

## Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Japon Bildircinlarının (*Coturnix Coturnix Japonica*) Performansı ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Rasyona Katılan Arı Poleninin Etkileri

Ismail SEVEN<sup>1</sup>, Pınar TATLI SEVEN<sup>2</sup>, Aslıhan SUR ASLAN<sup>2</sup>, Nihat YILDIZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Fırat Üniversitesi, Sivrice Meslek Yüksekokulu, Elazığ - TÜRKİYE

<sup>2</sup> Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Elazığ - TÜRKİYE

<sup>3</sup> Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Elazığ - TÜRKİYE

**Özet:** Bu çalışmada arı polenin farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen Japon bildircinlerinin performansları üzerine etkileri araştırılmıştır. Toplam 3 günlük yaşta 160 bildircin kullanılmıştır. Japon bildircinleri kafeslere 160 ve 80 cm<sup>2</sup>/bildircin olacak şekilde yerleştirilmiştir. Deneme grupları şöyledir; kontrol grubuna (kontrol) (160 cm<sup>2</sup>/bildircin/kafes) temel diyet, yerleşim sıklığı grubuna (yerleşim sıklığı) (80 cm<sup>2</sup>/bildircin/kafes) temel diyet, arı poleni grubuna (polen) (80 cm<sup>2</sup>/bildircin/kafes) ise arı poleni (1 g/kg temel diyet) katkısı yapılmıştır. Kontrol grubu canlı ağırlığı ile (35 ve 42. gün) yerleşim sıklığı (P<0.05) ve polen grubunun canlı ağırlık değerleri karşılaştırıldığında kontrol grubunun canlı ağırlık değerleri artmıştır. Canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimi değerleri yerleşim sıklığı grubuna oranla arı poleni katkılı grupta sayısal olarak artmıştır. Yemden yararlanma ve ölüm oranları gruplar arasında benzer bulunmuştur. Kontrol grubunun serum albumin (P<0.05), globulin (P<0.01), total protein (P<0.01) ve üre (P<0.05) düzeyleri yerleşim sıklığı grubundan önemli oranda daha düşük bulunmuştur. Arı poleni katkısı, yerleşim sıklığı grubu ile karşılaştırıldığında serum üre düzeyini önemli oranda azaltmıştır (P<0.05). Sonuç olarak; bu çalışmada yerleşim sıklığı uygulanan Japon bildircinlerinin diyetlerine 1 g/kg polen katkısı ile performanslarını iyileştirilebileceği ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Arı poleni, bildircin, performans, yerleşim sıklığı.

### The Effects of Dietary Bee Pollen on Performance and Some Blood Parameters in Japanese Quails (*Coturnix Coturnix Japonica*) Breeding under Different Stocking Densities

**Summary:** In this study, we investigated the effects of bee pollen on the performance of Japanese quails in different stocking densities. A total of 160 three-day-old quails were used. They were placed 160 and 80 cm<sup>2</sup>/quails in cages. The experimental groups were as follow; control group (160 cm<sup>2</sup>/quails/a cage) was fed with a basal diet, stocking density group (80 cm<sup>2</sup>/quails/a cage) was fed with basal diet, and bee pollen group (80 cm<sup>2</sup>/quails/cage) was fed with basal diet supplemented with bee pollen 1 g/kg. The live body weight of the control group (35 and 42<sup>th</sup> day) increased compared to the stocking density (P<0.05) and bee pollen supplemented groups. The body weight gain and feed intake increased in number in the bee pollen supplemented group (3-42<sup>th</sup> day) compared to the stocking density. Feed conversion ratio and mortality were found similar between groups. Serum albumin (P<0.05), globulin (P<0.01), total protein (P<0.01), and urea (P<0.05) levels of control group were detected significantly lower than those of stocking density group. The serum urea level of the bee polen supplementation was significantly lower than those of stocking density group (P<0.05). The result of the present study suggests that polen supplemented dose of 1 g/kg diet might improved the performance of the Japanese quails exposed to stocking density.

**Key Words:** Bee pollen, performance, quail, stocking density.

### Giriş

Hayvanların genetik kapasitelerinden tam olarak faydalanabilmek için bakım ve besleme gibi çevresel faktörler ve barınma üzerinde önemle durulmalıdır. Kafesin yapısı, havalandırma, sıcaklık, nem, yetiştirme yöntemleri ve yerleşim sıklığı kanatlı besleme için önemli barınma koşullarıdır. Birim alana konulan hayvan sayısının fazla olması stres ve hastalık riskini artırarak büyümenin gerilemesine ve et kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Diğer yandan birim alana konulan az sayıdaki hay-

van miktarı ise ekonomik kayba neden olmaktadır (16).

Yerleşim sıklığının fazla olması çevre sıcaklığının artmasına, hava akımının azalmasına ve bu sebeple vücut ısısının dışarıya yayılamamasına, havalandırmanın kötü olmasına, amonyağın artmasına, yem ve suya erişimin engellenmesine sebep olarak performansın azalmasına neden olmaktadır (8, 29). Ancak, yerleşim sıklığında performansta meydana gelen depresyonun ana nedeni oluşan sıcaklık stresinin meydana getirdiği olumsuz etkilendir (7, 17, 18, 26). Kanatlılar için en uygun sıcaklık derecesi 16-25 °C'dir (30). Bilindiği üzere yüksek çevre sıcaklığı, kanatlı yetiştiriciliğinde verimi düşüren ve ekonomik açıdan zararlar veren önemli

bir faktördür. Kanatlı hayvanlar çevre sıcaklığındaki değişikliklere karşı vücut sıcaklıklarını korumak zorundadırlar. Sıcaklık stresinin lipid peroksidasyonu artırdığı ve bunun sonucu olarak serbest radikal oluşuma neden olduğu bildirilmiştir (10, 24, 31).

Bitki dokularında bulunan major ve minor elementlerin tamamına yakınına ihtiva eden arı polenleri, proteinler, karbonhidratlar ve lipitler bakımından oldukça zengindirler (21). Bunlara ilave olarak aminoasit, nükleik asit, enzim, vitamin ve hormon gibi organik maddeleri de yapılarında bulundurlar (13, 14, 28). Yapılarında bulunan adrenalin ile karaciğerde glikojenin glikoza yıkımını artırır ve hiperglisemi oluştururlar. Çizgili kas hücrelerinde de glikojenoliz'i artırarak oluşan glikojenden de glukoz 6-fosfat oluştururlar. Bu madde de glikolize uğrayarak laktik asit düzeyini artırmaktadır. Yağ dokusunda ise yağ dokusu hücrelerini etkileyip, lipolizi artırarak kanda serbest yağ asidi düzeyini yükseltmektedirler. Ayrıca bazal metabolizmayı artırmaktadırlar (15).

Arı poleni alerjik bünyelerde çeşitli olumsuzluklara sebep olurken, ihtiva ettiği adrenalin ve noradrenalin ise stres anında artarak metabolizmayı koruyucu rollerinin olduğu da bilinmektedir (14). Arı polenlerinin aynı zamanda serbest radikallerin temizlenmesinde koruyucu etkileri vardır (2). Arı poleninin önemli miktarlarda antioksidan potansiyele sahip polifenol bileşiklerini içerdiği bildirilmektedir (5, 23).

Bu çalışmada çok değerli temel besin maddelerine ve antioksidan özellikteki bileşiklere sahip polenin, yerleşim sıklığı altındaki bıldırcınlarda performans üzerine etkisi araştırılmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Araştırmada 3 günlük, toplam 160 adet Japon bıldırcın (*Coturnix coturnix japonica*) kullanılmıştır. Araştırma kontrol, yerleşim sıklığı ve polen grubu olmak üzere 3 gruptan oluşmaktadır. Kontrol grubuna (Kontrol) yerleşim sıklığı uygulanmamış ve yeme polen katkısı yapılmamıştır. Yerleşim sıklığı grubuna (YS) yerleşim sıklığı uygulanmış ve diyete polen katkısı yapılmamıştır. Arı poleni grubuna ise (Polen), yerleşim sıklığı uygulanmış ve ticari bir firmanın ürettiği arı poleni alınarak rasyona 1g/kg rasyon düzeyinde katılmıştır. Kontrol grubu kafeslerine 160 cm<sup>2</sup> taban alanı sağlayacak şekilde 8'er hayvan, yerleşim sıklığı oluşturulan kafeslere 80 cm<sup>2</sup> taban alanı sağlayacak şekilde 16'sar hayvan konulmuştur. Araştırma, kontrol grubunda her kafeste 8 adet, yerleşim sıklığı uygulanan gruplarda ise 16 adet olmak üzere ve 4 alt gruptan oluşacak

şekilde gruplara ayrılmıştır. Buna göre kontrol grubu 32, yerleşim sıklığı grubu 64, polen grubu ise 64 hayvandan oluşmuştur. Araştırma rasyonları başlangıç (3-21gün) ve bitiş (22-42gün) olarak NRC (19)'ye göre hazırlanmıştır.

Araştırma 42. günde sonlandırılmıştır. Araştırma süresince tüm gruplara *ad-libitum* yemleme, otomatik nipel suluklarda su ve 23 saat aydınlık, 1 saat karanlık uygulaması yapılmıştır. Araştırma Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Uygulama ve Araştırma Merkezinde yapılmıştır.

Hayvanların 3. günde başlangıç canlı ağırlıkları belirlenmiş ve alt grupların ortalama canlı ağırlıkları eşit olacak şekilde ayrılmıştır. Denemenin 3, 14, 28, 35 ve 42. günlerinde 0,1 gr'a hassas terazide tartımları yapılarak canlı ağırlıkları (CA) ve canlı ağırlık artışları (CAA) tespit edilmiştir. Araştırma süresince gruplardaki ölüm sayıları kaydedilmiştir.

Araştırmada alt grupların yem tüketimleri tartılarak verilmiş ve her grubun ortalama yem tüketimi (YT), 14, 28, 35 ve 42. günlerde verilen yemlerden artan yemler çıkarılarak hesaplanmıştır. Gruplarda 14, 28, 35 ve 42. günlerde belirlenen yem tüketim miktarlarının aynı günlerde belirlenen CAA değerlerine bölünmesiyle yemden yararlanma oranları (YYO) belirlenmiştir.

Araştırma gruplarının her birinden 6 bıldırcın seçilerek ayrılmış ve kesilerek kan örnekleri alınmıştır. Serumda glikoz, albumin, total protein, kreatinin, globulin, total protein, üre, alanin transaminaz (ALT), total kolesterol, yüksek dansiteli lipoprotein (HDL), düşük dansiteli lipoprotein (LDL) analizleri biyokimyasal analizör Olympus AD-600 kullanılarak yapılmıştır.

İstatistik analizlerde SPSS 11.5 (27) paket programı kullanılmıştır. Grupların karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizi, Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Araştırma gruplarının bazı biyokimyasal parametre değerlerinin belirlenmesinde Kruskal-Wallis testi, farklılığın önemli olduğu durumlarda ikili karşılaştırmalar için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki ölüm oranlarının karşılaştırılmasında Fisher Exact testi kullanılmıştır.

## Bulgular

Araştırma gruplarının canlı ağırlık değerleri Tablo 2'de, canlı ağırlık artışı değerleri Tablo 3'de, yem tüketimi Tablo 4'de, yemden yararlanma değerleri Tablo 5'de, ölüm oranları Tablo 6'da ve araştırma gruplarının bazı biyokimyasal parametre değerleri Tablo 7'de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Araştırmada kullanılan rasyonların bileşimleri, %

Yem bileşenleri	Başlangıç	Bitiş
Mısır	54.13	62.12
Soya Fasulyesi Küspesi (% 48)	26.65	-
Tam Yağlı Soya	12.62	27.85
Tavuk Unu	2.50	6.0
Kireçtaşı	1.19	0.29
Dikalsiyum Fosfat	1.19	1.60
Bitkisel Yağ (Soya)	0.94	1.43
L-lizin hidroklorit	0.2	0.17
Vitamin-mineral premix <sup>1</sup>	0.2	0.2
DL-Metiyonin	0.28	0.13
Tuz	0.3	0.21
<i>Besin madde içerikleri<sup>2</sup></i>		
ME, kcal/kg	3300	3030
HP, % <sup>3</sup>	23.20	20
Kalsiyum	1.00	1.02
Total fosfor	0.55	0.56

<sup>1</sup>: Kg dietteki vitamin ve mineral premiksi: vitamin A, 15.000 IU; kolekalsiferol 5000 IU; vitamin E, 100 mg; vitamin K3, 4 mg; vitamin B1, 3 mg; vitamin B2, 8 mg; vitamin B3, 60 mg; vitamin B6, 5 mg; Ca-D-pantotenat, 18 mg; Folik asit, 2 mg; D-biotin, 0.20 mg; Mn, 100 mg; Zn, 80 mg; Fe, 80 mg; Cu, 8 mg; Co, 8 mg; Se, 0.3 mg; iyot, 1 mg; Mo, 1 mg; kolin klorit, 500 mg.

<sup>2</sup>: Tablodaki besin madde içerikleri NRC (19) değerlerine göre oluşturulmuştur.

<sup>3</sup>: Tablodaki HP içeriği analiz yoluyla bulunmuştur.

**Tablo 2.** Araştırma gruplarının canlı ağırlık ortalamaları (g/hayvan)

Günler	Kontrol	Yerleşim Sıklığı	Polen	Önem Kontrolü
3.	11.09±0.55	11.26±0.37	10.39±0.98	-
14.	34.09±2.31	32.26±1.37	32.39±1.40	-
28.	101.83±2.49	96.28±1.67	98.13±1.42	-
35.	129.35±3.92 <sup>a</sup>	120.06±2.59 <sup>b</sup>	124.69±1.37 <sup>ab</sup>	*
42	160.48±4.50 <sup>a</sup>	146.14±2.90 <sup>b</sup>	151.68±2.04 <sup>ab</sup>	*

- : P>0.05, \*: P<0.05, <sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

**Tablo 3.** Araştırma gruplarının canlı ağırlık artışları (g/gün/hayvan)

Günler	Kontrol	Yerleşim Sıklığı	Polen	Önem Kontrolü
3-14	2.10±0.22	1.91±0.13	2.00±0.26	-
15-28	4.83±0.24	4.57±0.15	4.69±0.14	-
29-35	3.93±0.60	3.39±0.37	3.79±0.28	-
36-42	4.44±0.91 <sup>a</sup>	3.72±0.54 <sup>b</sup>	3.85±0.53 <sup>b</sup>	*
3-42	3.83±0.12 <sup>a</sup>	3.46±0.08 <sup>b</sup>	3.62±0.09 <sup>ab</sup>	*

- : P>0.05, \*: P<0.05, <sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

**Tablo 4.** Araştırma gruplarında yem tüketimi (g/gün/hayvan)

Günler	Kontrol	Yerleşim Sıklığı	Polen	Önem Kontrolü
3-14	9.00±0.26	8.49±0.29	8.77±0.94	-
15-28	14.87±0.44	14.76±0.34	14.53±0.43	-
29-35	17.95±1.11	16.00±0.31	17.50±0.50	-
36-42	19.25±0.58 <sup>a</sup>	16.62±0.42 <sup>b</sup>	17.00±0.31 <sup>b</sup>	*
3-42	15.27±0.35 <sup>a</sup>	13.97±0.09 <sup>b</sup>	14.53±0.21 <sup>b</sup>	*

- : P>0.05, \*: P<0.05, <sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

**Tablo 5.** Araştırma gruplarının yemden yararlanma oranları (g YT/g CAA)

Günler	Kontrol	Yerleşim Sıklığı	Polen	Önem Kontrolü
3-14	4.30±0.12	4.44±0.15	4.38±0.04	-
15-28	3.07±0.04	3.22±0.07	3.09±0.09	-
29-35	4.57±0.28	4.71±0.09	4.61±0.13	-
36-42	4.32±0.13	4.46±0.11	4.40±0.06	-
3-42	3.98±0.08	4.03±0.02	4.01±0.06	-

- : P>0.05

**Tablo 6.** Araştırma gruplarının ölüm sayıları ve oranları (adet - %)

	Ölen, adet	Ölen, %	Yaşayan, adet	Yaşayan, %
Kontrol	2	6,25	30	93,75
Yerleşim Sıklığı	8	12,5	56	87,5
Polen	6	9,375	58	90,625
Toplam	16	10	144	90
Fisher's Exact (Kontrol-Yerleşim Sıklığı)			P>0.05	
Fisher's Exact (Kontrol-Polen)			P>0.05	

**Tablo 7.** Araştırma gruplarının bazı biyokimyasal parametre değerleri (n=6)

	Kontrol	Yerleşim Sıklığı	Polen	P
Glikoz (mg/dl)	329.20±18.88	295.75±8.34	283.62±14.29	-
Albumin (g/dl)	0.92±0.06 <sup>b</sup>	1.22±0.04 <sup>a</sup>	1.09±0.07 <sup>ab</sup>	*
Kreatinin (mg/dl)	0.23±0.02	0.30±0.04	0.25±0.01	-
Globulin (g/dl)	1.32±0.03 <sup>b</sup>	2.05±0.01 <sup>a</sup>	1.91±0.16 <sup>a</sup>	**
Total protein (g/dl)	2.27±0.06 <sup>b</sup>	3.25±0.02 <sup>a</sup>	3.00±0.02 <sup>a</sup>	**
Üre (mg/dl)	2.40±0.04 <sup>b</sup>	3.75±0.05 <sup>a</sup>	2.37±0.03 <sup>b</sup>	*
SGPT (IU/L)	1.8±0.58	3.75±0.2	2.12±0.06	-
Total kolesterol (mg/dl)	183.80±8.72	180.00±3.34	161.00±9.56	-
HDL (mg/dl)	98.60±8.45	85.25±9.41	87.62±5.56	-
LDL (mg/dl)	84.40±4.53	102.00±1.77	87.00±8.07	-

-: P>0.05, \*: P<0.05, \*\*: P<0.01, <sup>a,b</sup>: Aynı satırda farklı harfler taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur.

Canlı ağırlık değerlerinde 3-14. ve 15-28. günlerde gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamış, ancak 35 ve 42. günlerde kontrol grubunun yerleşim sıklığı grubuna oranla canlı ağırlık değerlerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Polen grubunun canlı ağırlık değerleri ile kontrol ve yerleşim sıklığı gruplarının canlı ağırlık değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir. Canlı ağırlık artışı değerleri incelendiğinde 36 ile 42. günler arasındaki değerlerde ve genel değerlendirilmede (3-42) gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05).

Yem tüketimi değerleri incelendiğinde genel değerlendirilmede (3-42 gün) kontrol grubunun yem tüketimi

değerleri diğer gruplara oranla önemli oranda yüksek olduğu bulunmuştur (P<0.05). Araştırma gruplarının yemden yararlanma oranlarında ise tüm günlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmemiştir. Araştırma gruplarında ölüm oranları incelendiğinde kontrol, yerleşim sıklığı ve polen grubunda sırasıyla ölüm oranı % 6.25, 12.5 ve 9.37 olarak belirlenmiştir.

Araştırma gruplarının serum albumin, globulin, total protein ve üre düzeylerinde gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.05). Serum albumin, globulin ve total protein düzeyleri yerleşim sıklığı gruplarında kontrol grubuna oranla önemli oranda yüksek bulunmuş (P<0.05); serum üre düzeyinin yerleşim sıklığı gru-

bunda diğer gruplardan yüksek olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ).

### Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada kontrol, yerleşim sıklığı ve polen gruplarının canlı ağırlıkları incelendiğinde 3 ile 28. gün canlı ağırlık değerleri arasında istatistiki olarak önemli fark ortaya çıkmazken, 35 ve 42. günlerde grupların canlı ağırlık değerleri arasında istatistiki olarak önemli fark tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Araştırma gruplarının canlı ağırlık artışlarında ise 36-42. gün periyotlarında ve 3 ile 42. günler arasında istatistiki olarak önemli fark olduğu belirlenmiştir ( $P<0.05$ ). Birim alana fazla sayıda hayvan konulması stres ve hastalık riskini artırarak büyümenin gerilemesine ve et kalitesinin düşmesine sebep olduğu bilinmektedir (16). Nitekim bu çalışmada diyete polen katkısı yapılmayan yerleşim sıklığı grubunda, canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışında özellikle son haftada önemli düşüşler tespit edilmiştir ve polen katkısının yerleşim sıklığı grubuna kıyasla canlı ağırlığı arttırdığı görülmüştür. Ancak broylerde hayvan yoğunluğu 15, 20 ve 25 broyler/m<sup>2</sup> olacak şekilde üç ayrı gruba ayrılmış olan bir çalışmada (32), 42. gün canlı ağırlık değerlerinde önemli farklılıkların ortaya çıkmadığı görülmüştür. Grupların sırasıyla 2157.10, 2012.32 ve 1895.78 g canlı ağırlık ortalamalarına ulaştıkları ve hayvan yoğunluğu arttıkça canlı ağırlığın rakamsal oranda düştüğü bildirilmiştir. Yerleşim sıklığının fazla olduğu durumlarda hava akımı ve havanın kalitesi azalır, ısı, bağıl nem ve amonyak miktarı artar, yeme ve suya ulaşma azalır. Et kalitesinin düşmesi ve üretim performansının azalması, yetersiz alana, yem ve su için rekabet olmasına, mikroorganizmaların ürik asidin yapısını bozması sebebi ile amonyak seviyesinin yükselmesine bağlanabilir (11). Bu çalışmadaki yem tüketim ve yemden yararlanma değerleri incelendiğinde yem tüketiminde son hafta (36-42. hafta) ve genel ortalamada (3-42. hafta) yerleşim sıklığı grubunda kontrol grubuna oranla istatistiki olarak önemli düşüşler tespit edildiği görülmüştür ( $P<0.05$ ). Shanawany (25), broylerde (20 broyler/m<sup>2</sup>'nin üzerinde) yerleşim sıklığının toplam yem tüketimini olumsuz yönde etkilediğini rapor etmiştir. Yerleşim sıklığının artmasına bağlı olarak, yem tüketiminin azalmasının kalabalıklığın artmasıyla yem yiyebilme rekabetinin ve mücadelesinin artmasına bağlı olabileceğini bildirmekteler (20). Wilson ve ark. (34), çalışmalarında kafes taban alanının artması ile birlikte yem tüketiminde küçük ve önemsiz miktarlarda artışlar olduğunu bildirmekteler. Yemden yararlanma oranlarında ise gruplar arasında önemli farklar tespit etmemişlerdir. Arı poleni, iyi

bir sindirimin oluşması ve hücre büyümesi için gerekli olan enzimler ve koenzimler ile aminoasitler, hormonlar ve mineralleri içeriğinde taşımaktadır (4). Broylerde 6 hafta boyunca % 1.5 oranında diyete polen katılan grubun katılmayan gruba oranla performans ve sindiriminde istatistiki olarak önemli oranda artışlar meydana geldiği tespit edilmiştir. İlk 3 haftada polen grubunun canlı ağırlığında  $P<0.05$  düzeyinde artış bulunurken, son 3 haftada  $P<0.01$  düzeyinde artış tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada % 1.5 diyete polen katkısının ince bağırsağın daha erken gelişimine bunu takiben sindirim ve absorpsiyon fonksiyonlarında yükselmesine, vücut büyüme ve gelişiminin artışına neden olduğu rapor edilmiştir (33). Bizim çalışmamızda polen katkısının olumlu etkisi polenin içeriğindeki besin maddelerinin özellikle de büyüme üzerine etkili aminoasitlerin bulunmasına bağlanabilir. Ancak arı polenin etki düzeyinin, polenin içeriğindeki değerli besin maddelerinin oransal olarak farklılığına ve bölgelere göre değişim göstermesine, ayrıca kullanılan hayvan türü ve diğer faktörlere bağlı olarak değişebileceği bildirilmektedir (4, 22). Broylerde yapılan bir çalışmada (3), diyete % 0.10 polen katılan grupla standart diyet verilen iki grup arasındaki canlı ağırlıklar karşılaştırıldı polenli ve kontrol grubunun canlı ağırlıkları sırasıyla 1773.53 g ve 1708.48 g bulunduğu ve iki grup arasında istatistiki olarak önemli fark ortaya çıktığı bildirilmiştir ( $P<0.05$ ). Yemden yararlanma oranında ise polen grubunun kontrol grubuna oranla % 19.54 daha iyi olduğu bulunmuş ancak istatistiki olarak önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Bizim bulgularımızla incelenen literatür bulgularının uyum içerisinde olduğu görülmektedir (3, 25, 33). Ölüm oranları incelendiğinde ise yerleşim sıklığı grubunda ölüm oranı yüksek olmasına rağmen gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklılık ortaya çıkmamıştır.

Bu çalışmada belirlenen kan parametreleri incelendiğinde özellikle serum protein değerlerinde gruplar arasında istatistiki farklılıklar oluşurken, diğer kan parametreleri yönünden gruplar arasında önemli bir fark ortaya çıkmadığı tespit edilmiştir. Serum protein düzeyleri immün sistem üzerine etkilidir ve stresi artırıcı hastalık, toksisite gibi durumlarda immün sistemin bozulmasından dolayı bu değerlerde artışlar görülebilmektedir (12). Ratlarda sodyum floritin toksisitesine karşı diyete arı polenin koruyucu etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (9) toksisite grubunda ALP aktivitesi, üre, kreatinin, sodyum ve potasyum düzeylerinde önemli bir artış tespit edilirken aynı parametreler yönünden arı poleni grubunda önemli bir azalma olduğu bildirilmiştir. Arı poleni katkısının floritin toksik etkisini azalttığı bildirilmiştir. Bu çalışmada

ise yerleşim sıklığının yarattığı oksidatif stres sonucu serum albumin, globulin, total protein ve üre düzeyinde önemli bir artış görülürken diyetten arı poleni katkısı söz konusu bu parametrelerin düzeyinde azalma meydana getirdiği ve özellikle serum üre düzeyini önemli oranda düşürdüğü tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Serum üre düzeyinin artması oksidatif stresin artmasıyla ilişkilidir. Bu durum arı polenin zengin esansiyel aminoasit içeriği, protein, doymamış yağ asitleri ve pek çok vitamin, mineral ve iz elementlerden zengin yapısının stresi azaltıcı etkiye neden olmasına bağlanmıştır (6). Yine stresi azaltıcı etkisi yapısındaki serbest radikalleri temizleme özelliğine sahip polifenoller ve flavonoidleri içermesine bağlanabilir (1).

Sonuç olarak, bu çalışmada besi döneminde bıldırcınlar üzerinde oluşturulan yerleşim sıklığının performansı düşürdüğü ve bıldırcın diyetlerine yapılan polen katkısının yapısındaki değerli içeriklere bağlı olarak stresi azaltıcı etkiye neden olduğu ve performansı olumlu etkilediği belirlenmiştir.

#### Kaynaklar

1. Abdella EM, Tohamy A, Ahmad RR, 2009. Antimutagenic activity of egyptian propolis and bee pollen water extracts against cisplatin-induced chromosomal abnormalities in bone marrow cells of mice. *Iran J Cancer Prev*, 2 (4): 175-181.
2. Aliyazıcıoğlu Y, Değer O, Ovalı E, Barlak Y, Hosver I, Tekelioğlu Y, Karahan SC, 2005. Effects of Turkish pollen and propolis extracts on respiratory burst for k-562 cell lines. *Int Immunopharmacol*, 5: 1652-1657.
3. Angelovičová M, Štofán D, Močár K, Liptaiová D, 2010. Biological effects of oilseed rape bee pollen and broiler's chickens performance. International Conference on Food Innovation. October 25-29, Valencia-Spain.
4. Bogdanov S, 2011. Pollen: nutrition, functional properties, health: A Review. Bee product science. Erişim: [www.bee-hexagon.net](http://www.bee-hexagon.net); Erişim tarihi: 08.05.2011
5. Campos MG, Cunha A, Markham KR, 1997. Bee-pollen: Composition, properties, and applications. Mizrahi A, Lensky Y, eds. Bee products (Properties, Applications, and Apitherapy). New York: Plenum Press, pp. 93-100.
6. Campos MG, Webby RF, Markham KR, 2003. Age-Induced diminution of free radical scavenging capacity in bee pollens and the contribution of constituent flavonoids. *J Agric Food Chem*, 51: 742-745.
7. Dozier WA, Thaxton JP, Branton SL, Morgan GW, Miles DM, Roush WB, Lott BD, Vizzier-Thaxton Y, 2005. Stocking density on growth performance and processing yields of heavy broilers. *Poultry Sci*, 84: 1332-1338.
8. Faitarone ABG, Pavan AC, Mori C, Batista LS, Oliveira RP, Garcia EA, Pizzolante CC, Mendes AA, Sherer MR, 2005. Economic traits and performance of Italian quails reared at different cage stocking densities. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 7(1): 19-22.
9. Fatma Khalil A, El-Sheikh Nora M, 2010. The Effects of dietary Egyptian propolis and bee pollen supplementation against toxicity of sodium fluoride in rats. *Journal of American Science*, 6(11): 310-316.
10. Halliwell B, Gutteridge JMC, 1989. Free Radicals in Biology and Medicine. Second Edition. New York, Oxford University Press.
11. Jayalakshmi T, Kumararaj R, Sivakumar T, Thanga Thamil V, Thiagarajan D, 2009. Influence of stocking densities on litter moisture, microbial load, air ammonia concentration and broiler performance. *Tamilnadu J Vet Anim Sci*, 5(3):80-86.
12. Jeremy E, Kaslow MD, 2011. Serum proteins, total protein, albumin, globulins/ total serum, a/g (albumin/globulin) ratio. Erişim: [http://www.drkaslow.com/html/proteins\\_-\\_albumin\\_globulins\\_.html](http://www.drkaslow.com/html/proteins_-_albumin_globulins_.html); Erişim tarihi: 22.06.2011.
13. Karataş F, Munzuroğlu Ö, Gür N, 2000. Arı polenlerindeki A, E ve C vitaminleri ile selenyum düzeylerinin araştırılması. *FÜ Fen ve Müh Bil Dergisi*, 12(1): 219-224.
14. Karataş F, Şerbetçi Z, 2008. Arı polenlerindeki adrenalin ve noradrenalin miktarlarının HPLC ile belirlenmesi. *FÜ Fen ve Müh Bil Dergisi*, 20(3): 419-422.
15. Kayaalp SO, 1998. Tıbbi Farmakoloji. Haccetepe Taş Kitapçılık Ltd Şti, p. 1173.
16. Koçak Ç, 1985. Bıldırcın üretimi. Ege Zootekni Dergisi Yayın No. 1, Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir.
17. Lewis PD, Perry GC, Farmer LJ, Patterson RLS, 1997. Responses of two genotypes of chicken to the diets and stocking densities typical of uk and "label rouge" production

- systems: 1. performance, behaviour and carcass composition. *Meat Sci*, 45: 501-516.
18. Mortari AC, Rosa AP, Zanella I, Neto CB, Visentin PR, Brites LBP, 2002. Performance of broilers reared in different population density, in winter, in South Brazil. *Ciência Rural*, 32(3): 493-497.
  19. National Research Council (NRC), 1994. Nutrient Requirements of Poultry: Ninth Revised Edition. National Academy Press, Washington, DC.
  20. Okamoto S, Nagata S, Kabayashi S, Matsyo T, 1998. Effects of photoperiod and cage density on growth and feed conversion in large and small quail lines selected for body weight. *Jap Poultry Sci*, 26: 150-156.
  21. Orzáez Villanueva MT, Díaz Marquina A, Bravo Serrano R, Blazquez Abellán G, 2002. The importance of bee-collected pollen in the diet: a study of its composition. *Int J Food Sci Nutr*, 53(3): 217-224.
  22. Sarić A, Balog T, Sobocanec S, Kusić B, Sverko V, Rusak G, Likić S, Bubalo D, Pinto B, Reali D, Marotti T, 2009. Antioxidant effects of flavonoid from Croatian *Cystus incanus* L. rich bee pollen. *FCT*, 47: 547-554.
  23. Schmidt JO, 1997. Chemical composition and application. Mizrahi A, Lensky Y, eds. Bee Products (Properties, Applications and Apitherapy). New York: Plenum Press, pp. 15-26.
  24. Seven I, Aksu T, Tatli Seven P, 2010. The effects of propolis on biochemical parameters and activity of antioxidant enzymes in broilers exposed to lead-induced oxidative stress. *Asian-Aust J Anim Sci*, 23(11): 1482-1489.
  25. Shanawany MM, 1998. Broiler performance under high stocking densities. *Br Poult Sci*, 29: 43-52.
  26. Škrbić Z, 2007. Efekti gustine naseljenosti i svetlosnog programa na proizvodne i klanične osobine brojlerskih pilića različitog genotipa. Doktorska Disertacija. Poljoprivredni Fakultet, Beograd.
  27. SPSS, 1999. SPSS® for Windows Base System User's Guide, Release 11.5, USA.
  28. Stanley RG, Linskens HF, 1985. Pollen biologie, biochemie gewinnung und. verwendung. Urs freund verlag greifenberg-ammersee. p. 344.
  29. Şimşek ÜG, Çiftçi M, Çerçi IH, Bayraktar M, Dalkılıç B, Arslan O, Balcı TA, 2011. Impact of stocking density and feeding regimen on broilers: performance, carcass traits and bone mineralization. *JAAR*, Baskıda (DOI: 10.1080/09712119.2011.588394).
  30. Tatli Seven P, Seven I, Yılmaz M, Şimşek ÜG, 2008. The effects of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. *Anim Feed Sci Technol*, 146:137-148.
  31. Tatli Seven P, Yılmaz S, Seven I, Çerçi IH, Azman MA, Yılmaz M, 2009. The effect of propolis on selected blood indicators and antioxidant enzyme activities in broilers under heat stress. *Acta Vet Brno*, 78:75-83.
  32. Türkyılmaz MK, 2008. The effect of stocking density on stress reaction in broiler chickens during summer. *Turk J Vet Anim Sci*, 32(1): 31-36.
  33. Wang J, Li S, Wang Q, Xin B, Wang H, 2007. Trophic effect of bee pollen on small intestine in broiler chickens. *J Med Food*, 10: 276-280.
  34. Wilson HR, Douglas CR, Miller ER, 1987. Floor space for brooding bobwhite quail. *Poultry Sci*, 57: 1499-1502.

#### Yazışma Adresi :

Öğr. Gör. Dr. İsmail SEVEN  
Fırat Üniversitesi, Sivrice Meslek Yüksekokulu,  
Elazığ - Türkiye  
Tel: 0 424 237 00 00-4090  
Fax: 0 424 236 08 46  
E-mail: iseven@firat.edu.tr