

## Japon Bildircinlarında İlk Yumurtlama Yaşının Yumurta Verimine Etkisi

Zehra AKINCI'

**ÖZET:**Bu araştırma ilk yumurtlama yaşı için yapılacak bir seleksiyona temel oluşturacak kriterlerin tespiti amacıyla yapılmıştır.

Araştırmada aynı yaşlı ve aynı koşullarda yetiştirilen 82 adet dişi bildircin kullanılmıştır. Bireysel yumurta verimleri 140 günlük yaşa kadar her gün kaydedilmiş ve ilk yumurtlama yaşlarına göre oluşturulan ( $\leq 55$  gün, 56-62 gün, 63-69 gün,  $\geq 70$  gün) dört grupta yumurta verimleri, kg yumurta, yumurta ağırlığı ve şekil indeksi özellikleri incelenmiştir.

İlk yumurtlama yaşı gruplarında hayvan başına yumurta sayıları ve yumurta verimleri sırasıyla 55, 50, 46, 38 adet ve 630.94, 581.29, 550.64 ve 452.80g bulunmuştur. Grup 1'de ilk yumurtlanan ve ilk 10 yumurta hafif ( $P < 0.001$ ,  $P < 0,05$ ) bulunurken, şekil indeksi yönünden gruplar arası farklar önemsiz bulunmuştur. Araştırmada diğer tüm dönemlerde yumurta ağırlığı ve şekil indeksi değerleri yönünden gruplar arasında fark olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bildircin, İlk yumurtlama yaşı, yumurta verimi, yumurta kitlesi, yumurta ağırlığı, şekil indeksi,

## The Effect of Age at First Egg on Egg Production in Japanese Quail

**ABSTRACT:** This study was held to determinate the criterias of selection for the age at first egg. A total of 82 female quails which were the same age and reared under the same conditions were used.

The egg production , egg mass, egg weight and shape index which were obtained each female quails were recorded daily up to 140 days of age and data on egg production and egg characteristics were investigated in four groups of age at first egg ( $\leq 55$ , 56-62, 63-69 and ,  $\geq 70$  days of age).

The hen-housed egg production and egg mass in age at first egg groups were 55, 50, 46, 38 and 630.94, 581.29, 550.64 ve 452.80 g respectively. The first one and ten eggs in Group 1 were light ( $P < 0.001$ ,  $P < 0,05$ ), the differences among the age at first egg groups were nonsignificant for shape index. The differences were nonsignificant among groups for egg weight and shape index at all periods up to 140 days of age.

**Key Words:** Quail, age at first egg, egg production, egg mass, egg weight, shape index,.

### GİRİŞ VE LİTERATÜR ÖZETİ

Cinsel olgunluk yaşı, genetik yapı (17,19), besleme programı ve yemin bileşimi (4,14,19), beden ağırlığı(16,21,29), aydınlatma programı ve ışık şiddeti ile ışık rengi (10,15,24), kafes dizaynı ve kafese alınma zamanı (13) gibi faktörler ile etkilenmektedir.

Cinsel olgunluk yaşının yumurta üretimi, yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, haugh birim gibi yumurtaya ait bazı kalite özelliklerini etkilediği bildirilmektedir (2, 5, 8, 11, 15, 25). Lewis (15), Robinson ve ark. (24) ile Bahr ve Palmer (3) yumurtlama yaşı geciktikçe tavuklarda toplam yumurta üretiminin ve yumurtlama hızının düştüğünü, ortalama yumurta ağırlığının ise arttığını bildirmişlerdir.

Gilbert ve ark (9), Tserveni-Gousi ve Yannakopoulos (27) ile Tserveni-Gousi (26) tavuklarda ilk yumurtan ağırlığının geç yumurtaya girenlerde erken yumurtaya girenlere göre önemli derecede yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Şekil indeksinin gerek kuluçka özelliklerine etkisi (22) gerekse de sofralık yumurtalarda kabuk

direnci ve kabuk kalınlığına etkisi önemlidir (1,12,18,20,23). Hicks (12) şekil indeksinin kalıtsal olduğunu ve yumurta büyüklüğü ile ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Yumurtacı yönlü bir işletmede en öncelikli hedef yumurta üretiminin artırılması ve yumurta başına düşen üretim maliyetinin azaltılmasıdır. Hayvanların ilk yumurtalarını verdikleri yaş ile bu çağdaki canlı ağırlıkları yakın ilişkilidir (16,25,29,30). Erken cinsel olgunluğa ulaşan hayvanlardan daha erken yumurta alınmaya başlaması ile bu zamana kadar geçen dönemdeki maliyetin dolayısı ile de birim yumurta başına düşen üretim maliyetinin azalmasına neden olacağı düşünülebilir (7,26,27). Ancak sadece yumurta verimi değil yumurtaya ait diğer özellikler yönünden de cinsel olgunluk yaşının etkisini dikkate almak gereklidir.

Bu araştırmada ilk yumurtlama yaşı için yapılacak bir seleksiyona temel oluşturacak kriterlerin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

Bu araştırmanın canlı materyalini Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde yetiştirilen 82 adet dişi Japon bildircin oluşturmuş ve bu bildircinlere ait 4636 adet yumurtada yumurta ağırlığı ve şekil indeksi değerleri incelenmiştir. Tartımlar için 0.1 grama hassas elektrikli terazi, ölçümler için 0.01 mm'e hassas kumpas kullanılmıştır.

Aynı kuluçka çıkışı ve aynı koşullarda birlikte büyütülmüş dişi bildircinler 30 günlük yaşa geldiklerinde bireysel kafeslere alınmıştır. İlk yumurtladıkları gün belirlenmiş ve bildircinler ilk yumurtlama yaşına göre aşağıdaki gibi gruplandırılmıştır.

- Grup 1 İlk yumurta yaşı 55 gün ve daha erken
- Grup 2 İlk yumurta yaşı 56-62 günler arası
- Grup 3 İlk yumurta yaşı 63-69 günler arası
- Grup 4 İlk yumurta yaşı 70 gün ve daha sonraki yaş

İlk yumurtanın yumurtlanmasından itibaren her bir bildircine ait yumurtalar günlük olarak toplanmış, yumurta ağırlığı ile yumurtanın eni ve boyu ölçülmüştür. Bildircinlere ait bireysel kayıtlar hayvanlar 140 günlük yaşa gelinceye kadar sürdürülmüştür. Elde edilen verilerden yararlanarak şekil indeksi hesaplanmıştır:

Elde edilen veriler yukarıda bildirilen ilk yumurtlama yaşı grupları esas alınarak 10'ar günlük periyotlarla incelenmiştir.

Her bir hayvana ait ortalama yumurta verimleri kullanılarak eşitlik 1.1 de verilen doğrusal olmayan regresyon modeli (28) ile yumurta verim eğrileri oluşturulmuştur.

$$y = at^b e^{-ct} \quad [1.1]$$

Burada;

a,b,c : regresyon katsayısı terimlerini,

t : süreyi (Onar günlük dönemler),

y : Yumurta verimi ortalamasını,

e: Matematiksel üstsel fonksiyonu temsil etmektedir

İlk yumurtlama yaşı gruplarında tespit edilen yumurta ağırlığı ve şekil indeksi değerleri tek yönlü varyans analizi ve Duncan testi ile değerlendirilmiş, ilk yumurtlama döneminde (50-60 gün) grup sayıları iki olduğu için t- testi kullanılmıştır (6).

## BULGULAR

İlk yumurtlama yaşı gruplarında yumurta verimi ve yumurta kitlesi sonuçları gruplar üzerinden Çizelge1'de verilmiştir. İlk yumurtlama yaşı gruplarında hayvan başına yumurta kitlesi (g) Çizelge 2'de, 140 günlük yaş dönemi ve her grup için ilk 70 günlük üretim dönemi üzerinden küme konan hayvan başına yumurta üretimi(adet) ve yumurta kitlesi(g) Çizelge3'de verilmiştir. Yumurta verimleri 140 günlük yaş döneminde gruplarda sırası ile toplam 1610, 1191, 1334 ve 501 adet; yumurta kitlesi ise aynı sıra ile 18554.25, 13959.87, 15794.37 ve 5886.75 g bulunmuştur. İlk yumurtlama yaşı gruplarında belirlenen hayvan başına yumurta verimi ve yumurta kitlesi ise sırası ile 55, 50, 46 , 38 adet ve 630.94, 581.29, 550.64 ve 452.80 g olmuştur.

Araştırmada ilk yumurtlama yaşı gruplarındaki bildircinlerin ilk yumurtladıkları yumurtaya ve yumurtlanan ilk 10 yumurtaya ait ağırlık ve şekil indeksi değerleri Çizelge 4 de, %5, 25 ve 50 verim yaşları da Çizelge 5'de verilmiştir. İlk yumurtlanan yumurta ve ilk 10 yumurtaya ait ağırlık değerleri yönünden farklar istatistiksel olarak önemli (P<0.001 ve P<0.05), şekil indeksi değerleri yönünden farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 1. İlk yumurtlama yaşı gruplarında dönemler itibariyle yumurta verimi (Adet ve %)

	D Ö N E M L E R																				
	1 50-60 Gün		2 61-70 Gün		3 71-80 Gün		4 81-90 Gün		5 91-100 Gün		6 101-110 Gün		7 111-120 Gün		8 121-130 Gün		9 131-140 Gün		Toplam		
İlk Yumurtlama Yaşı	n	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Grup 1 ≤ 55 gün	25	124	49.6	216	86.4	206	82.4	227	90.8	189	75.6	229	91.6	180	72.0	131	52.4	108	43.2	1610	71.6
Grup2 56-62 gün	19	16	8.42	151	79.5	143	75.3	168	88.4	133	70.0	168	88.4	166	87.4	137	72.1	109	57.4	1191	69.7
Grup3 63-69 gün	25			70	28.0	159	63.6	173	69.2	171	68.4	187	74.8	188	75.2	211	84.4	175	70.0	1334	66.7
Grup4 ≥ 70 gün	13					50	38.5	67	51.5	77	59.2	85	65.4	80	61.5	93	71.5	49	37.7	501	55.1

**Çizelge 2. İlk Yumurtlama yaşı gruplarında dönemler itibariyle hayvan başına yumurta kitlesi (g)**

		D Ö N E M L E R									Toplam
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		50-60 Gün	61-70 Gün	71-80 Gün	81-90 Gün	91-100 Gün	101-110 Gün	111-120 Gün	121-130 Gün	131-140 Gün	
Grup 1 ≤ 55 gün	25	51.39	99.36	94.84	106.15	89.51	107.90	81.79	60.47	50.76	742.17
Grup2 56-62gün	19	8.96	91.0	88.05	103.72	81.76	105.84	101.96	84.94	68.50	734.73
Grup3 63-69 gün	25		32.2	74.54	82.21	80.99	88.94	90.24	101.52	81.13	631.77
Grup4 ≥ 70 gün	13			44.04	60.35	71.61	79.25	72.37	82.77	42.44	452.83

**Çizelge 3. İlk yumurtlama yaşı gruplarının her birisinde 140 günlük yaş döneminde ve ilk 70'er günlük üterim dönemlerinde toplam ve hayvan başına düşen yumurta verimi (adet) ve yumurta kitlesi (g).**

İlk yumurtlama Yaşı	140 GÜNLÜK YAŞ DÖNEMİ				İLK 70 GÜNLÜK ÜRETİM DÖNEMİ			
	Toplam Yumurta Sayısı (Adet)	Kümese Konan Hayvan Başına Yumurta Sayısı	Toplam Yumurta Kitlesi (g)	Kümese Konan Hayvan Başına Üretilen Yumurta Kitlesi (g)	Toplam Yumurta Sayısı (Adet)	Kümese Konan Hayvan Başına Yumurta Sayısı	Toplam Yumurta Kitlesi (g)	Kümese Konan Hayvan Başına Üretilen Yumurta Kitlesi (g)
Grup 1≤55 gün	1610	64	18554.25	742.17	1371	55	15773.51	630.94
Grup 2 56-62 gün	1191	63	13959.87	734.73	945	50	11044.55	581.29
Grup 3 63-69 gün	1334	53	15794.37	631.77	1159	46	13766.12	550.64
Grup 4 ≥70 gün	501	39	5886.75	452.83	501	39	5886.75	452.83

**Çizelge 4. İlk yumurtlama yaşı gruplarında yumurtlanan birinci yumurtaya ve ilk 10 yumurtaya ait yumurta ağırlığı ve şekil indeksi değerleri**

İlk yumurtlama Yaşı	n	İlk Yumurtlanan Yumurta		İlk Yumurtlanan 10 Yumurta		
		Ağırlık	Şekil İndeksi	Ağırlık	Şekil İndeksi	
		x ± Sx	x ± Sx	x ± Sx	X ± Sx	
Grup 1 ≤55 gün	25	8.96 <sup>a</sup>	0.454	80.52 0.585	11.05 <sup>a</sup> 0.125	79.82 0.300
Grup 2 56-62. Gün	19	10.34 <sup>b</sup>	0.275	80.92 0.677	11.40 <sup>ab</sup> 0.223	80.56 0.620
Grup 3 63-69 gün	25	11.07 <sup>b</sup>	0.264	81.68 0.792	11.63 <sup>b</sup> 0.146	80.64 0.565
Grup4 ≥70 gün	13	10.66 <sup>b</sup>	0.303	80.00 0.951	11.62 <sup>b</sup> 0.250	80.26 0.702
F		***		-	-	-
Genel	82	10.19	0.200	80.89 0.370	11.40 0.811	80.31 0.265

\*\*\* : P<0.001 \* : P<0.05  
a. b : Aynı sütunda farklı harfleri taşıyan gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05)

: Önemli değil

**Tablo 5. İlk yumurtlama yaşı gruplarında %5, %25, %50 verim yaşları**

İlk yumurtlama Yaşı	n	Gruplarda Verim Yaşları (Gün)		
		% 5	% 25	% 50
Grup 1 ≤55 gün	25	43	48	50
Grup2 56-62 gün	19	56	57	60
Grup3 63-69 gün	25	63	63	65
Grup4 ≥70 gün	13	70	71	74

İlk yumurtlama yaşı gruplarında 10'ar günlük yaş dönmeleri üzerinden belirlenen yumurta ağırlığı ve şekil indeksi sonuçları Çizelge 6 ve Çizelge 7'de

verilmiş, yaş dönemlerinin tümünde yumurta ağırlığı ve şekil indeksi yönünden gruplar arası farklar önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 6. İlk Yumurtlama yaşı gruplarında yumurta ağırlığına ait istatistik değerler (g)

İlk Yumurtlama Yaşı	D Ö N E M L E R																										
	1		2		3		4		5		6		7		8		9										
	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx									
Grup 1	23	10.36	0.402	25	11.50	0.126	25	11.51	0.087	25	11.69	0.110	25	11.84	0.150	24	11.78	0.157	22	11.36	0.218	17	11.54	0.283	16	11.75	0.205
Grup 2	9	10.64	0.467	19	11.45	0.239	19	11.70	0.163	19	11.73	0.138	19	11.68	0.188	19	11.97	0.185	19	11.67	0.208	19	11.78	0.263	15	11.94	0.245
Grup 3				25	11.50	0.248	22	11.72	0.213	25	11.88	0.128	23	11.84	0.148	23	11.89	0.166	25	12.00	0.201	24	12.03	0.194	23	11.59	0.249
Grup 4				10	11.45	0.289	13	11.71	0.291	13	11.71	0.291	13	12.09	0.245	12	12.12	0.209	12	11.76	0.202	13	11.57	0.274	23	11.26	0.264
F	-t			-	-		-	-		-	-		-	-		-	-		-	-		-	-		-	-	
Genel	32	10.44	0.315	69	11.49	0.118	76	11.61	0.087	82	11.76	0.075	80	11.84	0.086	78	11.91	0.087	78	11.70	0.109	73	11.77		67	11.64	0.125

— : Önemli değil t : gruplar arasında t-testi uygulanmıştır.

Çizelge 7. İlk Yumurtlama yaşı gruplarında yumurta şekil indeksine ait istatistik değerler (%)

İlk Yumurtlama Yaşı	D Ö N E M L E R																										
	1		2		3		4		5		6		7		8		9										
	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx	n	Sx									
Grup 1	23	79.46	0.475	25	79.67	0.378	25	79.66	0.309	25	79.17	0.362	25	78.97	0.385	24	78.78	0.387	22	79.57	0.391	17	78.85	0.504	16	78.49	0.634
Grup 2	9	80.77	0.923	19	79.82	0.584	19	79.62	0.499	19	78.72	0.430	19	78.55	0.531	19	78.20	0.665	19	79.12	0.587	19	77.93	0.772	15	79.01	0.845
Grup 3				25	80.43	0.575	22	81.09	0.397	25	79.48	0.374	23	79.17	0.388	23	79.04	0.327	25	79.18	0.392	24	79.32	0.473	23	80.09	0.554
Grup 4				10	80.23	0.892	13	79.60	0.442	13	79.60	0.442	13	78.79	0.608	12	78.52	0.401	12	78.77	0.656	13	78.61	0.634	23	78.65	0.770
F	-t			-	-		-	-		-	-		-	-		-	-		-	-		-	-		-	-	
Genel	32	79.83	0.434	69	79.99	0.295	76	80.14	0.236	82	79.23	0.199	80	78.90	0.226	78	78.68	0.229	78	79.22	0.239	73	78.72	0.302	67	79.18	0.344

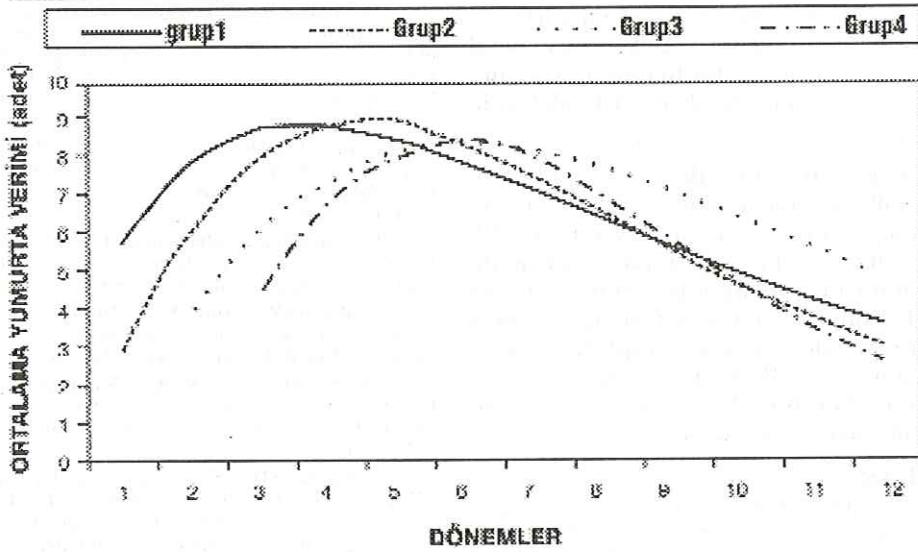
— : Önemli değil t : gruplar arasında t-testi uygulanmıştır.

Yumurta verimine ait regresyon modeli sonuçları Çizelge 8'de ve yumurta verim eğrileri Şekil 1'de gösterilmiştir. Modelin belirtme katsayıları ( $R^2$ ) ilk

yumurtlama yaşı gruplarında sırası ile 0.5467, 0.7097, 0.8018 ve 0.7245 olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 8. İlk yumurtlama yaşı gruplarında ortalama yumurta verimine ait regresyon modeli sonuçları**

İlk yumurtlama Yaşı	Regresyon Katsayıları						Belirtme Katsayısı ( $R^2$ )	Hata Kareler Ortalaması
	A	$\pm Sx_A$	B	$\pm Sx_B$	C	$\pm Sx_C$		
Grup 1 $\leq 55$ gün	7.0691	1.3646	0.8006	0.3695	0.2221	0.0892	0.5467	2.467
Grup2 56-62 gün	4.1823	1.2482	1.5405	0.5051	0.3446	0.1087	0.7097	2.351
Grup3 63-69 gün	2.1742	0.6702	1.7238	0.4367	0.2895	0.0792	0.8018	0.680
Grup4 $\geq 70$ gün	0.6071	0.5064	3.4510	1.0720	0.5925	0.1796	0.7245	1.248



Şekil 1. İlk yumurtlama yaşı gruplarında yumurta verimi eğrileri

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada aynı ortamda tutulmuş olan aynı yaşı sürüde ilk yumurtlama yaşı yönünden büyük bir varyasyon gözlenmiştir. Öyleki en erken (42 günlük yaşta) ve en geç (89 günlük yaşta) yumurtlayan hayvanlar arasında yaklaşık 47 günlük bir zaman farkı vardır. Benzer genetik yapıya sahip oldukları kabul edilen bu bildiricinin sürüsünde ilk yumurtlama yaşı yönünden bu kadar geniş bir varyasyon olması zaten düşük kalıtım derecesine sahip ( $h^2 = 0.15$ ) (19) olan bu özelliğin fenotipe yansımada, genetik yapıdan başka kümes içi pozisyon farklılığının da etkisi olmuş olabileceğini düşündürülebilir. Ayrıca hayvanların beden ağırlıklarının etliyecek olan büyüme ve gelişme hızları da farklı olmuş olabilir (10,11,18,29).

İlk yumurtlama yaşı grupları verimlilik yönünden karşılaştırıldığında en erken yumurtaya başlayan Grup 1'de en yüksek pik (hayvan başına 9) ve toplam yumurta veriminin (hayvan başına 64 adet) elde edildiği görülmektedir (Çizelge1 ve Şekil 1). Bu beklentilere uygundur. İlk yumurtlama yaşı erken olan hayvanların toplam yumurta üretimini yüksek olacağı başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir

(15). İlk yumurtlama yaşının gecikmesi ile yumurta veriminin azalması yaşla birlikte yumurtlama aralığının uzaması, yeni follikül üretiminin azalması ve kılaç uzunluğunun azalması gibi nedenlerde oluşmaktadır (8,24). Bu çalışmada da en geç yumurtaya giren Grup 4'te bulunan değerler bu açıklamaları doğrular niteliktedir.

Yumurta kitlesi yönünden incelendiğinde yine Grup 1'de en fazla verimin olduğu görülmektedir. Daha geç cinsel olgunluğa giren Grup 3 ve Grup 4'te yumurtalar biraz daha büyük olmasına rağmen Grup 1'de en fazla yumurta kitlesi tespit edilmiştir. Bu durum ağırlık bakımından ortaya çıkan farklılığın nisbeten daha az olmasına rağmen Grup 1'deki yumurta adetinin daha fazla olmasından kaynaklanmıştır. Yaşla birlikte yumurta ağırlığı artmaktadır (15,25,27). Kümese konan hayvan başına üretilen yumurta kitlesi değerleri incelendiğinde (Çizelge 3) en yüksek değerlerin Grup 1'de olduğu ve bunu Grup 2, Grup 3 ve Grup 4'ün izlediği görülmektedir.

Yumurta verimi dönemler üzerinden incelendiğinde (Çizelge1, Çizelge2, Çizelge3, Çizelge6, Çizelge7) erken yumurtaya giren bildiricilerin daha yüksek pik

düzeyine ulaştığı, görülmektedir. Buna karşılık yine yüksek yumurta verimi (yumurta kitlesi) tespit edilen Grup 3 'de pik düzeyinin grup 1'e göre yaklaşık %10 kadar daha alt seviyede olduğu görülmektedir. Ayrıca pikte kalma süresi Grup 1 ve Grup 2 ile karşılaştırıldığında( 30 gün) Grup 3 ve Grup 4 'te daha kısa olmuştur(10 gün). Bu durum yumurta sayısının erken cinsel olgunluk yaşı ile pozitif ilişkili olmasına bağlanabilir. Ayrıca Çizelge 2 ve Çizelge 3 incelendiğinde hayvan başına yumurta verimi ve yumurta kitlesi değerlerinin ilk yumurtlama yaşı geciktikçe azaldığı görülmektedir.

Şekil indeksi yönünden ilk yumurtlama yaşı grupları karşılaştırıldığında gerek ilk yumurtalarda gerekse de daha sonraki dönemlerdeki yumurtalarda gruplar arası farklılıkların önemsiz olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5 ve Çizelge 7). Ancak yumurtlama yaşı arttıkça ve yumurtalar ağırlaştıkça şekil indeksinin az da olsa düşüş gösterdiği görülmektedir. Nort(20) yumurtlama yaşı ilerledikçe şekil indeksinin düştüğünü bildirmiştir.

Bu sonuçlara göre ilk yumurtlama yaşı yönünden Grup 1 hem en yüksek sayıda yumurta verirken hem de pik düzeyinde daha uzun süre kalmıştır. İlk yumurtlama yaşının gecikmesi yumurta veriminin azalmasına, yumurta ağırlığının artmasına yol açmıştır. Grup1 yumurta sayısının fazlalığı yanında yumurta kitlesi yönünden de diğer gruplardan üstün olmuştur. Bu durumda ilk yumurtlama yaşı olduğundan erken olan bireylerin damızlığa ayrılmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- 1.Asmundson,V.S., Baker, G.A.,1940. *Percentage shell as a function of shell thickness, egg volume, and egg shape*. Poultry Sci., 19:227-232. (Tserveni-Gousi, A.S., Yannakopoulos, A.L. (1995): Effect of age at sexual maturity on egg shape in pullets during the early laying period. Poultry Sci., 74:279-284'den alındı).
- 2.Ayorinde,K.L.,1995. *Genetic and phenotypic correlations of body weight, age at sexual maturity and some egg production traits in two local guinea fowl varieties*. Archiv für Geflügelkunde., 59(4):215-219.
- 3.Bahr, J.M., Palmer, S.S., 1989. *The influence of aging on ovarian function*. Crit. Rev. Poul. Biol., 2:103-110 (Fasenko, G.M., Hardin,R.T., Robinson, F.E., Wilson,J.L. (1992): Relationship of hen age and egg sequence position with fertility, hatchability, viability and preincubation embryonic development in broiler breeders. Poultry Sci., 7:1374-1383'den alındı)
- 4.Brody, T., Eitan, Y., Soller, M., Nir, I., Nitsan, Z.,1980. *Compensatory growth and sexual maturity in broiler females reared under severe food restriction from day of hatching*. British Poultry Sci., 21(6):467-446.
- 5.Dunnington,E.A., Siegel, P.B., 1984. *Age and body weight at sexual maturity in female white Leghorn chickens*. Poultry Sci.,63(4):828-830.
- 6.Düzgünces, O., Kesici, T., Gürbüz, F., 1983. *İstatistik Metotları*. II.Başm. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 1291, Ankara.
- 7.El-Sayed, T.M., 1998. *Direct and correlated responses under different levels of selection for age at sexual maturity in Japanese quail*. In first international conference on animal production and health in semi-arid areas, El Arish, Egypt, 1-3 September, 1998. (Anim. Breed. Abstr. 67(2):971, 1999)
- 8.Fasenko, G.M., Hardin,R.T., Robinson, F.E., Wilson,J.L., 1992. *Relationship of hen age and egg sequence position with fertility, hatchability, viability and preincubation embryonic development in broiler breeders*. Poultry Sci., 7:1374-1383.
- 9.Gilbert,A.B., Peddie,J., Teague, P. W., Mitchell, G. G., 1978.*The effect of delaying the onset of laying in pullets with a low-calcium diet on subsequent egg production*. British Poultry Sci., 19:21-34.
- 10.Harrison, P., McGinnis, J., Schumaier, G., Lauber, J., 1969. *Sexual maturity and subsequent reproductive performance of White Leghorn chickens subjected to different parts of the light spectrum*. Poultry Sci.,48(3):878-883.
- 11.Haung, A.J., Baoji, C., Mingchen, C., Chingliang, K., Shuenrong, L., Chuengsyang, M.R., 1997. *Effects of lighting performance in Brown Tsaiya ducks*. Journal of the Chinese Society of Animal Science, 26(3):327-336. (Anim. Breed. Abstr. 66(5):3679,1998).
- 12.Hicks, A.F., 1958. *Heritability and correlation analysis of egg weight, egg shape and egg number in chickens*. Poultry Sci. 38:967-975.
- 13.Kling, L.J., Hawes,R.O., Gerry, R. W., 1985. *Effects of early maturation, layer protein level and methionine concentration on production performance of brown-egg-type pullets*. Poultry Sci., 64(4):640-645.
- 14.Kling,L.J., Hawes,R.O., Gerry, R. W., Halteman,W.A., 1985.: *Effects of early maturation of brown egg-type pullets, flock uniformity, layer protein level and cage design on egg production, egg size and egg quality*. Poultry Sci., 64(6):1050-1059
- 15.Lewis,P.D., Perry,G.C., Morris, T. R., 1994. *Effect of photoperiodically controlled age at first egg on egg production traits of two breeds of domestic hen*. In proceedings, 9th European Poltry Conference, Glasgow, U.K., 7-12 august. Volume 1. Andover , U.K., World's Poultry Science Association 145-146. (Anim. Breed. Abstr., 63(12):7667, 1995).
- 16.Lui, G., Dunnington,E.A., Siegel,P.B., 1995. *Correlated responses to long-term divergent selection for eight-week body weight in chickens: growth, sexual maturity and egg production*. Poultry Sci., 74(8):1259-1268
- 17.Minvielle, F., Monvoisin, J. L., Frenot,A., Costa,J., 1995. *Heterosis for early egg production and feed intake in Japanese quail*. Archiv für Geflügelkunde., 59(1):89-93.
- 18.Mueller,W.J., Maw, A.J.G., Buss, E.G., 1960. *The influence of season and the age of layers on egg weight, shape index, albumen quality and shell thickness*. Poultry Sci.,39:854-860.
- 19.Narayan, R., Agrawal, S. K., Singh, D. P., Kumar, S., 1996. *Genetics of production traits in egg type Japanese quail*. Indian Journal Of Veterinary Research., 5(2):44-46 (Anim, Breeb. Abstr. 39: 854-860, 1997).
- 20.North, M.O., 1972. *Commercial chicken production manual*. AV publishing Co. Inc., Westport, C.T. (Tserveni-Gousi, A.S., Yannakopoulos, A.L. (1995): Effect of age at sexual maturity on egg shape in pullets during the early laying period. Poultry Sci., 74:279-284'den alındı)
- 21.Oruvarı, B.M., Brody,T., 1988. *Roles of age, body weight and composition in the initiation of sexual maturation of Japanese quail (Coturnix coturnix japonica)*. British Poul. Sci., 29:481-488.
- 22.Phillips, L., Brake, J., Eliner, S., Oukama, R., 1992. *A mathematical model for estimation of broiler egg weight loss from physical dimensions and air cell size during incubation*. Poultry Sci., 71:625-630.
- 23.Richards, J.F., Swanson ,M.H., 1965. *The relationship of egg shape to shell strength*. Poultry Sci.,44:1555-1558.
- 24.Robinson,F.E., Hardin, R.T., Robblee,A.R., 1990. *Reproductive senescence in domestic fowl.Egg production, sequence length and intersequence pause length* British Poul. Sci., 31:871-879.
- 25.Srivastava, P. N., Khan, A.G., Dutta, O.P., Poulouse,M.V., 1993. *selection for egg production. 2. Correlated responses in sexual maturity, egg weight and body weight of four strains of White leghorn*. Indian Journal Animal Sci., 63(6):655-661. (Anim.Breed. Abstr. 63(6): 3253,1995).
- 26.Tserveni-Gousi, A.S., 1993. *The egg weight curve in pullets selected for early sexual maturity*. Poultry Sci.,72:1018-1024.
- 27.Tserveni - Gousi, A. S., Yannakopoulos, A.L., 1995. *Effect of age at sexual maturity on egg shape in pullets during the early laying period*. Poultry Sci., 74:279-284.
- 28.Wood , P.D.P., 1967. *Algebraic model of lactation curve in cattle*. Nature, London, 216:164-165.
- 29.Yannakopoulos, A.L., Christaki, E., Florou-Paneri, P., 1995. *Effect of age and carcass composition on the onset of sexual maturity in quail under normal feeding regimens*. British Poultry Sci., 36:771-777.
- 30.Zelenka, D.J., Siegel, P.B., Dunnington, E.A., Cherry,J.A., 1986. *Inheritance of traits associated with sexual maturity when populations of chickens reach %50 lay*. Poultry Sci.,65(2):233-240.