



Animal Health, Production and Hygiene

www.aduveterinaryjournal.com



Araştırma Makalesi

Denizli Irkı Tavuklarda Kafes Pozisyonu ve Yoğunluğunun Bazı Verim Özellikleri Üzerine Etkileri

Evrım Dereli Fidan, Ahmet Nazlıgöl

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

Ö Z E T

Bu çalışmanın amacı, kafes pozisyonu ve yoğunluğunun Denizli tavuklarında bazı verim özellikleri üzerine etkilerinin araştırılmasıdır. Araştırmada, 252 adet tavuk, kafes pozisyonu (üst, orta ve alt kat) ve kafes yoğunluğu (üç, dört ve beş tavuk/kafes gözü) grupları oluşturularak üç katlı Kaliforniya tipi kafes sisteminde 48x41x46 cm ölçülerindeki kafes gözlerine sistematik olarak yerleştirilmiştir. Böylece yoğunluk gruplarında tavuk başına kafes taban alanı sırasıyla 656.0, 492.0 ve 393.6 cm² olarak gerçekleşmiştir. Yem ve su ad libitum verilmiştir. Araştırmada, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve yumurta verimi bakımından kafes pozisyon grupları arasındaki farklar istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Yumurta ağırlığı üst, orta ve alt kat kafes pozisyon gruplarında sırasıyla 51.25, 51.03 ve 50.60 g olarak bulunmuş olup, gruplar arası farklar istatistiksel bakımdan önemli (P<0.01) çıkmıştır. Yumurta verimi ve yumurta ağırlığı üçlü yoğunlukta en yüksek (sırasıyla %52.8 ve 51.17 g), beşli yoğunlukta ise en düşük (sırasıyla %46.3 ve 50.65 g) değeri almıştır. Genel ortalama olarak günlük yem tüketimi üç, dört ve beş tavuk/kafes gözü yoğunluk gruplarında sırasıyla 125.9, 119.0 ve 120.3 g/tavuk değerlerinde saptanmıştır (P<0.05). En düşük yemden yararlanma oranı değeri, kafes pozisyon gruplarında üst kat grubunda (3547.2 g yem/düzine yumurta), yoğunluk gruplarında ise dört tavuk/kafes gözü grubunda (3486.9 g yem/düzine yumurta) elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Denizli tavuğu, Kafes pozisyonu, Kafes yoğunluğu, Verim özellikleri

The Effect of Cage Position and Density on Some Production Traits in Denizli Chickens

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effect of cage position and density on some production traits in Denizli chickens. In the experiment, 252 hens were allocated to California type battery cages per partition (48x41x46 cm) systematically to from cage position (top, middle and bottom tier level) and cage density (three, four and five hen/cage partition) groups. The birds were housed three, four and five birds per cage partition which resulted in 656.0, 492.0 and 393.6 cm² of cage floor surface area per hen, respectively. Feed and water were provided ad libitum. In the study, differences between feed consumption, feed conversion ratio, and egg production among cage position groups were found statistically non-significant. Egg weight were found as 51.25, 51.03, and 50.60 g for top, middle and bottom tier level position groups, respectively and differences among position groups were found statistically significant (P<0,01). Egg production and egg weight were the highest in the three bird density group (52.8% and 51.17 g, respectively) and the lowest in the five bird density group (46.3% and 50.65 g, respectively). In this study general daily feed consumption means for three, four and five hen/cage density groups were found as 125.9, 119.0 and 120.3 g/hen, respectively (P<0.05). The lowest feed conversion ratio in the cage position groups was obtained in the top tier level position group (3547.2 g feed/dozen eggs), the lowest feed conversion ratio value in the cage density groups was obtained in the four hen/cage density group (3486.9 g feed/dozen eggs).

Keywords: Cage density, Cage position, Denizli hen, Production traits

Correspondence to: Evrim Dereli Fidan, Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Batı Kampüsü, 09016, Işıkli, Aydın, Türkiye Phone: (90) 2562470 00/284 Fax: (90) 2562470720 e-mail: edereli@adu.edu.tr

Received: March 5, 2012 / Accepted: May 7, 2012

Giriş

Denizli tavuğu Türkiye'nin yerli bir tavuk ırkı olup, değişik verim özellikleri bakımından oldukça geniş varyasyon göstermektedir. Irk ile ilgili yapılmış çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bahsedilen geniş varyasyon durumu ve tüylenme özelliği, kan grubu allelleri yapısı, incik uzunluğu gibi diğer tavuk ırklarına göre farklı özellikleri nedeniyle ırkın ıslah çalışmaları için gen kaynağı olarak korunmasının önemli olduğu söylenebilir (Nazlıgöl ve ark., 1995; Aksoy ve ark., 1996; Kaplan 2004).

Ticari yumurtacı tavuklarda üretim, genel olarak kafes sistemlerinde gerçekleştirilmekte olup, kafesin yapımında kullanılan materyalin özellikleri, kafes katları ve gözlerinin kümes içindeki konumu, kafes yoğunluğu, yemlik ve suluk özellikleri tavuğun verim özellikleri üzerine etkili faktörlerdendir. Kafes pozisyonu ve yoğunluğunun verim özelliklerine etkisi ile ilgili olarak ticari genotiplerde birçok çalışma bulunmakla birlikte Denizli tavukları ile ilgili araştırma sayısı oldukça kısıtlıdır.

Kafes pozisyonunun, yumurta verimi üzerine etkisinin ticari yumurtacı tavuklarda (Onbaşılar, 2003; Yener, 2004; Onbaşılar ve Aksoy, 2005; Özdoğan ve ark., 2007) ve Denizli tavuklarında (Nazlıgöl ve ark., 1995; Özdoğan ve ark., 2007) önemsiz olduğu ifade edilmiştir. Kafes yoğunluğunun artmasının yumurta verimini düşürdüğü (Anderson ve ark., 1995; Altan ve ark., 2002; Bell, 2002) ve kafes yoğunluğunun yumurta verimi üzerine önemli etkisinin olduğu birçok araştırmacı tarafından vurgulanmıştır (Onbaşılar, 2003; Yener, 2004; Onbaşılar ve Aksoy, 2005; Benyi ve ark., 2006; Sarıca ve ark., 2008; Onbaşılar ve ark., 2009). Yener (2004) kafeste iki, üç ve dört tavuk bulunan gruplarda yumurta verimini Denizli sürüsünde sırasıyla %49.0, 47.1 ve 44.9, ticari sürüde ise sırasıyla %90.7, 88.6 ve 88.9 bulmuştur. Başka bir çalışmada, ticari yumurtacı tavuklarda bir, üç ve beş tavuk/kafes gözü yoğunluk gruplarında yumurta verimi sırasıyla %94.1, 89.3 ve 78.5 olarak saptanmıştır (Onbaşılar, 2003). Bazı çalışmalarda ise, kafes yoğunluğunun yumurta verimini önemli düzeyde etkilemediği bildirilmiştir (İşcan ve ark., 1998; Kum ve Kocaoğlu, 2006; Şimşek ve Kılıç, 2006; Şahin ve ark., 2007; Bishop 2009).

Kafes pozisyonu ile ilgili olarak en yüksek yumurta ağırlığının üst kattaki tavuklardan, en düşük yumurta ağırlığının ise alt kattaki tavuklardan elde edildiği ve gruplar arası farkın istatistiksel anlamda önemli olduğu bildirilmiştir (Onbaşılar, 2003; Onbaşılar ve Aksoy, 2005). Özdoğan ve ark.(2007), 40. hafta hariç ($P<0.01$) Nazlıgöl ve ark.(1995) Denizli tavuklarında kafes pozisyonunun yumurta ağırlığı üzerine etkisini istatistiksel açıdan önemsiz bulmuşlardır. Kafes yoğunluğunun yumurta ağırlığı üzerine etkisi bazı çalışmalarda önemli bulunurken (Onbaşılar, 2003; Sohail ve ark., 2004; Onbaşılar ve Aksoy, 2005; Benyi ve ark., 2006; Onbaşılar ve ark., 2009), bazı araştırmalarda ise önemsiz olarak bildirilmiştir (Altan ve ark., 2002; İpek ve ark., 2002; Yener, 2004; Kum ve Kocaoğlu, 2006; Nahashon ve ark., 2006; Bishop, 2009).

Kafes pozisyonu ile ilgili bir çalışmada (Hemsworth ve Barnett, 1989), yemden yararlanma oranının üst kattaki tavuklarda daha yüksek olduğu, diğer bir çalışmada (Roland ve ark., 1997) ise alt kafes katındaki tavuklarda yem tüketiminin, üst kafes katındakilere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Yumurtacı tavuklarda kafes yoğunluğunun yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerine etkisinin önemli olduğunu bildiren çalışmalar olduğu gibi (İpek ve ark., 2002; Sohail ve ark., 2004; Benyi ve ark., 2006; Nahashon ve ark., 2006; Onbaşılar ve ark., 2009), istatistiksel boyutta etkili olmadığını bildiren araştırmalar da bulunmaktadır (Anderson ve ark., 2004; Kum ve Kocaoğlu, 2006; Şimşek ve Kılıç, 2006; Bishop, 2009). Kum ve Kocaoğlu (2006) yumurtacı tavuklarda dört ve yedi tavuk/kafes gözü gruplarında yem tüketimini sırasıyla 83.95 ve 86.75 g/tavuk, yemden yararlanma oranını ise sırasıyla 1.42 ve 1.47 kg yem/kg yumurta olarak bulmuştur. Yumurtacı tavuklarda dört ve sekiz tavuk/kafes gözü gruplarında, günlük yem tüketimi sırasıyla 111 ve 124 g/tavuk; yemden yararlanma oranı ise sırasıyla 2.6 ve 3.0 kg yem/kg yumurta olarak saptanmıştır (Onbaşılar ve ark., 2009).

Bu çalışma, Denizli tavuklarında kafes pozisyonu ve yoğunluğunun yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına etkisinin araştırılması amacıyla düzenlenmiştir.

Materyal ve Metot

Araştırma, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Kanatlı Araştırma ve Uygulama Birimi'nde yürütülmüştür. Hayvan materyalini, 252 adet Denizli tavuğu oluşturmuştur. Hayvanlar, büyüme dönemi sonuna kadar (18. hafta) toplu olarak barındırılmış ve yumurtacı piliç yetiştiriciliğinde uygulanan bakım-besleme ve sağlık koruma işlemleri uygulanmıştır. Çalışmanın hayvanlar üzerinde gerçekleştirilebilmesi amacıyla ADÜ-HADYEK'ten gerekli izinler alınmıştır (No: B.30.2.ADÜ.0.06.00.00/124-HEK/2007/007). Büyüme dönemini tamamlayan piliçler, 48x41x46 cm ölçülerindeki kafes gözleri olan üç katlı Kaliforniya tipi kafes sistemine aktarılmış ve çalışma 44 haftalık yaş döneminde sonlandırılmıştır. Tavuklar, üç kafes pozisyonunda (üst, orta ve alt kat) ve üç kafes yoğunluğunda (üç, dört ve beş tavuk/kafes gözü) olacak şekilde 3x3 deneme düzeninde kafeslere yerleştirilmiş ve her kafes pozisyonu için geçerli olmak üzere her yoğunluk grubunun yedi alt grubu şekillendirilmiştir. Kafes gözlerinde, tavuk başına taban alanı üç, dört ve beş tavuk/kafes gözü gruplarında sırasıyla 656.0, 492.0 ve 393.6 cm² olarak gerçekleşmiştir. Işıklandırma programı 16 saat aydınlık/gün şeklinde uygulanmış, su ihtiyacı damlalıklı suluklarla sağlanmıştır.

Yumurta verimini belirlemek amacıyla deneme gruplarında her bir kafes gözünde yumurtlanan yumurtalar, günlük olarak kaydedilmiştir. Haftalık yumurta verimleri (%) hafta başı tavuk sayısı esas alınarak belirlenmiştir. Yumurta ağırlığı için, pozisyon ve yoğunluk gruplarından 50'şer adet olmak üzere toplam

450 adet yumurta, 15 gün ara ile tek tek 0.01 g'a hassas dijital terazi ile tartılmıştır. Yem tüketimini belirlemek için, hafta başında her kafes gözüne ait kovalara belirli miktarda yem tartılarak konulmuş, hafta sonunda yemliklerde kalan yem tartılmıştır. Verilen yemden kalan yem miktarı çıkarılarak, tüketilen haftalık yem miktarı bulunmuştur. Tüketilen yem miktarı önce yediye sonra kafes gözündeki hayvan sayısına bölünerek ilgili hafta için tavuk başına düşen günlük yem tüketimi belirlenmiştir. Yemden yararlanma oranı bir düzine yumurta üretimi için tüketilen yem miktarı baz alınarak hesaplanmış olup, yumurtlama periyodu başında verim çok düşük olduğundan 26 haftalık yaştan itibaren değerlendirmeye alınmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 11.5 paket programı kullanılmıştır. Yumurta verimi, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına, kafes yoğunluğunun etkisini belirlemede yoğunluk yapısı bozulmamış kafes gözlerinin verileri kullanılmıştır. Yumurta verimine kafes pozisyonu ve yoğunluğunun etkisini belirlemek için Ki-Kare testinden yararlanılmıştır (Özdamar, 2004). Yumurta ağırlığına, pozisyon ve yoğunluk etkisini ortaya koymak için Genel Doğrusal Model (GLM) kullanılmış, özellik üzerinde kafes pozisyonu ve yoğunluğunun etki payları En Küçük Kareler Metodu (Harvey, 1987), gruplar arası farklılıkların önem kontrolü ise Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Duncan, 1955). Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına pozisyon ve yoğunluk etkisi

Tablo 1. Kafes pozisyonu ve yoğunluk gruplarında ortalama yumurta verim değerleri (%).

Table 1. Average egg production in cage position and density groups (%).

Gruplar	Haftalar												Genel										
	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44												
Kafes pozisyonu (kat)	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n											
Üst	84	6.0	83	37.3	82	58.5	77	70.1	73	65.8	70	57.1	62	54.8	56	51.8	55	49.1	53	49.1	53	49.1	49.3
Orta	84	7.1	84	38.1	84	61.9	82	67.1	80	65.0	74	62.2	71	57.7	71	52.1	70	50.0	69	49.3	67	43.3	51.0
Alt	84	4.8	83	38.6	82	57.3	81	67.9	76	67.1	69	62.3	64	57.8	61	55.7	60	56.7	58	44.8	56	50.0	51.0
X ²		0.425 ^ˆ		0.026 ^ˆ		0.877 ^ˆ		0.182 ^ˆ		0.079 ^ˆ		0.511 ^ˆ		0.150 ^ˆ		0.236 ^ˆ		0.821 ^ˆ		0.299 ^ˆ		0.662 ^ˆ	1.188 ^ˆ
Kafes yoğunluğu (tavuk/kafes gözü)																							
Üç	63	6.3	63	31.7	63	60.3	63	73.0	51	74.5	51	62.7	42	57.1	36	55.6	36	55.6	36	55.6	36	55.6	52.8 ^a
Dört	84	6.0	84	41.7	80	62.5	68	69.1	56	62.5	44	56.8	40	52.5	36	50.0	32	53.1	32	50.0	28	50.0	49.2 ^{ab}
Beş	105	5.7	95	35.7	95	55.8	75	64.0	65	66.2	55	61.8	35	57.1	35	48.6	30	43.3	30	40.0	25	36.0	46.3 ^b
X ²		0.028 ^ˆ		1.516 ^ˆ		0.851 ^ˆ		1.310 ^ˆ		1.832 ^ˆ		0.396 ^ˆ		0.230 ^ˆ		0.389 ^ˆ		1.062 ^ˆ		1.604 ^ˆ		2.306 ^ˆ	9.433 ^{**}

ˆ: Önemli değil, **: P<0.01, a, b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0.05).

Tablo 2. Gruplarda yumurta ağırlığına (g) ait en küçük kareler ortalama değerleri.

Table 2. Least square means of average egg weight in groups (g).

İncelenen Faktörler	Yaş (Hafta)									
	28	30	32	34	36	38	40	42	44	Genel
Beklenen Ortalama (μ) n: 450	45.56	47.65	48.90	50.06	51.55	52.43	53.23	54.62	54.60	50.96
Kafes pozisyonu (kat) Kafes yoğunluğu (tavuk/kafes gözü)										
Üst (n: 150)	46.05	48.30 ^a	49.37	50.06	51.55	52.90 ^a	53.57	54.68	54.75	51.25 ^a
Orta (n: 150)	45.89	47.46 ^b	48.80	50.15	51.80	52.80 ^a	53.23	54.75	54.38	51.03 ^a
Alt (n: 150)	44.76	47.20 ^b	48.51	49.96	51.30	51.59 ^b	52.90	54.43	54.67	50.60 ^b
Üç (n: 150)	45.68	47.66	49.32	50.45	51.85	52.36	53.55	54.60 ^{ab}	55.03	51.17 ^a
Dört (n: 150)	45.70	47.74	48.84	49.99	51.67	52.54	53.28	55.17 ^a	54.50	51.04 ^a
Beş (n: 150)	45.31	47.56	48.52	49.73	51.14	52.39	52.87	54.09 ^b	54.27	50.65 ^b
ANOVA										
Pozisyon (Po)	-	*	-	-	-	**	-	-	-	**
Yoğunluk (Y)	-	-	-	-	-	-	-	*	-	*
Po x Y	-	-	-	-	*	-	**	*	-	*
S _X	0.25	0.16	0.16	0.18	0.17	0.18	0.17	0.16	0.16	0.08
R ²	0.03	0.03	0.04	0.01	0.04	0.03	0.04	0.03	0.01	0.01

ˆ: Önemli değil, *: P<0.05, **: P<0.01, a, b: Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0.05).

Tablo 3. Gruplarda ortalama yem tüketimi (g yem/hayvan/gün) ve yemden yararlanma oranı (g yem/düzine yumurta) değerleri.
Table 3. Average feed consumption (g feed/bird/day) and feed conversion ratio (g feed/dozen eggs) values in groups.

Kafes Pozisyon Grupları														
Hafta	Yem Tüketimi						Yemden Yararlanma Oranı							
	Üst kat		Orta kat		Alt kat		F	Üst kat		Orta kat		Alt kat		F
	n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}		n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}	
20	21	84.9	21	80.88	21	79.68	1.29 ⁻	-	-	-	-	-	-	-
24	21	95.0	21	95.7	21	100.7	1.45 ⁻	-	-	-	-	-	-	-
26	21	117.9	21	112.8	21	116.9	0.67 ⁻	20	5467.7	20	7480.7	21	7156.9	0.29 ⁻
28	21	126.8	21	130.1	21	124.3	0.56 ⁻	21	2992.6	21	2614.6	21	2919.3	0.54 ⁻
30	21	149.1	21	145.7	21	151.8	0.80 ⁻	21	2818.8	21	2678.5	21	2753.0	0.10 ⁻
32	21	150.4	21	154.4	21	157.5	0.64 ⁻	21	2913.3	21	2892.2	21	3156.3	0.32 ⁻
34	21	145.0	20	147.6	19	160.9	1.24 ⁻	21	3414.3	20	2941.6	19	3207.9	0.61 ⁻
36	20	139.2	20	141.3	18	147.0	0.86 ⁻	20	3022.9	20	3294.7	17	3097.0	0.56 ⁻
38	18	149.9	20	150.1	18	145.3	0.33 ⁻	18	3707.5	20	3604.8	18	3282.0	0.59 ⁻
40	18	134.5	20	145.8	18	144.2	2.07 ⁻	18	4537.5	20	3710.3	18	3529.2	0.70 ⁻
42	18	143.2	20	135.1	17	144.4	1.03 ⁻	17	3553.7	20	3675.1	17	4906.7	1.53 ⁻
44	18	132.3	20	137.5	17	124.4	1.19 ⁻	17	3211.2 ^b	20	3991.4 ^a	17	3123.1 ^b	3.29 [*]
Genel		126.7		127.5		128.6	0.23 ⁻		3547.2		3674.2		3728.8	0.15 ⁻

Kafes Yoğunluk Grupları														
Hafta	Yem Tüketimi						Yemden Yararlanma Oranı							
	Üç tavuk/ kafes gözü		Dört tavuk/ kafes gözü		Beş tavuk/ kafes gözü		F	Üç tavuk/ kafes gözü		Dört tavuk/ kafes gözü		Beş tavuk/ kafes gözü		F
	n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}		n	\bar{X}	n	\bar{X}	n	\bar{X}	
20	21	83.1	21	81.6	21	81.8	0.24 ⁻	-	-	-	-	-	-	-
24	21	96.8	21	96.1	21	98.5	0.24 ⁻	-	-	-	-	-	-	-
26	21	116.1	21	115.0	19	115.2	0.03 ⁻	21	9058.4	19	5048.6	19	6112.7	1.10 ⁻
28	21	121.9	20	125.9	19	130.8	1.62 ⁻	21	2574.0	20	2824.3	19	3155.1	1.09 ⁻
30	21	144.3	17	146.6	15	149.1	0.44 ⁻	21	2477.4	17	2939.6	15	2866.2	1.03 ⁻
32	17	158.3	14	148.7	13	158.5	1.85 ⁻	17	2631.4	14	3093.3	13	3004.5	1.12 ⁻
34	17	156.6	11	147.7	11	151.1	0.28 ⁻	21	3414.3	20	2941.6	19	3207.9	0.61 ⁻
36	14	141.7	10	135.7	7	142.8	0.60 ⁻	14	3207.2	10	3263.8	7	3163.4	0.02 ⁻
38	12	150.4	9	148.9	7	139.9	1.26 ⁻	12	3493.0	9	3988.5	7	3426.1	0.36 ⁻
40	12	146.3	8	137.6	6	135.3	2.51 ⁻	12	3363.9	8	3485.6	6	3843.8	0.30 ⁻
42	12	144.6	8	135.4	6	140.1	0.93 ⁻	12	3190.3	8	3433.3	6	4778.6	3.29 ⁻
44	12	138.9	7	128.5	5	136.7	0.77 ⁻	12	3085.4 ^b	7	3262.1 ^b	5	4991.4 ^a	7.69 ^{**}
Genel		125.9 ^a		119.0 ^b		120.3 ^{ab}	3.03 [*]		3746.8		3486.9		3836.6	0.27 ⁻

n: Alt grup sayısı, -: Önemli değil, *: P<0.05, **: P<0.01.

a, b: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir (P<0.05).

için Varyans Analizi uygulanmış olup, gruplar arası farkın önem kontrolü ise Duncan testi ile yapılmıştır (Duncan, 1955).

Bulgular

Her üç kafes pozisyon grubunda da en yüksek yumurta verim düzeyine 30 haftalık yaş döneminde ulaşıldı (Tablo 1). Araştırmada, en yüksek verim düzeyi üç, dört ve beş tavuk/kafes gözü sıklık gruplarında sırasıyla 32. haftada (%74.5), 30. haftada (%69.1) ve 32. haftada (%66.2) elde edildi. Üst ve orta kafes katlarındaki tavuklardan elde edilen yumurtaların alt katta barındırılanlara göre daha ağır ($P<0.01$) olduğu tespit edildi. Yumurta ağırlığı, genel ortalama değer olarak (28-44 hafta), üç, dört ve beş tavuk/kafes gözü yoğunluk gruplarında sırasıyla 51.17, 51.04 ve 50.65 g ($P<0.05$) olarak saptandı. Yumurta ağırlığı için 36, 40 ve 42 haftalık yaşlar ile genel ortalama değer bakımından kafes pozisyonu x yoğunluk interaksyonu önemli olarak elde edildi (Tablo 2). Araştırmada, 20-44 haftalık dönemde kafes pozisyonunun yem tüketimi üzerine etkisi istatistiksel bakımdan önemsiz bulundu. Genel günlük ortalama yem tüketimi değeri, yoğunluk gruplarında en düşük dört tavuk/kafes gözü grubunda, en yüksek ise üç tavuk/kafes gözü grubunda elde edildi ($P<0.05$). En düşük yemden yararlanma oranı değeri, genel ortalama değer olarak (26-44 hafta), kafes pozisyon gruplarında üst kat grubunda 3547.2 g yem/düzine yumurta, yoğunluk gruplarında ise dört tavuk/kafes gözü grubunda 3486.9 g yem/düzine yumurta olarak elde edildi (Tablo 3).

Tartışma ve Sonuç

En yüksek yumurta verimi, pozisyon ve yoğunluk gruplarında 30-32. haftalık yaşta gerçekleşmiştir. Özdoğan ve Gürçan (2006), bu bulguya benzer olarak Denizli tavuklarında en yüksek verim dönemi yaşını, 34-40 haftalık yaşlarda saptamışlardır. Gruplarda yumurta verimi genel ortalama değer olarak %46.3-52.8 arasında değişmiştir. Yumurta verimi ve en yüksek verim düzeyine ulaşılma yaşı bakımından Denizli tavuklarının ticari yumurtacı genotiplere göre oldukça geri kaldığı söylenebilir (Onbaşilar, 2003; Yener, 2004). Bu durum ırk üzerinde ıslah çalışmalarının yapılmamış olmasından kaynaklanmaktadır.

Onbaşilar (2003), Onbaşilar ve Aksoy (2005), Özdoğan ve ark. (2007), Nazlıgöl ve ark. (1995) çalışma sonucuna paralel olarak, kafes pozisyonunun yumurta verimine etkisini istatistiksel anlamda önemsiz bulmuşlardır. Bu bulgu ile üniteye ışıkdırmanın, havalandırmanın ve temizlik işlemlerinin yeterli olması nedeniyle kafes pozisyonunun ünite içi koşullardan olumsuz etkilenmediği düşünülebilir.

İncelenen haftalarda, yumurta verimi bakımından yoğunluk grupları arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemsiz çıkması sonucuna benzer çok sayıda araştırma (İşcan ve ark., 1998; Kum ve Kocaoğlu, 2006;

Şimşek ve Kılıç, 2006; Şahin ve ark., 2007; Bishop, 2009) bulunmaktadır. Bu bulguya dayanarak, Denizli tavuklarının yumurta verimi bakımından tavuk başına 393.6 cm² taban alanı sağlanan beş tavuk/kafes yoğunluğunda yetiştirilebileceği söylenebilir. Ancak tavuk başına 656.0 cm² ve 492.0 cm² kafes taban alanı sağlanan üç tavuk/kafes gözü ve dört tavuk/kafes gözü yoğunluk gruplarının istatistik önemde olmasa da daha iyi verim performansı göstermesi nedeniyle ve refah açısından da düşünülerek kafes taban alanının 492.0-656.0 cm² arasında planlanmasının daha doğru bir yaklaşım olacağı söylenebilir. Araştırma sonunda, kafes yoğunluğunun artması ile yumurta veriminin azalması sonucuna benzer çalışma bulguları söz konusudur (Onbaşilar, 2003; Yener, 2004; Benyi ve ark., 2006; Sarıca ve ark., 2008; Onbaşilar ve ark., 2009). Bu duruma, tavuk başına düşen yemlik uzunluğunun azalması ve tavukların yem yeme, yemliğe yönelme sırasında saldırgan davranış sergilemesi sonucu strese girmeleri etkili olmuş olabilir.

Kafes pozisyon gruplarında, 28-44 haftalık yaş döneminde, ortalama yumurta ağırlığı üst ve orta kafes katlarında alt kata göre daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Bu durum, benzer yaklaşımla yürütülen bazı araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir (Onbaşilar, 2003; Onbaşilar ve Aksoy, 2005). Yumurta ağırlığı ile yumurta verimi arasında negatif bir ilişki bulunduğundan, ağırlık ortalamasının üst kat kafes pozisyon grubunda daha yüksek çıkmasında, bu grupta yumurta veriminin istatistiksel önemde olmasa da diğer gruplara göre daha düşük olarak gerçekleşmesinin bir dereceye kadar etkili olmuş olabileceği söylenebilir.

Araştırmada, 28-44 haftalık dönem ortalama yumurta ağırlığı değerlendirildiğinde, en düşük yumurta ağırlığı değeri (50.65 g), kafeste en fazla yoğunlukta tavuk bulunan grupta saptanmıştır ($P<0.05$). Çalışmada elde edilen bu sonuç benzer yaklaşımla yürütülen birçok araştırma bulgusu (Onbaşilar, 2003; Sohail ve ark., 2004; Onbaşilar ve Aksoy, 2005; Benyi ve ark., 2006; Onbaşilar ve ark., 2009) ile uyumludur. Bu bulgu, birim alanda hayvan sayısının fazlalığına bağlı olarak stresin olası artması ile, besin maddeleri ile alınan enerjinin bir kısmının verim yerine stresten kurtulmak için harcanmış olmasını düşündürmektedir. Pozisyon ve yoğunluk interaksyonlarının önemli ($P<0.05$) bulunması, yetiştirmelerde her iki faktörün de değerlendirilmesinin gerektiğini ortaya koymaktadır. Bunun yanısıra, kafes gözüne dört tavuk konulan grupta tavuk başına sağlanmış olan 492.0 cm² kafes taban alanından daha az alan kullanılması durumunda, yumurta ağırlığının olumsuz etkilenebileceği düşünülebilir.

Denizli tavuklarında yürütülen bu çalışmada, pozisyon ve yoğunluk gruplarında genel ortalama olarak en düşük ve en yüksek yem tüketimi 119.0 ve 128.6 g yem/tavuk, yemden yararlanma oranı ise 3486.9 ve 3836.6 g yem/düzine yumurta değerlerinde saptanmıştır. Benzer yaklaşımla yürütülen bazı çalışma bulgularına göre de Denizli ırkının yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı özellikleri bakımından ticari yumurtacı genotiplere göre

yetersiz olduğu görülmektedir (Kum ve Kocaoğlu, 2006; Onbaşlar ve ark., 2009).

Kafes pozisyonunun genel değerlendirme olarak yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına etkisi istatistiksel bakımdan önemsiz bulunmuştur. Hayvanlarda verim özelliklerine etkili olabilen ışık, havalandırma gibi barınak içi faktörlerin yeterince sağlanmış olmasının bu önemsizlikte payının olduğu söylenebilir.

Araştırmada, 20-44 haftalık yaş döneminde yoğunluk gruplarında en yüksek günlük yem tüketimi üç tavuk/kafes gözü (125.9 g) grubunda saptanmıştır. Bu sonuç, birçok araştırma bulgusu (İpek ve ark., 2002; Sohail ve ark., 2004; Benyi ve ark., 2006; Nahashon ve ark., 2006; Onbaşlar ve ark., 2009) ile uyumludur. Bulunan sonuçta, birim alanda hayvan sayısının artması sonucu, tavuk başına düşen yemlik uzunluğunun azalmasının, ırkın saldırgan yapısı gereği hiyerarşik yapının daha keskin olarak belirginleşmesinin ve stres düzeyinin artmasının etkili olduğu söylenebilir.

Tüm haftalarda yoğunluğun yemden yararlanma oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Sonuçlar, birçok araştırma (Anderson ve ark., 2004; Kum ve Kocaoğlu, 2006; Şimşek ve Kılıç, 2006; Bishop, 2009) ile uyum içindedir. Uygulanan kafes yoğunluklarında yemden yararlanma oranı bakımından olumsuzluk gözlenmeden Denizli tavukları barındırılabilir de beş tavuk/kafes gözü yoğunluk grubunda yem alımının ve buna bağlı yumurta veriminin olumsuz etkilenebileceği, kanibalizmin gelişme ihtimali ve hayvan sağlığı ile refahı açısından daha düşük yoğunluklarda yetiştiriciliğinin yapılmasının daha doğru bir yaklaşım olacağı düşünülebilir.

Kafes katları genelde verim özelliklerini önemli düzeyde olumsuz etkilememiştir. Kümeste ışık, havalandırma, temizlik işlemlerinin gerektiği gibi sağlanması durumunda ilgili faktörün verimleri olumsuz şekilde etkilemesinin en aza indirilebileceği ifade edilebilir. Tavuk başına düşen kafes taban alanının 656.0 cm²'den 492.0 cm² ve 393.6 cm²'ye azaltılmasının yumurta verimi, yumurta ağırlığı ve yem tüketimini olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir. Bu nedenle Denizli tavuklarına hırçın mizaçları da düşünülerek verimlerin normal düzeyde seyretmesi bakımından hayvan başına 492.0-656.0 cm² arasında kafes taban alanının sağlanması ve kafes gözünde en fazla dört tavuğun barındırılmasının doğru bir yaklaşım olacağı söylenebilir.

Teşekkür

Bu makale Adnan Menderes Üniversitesi BAP tarafından desteklenmiş olan SAE-08023 no'lu doktora tez projesinden hazırlanmıştır.

Kaynaklar

Aksoy FT, Ertuğrul O, Nazlıgöl A ve Yılmaz S (1996). Denizli tavuklarının kan grupları ve kan grubu allelleri üzerinde bir araştırma. III.

Uluslararası Tavukçuluk ve Tavuk Hastalıkları Sempozyumu, 3-5 Ekim 1996, Manisa, s: 43.

Altan Ö, Altan A, Özkan S, Özkan K, Akbaş Y and Ayhan V (2002). Effects of cage density on the performance of laying hens during high summer temperatures. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 26, 695-700.

Anderson KE, Davis GS, Jenkins PK and Carroll AS (2004). Effects of bird age, density and molt on behavioral profiles of two commercial layer strains in cages. Poultry Science, 83, 15-23.

Anderson KE, Havenstein GB and Brake J (1995). Effects of strain and rearing dietary regimens on Brown-egg pulled growth and strain, rearing dietary regimens, density and feeder space effects on subsequent laying performance. Poultry Science, 74, 1079-1092.

Bell DD (2002). Cage management for layers. In: Commercial Chicken Meat and Egg Production, 5th Edit., DD Bell and Jr WD Weaver (Eds.), Norwell MA: Kluwer Academic Publishers, pp. 1007-1040.

Benyi K, Norris D and Tsatsinyane PM (2006). Effects of stocking density and group size on the performance of white and brown Hyline layers in semi-arid condition. Tropical Animal Health and Production, 38, 619-624.

Bishop RJ (2009). Cage density effects on production and welfare of layers. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation, <http://www.rirdc.gov.au/reports/EGGS/DAW-4E.doc>, Erişim tarihi: 10.04.2009.

Duncan DB (1955). Multiple Range and Multiple F Tests. In: Biometrics, 11, 1-42.

Harvey WR (1987). User's guide for LSMLMWPC-1 versiyon mixed model least-squares and maximum likelihood computer program. Ohio Univ. Columbus, Mimeo.

Hemsworth PH and Barnett JL (1989). Relationships between fear of humans, productivity and cage position of laying hens. British Poultry Science, 30, 505-518.

İpek A, Şahan Ü ve Yılmaz B (2002). Kafes konumu ve grup büyüklüğünün yumurta verim ve kalite özelliklerine etkisi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 4, 8-12.

İşcan Mİ, Tekin ME ve İnal S (1998). Yumurta tavuklarının kafeslerde farklı yerleşim sıklığında performansları. Hayvancılık Araştırma Dergisi, 8 (1-2): 111-114.

Kaplan G (2004). Bir Denizli tavuk sürüsünde telek çıkarma özellikleri ile ilgili bir araştırma. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kum E and Kocaoğlu GB (2006). The effect of organic acid supplementation on performance of laying hens reared at standard or high cage density. Journal of Health Science, 15 (2): 99-106.

Nahashon SN, Adefope NA, Amenyenya A and Wright D (2006). Laying performance of Pearl Guinea Fowl Hens as affected by caging density. Poultry Science, 85, 1682-1689.

Nazlıgöl A, Ertuğrul O, Orman M and Aksoy FT (1995). Some production characteristics of layers from different genetic origin (Gallus domesticus) and effects of different cage position on egg production and egg weight traits. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 19, 339-347.

Onbaşlar EE (2003). Farklı kafes pozisyonu ve sıklığı koşullarında barındırılan ticari yumurtacı tavukların bazı stres parametreleri ve bağışıklık gücü yönünden karşılaştırılması. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Onbaşlar EE ve Aksoy FT (2005). Stress parameters and immune response of layers under different cage floor and density conditions. Livestock Production Science, 95, 255-263.

Onbaşlar EE, Demirtaş SE, Kahraman Z, Karademir E and Demir S (2009). The influence of different beak trimming age on performance, H-L ratio and antibody production to SRBC in laying hens. Tropical Animal Health and Production, 41 (2): 221-227.

- Özdamar K (2004). Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi, 3. Baskı, Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Özdoğan N ve Gürcan İS (2006). Denizli ve Gerze yerli tavuk ırklarında yumurta verimine ait bazı özellikler. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 46 (2): 13-21.
- Özdoğan N, Gürcan İS ve Bilgen A (2007). Denizli ve Gerze yerli tavuklarında yumurta ağırlığı ve yumurta ağırlığının tekraralama derecesi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 47 (1): 21-28.
- Roland Sr DA, Bryant M, Roland AL and Self J (1997). Performance and profits of commercial leghorns as influenced by cage row position. *Journal of Applied Poultry Research*, 6, 284-289.
- Sarıca M, Boğa S and Yamak US (2008). The effects of space allowance on egg yield, egg quality and plumage condition of laying hens in battery cages. *Czech Journal of Animal Science*, 53 (8): 346–353.
- Sohail SS, Bryant MM and Roland DA (2004). Effect of reducing cage density on performance and economics of second-cycle (force rested) commercial leghorns. *Journal of Applied Poultry Research*, 13, 401-405.
- Şahin S, Macit M, Esenbua N and Karaca H (2007). Effect of cage density on performance and quality traits of layers. *Journal of Applied Poultry Research*, 31 (1): 37-39.
- Şimşek E and Kılıç İ (2006). Building environment and interaction of population density and their relationship to layer performance. *International Journal of Poultry Sciences*, 5 (9): 856-862.
- Yener T (2004). Kafes konumu ve yerleşim sıklığının Denizli ırkı bir sürüde ve ticari bir yumurtacı sürüde bazı özelliklere etkileri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.