

# DENİZLİ VE GERZE YERLİ TAVUKLARINDA YUMURTA AĞIRLIĞI VE YUMURTA AĞIRLIĞININ TEKRARLAMA DERECEŚİ

(Egg weight and egg weight repeatability of Denizli and Gerze local hen breeds)

Neval ÖZDOĞAN<sup>1</sup>

İ. Safa GÜRCAN<sup>2</sup>

Ali BİLGEN<sup>1</sup>

1. Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü-ANKARA

2. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı-ANKARA

Geliş Tarihi : 12.01.2007

Kabul Tarihi : 25.07.2007

## ÖZET

Bu araştırmada, Türkiye yerli tavuk ırklarından Denizli ve Gerze' de yaşla birlikte yumurta ağırlığı artışı, yumurta ağırlığı ile canlı ağırlık arasındaki fenotipik korelasyonlar ve yumurta ağırlığının tekrarlama derecesi belirlenmiştir. Araştırmanın canlı materyalini Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsü'nde koruma altında bulunan sürülerden rasgele seçilmiş toplam 235 adet Denizli ve 59 adet Gerze ırkı tavuk oluşturmuştur. Araştırmada her iki ırka ait 1' er hafta arayla kuluçkadan çıkan 3'er çıkım değerlendirmeye alınmuştur. Araştırmada yumurta veriminin başlangıcında yumurta ağırlığı, Denizli ve Gerze ırklarında 1, 2, 3. çıkımlarda sırasıyla  $41.97 \pm 0.68$  ve  $34.34 \pm 0.36$  g;  $39.38 \pm 1.06$  ve  $37.21 \pm 1.56$  g;  $38.83 \pm 2.33$  ve  $33.88$  g bulunmuştur. Araştırmanın son haftasında, Denizli ve Gerze ırklarında yumurta ağırlıkları 1, 2, 3. çıkımlarda sırasıyla  $58.32 \pm 0.68$  ve  $54.46 \pm 1.43$  g;  $57.37 \pm 0.49$  ve  $53.51 \pm 0.97$  g;  $56.78 \pm 0.42$  ve  $52.41 \pm 0.64$  g olarak gerçekleşmiştir. Yumurta ağırlığı yaş ile artarken, varyans analizleri sonucunda yumurta ağırlığında ırklar arası farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı arasındaki fenotipik korelasyon katsayısı Denizli ırkında 0.29, Gerze ırkında ise 0.46 ve her iki katsayı istatistiki olarak yüksek düzeyde önemli ( $P < 0.001$ ) bulunmuştur. Yumurta ağırlığının tekrarlama derecesi Denizli ırkında  $0.46 \pm 0.01$  ve Gerze ırkında  $0.35 \pm 0.03$  olarak hesaplanmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Tavuk, Denizli, Gerze, yumurta ağırlığı, tekrarlama derecesi, korelasyon katsayısı

## SUMMARY

Egg weight , egg weight repeatability and phenotypic correlation between body weight and average egg weight in Denizli and Gerze of Turkish local hen breeds were investigated in this study. The hen including 235 Denizli and 59 Gerze were randomly chosen in two local hen breeds under conservation in Lalahan Animal Research Institute. There are three hatched groups (1, 2, 3) for each breed with one week interval in the research. At the beginning of the research average egg weights of Denizli and Gerze in groups 1, 2, 3 were found to be  $41.97 \pm 0.68$  and  $34.34 \pm 0.36$  g;  $39.38 \pm 1.06$  and  $37.21 \pm 1.56$  g;  $38.83 \pm 2.33$  and  $33.88$  g, respectively. At the end of the research average egg weights of Denizli and Gerze in groups 1, 2, 3 were found to be  $58.32 \pm 0.68$  and  $54.46 \pm 1.43$  g;  $57.37 \pm 0.49$  and  $53.51 \pm 0.97$  g;  $56.78 \pm 0.42$  and  $52.41 \pm 0.64$  g, respectively. The increasing of egg weight with age were curvilinear in each group for both breeds. Differences between breeds in average egg weights were significant statistically in each group. Phenotypic correlation coefficients between body weight and average egg weight in Denizli and Gerze were 0.29 and 0.46, respectively. The repeatability of egg weight for two breeds were found to be  $0.46 \pm 0.01$  and  $0.35 \pm 0.03$ , respectively.

**Key Words :** Hen, Denizli, Gerze, egg weight, repeatability, correlation coefficient

## GİRİŐ

Yumurta ağırlığı, önemli bir kantitatif özelliktir. Genetik kapasitenin yanında, dişinin yaşı, beden ağırlığı, besleme ve aydınlatma da yumurta ağırlığını belirleyen başlıca faktörlerdir. Kanatlıların tümünde yumurta ağırlığının asıl belirleyicisi yaştır. Yumurtlama periyodu başında daha düşük olan yumurta ağırlığı, yaş ile artış gösterir (4). Yumurta ağırlığının tavuk yaşı ile birlikte eğrisel şekilde arttığı Cowen

ve ark. (2), tarafından bildirilmiştir. Bu araştırmada farklı soylarda aynı oranda yumurta ağırlığı artışı olduğu belirtilmektedir. Shalev ve Pasternak (13), aynı tür içinde farklı yumurta ağırlıklarına sahip ırk ya da soyların bir yumurtlama sürecindeki haftalık yumurta ağırlıklarının, ortalama yumurta ağırlığı yüzdesine çevrildiğinde, türe özgü bir artış modeli gös-terdiklerini bildirmişlerdir. Buna göre yumurta

ağırlığı yumurtacılar da ilk haftada % 81.38, orta dönemde % 102.25, son haftada % 106.05, etçilerde aynı sırayla % 80.61, % 102.03 ve % 108.67 olarak bildirilmiştir. Wehrli ve Nordskog (15), 210-300 günlük yaşlar arasındaki yumurta ağırlığı artışında, genetik etkinin yanı sıra, çevre etkisinin büyük rol oynadığını bildirmişlerdir. Nazlıgül ve ark. (10), Denizli ırkında 24 haftalık yaşta  $39.3 \pm 0.4$  g ile başlayan yumurta ağırlığı değerlerinin 36. haftada  $51.3 \pm 0.4$  g, 48. haftada  $56.1 \pm 0.3$  g ve 52. haftada  $55.4 \pm 0.3$  g olarak devam ettiğini bildirmişlerdir. Şekeroğlu ve Özen (14), Denizli ve Gerze ırklarında ortalama yumurta ağırlıklarını  $44.0 \pm 43$  ve  $47.6 \pm 0.48$  g olarak bildirmişlerdir.

Bir bireyde birden fazla ölçümün mümkün olduğu karakterlerde fenotipik varyans, bireyler arası ve birey içi olarak ayrılabilme ve varyanslar arasındaki oran tekrarlar derecesi olarak adlandırılmaktadır. Tekrarlar derecesinin başlıca kullanım alanları arasında, ölçüm tekrarının faydasının belirlenmesi, geçmiş kayıtlardan gelecek performans tahmini sayılabilir (5). Bir Denizli ırkı sürüsünde yumurta ağırlığının tekrarlar derecesi  $0.68 \pm 0.06$  olarak hesaplanmıştır (1).

Scheinberg ve ark. (12), yumurta ağırlığı tekrarlar derecesini New Hampshire ırkında 0.67, Barred Rock 'da 0.76 ve Leghorn 'da 0.76 olarak bildirmişlerdir. İnan (7), yumurta ağırlığı tekrarlar derecesini, farklı orijinli iki New Hampshire ırkı sürüde sırasıyla,  $0.25 \pm 0.06$  ve  $0.24 \pm 0.07$ , farklı orijinli iki Leghorn ırkı sürüde ise sırasıyla,  $0.25 \pm 0.06$ , ve  $0.18 \pm 0.06$  olarak hesaplamıştır. Karaca ve ark. (8) ana ağırlığına göre düzeltilmiş ve düzeltilmemiş olarak Pekin ördeğinde yumurta ağırlığı tekrarlar derecelerini sırasıyla,  $0.53 \pm 0.07$  ve  $0.62 \pm 0.06$  olarak bildirmişlerdir. Yumurta ağırlığı ile canlı ağırlık arasındaki korelasyonu inceleyen araştırmalardan, Leeson ve ark. (9) başlangıç, Nordskog (11) bitiş canlı ağırlıkları

ile ortalama yumurta ağırlığı arasında fenotipik korelasyonların pozitif yönde ve önemli ( $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ) bulunduğunu bildirmişlerdir. Atasoy ve Gürçan (1) bir Denizli ırkı tavuk sürüsünde 35. hafta canlı ağırlığı ile yumurta ağırlığı arasındaki fenotipik korelasyon katsayısını 0.20 olarak bildirmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı; 29 haftalık yumurtlama periyodunda Denizli ve Gerze ırklarında yaşa bağlı yumurta ağırlığı artışını belirlemek, canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı arasındaki korelasyon katsayısı ve yumurta ağırlığı tekrarlar derecesini hesaplamaktır.

## MATERYAL – METOT

Araştırmanın canlı materyalini, Lalahan Hayvancılık Merkez Araştırma Enstitüsünde koruma altında bulunan Denizli ve Gerze ırkı tavuk sürülerinden, kuluçka çıkışları 1' er hafta arayla gerçekleşmiş, 3'er çıkımdan toplam 235 adet Denizli ve 59 adet Gerze tavuğu oluşturmuştur. Büyüme dönemini yer tipi bir kümeste benzer bakım ve besleme şartlarında geçiren hayvanlar, daha sonra kafesli kümese alınmıştır. Aynı kafesli kümeste bireysel gözlere yerleştirilen piliçlere aydınlatma programı aynı anda başlatılmıştır. Buna göre aydınlatma programına, 1. çıkımlarda 22 haftalık yaş, 2. çıkımlarda 21 haftalık yaş ve 3. çıkımlarda 20 haftalık yaşta başlanmıştır. Aydınlatma süresi, programın başlangıcından itibaren her hafta 30 dakikalık artışlarla toplam 16.5 saat olarak gerçekleşmiştir. Aydınlatma programı başlangıcında, çıkımların tümünde bireysel olarak tartım yapılarak canlı ağırlık verileri alınmıştır. Araştırma süresince yumurtacı 1. dönem kafes yemi kullanılmıştır. Yumurta verimleri 29 hafta süresince alınmıştır. Buna göre yumurta ağırlığı verileri, 1. çıkımlarda 26-54, 2. çıkımlarda 25-53 ve 3. çıkımlarda 24-52. haftalık yaşlar arasında belirlenmiş olmaktadır. Yumurtalar her gün bireysel olarak kaydedilerek toplanmış, aynı

gün yumurta ağırlıkları tartılmıştır. Kabuksuz ve çift sarılı yumurtalar değerlendirmeye alınmamıştır. Yumurta tartımlarında 0.01 g'a, canlı ağırlık tartımlarında 2 g'a duyarlı teraziler kullanılmıştır.

Yumurta ağırlığı bakımından her çıkım içinde ırklar arası farkın önem kontrolü tek yönlü varyans analizi ile yapılmıştır. Canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı arasındaki fenotipik korelasyon katsayısının belirlenmesinde Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Her iki ırkta, çıkımlarda ve çıkım farkı gözetmeksizin genel olarak korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

Yumurta ağırlığı tekrarlama derecesi ve standart hatası, her iki ırkta çıkımlarda ve çıkım farkı gözetmeksizin genel olarak aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (1, 5).

$$r = \frac{\sigma_w^2}{\sigma_w^2 + \sigma_e^2}$$

*r* : tekrarlama derecesi

$\sigma_w^2$  : bireyler arasındaki farklılığı göstermektedir.

$\sigma_e^2$  : bireyin ölçümleri arasındaki farklılığı göstermekte olup, hata kareler ortalamasını ifade etmektedir.

$$Sr = \frac{(1-r) [1+(k-1)r]}{\sqrt{\frac{1}{2} k(k-1)(N-1)}}$$

*Sr* : tekrarlama derecesinin standart hatası

*k* : ortalama yumurta sayısı

*N* : tavuk sayısı

Yumurta ağırlığı grafikleri, ilgili yaştaki (hafta) mutlak ortalama yumurta ağırlığı verileri ve ilgili yaştaki (hafta) yumurta ağırlığı verilerinin ortalama yumurta ağırlığı yüzdesine dönüşümünden (yumurta ağırl.×100/ortalama yumurta ağırl.) elde edilen değerlerle şekillendirilmiştir.

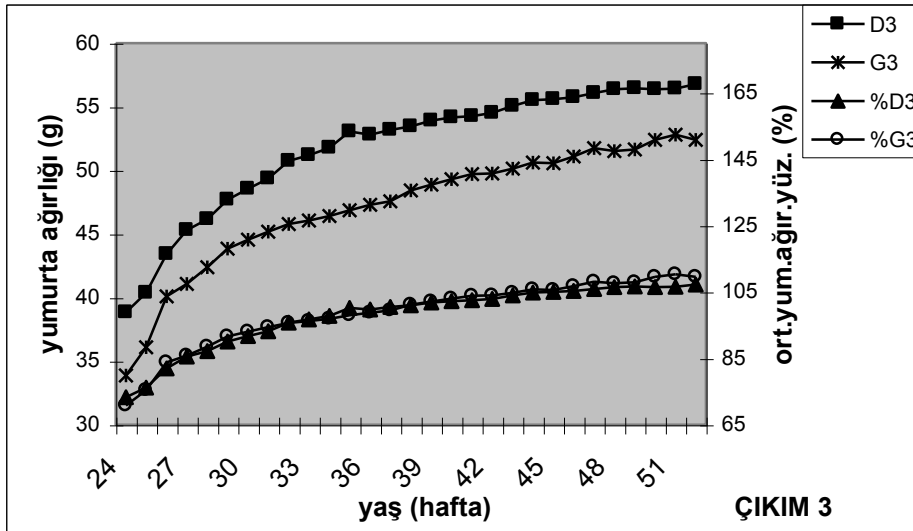
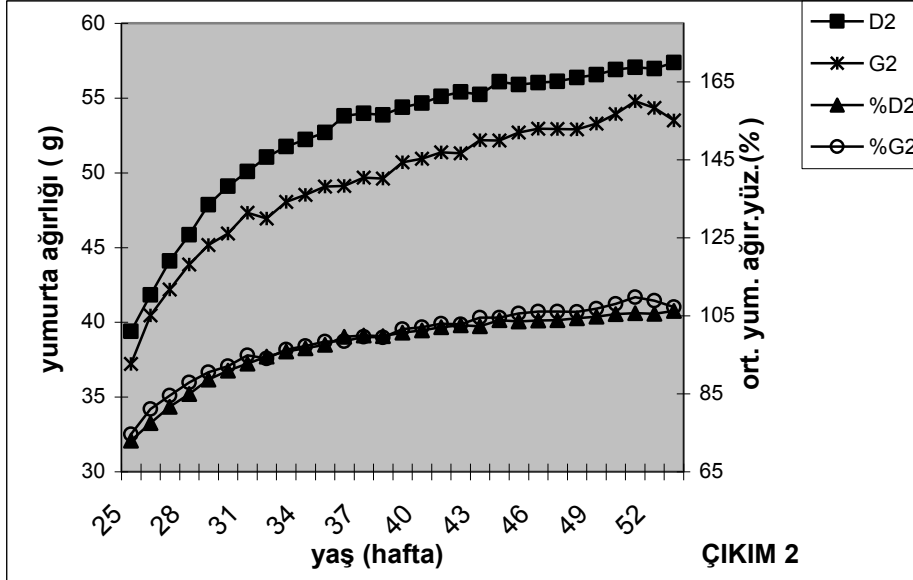
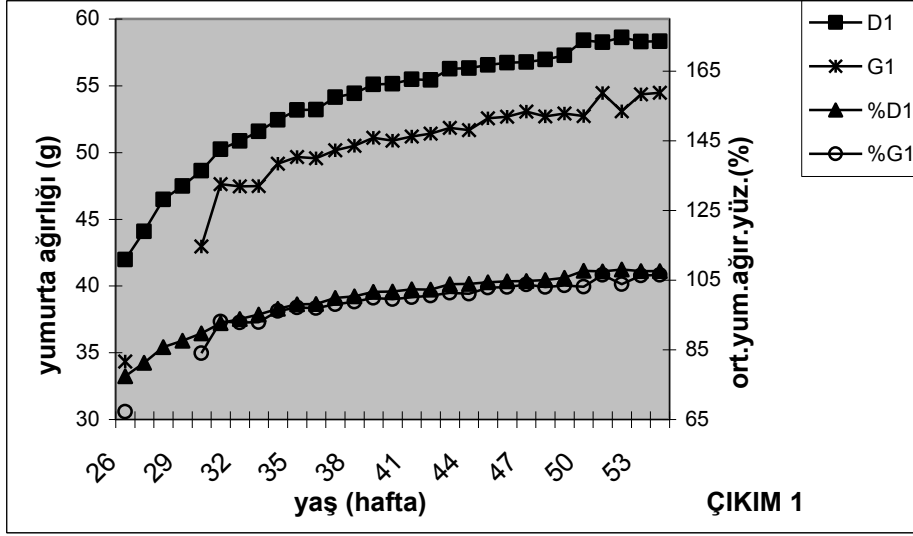
## BULGULAR

Araştırmada Denizli ve Gerze ırklarında yaş ile yumurta ağırlık artışı, haftalık ortalama

yumurta ağırlığı ve ortalama yumurta ağırlığının yüzdesi ile ortaya çıkan eğriler Şekil 1'de verilmiştir. Tablo 1, 2 ve 3'de belirli haftalara ait ortalama yumurta ağırlıkları verilmiştir. Denizli ırkında yumurta ağırlıklarının Gerze ırkından yüksek olduğu, her çıkım içinde yapılan varyans analizleri sonucunda, (2. çıkımda ilk hafta dışında) ırklar arası farkın istatistiki olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Genel ortalamaya bakıldığında Denizli ırkında ortalamalar 1, 2 ve 3. çıkımlarda sırasıyla  $54.21 \pm 0.52$ ,  $54.00 \pm 0.37$  ve  $52.94 \pm 0.36$  g, Gerze ırkında  $51.13 \pm 1.13$ ,  $49.90 \pm 0.60$  ve  $47.84 \pm 0.59$  g olarak belirlenmiştir.

Bazı haftalardaki yumurta ağırlıklarının, ortalama yumurta ağırlığının yüzdesi olarak belirlendiği değerler Tablo 1, 2 ve 3'de gösterilmektedir. Denizli ve Gerze ırklarında 1, 2 ve 3. çıkımlarda ilk hafta sırasıyla % 77.42, 72.92, 73.34 ve % 67.16, 74.56, 70.81; 37 haftalık yaşta bu değerler sırasıyla % 99.85, 99.94, 100.47 ve % 98.08, 99.55, 99.43; son haftada ise sırasıyla % 107.58, 106.24, 107.25 ve % 106.51, 107.23, 109.55 olarak belirlenmiştir. Toplam yumurta ağırlık artışı 1, 2 ve 3. çıkımlarda Denizli ırkında sırasıyla 16.35, 17.99 ve 17.95 g, Gerze ırkında aynı sırayla 20.12, 16.3 ve 18.53 g olarak meydana gelmiştir.

Aydınlatma başlangıcındaki canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları Tablo 4'de verilmiştir. Denizli ırkında genel olarak 0.29 ve istatistiki olarak önemli ( $P < 0.001$ ), Gerze ırkında 0.46 ve istatistiki olarak önemli ( $P < 0.001$ ) bulunmuştur. Araştırmada Denizli ve Gerze ırklarında hesaplanan yumurta ağırlığı tekrarlama dereceleri Tablo 5'de verilmiştir. Genel olarak yumurta ağırlığının tekrarlama derecesi Denizli ırkında  $0.46 \pm 0.01$ , Gerze ırkında  $0.35 \pm 0.03$  olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1: Denizli (D) ve Gerze (G) ırklarında Çıkım Gruplarına Göre Yaşla Yumurta Ağırlığı Artışı (Ortalama Yumurta Ağırlığı ve Ortalama Yumurta Ağırlığının Yüzdesi)

DENİZLİ VE GERZE YERLİ TAVUKLARINDA YUMURTA AĞIRLIĞI VE YUMURTA AĞIRLIĞININ TEKRARLAMA DERECESE

Tablo 1. Yumurta Ağırlıkları ve Ortalama Yumurta Ağırlığına Çevrilmiş Yüzdeler ( 1.Çıkım )

Dönem (hafta)  Irk	Yumurta ağırlıkları (g)										Ortalama yumurta ağırlığına çevrilmiş yüzdeler			
	26. hafta		37. hafta		45. hafta		54. hafta		Genel		26.hafta	37. hafta	45. hafta	54. hafta
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	%	%	%	%
Denizli	17	41.97 ± 0.68	37	54.13 ± 0.57	45	56.56 ± 0.59	37	58.32 ± 0.68	46	54.21 ± 0.52	77.42	99.85	104.33	107.58
Gerze	2	34.34 ± 0.36	9	50.15 ± 1.14	11	52.55 ± 1.13	10	54.46 ± 1.43	11	51.13 ± 1.13	67.16	98.08	102.77	106.51
P		**		**		**		*		*				

\* : P<0.05

\*\* : P<0.01

\*\*\* : P<0.001

Tablo 2. Yumurta Ağırlıkları ve Ortalama Yumurta Ağırlığına Çevrilmiş Yüzdeler (2. Çıkım)

Dönem (hafta)	Yumurta ağırlıkları (g)										Ortalama yumurta ağırlığına çevrilmiş yüzdeler			
	25. hafta		37. hafta		45. hafta		53. hafta		Genel		25. hafta	37. hafta	45. hafta	53. hafta
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	%	%	%	%
Denizli	9	39.38 ± 1.06	72	53.97 ± 0.37	72	55.89 ± 0.49	67	57.37 ± 0.49	76	54.00 ± 0.37	72.92	99.94	103.5	106.24
Gerze	4	37.21 ± 1.56	14	49.68 ± 0.85	15	52.68 ± 0.68	13	53.51 ± 0.97	17	49.90 ± 0.60	74.56	99.55	105.57	107.23
P		-		***		**		**		***				

- : Önemsiz

\*\* : P&lt;0.01

\*\*\* : P&lt;0.001

Tablo 3. Yumurta Ağırlıkları ve Ortalama Yumurta Ağırlığına Çevrilmiş Yüzdeler (3. Çıkım)

Dönem (hafta)	Yumurta ağırlıkları (g)										Ortalama yumurta ağırlığına çevrilmiş yüzdeler			
	24. hafta		37. hafta		45. hafta		52. hafta		Genel		24.hafta	37. hafta	45. hafta	52. hafta
	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{x}$	%	%	%	%
Denizli	4	38.83 ± 2.33	110	53.19 ± 0.33	103	55.59 ± 0.38	96	56.78 ± 0.42	113	52.94 ± 0.36	73.34	100.47	105.00	107.25
Gerze	1	33.88	31	47.57 ± 0.60	29	50.55 ± 0.52	24	52.41 ± 0.64	31	47.84 ± 0.59	70.81	99.43	105.66	109.55
P				***		***		***		***				

\*\*\* : P&lt;0.001

Tablo 4. Canlı Ağırlık ile Yumurta Ağırlığı Arasındaki Fenotipik Korelasyon Katsayıları

		Denizli	Gerze
Çıkmalar	1	0.29 *	0.33
	2	0.41 ***	0.20
	3	0.21 *	0.43 **
Genel		0.29***	0.46 ***

\* : P &lt; 0.05

\*\* : P &lt; 0.01

\*\*\*: P &lt; 0.001

Tablo 5. Yumurta Ağırlığı Tekrarlama Dereceleri (r ± Sr)

		Denizli	Gerze
Çıkmalar	1	0.45 ±0.03	0.57 ±0.07
	2	0.46 ±0.02	0.26 ±0.05
	3	0.49 ±0.02	0.40 ±0.04
Genel		0.46 ±0.01	0.35 ±0.03

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Her iki ırkta yumurta ağırlığının yaş ile eğrisel olarak arttığı görülmektedir. Bu durum literatür bildirişleriyle uyumlu bir sonuçtur (2,4). Bununla beraber, yumurta ağırlığında Denizli ırkının Gerze ırkına göre ilk haftadan son haftaya kadar devamlı üstün olduğu görülmektedir. Bu durum, ilk hafta, 37. haftalık yaş, 45. haftalık yaş ve son haftayla birlikte genel ortalama yumurta ağırlıkları bakımından yapılan varyans analizlerinde ırklar arası farkın önemli çıkması ile istatistiki olarak da belirlenmiştir. Araştırmada Denizli ırkına ait yumurta ağırlığı değerleri Nazlıgül ve ark.'nın (10), Gerze ırkına ait yumurta ağırlığı Şekeroğlu ve Özen'in (14) bildirişlerine uy-

maktadır. Diğer taraftan, ortalama yumurta ağırlığının yüzdesi ile yumurta ağırlığı artışına bakıldığında iki ırktaki değerlerin birbirine yakın olduğu, yüzde değerler kullanılarak elde edilen grafiklerde farklılıkların ortadan kalktığı ve hemen hemen aynı grafiklerin şekillendiği görülmektedir. Bu durum Shalev ve Pasternak (13) tarafından yapılan araştırma sonuçlarıyla uyumludur. Denizli ve Gerze ırklarında hesaplanan yüzde yumurta ağırlığı değerlerinin, Shalev ve Pasternak (13) 'ın yumurtacı ve broyler tipler için bildirdiği değerler içerisinde olduğu görülmektedir. Yüzde değerler içerisinde, 37. haftalık yaştaki yumurta ağırlığı değerleri, ortalama yumurta ağırlığına en yakın yüzde değerleri göstermiştir.

Araştırmada, canlı ağırlık ile ortalama yumurta ağırlığı arasındaki fenotipik korelasyonun genel olarak önemli ve pozitif bulunması bu yöndeki literatürlerle (1,9,11) uyumludur. Bu araştırmada Denizli ve Gerze ırklarında belirlenen yumurta ağırlığı tekrarlama dereceleri orta düzeyde olup, İnan'ın (7), bildirdiği değerlerden yüksek, Atasoy ve Gürcan (1), Scheinberg ve ark.(12), Karaca ve ark.(8)'inin bildirdikleri yumurta ağırlığı tekrarlama derecelerinden ise daha düşüktür. Bununla birlikte tekrarlama dereceleri, her iki ırkta da, kendi içlerinde uyumlu ve dikkate değer düzeydedir. Bu durum yumurta ağırlığı ölçümleri arasındaki korelasyonun anlamlı olduğunu, yumurta ağırlığı yönünde yapılacak bir seleksiyonda bir yumurtlama sürecindeki tüm veriler yerine erken yaşlardaki ölçümlerin başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, Denizli ırkında yumurta ağırlığı Gerze ırkından önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte, yumurta ağırlığı artışı iki ırkta da birbirine benzer olmuştur. Yumurta ağırlığına ait tekrarlama dereceleri ise Denizli ırkında daha yüksek olmak üzere iki ırkta da orta düzeyde bulunmuştur. Denizli ve Gerze ırklarında canlı ağırlık ile yumurta ağırlığı arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları pozitif ve önemlidir.

#### KAYNAKLAR

1. Atasoy F ,Gürcan İ S (2000) *Bir Denizli Tavuğu Sürüsünde Canlı Ağırlık ve Yumurta Ağırlığı Özellikleri*. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 47: 265-269.
2. Cowen N S, Bohren B B, McKean H E (1964) *Increase in Pullet Egg Size with Age*. Poultry Science ,43: 482-486.
3. Düzgüneş O, Eliçin A, Akman N (1987) *Hayvan Islahı* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1003. s:193-196.
4. Ethes R J (1996) *Reproduction in Poultry*. Cab International p. 29-30, UK.
5. Falconer D S (1983) *Introduction to Quantitative Genetics*. Second Edition p.126-133, Longman Inc.London.
6. Hartmann C, Johansson K, Strandberg E, Wilhelmson M (2000) *One-Generation Divergent Selection on Large and Small Yolk Proportions in a White Leghorn Line*.British Poultry Science, 41: 280-286.
7. İnan M (1983) *Değişik Orijinli Seçilmiş İki Beyaz Leghorn ve İki New Hampshire Sürüsünde Yumurta Ağırlığı ve Yumurta Kabuk Ağırlığına Ait Tekrarlama Dereceleri*. Lalahan Zootekni Araştırma Enstitüsü Dergisi, 13(3-4)114-122.
8. Karaca O, Altın T, Öğretmen T (1991) *Pekin Ördeklerinde Yumurta Ağırlığı ve Kimi Yumurta Ölçülerinin Tekrarlama Dereceleri*. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dergisi, 1/2 :46-55.
9. Leeson S, Caston L, Summers J D ( 1991) *Significance of Physiological Age of Leghorn Pullets in Terms of Subsequent Reproductive Characteristics and Economic Analysis*. Poultry Science, 70: 37-43.
10. Nazlıgül A, Ertuğrul O, Orman M, Aksoy F T (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.
11. Nordskog A W (1960) *Importance of Egg Size and Other Factors in Determining Net Income in Random Sample Tests*.Poultry Science,39:327-338.
12. Scheinberg S L, Ward H, Nordskog A W (1953) *Breeding for Egg Quality 1. Heritability and Repeatability of Egg Weight and Its Components*.Poultry Science, 32: 504- 510.
13. Shalev B A, Pasternak H (1993) *Increment of Egg Weight with Hen Age in Various Commercial Avian Species*. British Poultry Science, 34:915-924.
14. Şekeroğlu A, Özen N (1997) *Gerze ve Denizli Tavuk İrklarının Bazı Verim Özellikleri Bakımından Karşılaştırılması*. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10: 41-57.
15. Wehrli M, Nordskog A W (1963) *Evidence for Genetic Influence on Rate of Egg Weight Increase*. Poultry Science, 42:1316.



