup kimyasal bileşikten mi, yoksa bu farklı grupların sinerjik etkilerinden mi kaynaklandığı açık değildir. Bunu belirlemek için propolisin içerdiği bileşiklerle daha detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Ghisalberti EL. *Propolis: A Review. Bee World* 1979; 60: 58-84.
2. Kumova U, Korkmaz A, Avcı BC, ve ark. *Önemli bir arı ürünü: propolis. Uludağ Arıcılık Dergisi* 2002; 2: 10-24.
3. Lotfy M. *Biological activity of bee propolis in health and disease. Asian Pac J Cancer Prev* 2006; 7: 22-31.
4. Marcucci MC. *Propolis: Chemical composition, biological properties and therapeutic activity. Apidologie* 1995; 26: 83-99
5. Pena RC. *Propolis standardization: a chemical and biological review. Cien Inv Agr* 2008; 35: 11-20.
6. Burdock GA. *Review of the biological properties and toxicity of bee Propolis. Food Chem Toxicol* 1998; 36: 347-363.
7. Kolonkaya D, Selmanoglu G, Sorkun K, et al. *Protective effects of Turkish propolis on alcohol-induced serum lipid changes and liver injury in male rats. Food Chem* 2002; 78: 213-217.
8. Koc AN, Silici S, Ayangil D, et al. *Comparison of in vitro activities of antifungal drugs and ethanolic extract of propolis against *Trichophyton rubrum* and *T. mentagrophytes* by using a microdilution assay. Mycoses*

- 2005; 48: 205-210.
9. Ozkul Y, Silici S, Eroğlu E. The anticarcinogenic effect of propolis in human lymphocytes culture. *Phytomedicine* 2005; 12: 742-747.
  10. Polat G, Koçan D. Propolis ve Antimikrobiyel Etkisi, Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu-Türkiye.
  11. Bonomi A, Marletto F, Bianchi M. Propolis in feeds for laying hens. *Avicoltura* 1976; 54: 43-54.
  12. Roodsari MH, Mehdizadeh M, Kasmani FB, et al. Effects of oil-extracted propolis on the performance of broiler chicks. *Agric Sci Technol* 2004; 18: 57-65.
  13. Shalmany SK, Shivazad M. The effect of diet propolis supplementation on Ross broiler chicks performance. *Int J Poult Sci* 2006; 5: 84-88.
  14. Denli M, Cankaya S, Silici S, et al. 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: 848-854.
  15. Ziaran HR, Rahmani HR, Pourreza J. Effect of dietary oil extract of propolis on immune response and broiler performance. *Pak J Biol Sci* 2005; 8:1485-1490.
  16. Acikgoz Z, Yucel B, Altan O. The effects of propolis supplementation on broiler performance and feed digestibility. *Arch Geflugelkd* 2005; 69: 117-122.
  17. Şahin A, Baylan M, Şahinler N, ve ark. Propolis'in japon bildircinlarında besi performansı ve karkas özelliklerine etkileri. *Uludağ Arıcılık Dergisi* 2003; 3: 42-44.
  18. Seven PT, Seven İ, Yılmaz M, et al. The effects of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. *Anim Feed Sci Tech* 2008; 146: 137-148.
  19. 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: 1164-1170.
  20. Galal A, Abd El-Motaal AM, Ahmed AMH, et al. Productive performance and Immune response of laying hens as affected by dietary propolis supplementation. *Int J Poult Sci* 2008; 7: 272-278.
  21. Gregoris E, Stevanato R. Correlations between polyphenolic composition and antioxidant activity of Venetian propolis. *Food and Chemical Toxicology* 2010; 48: 76-82.
  22. Okutan H, Özcelik N, Yılmaz HR, Uz E. Effects of caffeic acid phenethyl ester on lipid peroxidation and antioxidant enzymes in diabetic rat heart. *Clinical Biochemistry* 2005; 38: 191-196.
  23. Hempe JM, Lauxen RC, Savage JE. Rapid determination of egg weight and specific gravity using a computerized data collection system. *Poultry Sci* 1988; 67: 902-907.
  24. Wells RG. Egg quality characteristics. *Egg Quality: A study of the hens egg*. T.C. Carter, ed. Oliver and Boyd, Edinburgh 1968; pp 214-225.
  25. Akbay R. Bilimsel Tavukçuluk. Güven Matbaası. Ankara 1985.
  26. Seven PT, Seven İ. 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: 193-196.
  27. Tekeli A. Etlik Cıvıv Rasyonlarında Doğal Büyüme Uyarıcı Olarak Bitkisel Ekstraktların ve Propolisin Kullanım Olanakları. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana 2007; 1-164.

28. Haro A, Aliaga IL, Lisbona F, et al. Beneficial effect of pollen and/or propolis on the metabolism of iron, calcium, phosphorus, and magnesium in rats with nutritional ferropenic anemia. *J Agric Food Chem* 2000; 48: 5715-5722.
29. Farooq M, Aneela K, Durrani FR, Muqarrab AK, Chand C, Khurshid A. Egg and shell weight, hatching and production performance of japanese broiler quails. *Sarhad J Agric* 2001; 17: 289-293.
30. Murad A, Farooq M, Mian MA, et al. Hatching performance of Fayumi eggs. *Sarhad J Agric* 2001; 17: 1-6.
31. Sahan U, Ipek A. Effects of breeder age and incubation humidity on hatching characteristics of broiler breeder eggs. *J Poultry Res* 2000; 2: 11-14.
32. Biavatti MW, Bellaver MH, Volpato L, et al. Preliminary studies of alternative feed additives for broilers: *Alternanthera brasiliensis* extract, propolis extract and linseed oil. *Rev Bras Cienc Avic* 2003; 5: 147-151.
33. Seven PT, Yılmaz S, Seven İ, et al. The effect of propolis on selected blood indicators and antioxidant enzyme activities in broilers under heat stress. *Acta Vet Brno* 2009; 78: 75-83.
34. Mani F, Damasceno HCR, Novelli ELB, et al. Propolis: Effect of different concentrations, extracts and intake period on seric biochemical variables. *J Ethnopharmacol* 2006; 105: 95-98.
35. Sforcin JM, Novelli ELB, Funari SRC. Seasonal effect of Brazilian propolis on seric biochemical variables. *J Venom Anim Toxins* 2002; 8: 244-254.
36. Tiftik AM. *Klinik Biyokimya*. MIMOZA Yayınları, Konya 1996; ss 1-413.
37. Eraslan G, Kanbur M, Silici S. Evaluation of propolis effects on some biochemical parameters in rats treated with sodium fluoride. *Pestic Biochem Physiol* 2007; 88: 273-283.
38. Margaret AW. Avian plasma proteins. <http://www.exoticpetvet.net>, 2001. Erişim tarihi: 19.04.2010.