



## Beç Tavuklarında (*Numida meleagris*) Yumurta Şekil İndeksinin Yumurta Kalitesine Etkileri

Sezai Alkan<sup>1\*</sup>, Taki Karşlı<sup>2</sup>, İsmail Durmuş<sup>1</sup>, Kemal Karabağ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 52200 Ordu, Türkiye

<sup>2</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü, 07070 Antalya, Türkiye

<sup>3</sup>Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Biyoteknoloji Bölümü, 07070 Antalya, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

Geliş 13 Nisan 2016  
Kabul 27 Mayıs 2016  
Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

#### Anahtar Kelimeler:

Beç tavuğu  
Yumurta  
Yumurta kalitesi  
Şekil indeksi  
Korelasyon

\*Sorumlu Yazar:

E-mail: sezaialkan61@gmail.com

### ÖZET

Bu çalışmada, Beç tavuklarında (*Numida meleagris*) yumurta şekil indeksinin yumurta kalite özellikleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bunun için, yumurtalar şekil indeksi bakımından  $\leq 75$ ,  $< 76 - 77 >$  ve  $\geq 78$  olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Yumurta kalite özelliklerinin (yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı, kabuk yüzey alanı, birim yüzey kabuk ağırlığı, kabuk oranı, ak indeksi, ak oranı, sarı indeksi, sarı oranı, sarı/ak oranı, haugh birimi ve yumurta hacmi) belirlenmesi için toplam 100 adet yumurta incelenmiştir. Araştırmada, kabuk kalınlığı, birim yüzey kabuk ağırlığı, kabuk oranı, ak indeksi, ak oranı, sarı indeksi, sarı oranı, sarı/ak oranı ve haugh birimi özellikleri yumurta şekil indeksi tarafından etkilenmemiştir. Buna karşın yumurta şekil indeksi, yumurta ağırlığı, kabuk yüzey alanı ve yumurta hacmini önemli derecede etkilemiştir. Aynı zamanda, yumurta şekil indeksi ile yumurta kalite özellikleri arasında önemli ilişki bulunmuştur. Yumurta şekil indeksi yumurta kalite özelliklerini etkileyen önemli bir faktör olarak belirlenmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 4(9): 758-762, 2016

### The Effects of Egg Shape Index on Egg Quality Traits of Guinea Fowl (*Numida meleagris*)

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 13 April 2016  
Accepted 27 May 2016  
Available online, ISSN: 2148-127X

#### Keywords:

Guinea fowl  
Egg  
Egg quality  
Egg shape index  
Correlation

\*Corresponding Author:

E-mail: sezaialkan61@gmail.com

### ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the effects of the egg shape index on egg quality characteristics in Guinea fowl. For this, the eggs were classified in terms of egg shape index, as  $\leq 75$ ,  $< 76 - 77 >$  and  $\geq 78$ . A total of 100 Guinea fowl eggs were evaluated to determine the egg quality traits ( egg weight, eggshell thickness, eggshell surface area, eggshell weight per unit surface area, eggshell ratio, albumen index, albumen ratio, yolk index, yolk ratio, yolk/albumen ratio, haugh unit and egg volume). In this study, eggshell thickness, eggshell weight per unit surface area, eggshell ratio, albumen index, albumen ratio, yolk index, yolk ratio, yolk/albumen ratio and haugh unit were not significantly affected by egg shape index groups. Whereas egg weight, eggshell surface area and egg volume were significantly affected by egg shape index groups. At the same time, there were found significant relationship between the egg shape index and egg quality traits. Egg shape index was found to be an important factor affecting the egg quality characteristics.

## Giriş

Beç (Gine) tavuğu ifadesi Numida familyasına ait birçok “*gallinae*” türüne ait kuşların ortak adı olarak kullanılmakta olup Afrika kıtasının yerli tavuğudur (Smith, 1990). Adını Gine sahillerinden almış ve buradan dünyaya yayılmıştır (Teye ve Gyawu, 2002). Afrika kıtasının zor iklim koşullarına oldukça iyi uyum sağlamış ve bütün Afrika’ya yayılmıştır. Afrika’da işletme koşulları çok iyi olmayan küçük aile işletmelerinde yaygın bir şekilde yetiştiriciliği yapılmakta ve bu işletmelerdeki insanların hayvansal protein ihtiyaçları bu sayede karşılanmaktadır (Adjeter, 2006). Beç tavuğunun birçok ırkı bulunmakla birlikte en yaygın olanları *Numida meleagris* ve *Numida ptilorhyncha*’dır. *Numida meleagris* ırkının inci, beyaz ve lavanta renkli varyeteleri bulunmakta olup inci renkli varyete en yaygın olanıdır. Beç tavuklarının Afrika kıtasından Portekizliler tarafından Avrupa ve Amerika kıtalarına götürüldüğü sanılmaktadır. Beç tavukları dünyanın birçok yerinde eti ve yumurtası için yetiştirilmektedir. Beç tavuğunun eti tat ve lezzet bakımından hoş bir aromaya sahip olup diğer av kuşlarının etine benzemektedir.

Beç tavukları Fransa, Belçika, Kanada, Amerika Birleşik Devletleri ve Avustralya gibi pek çok ülkede büyük işletmelerde ticari olarak yetiştirilmektedir (Robinson, 2000). Buna karşın Afrika ülkelerinde Beç tavuğunun büyük ölçekli işletmelerde ticari olarak yetiştirilmesine henüz tam olarak geçilememiştir (Saina, 2001). Beç tavukları ortalama olarak 26-32 haftalık yaşlar arasında yumurtlamaya başlarlar (Nwagu, 1997). Beç tavukları tropik iklim koşullarında ortalama olarak yılda 50-170 adet arasında yumurta vermektedir. Fakat Beç tavuklarının yıllık yumurta verimleri ıslah durumuna ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değişmektedir. Beç tavuğunun yumurtaları ortalama 40 g civarında olup kabukları kalın olduğundan (0,43-0,70 mm) ışık kullanarak döllülük kontrolü yapmak oldukça güçtür (Yamak ve ark., 2015; Alkan ve ark., 2013).

Kanatlı yumurtası sadece üreme materyali olmayıp aynı zamanda insanların beslenmesi için çok önemli bir besin maddesidir. Yumurtanın kalitesi yaş, genotip, beslenme durumu, canlı ağırlık, iklim koşulları, hastalık ve yetiştirme sistemi gibi bir çok faktör tarafından etkilenmektedir (Ahmadi ve Rahimi, 2011; Yang ve ark., 2014).

Yumurta şekil indeksi, yumurta genişliğinin uzunluğa oranı olup yumurta kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir. Yuvarlak yumurtalar zayıf görünüşlü olup yumurta viyolleri için çok uygun değildir. Bu tip yumurtaların taşınması sırasında normal şekilli yumurtaların taşınmasına göre daha fazla kırık-çatlak yumurta sorunu ortaya çıkmaktadır (Türkoğlu ve Sarıca, 2014). Şekeroğlu ve ark. (2000) tarafından yapılan bir çalışmada yumurta şekil indeksi ile kabuk kalınlığı, ak uzunluğu, sarı genişliği, sarı yüksekliği ve sarı rengi arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Yumurta uzunluğu ve genişliği ile şekil indeksi arasında önemli ilişki olduğu bir çok araştırmada ortaya konulmuştur (Abanikannda ve ark., 2007; Olawumi ve Ogundale, 2008; Alkan ve ark., 2015). Alkan ve ark. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada şekil indeksi ile yumurta kalınlığı arasında negatif ilişki olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmada Beç tavuğu (*Numida meleagris*) yumurtalarında şekil indeksinin yumurtanın iç ve dış kalite özelliklerine olan etkilerinin belirlenmesi ve şekil indeksi ile yumurta kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada yer sisteminde yetiştirilen ve yaklaşık olarak 40 haftalık yaşta olan Beç tavuklarından iki gün ardarda toplanan 100 adet yumurta kullanılmıştır. Yumurtalar şekil indeksine göre  $\leq 75$  (35 yumurta)  $< 76 - 77 >$  (40 yumurta) ve  $\geq 78$  (25 yumurta) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Beç tavukları %21 ham proteinli ve 2900 kkal/kg metabolik enerji içeren yemle beslenmiş olup yem ve su serbest olarak verilmiştir. Yumurta kalitesinin belirlenmesi için yumurtalar oda sıcaklığında 24 saat bekletilmiştir. Öncelikle yumurtalar numaralandırılmış ve 0,01 g hassasiyetteki elektronik terazi ile tartılmıştır. Daha sonra ise 0,01 mm dijital kumpas ile yumurtaların eni ve boyu ölçülmüştür. Yumurtalar aynalı cam sehpa üzerinde tek tek kırılarak sarı yüksekliği ve ak yüksekliği 0,01mm hassasiyetteki üç ayaklı mikrometre ile sarı çapı, ak uzunluğu ve ak genişliği ise 0,01 mm hassasiyetteki dijital kumpas ile ölçülmüştür. Yumurta sarısı bir kaşık yardımıyla yumurta akından ayrılmış ve tartılmıştır. Toplam yumurta ağırlığından sarı ve kabuk ağırlığı çıkartılarak ak ağırlığı bulunmuştur. Yumurta kabukları temizlendikten ve açık havada 24 saat bekletildikten sonra tartılarak zarsız kabuk ağırlıkları belirlenmiştir. Yumurta kabuk kalınlığı hesaplanırken yumurtanın sivri, orta ve küt kısımlarından alınan ve 0.01 mm hassasiyetteki mikrometre ile ölçülen yumurta kabuklarının ortalaması kullanılmıştır (Tyler, 1961). Diğer yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesinde Çizelge 1’de verilen eşitliklerden yararlanılmıştır (Yannakopoulos ve Tserveni-Gousi, 1986; Narushin, 2005; Alkan ve ark., 2015). Elde edilen veriler Minitab 17 paket programı kullanılarak analiz edilmiş olup farklılığı oluşturan grupların belirlenmesinde Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Yumurta şekil indeksinin yumurta kalite özelliklerine olan etkisi Çizelge 2’de, şekil indeksi ile yumurta kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar ise Çizelge 3 de verilmiştir.

Çizelge 2’de görüldüğü gibi yumurta ağırlığı yumurta şekil indeksinden önemli derecede etkilenmiş olup şekil indeksinin artmasına bağlı olarak da yumurta ağırlığı artmıştır. En yüksek yumurta ağırlığı (41,42 g) şekil indeksinin en yüksek ( $\geq 78$ ) olduğu grupta ortaya çıkmıştır. Şekil indeksi yumurta hacmini önemli derece etkilemiş olup yumurta ağırlığında olduğu gibi şekil indeksinin artmasına bağlı olarak yumurta hacmi de artmıştır. Yine kabuk yüzey alanı da yumurta şekil indeksi tarafından önemli derecede etkilenmiş ve şekil indeksinin artmasına bağlı olarak yumurtanın kabuk yüzey alanı da artmıştır. Elde edilen yumurta kabuk yüzey alanı Dudusola (2010) ve Song ve ark. (2000) tarafından

bildirilen değerden düşük bulunmuştur. Yine bu çalışmada elde edilen yumurta ağırlıkları Oke ve ark. (2004), Singh ve ark. (2009), Nahashon ve ark. (2007a, b) ve Alkan ve ark. (2013) tarafından bildirilen değerlere benzer, Tebesi ve ark. (2012); Dudusola (2010); Nowaczewski ve ark. (2008) tarafından bildirilen değerlerden düşük, Obike ve ark. (2011) ile Obike ve Azu (2012) tarafından bildirilen değerlerden ise yüksek bulunmuştur. Beç tavuklarının yumurta ağırlıkları arasındaki farklılıkların genotipin, yerleşim sıklığının, iklim koşullarının, beslenme sisteminin ve yaşın farklı olmasından kaynaklandığı bazı araştırmalarda bildirilmiştir (Nagarajan ve ark. 1991).

Araştırmada yumurta ağırlığı ile şekil indeksi arasında önemli ilişki ( $r=0,290$ ) bulunmuştur. Yumurta şekil indeksi ile yumurta ağırlığı arasındaki ilişkinin incelendiği bir çok çalışmada birbiriyle uyumlu olmayan sonuçlar saptanmıştır. Bazı çalışmalarda şekil indeksi ile yumurta ağırlığı arasında önemli olmayan negatif ilişki ortaya konulmuştur (Rozycka ve Wezyk, 1985; Kul ve Seker 2004; Tebesi ve ark., 2012; Nowaczewski ve ark., 2008). Buna karşın, bir çok çalışmada şekil indeksi ile yumurta ağırlığı arasında önemli pozitif ilişki olduğu ortaya konulmuştur (Alkan ve ark. 2013; Fajemilehin ve ark. 2009; Olawumi ve Ogunlade, 2008; Yılmaz ve ark. 2011; Duman ve ark. 2016). Bernacki ve Heller (2003) şekil indeksi arttıkça yumurta ağırlığının arttığını

belirtmiştir. Yine Kuzniacka ve ark. (2004) tarafından Beç tavuklarında yapılan bir çalışmada yumurta şekil indeksi ile yumurta ağırlığı arasında önemli ve pozitif ( $r=0,317$ ), buna karşın, Tebesi ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada ise önemli ve negatif olduğu belirlenmiştir.

Yumurta hacmi ile yumurta şekil indeksi arasında da pozitif ve önemli düzeyde ( $r=0,273$ ) ilişki belirlenmiştir. Şekil indeksinin artmasına bağlı olarak yumurta hacmi de artmıştır. Alkan ve ark. (2013) tarafından yapılan bir çalışmada şekil indeksi ile yumurta hacmi arasında önemli derecede ilişki ( $r=0,278$ ) olduğu bulunmuştur. Ancak, Aktan (2004) şekil indeksi ile yumurta hacmi arasında önemli olmayan negatif ilişki olduğunu belirtmiştir. Yine şekil indeksi ile yumurta kabuk yüzey alanı arasında önemli bir ilişki saptanmış olup şekil indeksinin azalmasına bağlı olarak da kabuk yüzey alanı azalmıştır. Bu durum Alkan ve ark. (2013) ve Duman ve ark. (2016) tarafından bildirilen sonuçlar ile uyumlu bulunmuştur. Yine Altuntaş ve Şekeroğlu (2008) şekil indeksinin artmasına bağlı olarak kabuk yüzey alanının azaldığını belirtmiştir. Literatürde belirtilen bulgular arasındaki farklılıkların kullanılan kanatlı türünün, yetiştirme sistemlerinin, bakım-beslemenin ve çevre koşullarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 1 Yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan eşitlikler

Eşitlik Adı	Kısaltma	Eşitlik
Şekil İndeksi	Şİ	$100 \times (\text{Yumurta genişliği}) / (\text{Yumurta Uzunluğu})$
Kabuk Yüzey Alanı ( $\text{cm}^2$ )	KYA	$3,9782 \times (\text{Yumurta Ağırlığı, g})^{0,75056}$
Birim Yüzey Kabuk Ağırlığı ( $\text{g/cm}^2$ )	BYKA	$(\text{Kabuk Ağırlığı}) / (\text{Kabuk Yüzey Alanı})$
Kabuk Oranı (%)	KO	$100 \times (\text{Kabuk Ağırlığı, g}) / (\text{Yumurta Ağırlığı, g})$
Ak İndeksi	Aİ	$100 \times (\text{Ak Yüksekliği}) / ((\text{Ak Uzunluğu} + \text{Ak Genişliği}) / 2)$
Ak Ağırlığı (g)	AA	$\text{Yumurta Ağırlığı (g)} - (\text{Sarı Ağırlığı, g} + \text{Kabuk Ağırlığı, g})$
Ak Oranı (%)	AO	$100 \times (\text{Ak Ağırlığı, g}) / (\text{Yumurta Ağırlığı, g})$
Sarı İndeksi	SAİ	$100 \times (\text{Sarı Yüksekliği}) / (\text{Sarı Çapı})$
Sarı Oranı (%)	SO	$100 \times (\text{Sarı Ağırlığı, g}) / (\text{Yumurta Ağırlığı, g})$
Sarı - Ak Oranı (%)	SAO	$100 \times (\text{Sarı Ağırlığı, g}) / (\text{Ak Ağırlığı, g})$
Haugh Birimi	HB	$100 \log [\text{Ak Yüksekliği} - (1,7 \times \text{Yumurta Ağırlığı, g}^{0,37}) + 7,57]$
Yumurta Hacmi ( $\text{cm}^3$ )	YH	$0,6057 - (0,0018 \times \text{Yum.Gen.} \times \text{Yum. Uz.} \times \text{Yum.Gen.}^2)$

Çizelge 2 Yumurta şekil indeksinin iç ve dış yumurta kalite özelliklerine etkisi

Özellikler	$\geq 78$	$< 76 - 77 >$	$\leq 75$	P
Yumurta Ağırlığı (g)	41,42±0,51 <sup>a</sup>	39,83±0,35 <sup>b</sup>	39,58±0,35 <sup>b</sup>	0,005
Yumurta Hacmi ( $\text{cm}^3$ )	43,94±0,58 <sup>a</sup>	42,35±0,37 <sup>b</sup>	41,91±0,33 <sup>b</sup>	0,004
Kabuk Yüzey Alanı ( $\text{cm}^2$ )	55,04±0,48 <sup>a</sup>	53,54±0,33 <sup>b</sup>	53,29±0,33 <sup>b</sup>	0,006
Kabuk Kalınlığı (mm)	0,56±0,009	0,54±0,008	0,54±0,005	0,182
Birim Yüzey Kabuk Ağırlığı (g)	0,12±0,002	0,12±0,002	0,12±0,001	0,519
Kabuk Oranı (%)	0,16±0,002	0,16±0,003	0,16±0,002	0,821
Ak İndeksi	6,49±0,20	6,91±0,26	6,42±0,20	0,198
Ak Oranı (%)	0,50±0,005	0,50±0,004	0,50±0,005	0,819
Sarı İndeksi	36,42±0,58	37,02±0,49	36,70±0,68	0,784
Sarı/Ak Oranı (%)	0,67±0,01	0,68±0,01	0,69±0,02	0,597
Sarı Oranı (%)	0,34±0,004	0,34±0,003	0,34±0,003	0,523
Haugh Birimi	73,34± 1,17	76,01±0,95	73,83±1,04	0,149

<sup>a,b</sup> Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P < 0,01$ )

Çizelge 3 Beç tavuğu yumurtalarının iç ve dış kalite özellikleri arasındaki fenotipik korelasyonlar

Özellikler	Şİ	KK	KYA	BYKA	KO	Aİ	AO	SAİ	SO	SAO	HB	YH
KK	0,178											
KYA	0,224*	0,457**										
BYKA	0,189	0,841**	0,378**									
KO	0,149	0,798**	0,214*	0,985**								
Aİ	0,070	0,105	0,187	-0,036	-0,074							
AO	-0,033	-0,465**	0,090	-0,642**	-0,692**	0,242*						
SAİ	-0,037	-0,062	0,037	-0,147	-0,160	0,577**	0,235*					
SO	-0,064	0,047	-0,279**	0,150	0,207*	-0,274**	-0,849**	-0,202*				
SAO	-0,024	0,261**	-0,199*	0,400**	0,456**	-0,267**	-0,956**	-0,222*	0,963**			
HB	0,044	-0,011	0,027	-0,118	-0,129	0,927**	0,204*	0,598**	-0,182	-0,197*		
YH	0,273**	0,319**	0,885**	0,226*	0,075	0,203*	0,187	0,015	-0,308**	-0,259**	0,059	
YA	0,290**	0,460**	1,000**	0,378**	0,215*	0,191	0,090	0,040	-0,278**	-0,199*	0,030	0,887**

KK: Kabuk Kalınlığı (mm); KYA: Kabuk Yüzey Alanı (cm<sup>2</sup>); BYKA: Birim Yüzey Kabuk Ağırlığı (g); KO: Kabuk Oranı (%); Aİ: Ak İndeksi; AO: Ak Oranı (%); SAİ: Sarı/Ak Oranı (%); HB: Haugh Birimi; YH: Yumurta Hacmi (cm<sup>3</sup>); YA: Yumurta Ağırlığı (g); \*: P<0,05; \*\*: P<0,01

Yumurta şekil indeksi ile ak indeksi arasında önemsiz derecede pozitif ilişki ( $r=0,070$ ) bulunmuştur. Bu sonuç Emamgholi ve ark. (2010), Onunkwo ve Okara (2015) ve Günlü ve ark. (2003) tarafından bildirilen sonuçlara benzer, buna karşın Duman ve ark. (2016), Alkan ve ark. (2013) ve Sarıca ve ark. (2012) tarafından bildirilen sonuçlarla farklı bulunmuştur. Yine sarı indeksi ile şekil indeksi arasındaki ilişki negatif ve önemsiz ( $r=-0,037$ ) saptanmıştır. Elde edilen sonuç Duman ve ark., (2016) ve Alkan ve ark., (2013)'ün çalışmalarında belirledikleri sonuçlarla uyumlu bulunmuştur. Shi ve ark. (2009) tarafından yapılan bir çalışmada ise şekil indeksi ile sarı indeksi arasındaki ilişki negatif ve önemli bulunmuştur. Buna karşın Sarıca ve ark., (2012) şekil indeksi ile sarı indeksi arasında pozitif ve önemli, Emamgholi ve ark. (2010) ise pozitif ve önemsiz bir ilişki olduğunu bildirmiştir.

Şekil indeksi ve haugh birimi arasındaki ilişki pozitif ve önemsiz ( $r=0,044$ ) bulunmuştur. Duman ve ark. (2016) ile Sarıca ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmalarda şekil indeksi ile haugh birimi arasında önemli ve pozitif ilişki bulunduğu belirtilmiştir. Buna karşın, Onunkwo ve Okara (2015), Alkan ve ark. (2013), Alipanah ve ark. (2013), Olawumi ve Ogunlade (2008) ve Zhang ve ark. (2005) tarafından yapılan çalışmalarda ise şekil indeksi ile haugh birimi arasındaki ilişkinin pozitif ve önemsiz olduğu belirlenmiştir. Yumurta şekil indeksi ile kabuk kalınlığı arasında pozitif ve önemsiz ( $r=0,178$ ) bir ilişki ortaya çıkmıştır. Zhang ve ark. (2005) ile Özçelik (2002) tarafından yapılan çalışmalarda şekil indeksi ile kabuk kalınlığı arasındaki ilişkinin pozitif ve önemsiz olduğu bildirilmiştir. Buna karşın, Alkan ve ark. (2013), Duman ve ark. (2016) ve Tebesi ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmalarda ise şekil indeksi ile kabuk kalınlığı arasındaki ilişkinin negatif ve önemsiz olduğu ortaya konulmuştur.

## Sonuç

Bu çalışmada Beç tavuklarında yumurta şekil indeksinin yumurtanın dış kalite özelliklerinden bazılarını (yumurta ağırlığı, yumurta hacmi, kabuk yüzey alanı) önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. Aynı zamanda bu çalışmada bazı özellikler bakımından elde edilen değerlerin literatürde belirtilen değerlerden farklılık gösterdiği de saptanmıştır. Bu farklılıkların kullanılan kanatlı türünün, yetiştirme sistemlerinin, bakım-

beslemenin ve çevre koşullarının farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ayrıca Beç tavuğu Türkiye'de de özellikle alternatif kanatlı üretiminde kırsal bölgelerdeki aile işletmelerinde et ve yumurta üretimi amacıyla rahatlıkla değerlendirilebilecek bir potansiyele sahiptir. Yine serbest sisteme (free range) oldukça uygun bir genotiptir. Bu nedenle, Beç tavuklarıyla ilgili olarak yapılacak çalışmalara hız verilmeli ve yapılacak ıslah çalışmalarıyla bir gen kaynağı olarak değerlendirilmelidir.

## Kaynaklar

- Abanikannda OTF, Olutogun O, Leigh AO, Ajayi LA. 2007. Statistical modeling of egg weight and egg dimensions in commercial layers. International Journal of Poultry Science, 6: 59-63.
- Adjeteri ANA. 2006. Comparative growth performance of growing indigeneous Guinea fowl (*Numida meleagris*) from the upper east, upper west and northern regions of Ghana. BSc. Thesis. University for Development Studies, Department of Animal Science, Tamale, Ghana.
- Ahmadi, F, Rahimi F. 2011. Factors affecting quality and quantity of egg production in laying hens: a review. World Applied Sciences Journal, 12 (3):372-384.
- Aktan S. 2004. Determining some exterior and interior quality traits of quail eggs and phenotypic correlations by digital image analysis. Hayvansal Üretim, 45(1): 7-13.
- Alkan S, Karabağ K, Galiç A, Karanlı T, Balcıoğlu MS. 2010. Effects of selection for body weight and egg production on egg quality traits in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*) of different lines and relationships between these traits. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16 (2): 239-244.
- Alkan S, Karanlı T, Galiç A, Karabağ K. 2013. Determination of phenotypic correlations between internal and external quality traits of Guinea fowl eggs. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 19(5): 861-867.
- Alkan S, Durmuş İ. 2015. Alternatif kanatlı yetiştiriciliği: Beç Tavuğu Yetiştiriciliği. Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 3(10):806-810.
- Alipanah M, Deljo J, Rokouie M, Mohammadnia R. 2013. Heritabilities and genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in khazak layers. Trakia Journal of Sciences, 2: 175-180.
- Altuntaş E, Şekeroğlu A. 2008. Effect of egg shape index on mechanical properties of chicken eggs. Journal of Food Engineering, 85: 606-612.
- Bernacki Z, Heller K. 2003. Ocena jakosci jaj perlic szarych wroznnych okresech niesnosci. Pr Kom Nauk Roln Biol, 51:27-32.

- Dudusolo IO. 2010. Comparative evaluation of internal and external qualities of eggs from quail and guinea fowl. *International Research Journal of Plant Science*, 1:112-115.
- Duman M, Şekeroğlu A, Yıldırım A, Eleroğlu H, Camcı O. 2016. Relation between egg shape index and egg quality characteristics. *European Poultry Science*, DOI:10.1399/eps.2016.117.
- Emamgholi BH, Zerchdaron S, Hassani S, Abbasi MA, Khan Ahmadi AR. 2010. Heritability, genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in Iranian native fowl. *British Poultry Science*, 51:740-744.
- Fajemilehin SOK, Odubola OO, Fagbuaro SS, Akinyemi MO. 2009. Phenotypic correlations between some external and internal egg quality traits in the Nigerian helmeted guinea fowl, *Numida meleagris galeata pallas*. *App. Trop. Agric.* 14:102-108.
- Günlü A, Kırıkçı K, Çetin O, Garip M. 2003. Some external and internal quality characteristics of partridge (*A. graeca*) eggs. *Food, Agriculture and Environment*, 1 (3-4): 197-199.
- Kul S, Şeker I. 2004. Phenotypic correlations between some external and internal egg quality traits in the Japanese Quail (*Coturnix coturnix japonica*). *International Journal of Poultry Science*, 3(6): 400-405.
- Kuzniacka KN, Bernecki Z, Adamski M. 2004. Jakość i wylęgowość jaj perlic szarych (*Numida meleagris*) utrzymywanych eksperymentalnie. *Zesz. Nauk AT-R Bydż. Zootech*, 34:115-123.
- Nagarajan S, Narahari D, Jayaprasad IA, Thyagarajan D. 1991. Influence of stocking density and layer age on production traits and egg quality in Japanese quails. *British Poultry Science*, 32:243-248.
- Nahashon SN, Adefope NA, Amenyenu A, Wright D. 2007a. Effect of concentration of dietary crude protein and metabolizable energy on laying performance of Pearl Gray Guinea fowl hens. *Poultry Science*, 86:1793-1799.
- Nahashon SN, Adefope NA, Amenyenu A, Wright D. 2007b. Effect of varying metabolizable energy and crude protein concentrations in diets of Pearl Gray Guinea fowl pullets. 2. Egg production performance. *Poultry Science*, 86:973-982.
- Narushin VG. 2005. Egg geometry calculation using the measurements of length and breadth. *Poultry Science*, 84 (3): 482-484.
- Nowaczewski S, Witkiewicz K, Fraczak M, Kontecka H, Rutkowski A, Krystianiak S, Rosinski A. 2008. Egg quality from domestic and French Guinea fowl. *Nauka Przyroda Technologie*, 2 (2): 1-9.
- Nwagu BI. 1997. Factors affecting fertility and hatchability of Guinea fowl eggs in Nigeria. *World Poultry Science Journal*, 53: 279-285.
- Obike OM, Oke UK, Azu KE. 2011. Comparison of egg production performance and egg quality traits of Pearl and Black strains of Guinea fowl in a humid rain-forest zone of Nigeria. *International Journal of Poultry Science*, 10:547-551.
- Obike OM, Azu KE. 2012. Phenotypic correlations among body weight, external and internal egg quality traits of Pearl and Black strains of Guinea fowl in a humid tropical environment. *Journal of Animal Science Advance*, 2:857-864.
- Oke UK, Herbert U, Nwachukwu EN. 2004. Association between body weight and some egg production traits in the Guinea fowl (*Numida meleagris galeata pallas*). *Livestock Research Rural Development*, 16:9.
- Olawumi SO, Ogunlade JT. 2008. Phenotypic correlation between some external and internal egg quality traits in the exotic ISA Brown layer breeders. *Asian Journal of Poultry Science*, 2(1):30-35.
- Onunkwo DN, Okara IC. 2015. Phenotypic correlation between external and internal egg quality traits in three varieties of helmeted Guinea fowl from 28 to 46 weeks of age. *International Journal of Livestock Research*, 5:60-70.
- Özçelik M. 2002. The phenotypic correlations among some external and internal quality characteristics in Japanese quail eggs. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 49: 67-72.
- Rozycka B, Wezyk S. 1985. Cechy jakosciowe jaj wylegowych kur rasy leghorn in new Hampshire. *Rocz. Nauk Zootech*, 12: 143-160.
- Robinson R. 2000. Regulatory impact analysis. Canadian food inspection agency. Ontario. Canada, pp 3.
- Saina H. 2001. Livestock production in the semi-arid smallholder farming area of Chirisa in Midlands Province of Zimbabwe. B.Sc. Honours. Dissertation. University of Zimbabwe, Harare, Zimbabwe.
- Sarıca M, Önder H, Yamak US. 2012. Determining the most effective variables for egg quality traits of five hen genotypes. *Int J Agric Biol.* 14:235-240.
- Singh B, Jilani MH, Singh B. 2009. Genetic parameters of egg quality traits in Guinea fowl. *Indian Journal of Poultry Science*, 44:389-391.
- Song KT, Choi SH, Oh HR. 2000. A comparison of egg quality of pheasant, chukar, quail and Guinea fowl. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 13 (7): 986-990.
- Shi SR, Wang KH, Dou TC, Yang HM. 2009. Egg weight affects some quality traits of chicken eggs. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 7(2): 432-434.
- Smith AJ. 1990. *The tropical agriculturist: Poultry*. Mcmillan, London and Basingstoke. 218 p.
- Şekeroğlu A, Kayaalp GT, Sarıca M. 2000. The regression and correlation analysis on egg parameters in Denizli poultry. *Journal of Agricultural Faculty, Çukurova University*, 15: 69-74.
- Teye GA, Gyawu P. 2002. A guide to Guinea fowl production in Ghana. Department of Animal Science. University for Development Studies, Tamale, Ghana. 14 pp.
- Tebesli T, Madibela OR, Moreki JC. 2012. Effect of storage time on internal and external characteristics of Guinea fowl (*Numida meleagris*) eggs. *Journal of Animal Science Advance*, 2 (6): 534-542.
- Türkoğlu M, Sarıca M. 2014. *Tavukçuluk Bilimi. Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar*. Bey-Ofset Matbaacılık, Ankara, 671 sayfa.
- Tyler C. 1961. Shell strength. Its measurement and its relationship to other factors. *British Poultry Science*, 2: 3-19.
- Yamak US, Boz MA, Sarıca M. 2015. Changes in guinea fowl fertility and hatching traits over a 4-month laying season with long-term egg storage conditions. *Indian Journal of Animal Research*, 49 (4) 2015 : 532-536.
- Yang HM, Yang Z, Wang W, Wang ZY, Sun HN, Ju XJ, Qi XM. 2014. Effects of different housing systems on visceral organs, serum biochemical proportions, immune performance and egg quality of laying hens. *European Poultry Science*, 78: 1-9.
- Yannakopoulos AL, Tserveni-Gousi AS. 1986. Quality characteristics of quail eggs. *British Poultry Science*, 27: 171-176.
- Yılmaz A, Tepeli C, Çağlayan T. 2011. External and internal egg quality characteristics in Japanese quails of different plumage color lines. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 9(2): 375-379.
- Zhang LC, Ning ZH, Xu GY, Hou ZC, Yang Z. 2005. Heritabilities and genetic and phenotypic correlations of egg quality traits in Brown-Egg Dwarf Layers. *Poultry Science*, 84: 1209-1213.