



## Tavuklarda Yumurta Şekil İndeksinin Kuluçka Özellikleri Üzerine Etkisi<sup>#</sup>

Erol Aşcı<sup>1</sup>, İsmail Durmuş<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü, 52200 Ordu, Türkiye

<sup>2</sup>Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 52200 Ordu, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

<sup>#</sup>Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

Geliş 02 Haziran 2015

Kabul 27 Haziran 2015

Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

#### Anahtar Kelimeler:

Tavuk

Kuluçka

Şekil indeksi

Kuluçka sonuçları

Malpozisyon

### ÖZET

Bu çalışmada, yumurta şekil indeksinin; kuluçka özellikleri (döllülük oranı, embriyo ölümleri, çıkış gücü, kuluçka randımanı), yumurta ağırlık kaybı, civciv ağırlığı, cinsiyet oranı ve civciv kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 48 haftalık yaşta ATAK-S hibrit ebeveynlerine ait, şekil indeksine göre 3 farklı gruba ayrılan ( $SI \leq 71$ ,  $72 \leq SI \leq 76$ ,  $SI \geq 77$ ) toplam 960 adet yumurta kullanılmıştır. Gruplar arasında; döllülük oranı, geç dönem (kabuk altı) embriyo ölüm oranı, malpozisyon oranı, kuluçka randımanı ve çıkış gücü bakımından önemli farklılık olduğu belirlenmiştir. Erken dönem embriyo ölüm oranı, orta dönem embriyo ölüm oranı, 18. gün ağırlık kaybı oranı, malpozisyon oranı civciv cinsiyeti oranları ve civciv kalite değerleri arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Araştırmada, şekil indeksinin kuluçka sonuçları üzerinde etkili olduğu ve normalin dışında şekil indeksine sahip yumurtaların kuluçkalık olarak kullanılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır.

\* Sorumlu Yazar:

E-mail: durmusi19@hotmail.com

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 3(7): 583-587, 2015

## Effect of Egg Shape Index on Hatching Characteristics in Hens

### ARTICLE INFO

Article history:

Received 06 June 2015

Accepted 27 June 2015

Available online, ISSN: 2148-127X

Keywords:

Hen

Hatchery

Shape index

Hatching results

Malposition

### ABSTRACT

In this study, the effects of egg shape index on hatching characteristics (fertility rate, embryo mortality, hatchability of fertile eggs and hatchability), egg weight loss, chick weight, sex ratio and quality of chicks were investigated. A total of 960 eggs of ATAK- S hybrid parents obtained from Ankara Poultry Research Station were divided into three different groups ( $SI \leq 71$ ,  $72 \leq SI \leq 76$ ,  $SI \geq 77$ ) based on shape index and were used. A significant relationship between fertility rate and late embryonic mortality was found in the shape index groups. On the other hand, no differences were found in the rate of weight loss at 18 day, early and middle embryonic mortality, malposition rate, hatchability, sex ratio and chick quality among the shape index groups. It was concluded that shape index affected the hatching results and also that eggs of abnormal shape index should not be used for hatching.

\* Corresponding Author:

E-mail: durmusi19@hotmail.com

## Giriş

Bugün Dünya’da tavukçuluğun çok önemli bir konuma gelmesinin en başta gelen nedeni, verim düzeyi yüksek olan hibrit materyallerin elde edilmesidir. Türkiye de bu gelişmelerden olumlu yönde etkilenerek yetiştiricilikte kısa sürede ilerlemeler kaydetmiştir (Yıldırım ve Camcı, 1997).

Kuluçkaya konulan yumurtalardan elde edilecek olan civciv sayısı işletme karlılığını doğrudan etkileyen faktörlerden birisidir (Saylam, 1999). Hem yumurta tavukçuluğu ve hem de etlik piliç yetiştiriciliğinde üretime kaliteli civcivle başlama karlılığın ön koşullarından biridir (Şeremet, 2012). Yumurta kalitesi, kuluçka sonuçlarını etkileyen önemli bir faktördür (Elibol, 2009). Yumurta kalite özellikleri dış ve iç kalite olmak üzere iki grupta ele alınabilmekte ve dış kalite özellikleri; yumurta büyüklüğü (ağırlığı), şekil indeksi, kabuk kalitesi gibi kriterler ile ifade edilmektedir (Sarica ve Erensayın, 2009).

İslah işletmeleri tarafından gözle görülebilir bir çabaya rağmen kuluçka gereksinimlerini karşılayacak seviyede yumurta üretmenin imkansız olduğu belirlenmiştir. Bu güne kadar yapılan araştırmalarda bazı yumurta parametrelerinin embriyo ölümlerine yol açtığı bildirilmiştir (Narushin ve Ramanov, 2002; Durmuş, 2014).

Bu çalışma yumurta şekil indeksinin, kuluçka özellikleri (döllülük oranı, embriyo ölümleri, çıkış gücü, kuluçka randımanı, 18. gün yumurta ağırlık kaybı, civciv ağırlığı, cinsiyet oranı ve civciv kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metot

Araştırma materyalini Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü’nde bulunan 48 haftalık yaştaki ATAK-S hibrit ebeveynlerinden elde edilen 960 adet kuluçkalık yumurta oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan yumurtalara ait şekil indeksi ve ağırlık değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Yumurtalar, şekil indeksine göre 1) Şekil indeksi %71 ve daha küçük ( $\hat{S} \leq 71$ ), 2) Şekil indeksi %72-76 aralığı ( $72 \leq \hat{S} \leq 76$ ), 3) Şekil indeksi %77 ve daha yukarı ( $\hat{S} \geq 77$ ) olmak üzere 3 gruba ayrılmış ve başlangıç ağırlıkları belirlenmiştir. Tüm yumurtalar şekil indeksi değerlerine göre gruplar halinde ardışık olarak numaralandırılmıştır.

Araştırma tesadüf parselleri deneme deseninde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Herbir tekerrürde 80 adet olmak üzere her grupta 320 adet, toplamda ise (3x80x4) 960 adet yumurta kullanılmıştır.

Araştırma, Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü kuluçkahane biriminde bulunan 115.200 adet yumurta kapasiteli Pas reform çoklu girişli gelişim ve 19.200 adet yumurta kapasiteli çıkış makineleri kullanılarak yürütülmüştür. Yumurta arabalarına tekerrürler tesadüfi olarak yerleştirilmiştir.

Şekil indeksine göre ayrılan yumurtalar yumurta arabalarına yerleştirildikten sonra, dezenfeksiyon odasında fumige edilmiştir. Fumigasyon işleminin sonrasında yumurtalar 24°C sıcaklık ve %75 nem içeren odada 12 saat süreyle ön ısıtmaya tabi tutulmuştur. Daha sonra 37.8°C sıcaklık ve %50 nem içeren gelişim

makinesine nakledilmiştir. Burada 18 gün bekletildikten sonra yumurtalarda lamba ile döllülük kontrolü yapılmıştır. İçerisinde normal embriyo gelişiminin gözlemlendiği her yumurtanın önce hassas terazi ile tartılarak ağırlığı belirlenmiş ve bireysel çıkış sağlamak üzere etiketlenmiş filelere konularak 36,5-37,0°C sıcaklık, %55-78 nispi nem içeren çıkış makinelerine nakledilmiştir.

Çıkış makinesinde 3 gün süreyle bekletilen yumurtalardan civciv çıkışı sağlanmıştır. Civcivlerin tüy rengine göre cinsiyeti belirlenmiştir. Her gruptan 30 adet civcivde pasgar skor civciv kalite tespit yöntemi kullanılarak civciv kalitesi tespit edilmiştir. Çıkış olmayan tüm yumurtalar tek tek kırılarak geç dönem (kabuk altı) embriyo ölümü, malformasyon ve malpozisyon durumları belirlenmiştir.

Araştırma süresince incelenen özellikler aşağıda belirtilen formüller yardımıyla hesaplanmıştır:

- Şekil indeksi: Digital kumpas yardımıyla yumurtanın eni ve boyu ölçülerek, (Yumurtanın eni/Yumurtanın boyu) x 100 formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Sarica ve Erensayın, 2009).
- Yumurta ağırlığı: Yumurtaların başlangıç ağırlıkları 0.01 g hassasiyetindeki terazi ile ölçülmüştür.
- Yumurta ağırlık kaybı: Kuluçkanın 18. gününde içerisinde normal embriyo gelişimi olan yumurtalar tekrar 0.01g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak, her bir yumurtanın 18. gün ağırlık kaybı oransal olarak tespit edilmiştir.
- Yumurta ağırlık kaybı: [(Başlangıç ağırlığı-18. gün ağırlığı)/Başlangıç ağırlığı]x100
- Döllülük oranı: (Döllü yumurta sayısı/Kuluçkaya konulan yumurta sayısı)x100
- Kuluçka randımanı: (Kuluçkadan çıkan civciv sayısı/Kuluçkaya konulan toplam yumurta sayısı)x100
- Çıkış gücü: (Kuluçkadan çıkan civciv sayısı/Kuluçkaya konulan döllü yumurta sayısı)x100
- Erken dönem embriyo ölümleri:(Kuluçkanın 0-6. günleri arasında ölen embriyo sayısı/Döllü yumurta sayısı)x100
- Orta dönem embriyo ölümleri:(Kuluçkanın 7-18. günleri arasında ölen embriyo sayısı/Döllü yumurta sayısı)x100
- Geç dönem (kabuk altı) embriyo ölümleri: (Kuluçkanın 19-21. günleri arasında ölen embriyo sayısı / Döllü yumurta sayısı)x100
- Civciv kalitesi: Pasgar skor civciv kalite tespit yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Boerjan, 2006).
- Malformasyon Oranı: Kabuk altı yumurtalar kırılarak malformasyon olan yumurtalar belirlendikten sonra her bir tekerrürde kuluçkaya alınan döllü yumurta sayısı dikkate alınarak hesaplanmıştır.
- Malpozisyon Oranı: Kabuk altı yumurtalar kırılarak malpozisyon olan yumurtalar belirlendikten sonra her bir tekerrürde kuluçkaya alınan döllü yumurta sayısı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

*İstatistik Analizler*

Çalışmada dikkate alınan tüm özellikler için verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Simirnov testi ile grup varyanslarının homojenlik kontrolü ise Levene testi ile yapılmıştır. Varsayımları yerine getiren özelliklerin değerlendirilmesinde tek-yönlü varyans analizi (one-way ANOVA), Tukey çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Varyans analizinin varsayımlarını yerine getirmeyen özelliklerde Kruskal-Wallis testi ve Dunn çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Tüm hesaplamalarda Minitab 17 ve SPSS 22 istatistik paket programı kullanılmıştır.

**Bulgular ve Tartışma***Döllülük Oranı ve 18. gün Ağırlık Kaybı Oranları*

Araştırmada şekil indeksi gruplarından 18. gün lamba kontrolü ile ayrılan yumurtalar kırıldıktan sonra dölsüz olanlar ayrılarak döllülük oranları belirlenmiştir. Döllülük ve 18. gün ağırlık kaybı oranlarına ait bulgular Tablo 2’de verilmiştir. Döllülük oranı bakımından gruplar arasındaki farklılık önemli bulunurken ( $P<0,01$ ), 18. gün ağırlık kaybı oranları bakımından ise farklılık olmadığı tespit edilmiştir ( $P>0,05$ ).

Gruplarda döllülük oranları sırasıyla %92,50; %96,56 ve %97,19 olarak belirlenmiştir. Döllülük oranı bakımından, şekil indeksi 72-76 aralığındaki 2. grup ile şekil indeksi 77 ve üzeri olan 3. grup arasında farklılık bulunmamıştır. Döllülük oranı, şekil indeksi 71 ve daha aşağı olan 1. grupta, 2. ve 3. gruptan daha düşük olmuştur. Yumurtada dölleme infundibulumda gerçekleşmekte ve yumurta şekli magnumda oluşmaktadır (Elibol, 2009; Sarıca ve Erensayın, 2009). Bu durum dikkate alındığında şekil indeksinin döllülük üzerine etkisinin olmayacağını söylemek mümkündür. Araştırmada elde edilen düşük döllülük oranının şekil indeksine bağlı olarak yumurtanın yumurtlanmadan önce embriyo gelişimindeki olumsuzluklar neticesinde çok erken dönemde embriyonun ölmesi ve bu ölü embriyoya sahip yumurtaların dölsüz olarak değerlendirilmesinden kaynaklanmış olabileceği sanılmaktadır. Konu detaylı bir şekilde araştırıldıktan sonra net sonuçların elde edilmesi

mümkün olacaktır.

Gruplarda 18. gün ağırlık kaybı oranları sırasıyla %13,14; %13,11 ve %13,43 olarak belirlenmiştir. 18. gün ağırlık kayıpları, Çopur (2004) ile Kamanlı ve Durmuş (2014)’ün bildirdikleri değerler arasında gerçekleşmiştir. Elde edilen sonuçlara bakıldığında şekil indeksinin kuluçkada 18. gün ağırlık kaybına etkisinin olmadığı görülmektedir.

*Embriyo Ölüm Oranları*

Araştırma gruplarında elde edilen embriyo ölüm oranlarına ait veriler Tablo 3’de verilmiştir. Gruplar arasında erken ve orta dönem embriyo ölümleri arasında farklılık bulunmazken, geç dönem embriyo ölümleri arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir ( $P<0,01$ ).

Tablo 3’de görüleceği üzere gruplarda erken dönem embriyo ölüm oranları sırasıyla %6,76; %9,06 ve %7,07; orta dönem embriyo ölüm oranları %3,72; %1,96 ve %1,92 ve geç dönem embriyo ölüm oranları ise %7,08; %2,26 ve %10,62 olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında en düşük (kabuk altı) embriyo ölümü 2. grupta görülmüştür. Bu özellik bakımından 1. ve 3. grupta benzer şekilde yüksek embriyo ölümü olmuştur. Elde edilen bulgular şekil indeksinin geç dönem embriyo ölümleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçları erken embriyonik ölüm oranı ile şekil indeksi arasında çok önemli seviyede pozitif bir ilişki olduğunu bildiren Başpınar ve ark. (1997)’nin bulguları ile çelişmesine rağmen, erken ve orta dönem embriyo ölümleri bakımından Çopur ve ark. (2010)’nin şekil indeksinin embriyo ölümlerini etkilemediği yönündeki bildirimleri ile paralellik arz etmektedir. Narushin ve Romanov (2002), normal şekilli olmayan yumurtalarda embriyonun kendi eksenini etrafında dönüşünün güçleşeceğini, buna bağlı olarak embriyo gelişiminin istenilen seviyede olamayabileceğini bildirmektedir. Araştırmada elde edilen bulgular yukarıda belirtilen bilgileri doğrular niteliktedir. Ancak, Çopur ve ark. (2010)’nin şekil indeksinin embriyo ölümlerini etkilemediği yönündeki bildirimleri ile çelişmektedir.

Tablo 1 Yumurtaların şekil indeksi ve ağırlık değerleri

Gruplar	n	Şekil indeksi			Ağırlık (g)		
		$\bar{X} \pm S_x$	En küçük-En büyük		$\bar{X} \pm S_x$	En küçük- En büyük	
1	320	69,94±0,07	61	71	59,56±0,27	49,46	73,97
2	320	73,87±0,07	72	76	58,83±0,24	48,62	73,79
3	320	79,23±0,10	77	87	59,16±0,27	47,27	72,11

Tablo 2 Döllülük ve 18. gün ağırlık kaybı oranı\* (%)

Gruplar	n	Döllülük oranı	18. gün ağırlık kaybı oranı
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	4	92,50±1,02 <sup>b</sup>	13,14±0,11
2	4	96,56±0,78 <sup>a</sup>	13,11±0,11
3	4	97,19±0,31 <sup>a</sup>	13,43±0,19

\*Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir ( $P<0,01$ ).

Tablo 3 Embriyo ölüm oranları\* (%)

Gruplar	n	Erken dönem embriyo ölüm oranı	Orta dönem embriyo ölüm oranı	Geç dönem embriyo ölüm oranı
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	4	6,76±0,78	3,72±0,34	7,08±1,47 <sup>b</sup>
2	4	9,06±2,05	1,96±0,84	2,26±0,97 <sup>a</sup>
3	4	7,07±1,52	1,92±0,83	10,62±1,35 <sup>b</sup>

\*Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0,01).

Tablo 4 Malformasyon ve malpozisyon oranı\* (%)

Gruplar	n	Malformasyon oranı	Malpozisyon oranı
		$\bar{X} \pm S_x$	$\bar{X} \pm S_x$
1	4	1,70±0,66	4,39±1,14 <sup>ab</sup>
2	4	0,96±0,61	1,93±0,82 <sup>a</sup>
3	4	1,61±0,81	7,72±1,66 <sup>b</sup>

\*Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0,01).

#### Malformasyon ve Malpozisyon Oranı

Araştırmada, geç dönem embriyo ölümleri gerçekleşen yumurtalarda malformasyon ve malpozisyon görülen yumurtalara ait bulgular Tablo 4’de verilmiştir. Gruplar arasında malformasyon bakımından farklılık bulunmazken, malpozisyon oranları bakımından önemli farklılık olduğu belirlenmiştir (P<0,05).

Malformasyon oranları sırasıyla %1,70; %0,96 ve %1,61 olarak belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre şekil indeksinin malformasyon oranı üzerine etkili olmadığını söylemek mümkündür. Malpozisyon oranları sırasıyla %4,39; %1,93 ve %7,72 olarak belirlenmiş olup, en düşük malpozisyon oranı 2. grupta, en yüksek malpozisyon oranı ise 3. grupta görülmüştür. Malpozisyon oranları bakımından 1. grup ile 3. grup arasındaki farkın önemsiz olduğu belirlenmiştir. Pozisyon bozukluğu olan embriyolarda civciv çıkışı normal pozisyon alan embriyolara nazaran daha düşük olmaktadır. Bu durum geç dönem embriyo ölüm oranında kendini göstermiş bulunmaktadır. Narushin ve Romanov (2002), dar ve çok belirgin oval yumurtalarda, embriyonun dönüştürülen zor olduğu ve dolayısıyla bu şekildeki yumurtalarda kuluçka çıkışının düşük olabileceğini ayrıca çok yuvarlak şekilli yumurtalarda, sivri şekilli olanlara oranla kuluçka çıkışının daha da düşük olduğunu bildirmektedir. Araştırmada elde edilen bulgular bu bilgileri destekler niteliktedir.

#### Kuluçka Randımanı ve Çıkış Gücü

Araştırmada kuluçka randımanı ve çıkış gücüne ait bulgular Tablo 5’te verilmiştir. Gruplar arasında kuluçka randımanı ve çıkış gücü bakımından önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir (P<0,05). Kuluçka randımanı oranları sırasıyla %76,25; %83,75 ve %78,13 olarak belirlenmiş olup, en yüksek kuluçka randımanı şekil indeksi 72-76 aralığındaki 2. grupta gerçekleşmiştir. Diğer gruplar arasında ise önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Gruplarda çıkış gücü oranları sırasıyla %82,44; %86,74 ve %80,39 olarak belirlenmiştir. En yüksek çıkış gücü 2. gruptan elde edilmiş olup bu grupla 3. grup arasındaki farklılık önemli; 1. grup arasındaki farklılık ise önemsizdir. Şekli bozuk yumurtalarda çıkış

gücünün düşük olması, muhtemelen embriyonun aksel yönünü değiştirmesinden kaynaklanmaktadır (Narushin ve Ramanov, 2002). Bununla birlikte, yumurta içinde embriyonun dönüştürülen, dar ve çok belirgin oval yapıya sahip yumurtalarda zor olabileceği tahmin edilmektedir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar tahminleri doğrulamaktadır. Çok yuvarlak şekilli yumurtalarda, sivri olanlara nazaran kuluçka çıkışı daha düşük olduğu (Narushin ve Ramanov, 2002; Durmuş, 2014) bildirilmesine rağmen, araştırma sonucunda her iki grupta da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bildiricilerde yapılan araştırmalarda ise şekil indeksinin kuluçka özellikleri üzerinde etkisinin bulunmadığı yönünde sonuçlar elde edilmiştir (Esen ve Özçelik, 2002; Türkyılmaz ve ark, 2005; Sarı ve ark, 2010).

#### Erkek -Dişi Civciv Oranı ve Civciv Kalitesi

Araştırma gruplarında elde edilen erkek-dişi civciv oranları ve civciv kalitesine ait bulgular Tablo 6’da verilmiştir. Gruplar arasında cinsiyet oranı ve civciv kalitesi bakımından önemli farklılık olmadığı belirlenmiştir (P>0,05).

Erkek civciv oranları sırasıyla %51,67; %51,22 ve %48,61; dişi civciv oranları ise sırasıyla %48,33; %47,78 ve %51,40 olarak tespit edilmiştir. Yumurta şekli oluşmadan önce döllenme olduğundan şekil indeksinin cinsiyet üzerine etkisi olmayacağını düşünmek gerekmektedir. Araştırma sonuçları bu bilgileri doğrular niteliktedir. Halbuki Yılmaz-Dikmen ve Dikmen (2013), yumurta şekil indeksinin, yumurta uzunluğu, yumurta genişliği ve yumurta hacminin civciv cinsiyeti üzerine önemli etkide bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu bulgularla araştırmada elde edilen bulgular çelişmektedir. Civciv kalitesini bütün yönleri ile ortaya koyan bir yöntem bulunmamaktadır. Ancak günümüzde değişik yöntemlerle civciv kalitesi ölçülmeye çalışılmaktadır. Araştırmada pasgar skor civciv kalite değerlendirme yöntemi ile civcivler değerlendirilmiştir. Gruplardan elde edilen civcivlerin benzer kalitede oldukları tespit edilmiştir. Elde edilen civciv kalite değerlerinin verim ve yaşama gücü özelliklerine etkisi bakımından da araştırılmasında yarar görülmektedir.

Tablo 5 Kuluçka randımanı ve çıkış gücü\*(%)

Gruplar	n	Kuluçka randımanı	Çıkış gücü
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
1	4	76,25±1,35 <sup>b</sup>	82,44±1,40 <sup>ab</sup>
2	4	83,75±1,84 <sup>a</sup>	86,74±1,79 <sup>a</sup>
3	4	78,13±0,81 <sup>b</sup>	80,39±0,93 <sup>b</sup>

Ortak harfi olmayan ortalamalar arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (P<0,05).

Tablo 6 Erkek - dişi civciv oranı ve civciv kalitesi

Gruplar	n	Erkek civciv oranı (%)	Dişi civciv oranı (%)	Civciv kalitesi (Pasgar skor)			
		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	n	Median	Ave Rank	Z
1	4	51,67±1,95	48,33±1,95	30	10	44,0	-0,39
2	4	52,22±5,21	47,78±5,21	30	10	42,5	-0,77
3	4	48,61±2,76	51,40±2,76	30	10	50,0	1,16

## Sonuç

Şekil indeksinin tavuk yumurtalarının kuluçka özellikleri üzerine önemli etkide bulunduğu, şekil indeksi ile cinsiyet oranı arasında ilişki bulunmadığı belirlenmiş olup, kuluçkalık yumurtalarda optimum bir çıkış yapabilmek için şekil indeksinin %72-76 arasında olması önem taşımaktadır. Damızlık sürüden elde edilen yumurtalarda bu değerler dışında kalan yumurta oranı fazla ise sürünün ıslah edilmesi gereklidir. Aksi durumda bu tür sürülerden elde edilen yumurtalarda civciv çıkışı normal değerlerden düşük olacaktır.

## Kaynaklar

- Başpınar E, Yıldız MA, Özkan MM, Kavuncu O. 1997. Japon bıldırcını yumurtalarında yumurta ağırlığı ve şekil indeksinin kuluçka özelliklerine etkisi. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 21: 53-56.
- Boerjan M. 2006. Chick vitality and uniformity. International Hatchery Practice, 20: 7-8
- Copur G, Baylan M, Canogulları S. 2010. Egg weight but not egg shape index, determines the hatchability in japanese quail (*coturnix coturnix japonica*). Journal of Animal and Veterinary Advances, 9: 1890-1895.
- Çopur G. 2004. Damızlık yetiştiriciliğinde kuluçka aksaklıkları. Hayvansal Üretim, 45: 31-35.
- Durmuş İ. 2014. Yumurta kalite özelliklerinin kuluçka sonuçlarına etkisi. Ulusal Kümes Hayvanları Kongresi: 9-11 Ekim, Elazığ, s. 37
- Elibol O. 2009. Embriyo gelişimi ve kuluçka. (Ed: M. Türkoğlu & M. Sarıca), Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar. Bey Ofset Matbaacılık, 3. Basım, Ankara, s. 140-184.
- Esen A, Özçelik M. 2002. Bıldırcınlarda anaçların yaşı, yumurta

- ağırlığı ve şekil indeksinin kuluçka sonuçlarına etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 16: 19-25.
- Kamanlı S, Durmuş İ. 2014. Civciv kalitesi değerlendirme yöntemleri ve civciv kalitesinin iyileştirilmesi konusundaki son yaklaşımlar. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 11: 0-4.
- Narushin VG, Romanov MN. 2002. Egg physical characteristics and hatchability. World's Poultry Science Journal, 58: 297-303.
- Sarı M, Tilki M, Saatçi M, Işık S, Önk K. 2010. Japon bıldırcınlarında (*Coturnix coturnix japonica*) ebeveyn yaşı, yumurta ağırlığı ve şekil indeksinin kuluçka özellikleri ve yaşama gücü üzerine etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi, 24: 93-97.
- Sarıca M, Erensayın C. 2009. Tavukçuluk Ürünleri: (Ed: M. Türkoğlu & M. Sarıca), Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar. Bey Ofset Matbaacılık, 3. Basım, Ankara, s: 89-139.
- Saylam K. 1999. Japon bıldırcınlarda yumurta ağırlığının ve depolama süresinin yumurta ağırlık kaybına ve kuluçka özelliklerine etkileri. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 23: 367-372.
- Şeremet Ç. 2012. Civciv kalitesini etkileyen etmenler ve değerlendirme yöntemleri. Hayvansal Üretim, 53: 38-43.
- Türkyılmaz MK, Dereli E, Şahin T. 2005. Effect of shell thickness, shell porosity, shape index and egg weight loss on hatchability in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). Kafkas Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 11: 147-150.
- Yıldırım H, Camcı Ö. 1997. Broiler yetiştiriciliğinde gelişmeler ve verimlilik. MKU, Ziraat Fakültesi Dergisi, 2: 1-14.
- Yılmaz-Dikmen B, Dikmen S. 2013. A morphometric method of sexing white layer eggs. Revista Brasileira de Ciência Avícola, 15: 203-210.