

Humat ve Prebiyotiklerin Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Japon Bildircinlarında Verim Özellikleri, Yumurta Kalitesi ve Kan Parametrelerine Etkisi

Mehmet Akif YÖRÜK¹, Ekrem LAÇİN², Armağan HAYIRLI¹, Ahmet YILDIZ²

¹Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme Ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Erzurum

²Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum

Makale Geliş ve Kabul Tarihi:04.01.2008-22.02.2008 Sorumlu Araştırmacı: yoruk@atauni.edu.tr

Özet : Bu çalışmada farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen Japon Bildircinlarının karma yemlerine katılan humat ve prebiyotiklerin canlı ağırlık, yumurtlama performansı, yumurta kalitesi ve kan parametrelerine etkisinin ortaya konması amaçlanmıştır. Çalışmada bildircinlar kafeslerde 252, 126 ve 84 cm²/bildircin olacak şekilde üç farklı yerleşim sıklığında tutulmuştur. Çalışma 49 gün süre toplam 9 grupta yürütülmüştür. Araştırma sonunda yerleşim sıklığı artıp, hayvan başına düşen kafes alanı azaldıkça canlı ağırlık değişimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranları kötüleşmiştir (p<0.01). Yerleşim sıklığından kaynaklanan bu olumsuzluklar rasyonlara katılan humat ve prebiyotiklerle önemli derecede iyileşmiştir (p<0.01). Yerleşim sıklığı ve katkıların yumurta iç ve dış kalite özellikleri üzerine etkisi olmamıştır. Kan serumu parametrelerinden glukoz, trigliserid, kreatin, kalsiyum ve fosfor düzeyleri yerleşim sıklığının artmasıyla önemli derecede azalırken, humat ve prebiyotik katkıları kan parametrelerindeki azalmayı değiştirmemiştir.

Anahtar kelimeler: Japon bildircini, yerleşim sıklığı, humat, prebiyotik, performans, yumurta kalitesi, kan parametreleri

The effects of humate and prebiotic supplementation on laying performance, egg quality and blood parameters of Japanese quails reared in different cage densities

Summary: This experiment was conducted to determine the effects of humate and prebiotic supplementation on live weight, laying performance, egg quality and blood parameters of japanese quails reared in different cage densities. Quails were blocked according to the location of cages and then allocated randomly to 3 levels of cage density (84, 126 and 252 cm²/quail). Quails were fed a control diet (3 groups), 0.2% humate (3 groups) and 0.2% prebiotic (3 groups) for 49 days. As cage density increased, live weight, egg production, and egg weight and reduced feed efficiency were adversely affected (p<0.01). 0.2% humate and 0.2% prebiotic supplementation increased live weight and egg production, egg weight and feed efficiency (p<0.01). There were no effects of cage density and dietary treatments on egg quality traits. While increasing cage density decreased serum glucose, triglyceride, creatine, Ca and P concentrations, total protein, albumin, globulin, and Ca concentrations, dietary treatments failed to alleviate decreases in blood parameters.

Keywords: Japanese quail, cage density, humate, prebiotic, laying performance, egg quality, blood parameters .

GİRİŞ

Kanatlı hayvan işletmelerinde birim alanda yetiştirilen hayvan sayısı işletmenin karlılığı açısından oldukça önemlidir. Entansif kanatlı yetiştiriciliğinde, üretim kafes sistemlerinde gerçekleştirilir. Hayvanların kafes sistemlerinde barındırılmasında verim özelliklerini etkileyen çevresel faktörlerden bazıları, kafes özellikleri ve kafes şartlarıyla ilgilidir. Kafes yoğunluğu ya da yerleşim sıklığı kanatlılarda önemli bir stres faktörüdür. Kalabalık ortamlarda barındırma, ya da hayvan başına düşen kafes taban alanının azalması verimi olumsuz yönde etkiler (8, 26).

Bildircinların kafes şartlarında yetiştirilmesinde yerleşim sıklığının artmasıyla cinsel olgunluk yaşının geciktiği, yumurta veriminin düştüğü, yumurta ağırlığının azaldığı ve yemden yararlanma oranının düştüğü belirtilmektedir (23, 28). Yerleşim sıklığının artmasıyla birlikte yem tüketiminin azaldığı, bu duruma sıklığın artmasıyla birlikte hayvanlar arasındaki yem yeme için rekabetin artmasının neden olduğunu bildiren çalışmalar (27) olmasına karşın, yem

tüketimine yerleşim sıklığının etkisinin önemli olmadığını bildiren çalışmalar da mevcuttur (34).

Yem katkısı olarak kullanılan antibiyotiklere karşı oluşan mikroorganizma direnci dikkate alınarak birçok ülkede büyütme faktörü olarak kullanılmasının yasaklanmasından sonra, subklinik enfeksiyonları önlemeleri, büyümeyi teşvik etmeleri ve insan sağlığına zararlı olmamaları nedeniyle prebiyotikler, prebiyotikler, esansiyel yağlar ve humatlar antibiyotiklere alternatif yem katkı maddeleri olarak kanatlı yemlerinde oldukça fazla kullanılmaya başlanılmışlardır (3).

Humik asitler, organik maddelerin toprak içerisinde parçalanma ürünleri olan karbonhidrat, amino asit ve fenoller gibi bazı maddelerin meydana getirdiği humustan köken alan humik, fulvik ve ulmik asitler ile tuzlarından ve minerallerden oluşur (20). Humat bileşiklerinin, sindirim kanalında optimum pH oluşumunu sağlayarak patojen mikroorganizmaların çoğalmalarını engellediği, kalsiyum ve çeşitli iz minerallerden yararlanmayı artırdığı (14), humik ve fulvik asitlerin, kurşun ve civa, gibi ağır metallerle, patojenik bakterilerin toksinleri ile şelat oluşturmak suretiyle detoksifikasyonlarında rol oynadığı

(17), viral partiküllerin hücre yüzeyine yapışmalarını engelleyerek antiviral etki gösterdikleri bildirilmiştir (19).

Parks ve ark. (29) humik asitlerin yemlerin pelet kalitesi, yemden yararlanma oranı ve bazı bağışıklık parametrelerini olumlu yönde etkilediğini tespit etmişler ve bu olumlu etkilerini de yemdeki elektrolit dengesizliğinden kaynaklanan olumsuzlukların humatlar tarafından hafifletilmesine bağlamışlardır. Yine birçok çalışmada (2,10,18,37) tavuk rasyonlarına katılan humatların canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı iyileştirerek ölüm oranını azalttığı tespit edilmiştir.

Prebiyotik maddeler, sindirim sistemi boyunca vücutta emilmeden kalın bağırsağa gelen ve kalın bağırsaktaki yararlı bakterilerin gelişimini ve aktivitelerini olumlu yönde etkileyen maddelerdir. Prebiyotiklerin en yaygın olan formları sindirilemeyen oligosakkaritler, inulin, oligofruktoz, mannanoligosakkaritler, glukooligosakkaritler ve galaktooligosakkaritlerdir. Prebiyotiklerin hayvanlarda; bağırsak mikrobiyal ekolojisini ve dışkı kalitesini zenginleştirme, besi performansı ve sağlıklarını geliştirme gibi etkileri vardır (11). Maltoz, laktoz, sakkaroz gibi oligosakkaritlerin laktik asit düzeyini artırdığı, sindirim sistemi pH'sını yükselttiği ve yararlı bakterileri artırdığı, Mannanoligosakkaritlerin intestinal mukozayı iyileştirdiği, villileri artırdığı, özellikle jejunumda maltaz, aminopeptidaz ve alkali fosfataz aktivitesini artırdığı bilinmektedir (13). Mannanoligosakkaritler, hayvanın sindirim sistemi

mikroflorasının dengesinin sağlanmasında, bağışıklık sisteminin uyarılmasında ve mikotoksinlerin bağlanmasında etkilidirler (11, 13)

Spring ve ark. (31), rasyona % 0.4 seviyesinde ilave edilen mannanoligosakkaritlerin, *Escherichia coli*, *Salmonella pullorum*, *Salmonella enteritis*, *Salmonella coleraesuis*, *Salmonella tiphymoreum* gibi patojen bakterilere karşı etkili olduğunu, patojen mikroorganizmaları bünyelerine bağlayarak, onların dışkıyla dışarı atılmalarını sağladıklarını bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Japon bildircinlarında farklı yerleşim sıklığı ile rasyonlarına katılan humat ve prebiyotiklerin yumurta verimi ve kalitesi üzerine etkilerini ortaya koymaktır.

MATERYAL VE METOT

Hayvan Materyali : Araştırmada Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Bildircin Ünitesi'nde kafeste yetiştirilen 10 haftalık yaşta ve benzer canlı ağırlıkta toplam 90 adet dişi Japon bildircini kullanıldı.

Yem Materyali : Araştırmada, bileşimleri Tablo 1'de, ham besin madde değerleri Tablo 2'de verilen karma yemler kullanıldı. Karmalar NRC'nin (1994) bildirilerine göre izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlandı. Araştırmada humat preparatı olarak etken maddesi humik, fulvik ve ulvik asit ile iz minerallerden oluşan Farmagülatör® Dry Plus (Farmavet International, Kocaeli 41400, Türkiye), Prebiyotik olarak etken maddesi maya hücre duvarlarından elde edilmiş Dextran-oligosakkaritler olan Meito Healthy Friend MHF-Y (İntremak Konya, Türkiye) isimli ürün kullanıldı.

Tablo 1. Denemede Kullanılan Karma Yemin Bileşimi, %.

Yemler	Katılma oranı
Buğday	35.00
Mısır	23.70
Soya Küspesi	14.30
Tam Yağlı Soya	10.00
Kireç Taşı	6.40
Ayçiçeği Tohumu Küspesi	5.00
Mısır Gluteni Unu	2.00
DCP	1.40
Balık Unu	1.00
Tuz	0.22
Rovimix121E*	0.10
Remineral S**	0.10
Lizin	0.20
DL-Metionin	0.18
TOPLAM	100.00

*Rovimiks 121E (Her kg Rovimiks 121E'de aktif olarak); A vitaminini 6.000.000 I.U., D3 vitaminini 600.000 I.U., E vitaminini 8.000mg, K3 vitaminini 2.000 mg, B1 vitaminini 1.200 mg, B2 vitaminini 3.200 mg, niasini 10.000 mg, kalsiyum D-Pantotenatı 6.000 mg, B6 vitaminini 2.000 mg, B12 vitaminini 8 mg, folik asiti 400 mg, D-Biotini 20 mg, kolin kloridi 160.000 mg içerir.

**Remineral S (Her kg Remineral S aktif olarak) mangan 80.000 mg, demir 60.000 mg, çinko 60.000 mg, bakır 5.000 mg, kobalt 200 mg iyot 1.000 mg, selenyum 150 mg, kalsiyum karbonat 446.925 mg içerir.

Tablo 2. Araştırmada kullanılan karma yemlerin ham besin madde değerleri.

Metabolik Enerji, kcal/kg	2741.18
Kuru madde, %	91.35
Ham protein, %	18.59
Ham yağ, %	3.76
Ham sellüloz, %	4.15
Ham kül, %	5.04
Kalsiyum, %	3.29
Fosfor, %	0.64

Metot

Deneme Grupları, Rasyonların Oluşturulması ve Denemenin Yürütülmesi:

Araştırma her birinde 5 alt grup bulunan toplam 9 grupta yürütüldü. Denemede farklı yerleşim sıklığını sağlamak için 28x9x18 (uzunluk x en x yükseklik) ebatlarındaki bireysel kafeslere sırasıyla 1 bildircin (K₁), 2 bildircin (K₂), 3 bildircin (K₃) konuldu. Değişik yerleşim sıklığında humat ve prebiyotiklerin etkisini belirlemek için kafeslere 1 bildircin+%0.2 humat (H₁), 2 bildircin + %0.2 humat (H₂), 3 bildircin+%0.2 humat (H₃), 1 bildircin+%0.2 prebiyotik (P₁), 2 bildircin+%0.2 prebiyotik (P₂), 3 bildircin+%0.2 prebiyotik (P₃) olacak şekilde yerleştirildi. Böylece 1, 2 ve 3 bildircin bulunan kafeslerde bildircin başına düşen kafes taban alanı sırasıyla 252, 126 ve 84 cm² oldu. Bildircinlerin buldukları kafes bölmelerinde yemlik uzunluğu, gruplarda sırasıyla 9, 4,5 ve 3 cm/bildircin şeklinde oldu. Çalışma boyunca 16 saat/gün şeklinde bir ışıklandırma programı uygulandı. Araştırma 49 gün sürdürüldü. Hayvanlara denemede kullanılan karma yemler ve su ad libitum olarak verildi. Hayvanlar alt grup yemlemesine tabi tutuldu.

Araştırmada kullanılan karma yemlerin ham besin madde analizleri A.O.A.C (1)'de bildirilen metotlara göre yapıldı.

Bildircinler denemenin başında ve sonunda tartıldı. Deneme süresince meydana gelen ölümler kaydedildi. Araştırmada yumurta verimleri her gün aynı saatte yapılan sayımlarla günlük olarak, yem

tüketimleri ve yumurta ağırlıkları ise haftalık olarak belirlendi. Bu değerlerden faydalanılarak 1kg ve 1düzine yumurta için yemden yararlanma oranları hesaplandı.

Yumurta kabuğu ve iç kalite özelliklerini belirlemek amacıyla deneme sonunda her gruptan rasgele toplanan 5 adet yumurtada şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, sarı rengi, sarı ineksi, ak indeksi, haugh birimi ölçümleri yapıldı (38).

Araştırmanın sonunda, her alt gruptan 1 adet olmak üzere, her gruptan rasgele seçilen 5 bildircinin kanat venasından yem verilmeden önce alınan kanların serumları çıkarıldı. Bu serumlarda albümin fosfataz (ALP), total protein (TP), albumin (ALB) glukoz (GLU), trigliserit (TG), kolesterol (CHO), kreatin (CRE), kalsiyum (Ca), fosfor (P), çok düşük yoğunluktaki lipoprotein (VLDL) ölçümleri Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalında spektrofotometre kullanılarak ticari kitler (manufacturer manual, IBL, Hamburg) kullanılarak yapıldı.

İstatistik Analizler: Gruplara ait istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için Varyans analiz metodu uygulandı (32). Deneme grupları kontrast opsiyonu ile karşılaştırıldı.

BULGULAR

Değişik yerleşim sıklığında yetiştirilen bildircin karma yemlerine katılan humat ve prebiyotiklerin etkilerinin incelendiği bu çalışmada grupların canlı ağırlık ve yumurtlama performansı değerleri Tablo 3'te, deneme sonunda tespit edilen yumurta kalite parametreleri Tablo 4'te, kan parametreleri değerleri ise Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 3. Humat ve prebiyotiklerin farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen bıldırcınlarda canlı ağırlık ve yumurtlama performansı parametreleri üzerine etkisi

Gruplar ¹		Parametreler ²							
YS	Katkı	BCA	SCA	CAD	YT	YV	YA	YYO ^a	YYO ^b
1	K	259,40	266,52	3,05	40,52	91,07	12,82	0,54	3,51
	H	261,68	277,24	5,94	40,81	91,78	13,62	0,55	3,36
	P	260,04	257,18	5,83	41,87	92,85	13,25	0,55	3,45
2	K	260,30	269,32	3,50	41,75	81,43	13,20	0,65	4,16
	H	256,90	266,77	3,94	40,94	88,75	13,49	0,56	3,44
	P	259,60	272,93	5,16	42,07	89,46	13,70	0,56	3,47
3	K	256,93	261,10	1,62	39,57	82,38	12,69	0,59	3,91
	H	257,93	263,96	2,37	40,52	89,64	12,52	0,54	3,65
	P	256,53	267,54	4,30	40,24	88,61	13,00	0,55	3,56
SEM ³		5,56	5,46	0,90	0,77	1,71	0,53	0,02	0,12
Anova									
YS		0,746	0,135	0,029	0,059	0,000	0,000	0,003	0,014
H-K		0,994	0,448	0,108	0,824	0,001	0,020	0,005	0,001
P-K		0,959	0,061	0,001	0,203	0,001	0,002	0,011	0,001
H-P		0,981	0,619	0,251	0,312	0,780	0,412	0,600	0,930
YSxH		0,885	0,533	0,352	0,535	0,114	0,006	0,031	0,076
YSxP		0,983	0,811	0,748	0,780	0,231	0,851	0,042	0,045

¹YS: Yerleşim Sıklığı (Hayvan Sayısı), **Katkı:** K (Kontrol), H (Humat), P (Prebiyotik)

²BCA: Başlangıç Canlı Ağırlığı, g, SCA: Son Canlı Ağırlık, g, CAD: Canlı Ağırlık Değişimi, %, YT:Yem Tüketimi, g/gün, YV: Yumurta Verimi, %, YA: Yumurta Ağırlığı, g, YYO^a: Yemden Yararlanma Oranı (kg yem / düzine yumurta) YYO^b: Yemden Yararlanma Oranı, (kg yem /kg yumurta)

³SEM:Ortalamalara ait standart hata değeri

Tablo 4. Humat ve prebiyotiklerin farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen bıldırcınlarda yumurta kalite parametreleri üzerine etkisi

Gruplar ¹		Parametreler ²						
YS	Katkı	Şİ	KK	KA	SR	Sİ	Aİ	HB
1	K	75,15	0,210	1,91	10,60	42,70	18,80	81,51
	H	76,79	0,196	1,68	11,40	42,90	22,59	84,92
	P	74,47	0,204	1,82	9,80	44,98	22,94	85,62
2	K	76,88	0,196	1,89	10,80	46,81	23,29	87,04
	H	76,38	0,198	1,80	10,20	42,10	22,97	85,50
	P	75,58	0,192	1,80	10,40	47,38	26,25	89,06
3	K	75,89	0,192	1,90	11,00	43,61	23,39	86,28
	H	74,47	0,188	1,83	10,60	45,89	25,57	88,45
	P	77,16	0,200	1,81	10,00	45,65	23,47	86,41
SEM ³		1,36	0,01	0,16	0,58	1,46	2,11	1,78
Anova								
YS		0,760	0,209	0,930	0,959	0,872	0,193	0,057
H-K		0,937	0,391	0,231	0,860	0,003	0,274	0,399
P-K		0,816	0,922	0,512	0,149	0,233	0,150	0,163
H-P		0,888	0,362	0,794	0,156	0,089	0,788	0,633
YSxH		0,581	0,564	0,794	0,274	0,000	0,608	0,377
YSxP		0,158	0,669	0,999	0,895	0,158	0,566	0,480

¹YS: Yerleşim Sıklığı (Hayvan Sayısı), **Katkı:** K (Kontrol), H (Humat), P (Prebiyotik)

²Şİ:Şekil İndeksi, % KK:Kabuk Kalınlığı, mmx10⁻², KA:Kabuk Ağırlığı, g, SR:Sarı Rengi, Sİ:Sarı İndeksi, % Aİ:Ak İndeksi, %, HB:Haugh Birimi

³SEM:Ortalamalara ait standart hata değeri

Tablo 5. Humat ve prebiyotiklerin farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen bildiricmlarda metabolik profilleri üzerine etkisi

Gruplar ¹		Parametreler ²									
YS	Katkı	KOL	GLU	TG	VLDL	TP	ALB	ALP	KRE	Ca	P
1	K	264,2	477,6	835,6	146,2	3,78	1,06	610,0	1,20	14,90	6,94
	H	266,8	499,8	829,4	149,2	4,00	1,16	560,8	1,60	14,70	7,18
	P	262,8	474,8	799,0	146,4	3,72	1,10	606,8	1,42	14,60	6,56
2	K	257,8	384,8	666,4	152,4	3,40	1,06	565,6	0,86	14,36	5,44
	H	264,4	412,6	735,4	150,8	3,72	1,20	562,2	1,32	14,54	5,40
	P	269,2	415,2	725,8	151,0	3,76	1,18	583,8	1,10	14,56	6,18
3	K	259,4	410,4	599,8	148,4	3,48	1,06	620,4	0,72	14,12	4,88
	H	274,0	385,2	527,2	160,6	3,44	1,12	609,6	0,84	14,00	3,62
	P	266,4	405,4	638,6	152,4	3,68	1,16	588,0	0,96	14,22	7,26
SEM ³		9,98	25,08	68,80	8,10	0,19	0,06	69,39	0,18	0,20	0,43
Anova											
YS		0,933	0,000	0,000	0,003	0,142	0,650	0,796	0,002	0,002	0,003
H-K		0,333	0,753	0,961	0,676	0,321	0,032	0,729	0,056	0,808	0,544
P-K		0,403	0,723	0,705	0,018	0,204	0,079	0,899	0,096	0,782	0,026
H-P		0,783	0,977	0,740	0,046	1,000	0,724	0,772	0,633	1,000	0,023
YSxH		0,845	0,553	0,588	0,202	0,639	0,787	0,953	0,581	0,601	0,256
YSxP		0,760	0,659	0,682	0,703	0,423	0,798	0,912	0,997	0,185	0,005

¹YS: Yerleşim Sıklığı (Hayvan Sayısı), **Katkı: K** (Kontrol), **H** (Humat), **P** (Prebiyotik)

² **KOL:** Kolesterol, (mg/dl) **GLU:** Glukoz, (mg/dl) **TG:** Trigliserit, (mg/dl) **VLDL:** Çok düşük yoğunluklu lipoprotein, (mg/dl) **TP:** Total protein, (mg/dl) **ALB:** Albumin (mg/dl), **ALP:** Albumin fosfataz, (mg/dl) **KRE:**Kreratin, (mg/dl) **Ca:** Kalsiyum, (mg/dl) **P:** Fosfor, (mg/dl)

³SEM:Ortalamalara ait standart hata değeri

TARTIŞMA ve SONUÇ

Karma yemlere katılan humat ve prebiyotiklerin farklı yerleşim sıklığında barındırılan yumurta dönemindeki bildiricmlarda etkisinin araştırıldığı çalışmada, canlı ağırlık değişimi üzerine yerleşim sıklığının etkisi önemli ($p<0.05$), katkılarının etkisi ise çok önemli ($p<0.01$) olmuştur. Yerleşim sıklığı arttıkça canlı ağırlık artışı azalmıştır. Humat ve Prebiyotik katkısı canlı ağırlık değişiminde oluşan bu olumsuzluğu ortadan kaldırmış, humat ve prebiyotikli bütün grupların canlı ağırlık artışının katkısız kontrol gruplarına göre önemli derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Canlı ağırlık artışı humatlı gruplara kıyasla prebiyotikli grupta daha yüksek olarak gerçekleşmiştir. Yerleşim sıklığı x yem katkıları interkasyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Bu bulgular kanatlılarda artan yerleşim sıklığının canlı ağırlığı azalttığını bildiren çalışma sonuçları (9,22) ile uyumludur. Çalışmadan elde edilen sonuçlara benzer şekilde kanatlı rasyonlarına katılan humatların (35) ve prebiyotiklerin (5,30) canlı ağırlık artışını önemli derecede artırdığını bildiren çalışmalara karşılık, değiştirmedini bildiren çalışmaları da mevcuttur (6,7,33,36). Canlı ağırlık artışı üzerine çelişkili literatür bildirişlerinin bulunması muhtemelen bu çalışmaların farklı çevre şartlarında, değişik yem kompozisyonları kullanılarak yapılmasından kaynaklanmış olabilir.

Yem tüketimi gerek yerleşim sıklığı gerekse katkılardan etkilenmemiş, aynı şekilde yerleşim sıklığı x yem katkıları interkasyonunun etkisi önemsiz olmuştur. Benzer şekilde yerleşim sıklığı (24) ile humat (35) ve prebiyotik (33) ilavesinin yem tüketimi üzerine etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Yumurta

verimi üzerine yerleşim sıklığının ve katkıların etkisi çok önemli ($p<0.01$), yerleşim sıklığı x yem katkıları interkasyonunun etkisi ise önemsiz bulunmuştur. K_1 grubunda %91.07 olan yumurta verimi yerleşim sıklığının artması ile birlikte K_2 grubunda %81.43'e ve K_3 grubunda ise %82.38'e gerilemiştir. Yerleşim sıklığının yumurta verimi üzerinde oluşturduğu bu olumsuzluk yemlere katılan humat ve prebiyotiklerle önemli derecede ortadan kalkmıştır (Tablo 3).

Yumurta ağırlığına yerleşim sıklığının ve katkıların çok önemli etkisi olmuş, en düşük yumurta ağırlığı kontrol ve katkılı gruplar için, sıklığın en fazla olduğu K_3 , H_3 ve P_3 gruplarında görülmüş ve sırasıyla 12.69, 12.52 ve 13.00 g olarak gerçekleşmiştir (Tablo 3). Yumurta ağırlığında yerleşim sıklığının artmasına bağlı olarak görülen düşüşler, yeme humat ve prebiyotik katılmasıyla azalmıştır. Katkılarının sağladığı artışlar istatistiksel önem boyutuna ulaşmış ve yerleşim sıklığı x yem katkıları interkasyonunun etkisi önemli olmuştur. Çalışmada yerleşim sıklığının yumurta ağırlığına etkisine ilişkin elde edilen bu sonuçlar, Nagarajan ve ark. (23) ve Özçelik ve ark. (28)'nin bildiricm başına düşen kafes alanının azalmasıyla yumurta ağırlığının da azaldığını bildiren literatür bildirişleri ile paralellik gösterirken, Bandyopadhyay ve Ajuja (4)'nın, bildiricmlarda yerleşim sıklığının yumurta ağırlığına etkisinin önemsiz olduğunu bildiren çalışma sonuçları ile ters düşmüştür. Yine bu çalışmada farklı yerleşim sıklığında yetiştirilen bildiricmlarda humat ve prebiyotik katkılarının yumurta ağırlığında önemli artışlar yaptığını tespit edilmesine karşın, humat (12, 35, 36, 37) ve prebiyotik (16) katkılarının normal şartlarda yumurta ağırlığını etkilemediğini bildiren literatür bildirişlerinin bulunması,

bu tür katkıların etkinliğini stres durumlarında daha iyi göstermesi şeklinde yorumlanabilir.

Bir düzine ve bir kg yumurta için yemden yararlanma oranı hem yerleşim sıklığı hem de katkılardan etkilenmiştir ($p<0.01$). Yerleşim sıklığının artışı ile birlikte yemden yararlanma oranları kötüleşmiştir. Yerleşim sıklığının yemden yararlanma oranı üzerindeki bu olumsuz etkisi gerek humat gerekse prebiyotik katkıları ile ortadan kalkmıştır. Gruplar arasında yem tüketimi bakımından farklılık olmamasına karşılık, yumurta verimi ve yumurta ağırlığında katkıların meydana getirdiği iyileşmeler bu sonucu doğurmuştur. Bildiricilerde yerleşim sıklığının artıp hayvan başına düşen alanın azalmasıyla oluşan stresle yumurta veriminin ve ağırlığının düştüğünü, yemden yararlanmanın olumsuz yönde etkilendiğini bildiren araştırmaların (23,24,28) yanısıra, yerleşim sıklığının etkisinin önemsiz olduğunu bildiren araştırmalar da mevcuttur (4). Çalışma sonuçları yumurtacı tavuk rasyonlarına humat ilavesinin yumurta verimi ve yemden yararlanma oranını iyileştirdiğini bildiren araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir (12,37). Çalışma sonuçlarından farklı olarak humatların yumurta tavuklarında (35) ve bildiricilerde (36), prebiyotiklerin ise yumurta tavuklarında (16) yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranı üzerine etkisinin olmadığı rapor edilmiştir. Katkıların performans üzerine etkileri ile ilgili olarak çelişkili literatür bildirişlerin bulunması bu tür katkıların başarısında işletme koşulları, verilen yemin kompozisyonu, patojen mikroorganizmaların çeşidi ve mevcut bağırsak florası gibi bir çok faktörün etkili olmasından kaynaklanabilir (15).

Yumurta iç ve dış kalite parametrelerinden şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk ağırlığı, sarı rengi, sarı indeksi, ak indeksi ve haugh birimi ile ilgili parametrelerin yerleşim sıklığı ve katkılardan etkilenmediği belirlenmiştir. Sadece humat katkılı gruplarda sarı indeksi kontrol ve prebiyotikli gruplardan daha düşük ve yerleşim sıklığıxhumat katkısı intereksiyonu önemli bulunmuştur. Yalçın ve ark. (36) humatların bildiricilerde kabuk kalınlığı, sarı indeksi değerlerini değiştirmediklerini ancak haugh birimi ve ak indeksi değerlerini kontrol grubuna göre artırdığını, Yörük ve ark. (37) yumurta tavuklarında şekil indeksi, kabuk kalınlığı, sarı rengi, ak indeksi sarı indeksi ve haugh birimi değerlerini değiştirmediklerini, Macit ve ark (21) ise humatların yumurta tavuklarında kalite özelliklerini genel olarak etkilemediğini, yalnızca sarı rengi ve sarı indeksi üzerine etkisinin önemli olduğunu rapor etmişlerdir.

Kan serumu parametrelerine gerek humat gerekse prebiyotik katkılarının etkisi genelde önemsiz olmuş, serum albumin seviyesi humatlı gruplarda, VLDL ve P seviyeleri ise prebiyotikli gruplarda kontrol grubuna göre artış göstermiştir. Yerleşim sıklığının etkisi ise çok daha belirgin olmuş ve glukoz, trigliserid, VLDL, kreatin, kalsiyum ve fosfor düzeyleri yerleşim sıklığı ile birlikte düşmüştür

($p<0.01$). Özellikle glukoz ve trigliserit seviyesinin yerleşim sıklığının artmasına bağlı olarak önemli derecede düşmüş olmasına yerleşim sıklığının yem tüketimini etkilemesinin neden olduğu sorusunu akla getirmiş ancak, yerleşim sıklığının yem tüketimine etkisinin olmaması nedeniyle, serum glukoz düzeyinin hangi sebeple düştüğü açıklığa kavuşturulamamıştır. Hayırlı ve ark. (12)'nin yumurta tavuklarında yerleşim sıklığının artmasının serum glukoz, kalsiyum ve fosfor düzeylerini artırdığını bildirmeleri çalışma sonuçları ile çelişmektedir. Yapılan çalışmada elde edilen bulgulara benzer olarak Yalçın ve ark. (36) bildiriciler rasyonlarına katılan humatların, Şahin ve ark. (33) prebiyotik ve prebiyotik kombinasyonunun, kan parametreleri üzerine etkisinin önemsiz olduğunu rapor etmişlerdir.

Sonuç olarak bildiricilerde farklı yerleşim sıklığı canlı ağırlık değişimi, yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yemden yararlanma oranları ile kan parametrelerini olumsuz yönde etkilerken, yumurta kalite özelliklerini değiştirmemiştir. Bu sonuca yerleşim sıklığının oluşturduğu stresin neden olduğu düşünülmektedir. Nitekim rasyonlara katılan humat ve prebiyotiklerin yerleşim sıklığının oluşturduğu strese bağlı olumsuzlukları önemli derecede iyileştirdiği görülmüştür. Bu çalışmada da humat ve prebiyotik gibi katkı maddelerinin stresin olduğu koşullarda etkilerini daha iyi gösterdikleri ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

- 1-AOAC (1990):** Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 14th Edition, (Ed). Association of Official Analytical Chemists. Arlington, Virginia
- 2-Bailey CA, White KE, Domke SL (1996):** Evaluation of Menefee Humate™ on the performance of broilers. Poul. Sci. 75,(1): 84.
- 3-Ball A (2000):** The New Source in Poultry Feeding after the Ban of Growth Promoters. 5. Uluslararası Yem Kongresi ve Fuarı, 1-2 Mayıs, Antalya, 87-93.
- 4-Bandyopadhyay UK, Ajuja SD (1990):** Effect of cage density on some of the egg quality traits in Japanese quail. Indian J. Poul. Sci. 25,(3):159-162.
- 5-Bozkurt M, Çatlı AU, Küçükylmaz K, İmre N, Çınar M (2005):** Yeme Prebiyotik, Organik Asit ve Probiyotığın Tek Başına veya Birbiri ile Kombine Edilerek Katılmasının Etlik Piliçlerde Performans ve Bazı Kesim Özellikleri Üzerine Etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 7-10 Eylül, Adana, 334-339.
- 6-Ceylan N, Çiftçi İ, İlhan Z (2003):** Büyütme Faktörü Antibiyotiklere Alternatif Yem Katkılarının Etlik Piliçlerde Besi Performansı ve Bağırsak Mikroflorası Üzerine Etkileri. Turk J Vet Anim Sci. 27: 727-733

7-Çakır S, Midilli M, Erol H, Şimşek N, Altıntaş A, Çınar M, Alp H, Altıntaş L, Cengiz Ö, Antalyalı A (2007): Bildircin Karma Yemlerinde Probiyotik-Prebiyotik, Organik Asit ve Antibiyotik Kullanımı. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran, Bursa, 211-216.

8-Cravener TL, Roush WB, Mashaly MM (1992): Broiler production under varying population densities. *Poult. Sci.* 73,(3): 427-433.

9-Doğrul M, Demir H, Ekiz B (2005): Farklı Yerleşim Sıklığında Yetiştirilen Erkek Hindilerin Besi Performansı ve Karkas Özellikleri. *İ.Ü. Vet. Fak. Derg.* 31,(2):119-131.

10-Federova LA, Dudinov VM, Levinsky BV (1998): Experimental and commercial application of potassium/sodium humate (gumat) at State Production Company Fowl Farm "Severny", Bratsk, Eastern Siberia (Protocol IV). Web site: (http://www-alt.irkutsk.ru/humate/result_e.html)

11-Flickinger EA, Fahey GC (2002): Pet food and feed applications of inulin, oligofructose and other oligosaccharides. *British J. Nutr.* 87,(2): 297-300.

12-Hayırlı A, Esenbuğa N, Macit M, Laçın E, Karaoğlu M, Karaca H, Yıldız L (2005): Nutrition practice to alleviate the adverse effects of stress on laying performance, metabolic profile, and egg quality in peak producing hens: I. The humate supplementation. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18, (12):1310-1319.

13-Iji PA, Tivey DR (1999): The use of oligosaccharides in broiler diets. In: Proceedings of the 12th European Symposium on Poultry Nutrition. World's Poultry Science Association, Dutch Branch. August 15-19, Veldhoven, The Netherlands.

14-Islam KMS, Schumacher A, Groop JM (2005): Humic acid substances in animal agriculture. *Pakistan J. Nutr.* 4,(3):126-134.

15-Jin LZ, HO YW, Abdullah N, Jalaudin S (1997): Probiotics in poultry: Modes of action. *World's Poult. Sci. J.* 53:351-368.

16-Kahraman Z, Çiftçi İ, Mızrak C, Can M (2007): Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Prebiyotik Kullanımının Performans, Kalite Kriterleri, Sindirim Sistemi Kriterleri ve Bağırsak Mikroflorası üzerine Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran, Bursa, 350-353.

17-Klocking R (1980): Giftung und Endgiftung von Schwermetallen durch Huminsäuren. *Arch. Exper. Veterinärmedizin* 34:389-393.

18-Kulikov AA, Inkizhenova AI, Zhukov GI, Levinsky BV (1996): Experiment and commercial

application of potassium/sodium humate (gumat) at the JSC Megetscoe Hennerly, Irkutsk region, Eastern Siberia Web site: (http://www-alt.irkutsk.ru/humate/result_e.html).

19-Laub R (2000): Laub developing humate with anti-HIV, HSV, HPV and other antiviral activity. Erişim: www.laubbiochem.com/pdf/AABullVol13reprint.pdf. Erişim tarihi: 09.11.2005.

20-Levinsky BV (1997): All about humate effects and benefits. Web site: (<http://www.humic.com/>).

21-Macit M, Çelebi Ş, Kaya H, Esenbuğa N, Karaoğlu M (2007) Değişik Oranlarda Humat İçeren Rasyonların ve Canlı Ağırlığın Yumurtacı Tavuklarda Performans ve Yumurta Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran, Bursa, 252-256.

22-Martrenchar A, Huonnic D, Cotte JP, Boilletot E, Morisse JP (1999): The Influence of stocking density on different behavioural, health, and productivity traits of turkey broilers kept large flocks. *Br. Poult. Sci.* 40,(3):323-331.

23-Nagarajan S, Narahari D, Jayaprasad IA, Thyagarajan D (1991): Influence of stocking density and layer age on production traits and egg quality in Japanese quail. *Br. Poult. Sci.* 32,(2): 243-248.

24-Nazlıgül A, Bardakçioğlu HE, Türkyılmaz MK, Cenani N, Oral HD (2001): Japon bildircinlerinde (*Coturnix coturnix japonica*) yerleşim sıklığının yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yem tüketimine etkisi. *İ.Ü. Vet. Fak. Derg.* 27,(2): 429-438.

25-National Research Council (1994). Nutrient Requirements of Poultry 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.

26-Oğan M (1995): Broiler üretiminde değişik yerleşim sıklığı ve kesim yaşlarında büyüme ve ekonomik verimlilik. *Uludağ Üni. Vet. Fak. Derg.* 14,(1-2-3):19-29.

27-Okamoto S, Nagata S, Kabayashi S, Matsyo T (1989): Effects of photoperiod and cage density on growth and feed conversion in large and small quail lines selected for body weight. *Jap. Poult. Sci.* 26:150-156.

28-Özçelik M, Erişir Z, Esen A (1999): Japon bildircinlerinde yerleşim sıklığının ve yaşın yumurta özelliklerine etkisi. *Vet. Hek. Dern. Derg.* 70,(1-2): 55-64.

29-Parks C, Ferket PR, Thomas LN, Grimes JL (1986): Growth performance and immunity of turkeys fed high and low crude protein diets supplemented with Menefee humate. *Poult. Sci.* 75:138-143.

30-Parlat SS, Yıldız AÖ, Yazgan O, Bahtiyarca Y (2002):Düşük protein içerikli rasyonlara prebiyotik veya antibiyotik katkısının japon bildircinlerinin (*Coturnix coturnix japonica*) besi performansına etkisi. *S.Ü. Zir. Fak. Derg.*16,(30):38-42.

31-Spring P, Wenk C, Dawson K A, Newman KE (2000): The effects of dietary mannanoligosaccharides on cecal parameters and the concentrations of enteric bacteria in the ceca of Salmonella challenged broiler chicks. *Poult. Sci.*, 79,(2):205-211.

32-Statistical Packages for the Social Sciences (1996): SPSS for Windows release 10.01. SPSS Inc., Chicago.

33-Şahin T, Kaya İ, Ünal Y, Elmalı DA (2007). Bildircin rasyonlarında probiyotik ve prebiyotik (kombiyotik) kombinasyonunun büyüme, karkas kalitesi ve kan parametrelerine etkisi. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran, Bursa, 321-324.

34-Wilson HR, Douglas CR, Miller ER (1978): Floor space for brooding Bobwhite quail. *Poult. Sci.* 57:1499-1502.

35-Yalçın S, Ergün A, Özsoy B, Yalçın S, Erol H, Onbaşıl İ (2006): The Effects of dietary supplementation of L-carnitine and humic substances on performance, egg traits and blood parameters in laying hens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 19(10):1478-1483.

36-Yalçın S, Ergün A, Erol H, Yalçın S, Özsoy B (2005): Use of L-carnitine and humate in laying quail diets. *Acta Veterinaria Hungarica* 53,(3):361-370.

37-Yörük MA, Gül M, Hayirli A, Macit M (2004): The effects of supplementation of humate and probiotic on egg production and quality parameters during the late laying period in hens. *Poult. Sci.* 83: 84-88.

38-Yörük MA, Bolat D (2003): The effect of different enzyme supplementations on the performance of laying hens fed with diets based on corn and barley. *Turkish J. Vet. Anim. Sci.* 27:787-796.