



Yerli ve Yabancı Ticari Kahverengi Yumurtacı Tavukların Serbest (Free-Range) Yetiştirme Sisteminde Verim Özelliklerinin Karşılaştırılması

İsmail Türker^{1*}, Sezai Alkan¹, Serpil Akçay²

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 52200 Altınordu/Ordu, Türkiye

²Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği Bölümü, 14300 Bolu, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Geliş 08 Mart 2017

Kabul 18 Mayıs 2017

Anahtar Kelimeler:

Serbest sistem

Atak-S

Yumurta verimi

Yumurta kalitesi

Yem tüketimi

* Sorumlu Yazar:

E-mail: iturker37@hotmail.com

ÖZET

Araştırma serbest sistem yumurta tavukçuluğunda kullanılacak uygun tavuk materyalini belirlemek üzere yürütülmüştür. Bu amaçla yerli kahverengi yumurtacı Atak-S genotipi ile YB kodu verilen yabancı kahverengi ticari yumurtacı genotip verim ve yumurta özellikleri bakımından karşılaştırılmıştır. Araştırmada her bir genotipten 150'şer adet olmak üzere toplam 300 adet tavuk kullanılmıştır. Her genotip kendi arasında üç parselde ayrılmış ve her parselde 50 tavuk barındırılmıştır. Derin altlıklı yer sistemli kümes içerisinde birim alanda (m²) 5 tavuk yetiştirilirken, otlatma alanında ise tavuk başına 4 m² alan ayrılmıştır. Aynı gün kuluçka çıkışı yapılmış olan yarkalar 16 haftalık yaşta özel bir firmadan temin edilmiştir. Araştırma 80 haftalık yaşa kadar sürdürülmüş olup bu süre zarfında verim ve yumurta kalite özellikleri tespit edilmiştir. Bu özelliklerden, %50 yumurta verim yaşı, yumurta ağırlığı, tavuk-gün yumurta verimi, tavuk-kümes yumurta verimi, yaşama gücü, ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi ve sarı rengi bakımından genotipler arasında farklılık bulunmamıştır. Buna karşın, 18-80. hafta canlı ağırlığı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, şekil indeksi, kabuk kalınlığı, kabuk direnci, et-kan lekesi oranı ve kabuk rengi bakımından ise genotipler arasındaki farklılığın önemli olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada, genotiplerden herhangi birisinin bütün özellikler bakımından öne çıkmadığı belirlenmiştir. Ancak, piyasa şartları dikkate alınarak yapılan ekonomik analiz sonuçları ve hayvan hassasiyetleri bakımından yapılan gözlemler neticesinde Atak-S genotipinin serbest sistem yumurta tavukçuluğuna daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(7): 814-821, 2017

Comparison of Domestic and Foreign Commercial Brown Layer Hens in Terms of Yield Characteristics in Free-Range Raising System

ARTICLE INFO

Research Article

Received 08 March 2017

Accepted 18 May 2017

Keywords:

Free range

Atak-S

Egg production

Egg quality

Feed consumption

* Corresponding Author:

E-mail: iturker37@hotmail.com

ABSTRACT

This research was carried out under producer conditions to determine the appropriate hen material to be used in the free range laying system. For this purpose, the foreign brown commercial layer genotype which coded YB and native brown egg layer Atak-S genotype was compared in terms of yield and egg quality characteristics. This study included 150 hens from each genotype and a total of 300 chickens were used. Each genotype divided into three groups among themselves and 50 hens were raised each group. In the poultry house with deep-litter ground system, 5 chickens were raised in the unit area (m²) and, 4 m² grazing area was allocated per each hen in the grazing area. The pullets that hatched on the same day were obtained from a commercial firm at 16 weeks of age. The study was carried out until 80 weeks of age. Egg yield and egg quality characteristics were determined during this period. There was no difference between the genotypes in terms of 50% egg yield age, egg weight, hen-day egg yield, hen-house egg yield, viability, albumen index, yolk index, haugh unit and yolk color. In contrast, the difference between the genotypes was found to be important in terms of body weight at weeks of 18th and 80th age, feed consumption, feed conversion ratio, shape index, shell thickness, density, meat-blood spot ratio and egg shell color. In this study, genotypes were not superior to each other in terms of all traits. However, as a result of the economic analyzes made in consideration of market conditions and observations made in terms of animal sensitivities, it was concluded that the Atak-S genotype was more suitable for free-range egg production system.

Giriş

Türkiye’de tavukçuluk sektörü hem et tavukçuluğunda ve hem de yumurta tavukçuluğunda 1980’li yıllardan itibaren hızla gelişmiş ve endüstriyel bir yapıya kavuşmuştur. Sektördeki gelişim et tavukçuluğunda özellikle Bolu, Düzce, Balıkesir, Sakarya, İzmir ve Mersin gibi illerde çok hızlı olmuştur. Yumurta tavukçuluğu ise Konya, Afyon, Manisa, Çorum, Kayseri gibi illerde yoğun olmakla birlikte yurdun değişik bölgelerinde yapılmaktadır.

Yum-Bir verilerine göre 2015 yılında toplam yumurtacı işletme sayısının 1.046 adet, kümes sayısının 3.141 adet, yumurtacı tavuk sayısının 93.751.470 adet ve yumurta üretim miktarının ise 17.206.000.000 adet olduğu bildirilmiştir (Yum-Bir, 2015).

Günümüzde, Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin hayvan haklarını göz önüne alarak geleneksel kafes sistemlerde yapılan tavuk yetiştiriciliğini yavaş yavaş ortadan kaldırmaya başlaması, teknolojik gelişmeler ve ekonomik yapının iyileşmesi tüketim alışkanlıklarının değişmesine neden olmuştur. Bunun sonucunda insanlar daha fazla para ödeyerek doğal veya doğala yakın şartlarda yetiştirilen ürünleri tercih etmeye başlamışlardır. Tüketicide görülen bu değişim direkt olarak yeni üretim tekniklerinin oluşmasına fırsat vermiştir (Anderson, 2009).

Hayat ve ark. (2014) Dünya çapında serbest sistemde (free range) yetiştirilen tavuk ürünlerinin üretim ve tüketiminde artış olduğunu, serbest sistemin organik sisteme göre düşük üretim maliyetlerine olduğunu ve daha iyi hayvan refahı sağlandığını belirterek, kümes içinde yetiştirilen tavuklardan elde edilen et ve yumurtanın daha iyi tat ve kaliteye sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Ferrante ve ark. (2009) İtalya’da son yıllarda altlıklı ve organik yetiştirme sistemlerinin geliştiğini, tüketicilerin sadece güvenli gıda üretimi noktasında değil, aynı zamanda hayvanların refahının dikkate aldıklarını belirtmişlerdir.

Leyendecker ve ark. (2001) kafes, kuşluklu ve serbest sistemde yetiştirilen tavukların yumurta kalite özelliklerini karşılaştırmışlardır. Haugh biriminin kuşluklu (aviary) sistemde, sarı ağırlığının kafeste daha yüksek olduğu tespit etmişlerdir. Yetiştirme sistemlerinin yumurta kalite özellikleri üzerine etkisi bakımından değerlendirme yapıldığında, hangisinin avantajlı olduğunu söylemenin zor olduğunu ve tavuk ırklarının yetiştirme sistemlerine spesifik reaksiyon gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Değişmekte olan üretim yöntemlerine ve tüketim alışkanlıklarına uyum sağlamak ve sektörün ihtiyaç duyduğu hayvan materyalini sağlamak için Türkiye’de tavuk ıslahı konusunda çalışma yapan tek kuruluş olan Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen ve ümit verici verim özelliklerine sahip olan ticari kahverengi yumurtacı tavuklardan Atak-S’in serbest sistem koşullarında test edilerek performanslarının belirlenmesi önem arz etmektedir. Test çalışmalarının üretici koşullarında ve aynı zamanda yabancı menşeli emsalleri ile karşılaştırılarak yapılması, geliştirilen hibrit materyalin geldiği noktanın tespit edilerek sektöre yansıtılması açısından önem arz etmektedir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen kahverengi yumurtacı tavuk olan Atak-S ile yabancı kahverengi yumurtacı ticari hibrit oluşturmuştur. Genotipler 1. Grup: Atak-S; 2. Grup: Yabancı (YB) hibrit olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Her bir grupta 150 adet olmak üzere toplam 300 adet tavuk kullanılmıştır. Araştırma 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Her bir tekerrürde 50 adet tavuk bulundurulmuştur. Her bir tavuk için kümes içinde 0,2 m², kümes dışında ise 4 m² yeşil gezinme alanı sağlanmıştır. Yeşil alanın bitki örtüsü ağırlıklı olarak ak üçgül (*Trifolium repens*) çayır üçgülü (*Trifolium pretense*), İngiliz çimi (*Lolium perenne*), kırmızı yumak (*Festuca rubra*), ısırgan (*Urtica dioica*), koyun gözü (*Bellis perennis*) ve çuha çiçeği (*Primula spp.*)’ den oluşmuştur. Araştırmada kullanılan yarkalar 16 haftalık yaşta ticari bir firmadan satın alınarak 6 bölmeli deneme kümesine nakledilmiştir. Yarka ve tavukların beslenmesinde Çizelge 1’de kimyasal kompozisyonu belirtilen yemler kullanılmıştır. Aydınlatma süresi 18 haftalık yaştan itibaren haftada bir saat artırılarak 16 saatte sabitlenmiştir.

Çizelge 1. Yem materyali

Temel besin maddeleri	Dönem Yemi
Kuru madde, en az (%)	88
Ham kül, en çok (%)	8
Ham protein, en az (%)	18
Metabolik enerji, en az (kkal/kg)	2.800
Kalsiyum, en az-en çok (%)	3,5-4
Yararlanılabilir fosfor en az (%)	0,40
Lisin, en az (%)	0,75
Metionin, en az (%)	0,47
Metionin+sistin, en az (%)	0,78
Triptofan, en az (%)	0,20
Tuz, en az-en çok (%)	0,35-0,50
Ham selüloz, en çok (%)	6
Linoleik asit, en az (%)	1,7
A vitamini (IU/kg)	12.000
D ₃ vitamini (IU/kg)	2.500
E vitamini (mg/kg)	20
K ₃ vitamini (mg/kg)	2
B ₂ vitamini (mg/kg)	5
B ₁₂ vitamini (mg/kg)	0,01
Niasin (mg/kg)	25
Mangan (mg/kg)	60
Çinko (mg/kg)	40
Demir (mg/kg)	40
Bakır (mg/kg)	7
Selenyum (mg/kg)	0,2
Kobalt (mg/kg)	0,5

*Yumurta tavuğu 1. dönem yemi (17-80 hafta)

Araştırmaya 80 haftalık yaşa kadar devam edilmiş olup bu süre içerisinde aşağıda belirtilen verim özellikleri tespit edilmiştir.

18. hafta canlı ağırlığı: Tavukların ağırlıkları 10 g hassasiyetindeki terazi ile tartularak belirlenmiştir.

%50 yumurta verim yaşı: Kuluçka çıkış tarihinden %50 verim yaşına ulaşılan güne kadar geçen süre dikkate alınmak suretiyle belirlenmiştir.

Yem tüketimi: Her bir tekerrürde 15 günlük periyotlar halinde verilen yemden (kg) kalan yem çıkarıldıktan sonra tavuk başına günlük tüketilen yem miktarı gram olarak tespit edilmiştir.

Yemden yararlanma oranı: Her bir tekerrürde 15 günlük periyotlar halinde tüketilen toplam yem miktarının (kg) üretilen toplam yumurta (kg) miktarına oranlaması ile elde edilmiştir.

Yumurta ağırlığı: Her bir tekerrürde 15 günlük periyotlarla 0,01 g hassasiyetindeki terazi yardımıyla belirlenmiştir.

Yumurta verimi: Her bir tekerrürde günlük üretilen yumurta sayıları dikkate alınmak suretiyle tespit edilmiştir.

-Yaşama gücü: Her bir tekerrürde 18. haftadan 80. haftaya kadar ölen hayvanlar dikkate alınarak % olarak hesaplanmıştır.

$$Y.G. = \frac{\text{Ölen Hayvan sayısı}}{\text{Küme konulan hayvan sayısı}} \times 100$$

80. hafta canlı ağırlığı: Tavuklar 80 haftalık yaşa geldiklerinde 10 g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak belirlenmiştir.

Yumurtalarda dış ve iç kalite özellikleri tavuklar %50 verim yaşına girdikleri tarihten itibaren aylık olarak belirlenmiştir. Bu maksatla her bir tekerrürden tesadüfi olarak %20 oranında seçilen yumurta laboratuvara getirilerek oda sıcaklığında 24 saat bekletilmiş ve daha sonra aşağıda belirtilen özellikler tespit edilmiştir (Sarica ve Erensayın, 2014).

Yumurta ağırlığı: 15 günlük periyotlarla elde edilen her bir yumurtanın ağırlığı 0,01g hassasiyetindeki terazi ile tartılarak belirlenmiştir.

Şekil indeksi: Yumurta eninin yumurta boyuna oranlanmasıyla belirlenmiştir.

Özgül ağırlık (g/cm^3): Yumurtaların 0,01g hassasiyetindeki terazi yardımıyla önce havada daha sonra da saf sudaki ağırlığı belirlenerek aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Özgül ağırlık} \left(\frac{g}{cm^3} \right) = \frac{\text{Havadaki ağırlık}(g)}{\text{Havadaki ağırlık}(g) - \text{Sudaki ağırlık}(g)}$$

Kabuk kırılma direnci: Kabuk kırılma direnci ölçüm aleti yardımıyla (kg/cm^2) olarak belirlenmiştir.

Kabuk rengi: Yumurtaların kabuk renginin belirlenmesinde Hy-line ticari kahverengi yumurtacılar için geliştirilen kabuk rengi skoru kullanılmıştır.

Kabuk kalınlığı: Mikrometre yardımıyla mm olarak tespit edilmiştir.

Ak indeksi: Üçayaklı mikrometre yardımıyla ak yüksekliği, dijital kumpas yardımıyla ak genişliği ve ak uzunluğu ölçülerek aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Ak indeksi} = \frac{YAY}{YAUU} \times 100$$

YAY : Yumurta Akının Yüksekliği(mm)

YAUU : Yumurta Akının uzunluk ve genişlik ortalaması (mm)

Sarı indeksi: Üçayaklı mikrometre yardımıyla sarı yüksekliği ve dijital kumpas yardımıyla sarı çapı ölçülerek aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$SI = \frac{\text{Yumurta Sarısı Yüksekliği (mm)}}{\text{Yumurta Sarısı Çapı (mm)}} \times 100$$

Haugh Birimi: Yumurta ağırlığı ve ak yüksekliğinden yararlanılarak aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$HB = 100 \text{ Log}(H + 7,57 - 1,7G^{0,37})$$

H: Ak yüksekliği (mm)

G: Yumurta ağırlığı (g)

Et ve kan lekeleri: Kırılan yumurtalarda et ve kan lekeli olan yumurtalar sayılarak % olarak belirlenmiştir.

Ekonomik analiz: 80 haftalık süre boyunca tavukların günlük ortalama yem tüketimleri, yumurta verimi ve dönem sonu tavukların canlı satış fiyatları dikkate alınarak hibritlerin ekonomik durumları belirlenmiştir.

İstatistik analiz: Araştırmada dikkate alınan tüm özellikler için verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile yapılmıştır. Varsayımları yerine getiren özelliklerin değerlendirilmesinde t testi, varsayımları yerine getirmeyen özelliklerde Mann-Whitney Testi kullanılmıştır. Veriler Minitab 16 istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi neticesinde genotiplerin 18. hafta canlı ağırlığı, 80. hafta canlı ağırlığı, %50 yumurta verim yaşı ve yaşama gücü değerleri Çizelge 2’de verilmiştir. Genotipler arasında 18. hafta canlı ağırlığı ($P < 0,05$) ve 80. hafta canlı ağırlığı ($P < 0,01$) bakımından önemli farklılık olduğu, yaşama gücü ve %50 yumurta verim yaşı değerleri bakımından ise genotipler arasında önemli bir farklılık bulunmadığı belirlenmiştir ($P > 0,05$). Genotiplerin yaşama gücü ve %50 yumurta verim yaşı benzerlik göstermiştir. Araştırma süresince yapılan gözlemlerde YB genotipinde daha fazla kanibalizm vakaları görülmüştür. Ancak alınan önlemler neticesinde önemli bir kayıp verilmemiştir. 18. hafta ve 80. hafta canlı ağırlık değerlerinin Atak-S’de YB’den yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durumun Atak-S’in yem tüketimi değerlerinin yükselmesine neden olduğu sanılmaktadır. Ancak, yem tüketiminde oluşan bu olumsuzluk verim sonrası hayvanların satılarak değerlendirilmesinde avantajlı bir durum oluşturmuştur. Mevcut piyasa koşullarında Atak-S tavukları 15 TL/adet’ten alıcı bulurken, YB genotipi 10 TL/adet’ten alıcı bulmuştur.

Sosnowka-Czajka ve ark. (2010) Avrupa Birliği’nin altlıklı yer sistemi ve serbest sistemde üretime izin verdiğini, ancak bu sistemlerin karlı bir üretim ve yumurta kalitesi için uygun olmadığını, mevcut durumda üreticilerin hangi üretim sisteminde üretim yapacaklarına karar vermeleri için araştırmacılar tarafından bu konuda yapılan araştırma sonuçlarının yetersiz olduğunu, ileriki araştırmalarda hangi ırkın hangi sisteme daha uygun olduğunun bilinmesine ihtiyaç duyulduğunu

bildirmişlerdir. Konuyla ilgili yeterli araştırma bulunmamaktadır. Yeni üretim sistemlerine göre üretimde kullanılan ticari yumurtacıların verim özelliklerinin araştırılarak üreticilerin bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Şekeroğlu ve ark. (2010), ATAK-S tavuklarının serbest sistemde %50 verim yaşının 160 gün olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada %50 yumurta verim yaşı bakımından elde edilen sonuçlar birbirini destekler niteliktedir.

Dikmen ve ark. (2016) Lohmann Brown yumurtacı tavukları kullanarak kafes, zenginleştirilmiş kafes ve serbest yetiştirme sistemlerinde verim özelliklerini karşılaştırmışlardır. Araştırmada, yumurta verimi, yem tüketimi, yumurta kütlesi ve kirli yumurta oranlarının serbest sistemde, kafes ve zenginleştirilmiş kafes sistemlerinden daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Yumurta verim özelliklerinden tavuk-gün yumurta verimi, tavuk-kümes yumurta verimi, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına (YYO) ilişkin araştırma sonuçları Çizelge 3'te, tavuk-gün yumurta veriminin yaşa göre değişimi Şekil 1'de verilmiştir. Genotipler arasında tavuk-gün ve tavuk-kümes yumurta verimi bakımında farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). Günlük ortalama yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından ise genotipler arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,01$). Tavuk-gün ve tavuk-kümes yumurta verimleri bakımından Atak-S ve YB genotipi benzer değerlere sahip olmuştur. Serbest sistemde yumurta genotiplerinin yumurta verimlerinin benzer olmasının nedeni, YB genotipinin çevre şartlarına karşı daha duyarlı olmasından kaynaklanmış olabilir. Serbest yetiştirme sisteminde kümes içi ve dışı koşulları değişim göstermektedir. Bu değişime Atak-S genotipinin reaksiyonu YB genotipine nazaran oldukça düşük düzeyde kalmaktadır. Bu tür koşullara Atak-S genotipinin YB genotipinden daha dayanıklı olduğunu söylemek mümkündür. Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı

bakımından YB genotipi Atak-S genotipinden üstün bir özelliğe sahiptir. YB genotipi tavuk başına günlük ortalama olarak 5 g daha az yem tüketmiştir. Yem tüketimi bakımından oluşan bu olumlu tablo yemden yararlanma oranının da YB genotipi lehine pozitif yönde yansımış bulunmaktadır. Bu özellik bakımından da YB genotipi Atak-S'den üstün bir özelliğe sahip olmuştur.

Araştırmada her iki genotip için tavuk başına 4 m² yayılma alanı ayrılmıştır. Araştırma süresince yapılan gözlemler neticesinde Atak-S'lerin yeşil alandan YB'lerden daha fazla yararlandıkları gözlemlenmiştir. Araştırmanın yapıldığı Ordu ili iklim ve yeşil bitki örtüsü şartlarında Atak-S'lere tavuk başına ortalama 15 m²'lik bir otlama alanının, YB'lere ise 5 m²'lik bir alan ayrılması uygun olacaktır. Atak-S genotipinin YB'ye göre daha fazla otlandığı ve daha fazla alanda dolaştığı gözlemlenmiştir. Bu duruma bağlı olarak, yeterli yeşil bitkiye ulaşıldığı durumda Atak-S genotipinin yem tüketiminin düşme eğilimi göstereceği sonucuna varılmıştır.

Şekeroğlu ve ark. (2010) ATAK-S tavuklarının serbest sistemde yem tüketiminin 146,7 g olduğunu bildirmişlerdir. Ancak araştırmada elde edilen yem tüketim değerinin oldukça düşük ve Atak-S genotipinin lehine bir durum oluşturmuştur. Bu durumun her iki araştırmada tavuk başına ayrılan otlama alanı miktarının ve vejetatif yapının farklı olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır. Sencic ve Butko (2006) yetiştirme sistemlerinin verim özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla Lohmann Brown tavuklarını kafes ve serbest sistemde (free-range) 52 haftalık verim periyodunca yetiştirmişlerdir. Serbest sistemde yetiştirilen tavukların yumurta verimleri kafes sistemine göre daha düşük, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranının daha yüksek ve dönem sonu canlı ağırlığının daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 2 18-80.hafta canlı ağırlık, yaşama gücü ve %50 verim yaşına ait bulgular

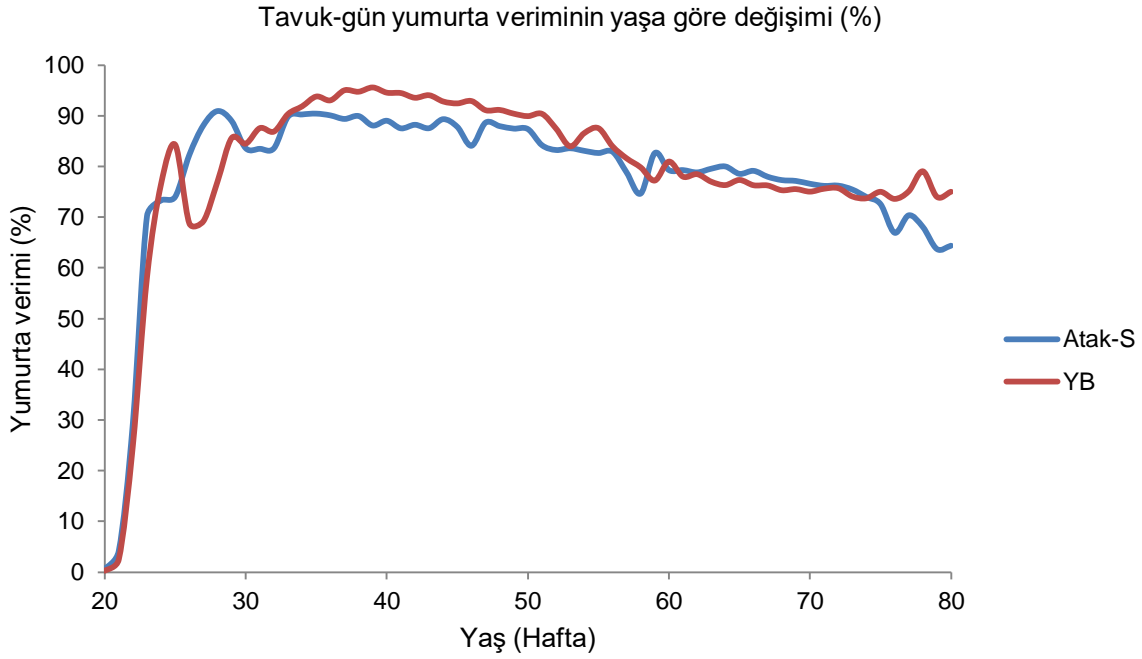
Genotipler	18. hafta canlı ağırlığı	80. hafta canlı ağırlığı	Yaşama gücü	%50 yumurta verim yaşı
	(g)	(g)	(%)	(gün)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
ATAK-S	1455±8,6	2134,5±22,8	91,87±2,31	159,67±0,88
YB	1390±9,5	2005,8±24,0	90,73±3,17	161,33±1,5
P Değeri	P<0,05	P<0,01	P>0,05	P>0,05

Çizelge 3 Tavuk-gün, tavuk-kümes yumurta verimi, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranına ait bulgular

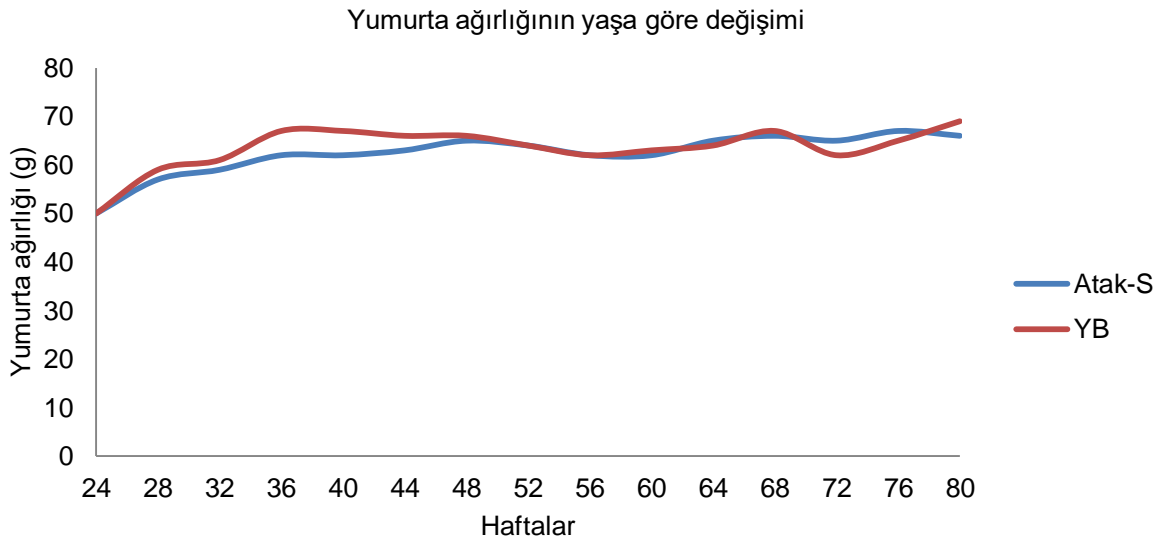
Genotipler	Tavuk-gün yumurta verimi (%)	Tavuk-gün yumurta verimi (adet/tavuk)	Tavuk-kümes yumurta verimi (%)	Ortalama tavuk-gün yem tüketimi (g)	Yemden yararlanma oranı (YYO)
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
ATAK-S	78,35±1,22	327,79±6,93	75,84±1,23	130,04±1,27	2,53±0,27
YB	80,01±1,40	334,87±9,79	76,15±1,40	124,57±1,24	2,35±0,28
P Değeri	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P<0,01	P<0,01

Çizelge 4 Yumurtanın dış kalite özelliklerine ait bulgular

Genotipler	Yumurta ağırlığı	Şekil indeksi	Kabuk kırılma direnci (kg/cm ²)	Kabuk kalınlığı (mm)	Özgül ağırlık (g/cm ³)	Kabuk rengi
	(g)	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Median
ATAK-S	63,11±0,36	75,22±0,25	1,46±0,06	0,35±0,0012	1,079±0,0003	80
YB	63,49±0,37	77,59±0,24	2,70±0,08	0,38±0,0017	1,084±0,0004	90
P Değeri	P>0,05	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01	P<0,01



Şekil 1 Tavuk-gün yumurta veriminin yaşa göre değişimi



Şekil 2 Yumurta ağırlığının yaşa göre değişimi

Araştırmada yumurtanın dış kalite özelliklerinden olan yumurta ağırlığı, şekil indeksi, kabuk rengi, kabuk kırılma direnci ve kabuk kalınlığına ait bulgular Çizelge 4’de, yumurta ağırlığının yaşa göre değişimi Şekil 2’de, kabuk kalınlığının yaşa göre değişimi Şekil 3’te verilmiştir. Yumurta ağırlığı bakımından genotipler arasında farklılık bulunmadığı ($P>0,05$), buna karşın şekil indeksi, kabuk direnci, kabuk kalınlığı, özgül ağırlık ve kabuk rengi bakımından ise genotipler arasında önemli farklılık olduğu tespit edilmiştir ($P<0,01$). Yumurta ağırlığı bakımından Atak-S ve YB genotipinin benzer değer taşıdıkları görülmektedir. YB genotipinin yumurtalarının Atak-S yumurtalarına göre daha yuvarlak bir yapıya sahip oldukları ve şekil indeksi bakımından Atak-S yumurtalarının daha iyi bir şekil indeksine sahip oldukları belirlenmiştir. Yumurta kabuk direnci, kabuk kalınlığı ve

özgül ağırlık değerleri bakımından ise YB genotipi Atak-S genotipinden daha üstün değere sahip bulunmuştur. Atak-S yumurtalarının kabuk kalınlığı düşük olmamakla birlikte kabuk kırılma direncinin oldukça zayıf olduğu saptanmıştır. Sarıca ve Erensayın (2014) yumurta kabuk kalınlığının 0,30-0,35 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Kabuk direncinin bu denli zayıf olmasının kabuk yoğunluğunun düşük olmasından kaynaklanabileceği sanılmaktadır. İki genotipin yumurtaları arasında bu iki özellik bakımından ortaya çıkan farklılık pazarlama konusunda olumsuzluk oluşturmamaktadır. Ancak, yumurtaların depolanması durumunda daha iyi kabuk kalınlığına ve kabuk direncine sahip olan YB yumurtalarının raf ömrünün daha fazla olabileceği tahmin edilmektedir. Yumurta kabuk rengi Atak-S genotipinde YB genotipinden daha açık

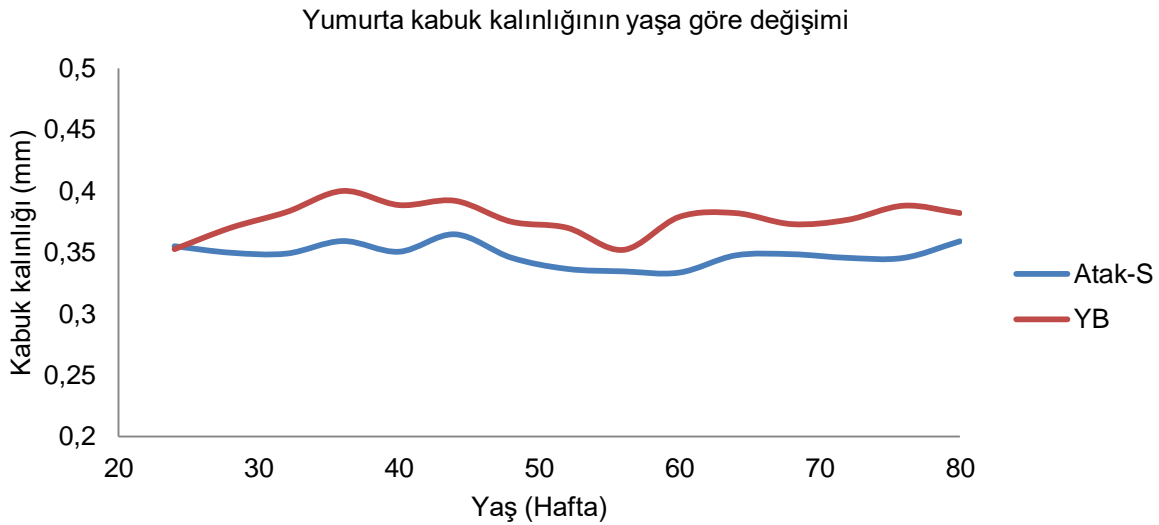
bulunmuştur. Bu durum serbest sistem ve organik yumurta tavukçuluğunda daha avantajlı görünmektedir. Tüketicilerin bu tür yetiştirme sistemlerinden elde edilen açık renkli yumurtaları daha çok tercih ettikleri belirlenmiştir. Nitekim, araştırma süresince elde edilen yumurtaların pazarlanması döneminde bu durum açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Tüketiciler daha fazla para ödeyerek açık kabuk renkli yumurtaları tercih etmektedir. Bu durum tüketicilerin açık renkli yumurtaların organik olma ihtimalinin daha yüksek olduğunu düşünmelerinden kaynaklanmaktadır. Şekeroğlu ve ark. (2010) Atak-S tavuklarından serbest sistemde elde edilen yumurtalarda şekil indeksinin 76.05 olduğunu bildirmişlerdir. Şekil indeksi bakımından araştırma sonuçları birbirine benzerlik göstermektedir. Angelovicova ve ark. (2014) zenginleştirilmiş kafes ve serbest sistemde yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtaları kabuk kalite özellikleri bakımından karşılaştırmışlar. Serbest sistemde elde edilen yumurtaların kabuk kalınlığının kafes sisteminden daha yüksek olduğunu, kabuk direnci bakımından ise yetiştirme sistemleri arasında farklılık bulunmadığını bildirmişlerdir.

Hanusova ve ark. (2015) yaptıkları bir araştırmada yumurtanın fiziksel kalite özelliklerinin ırklar arasında farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Doley ve ark. (2010) yetiştirme sistemi ve genotipin yumurta kalite özellikleri üzerine etkili olduğunu bildirmişlerdir. Sencic ve Butko (2006) yetiştirme sistemlerinin verim özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla Lohmann Brown tavuklarını kafes ve serbest sistemde (free-range) 52 haftalık verim periyodunca yetiştirmişlerdir. Yumurta ağırlığı, kabuk kalınlığı ve sarı rengi bakımından serbest sistemde üretilen yumurtalar daha üstün bulunurken, sarı indeksi, ak indeksi ve haugh birimi bakımından yetiştirme sistemleri arasında farklılık olmadığı bildirilmiştir.

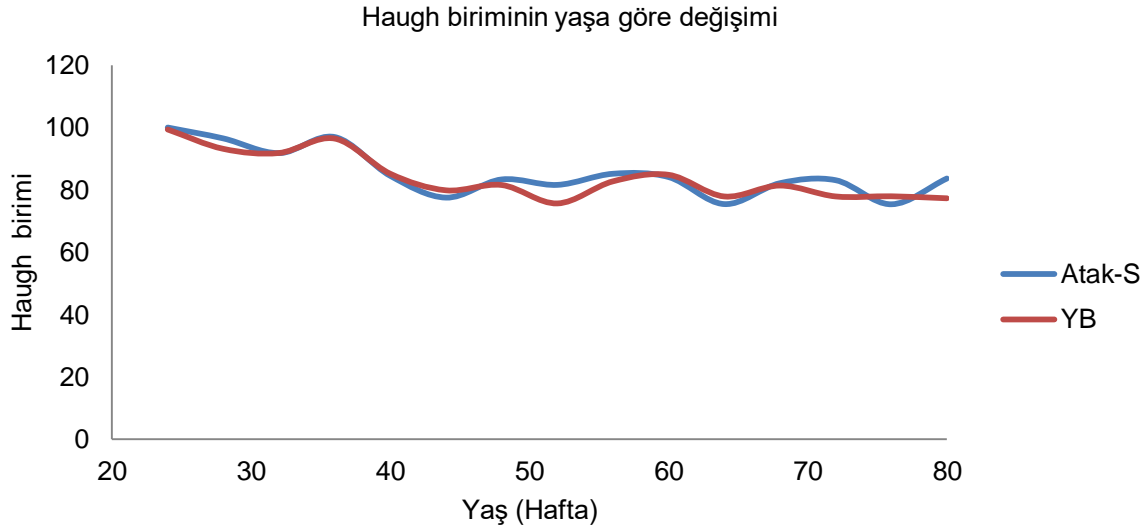
Genotiplerden elde edilen yumurtaların iç kalite özelliklerine ait bulgular Çizelge 5’de, haugh biriminin yaşa göre değişimi Şekil 4’de verilmiştir. Yumurta iç kalite özelliklerinden olan ak indeksi, sarı indeksi, haugh

birimi ve sarı rengi bakımından genotipler arasında farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir ($P>0,05$). Yumurtadaki et-kan lekese oranı bakımından ise genotipler arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0,01$). Ak indeksi, sarı indeksi, haugh birimi ve sarı rengi özellikleri bakımından her iki genotipte benzer değere sahip olmuştur. Ancak, et-kan lekese bakımından Atak-S genotipin YB genotipinden üstün olduğu belirlenmiştir. Özellikle serbest sistemde elde edilen yumurtalarda et-kan lekese oranının yüksek olduğu görülmektedir. Bu duruma otlama alanında tavukların korkmasının, ani sıcaklık değişiminin, hayvan hareketleri (uçma, eşelenme, tüy çekimi, koşma vb.) ile meydana stresin neden olduğu tahmin edilmektedir.

Dukic-Stajcic ve ark. (2009) serbest sistemde yetiştirilen tavuklardan elde edilen yumurtaların kabuk kalınlığının yüksek bulunduğunu bildirmişlerdir. Leyendecker ve ark. (2001) yetiştirme sistemlerinin yumurta kalite özellikleri üzerine etkisi bakımından değerlendirme yapıldığında, hangi sistemin daha avantajlı olduğunu söylemenin zor olduğunu ve tavuk ırklarının yetiştirme sistemlerine spesifik reaksiyon gösterdiklerini bildirmişlerdir. Araştırmada elde edilen gözlem ve bulgular bu bilgiyi doğrular niteliktedir. Bu araştırmada, her iki genotipin serbest yetiştirme sistemine gösterdiği reaksiyon farklı olmuştur. Şekeroğlu ve Sarıca (2005) tarafından yapılan bir araştırmada, serbest sistemde yetiştirilen beyaz ve kahverengi yumurtacıların tavuk-gün yumurta verimi, yumurta ağırlığı, yumurtlama dönemi yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından aralarında önemli bir farklılık bulunmadığı belirtilmiştir. Yine aynı çalışmada yumurta kalite özelliklerinden şekil indeksi, kabuk kalınlığı, ak indeksi, haugh birimi bakımından genotipler arasında farklılık olduğu, buna karşın özgül ağırlık, kabuk ağırlığı, kırılma direnci, sarı indeksi ve yumurtada et-kan oranı bakımından ise genotipler arasında farklılık bulunmadığı bildirilmiştir.



Şekil 3 Yumurta kabuk kalınlığının yaşa göre değişimi



Şekil 4 Haugh biriminin yaşa göre değişimi

Çizelge 5 Yumurtanın iç kalite özelliklerine ait bulgular

Genotipler	Ak indeksi	Sarı indeksi	Haugh Birimi	Et-kan lekesi oranı (%)	Sarı rengi
	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Median
ATAK-S	10,56±0,19	47,83±0,21	86,30±0,64	30,89±2,67	13
YB	10,17±0,17	47,91±0,23	85,05±0,61	46,91±2,84	13
P Değeri	P>0,05	P>0,05	P>0,05	P<0,01	P>0,05

Ekonomik Analiz

Genotiplerin verim özellikleri ve piyasa koşulları dikkate alınarak tavuk başına ekonomik analiz yapılmıştır. Tavuklar 16 haftalık yaştan 80 haftalık yaşa kadar üretimde tutulmuştur. Bu durumda, üretimde tutulan gün sayısı 80-16=64 hafta olup 64 hafta x 7 =448 gün olarak bulunmuştur. Atak-S'in günlük ortalama yem tüketimi tavuk başına 130,04 g, YB'nin 124,57 g olarak hesaplanmıştır. 80 haftalık yaşa kadar ortalama olarak Atak-S genotipinden 328 adet/tavuk yumurta, YB genotipinden 335 adet/tavuk yumurta elde edilmiştir. Yemin kilogram maliyeti 1,3 TL, piyasada oluşan yumurta fiyatlarına göre YB genotipi yumurtaları 0,50 kuruş, Atak-S yumurtaları ise 0,55 kuruş olarak hesaba katılmıştır. Elektrik, su, işçilik ve sağlık koruma giderleri her iki genotip için aynı olduğundan hesaplamaya katılmamıştır. Bu verilere göre;

Giderler (Atak-S)

Yarka =1 adet yarka x 18 TL=18 TL
 Yem =448 gün x 130,04g x 1 tavuk =58,26 kg x 1,3=75,74 TL
 Toplam =18 TL +75,74 TL=93,74 TL

Gelirler (Atak-S)

Yumurta =328 adet x 0,55TL =180,4 TL
 Çıkma tavuk geliri =1 adet x 15 TL/adet =15 TL
 Toplam =180,4 TL+15 TL =195,4 TL

Net kar = 195,4 TL – 93,74TL=101,66 TL

Giderler (YB)

Yarka =1 adet x 18 TL=18 TL
 Yem =448 gün x 124,57 g x 1 tavuk =55,81 kg x 1,3=72,55 TL
 Toplam =18 TL +72,55 TL=90,55 TL

Gelirler (YB)

Yumurta geliri =335 adet x 0,50 TL=167,5 TL
 Çıkma tavuk geliri =1 adet x 10 TL/adet=10 TL
 Toplam =167,5 TL+10 TL =177,5 TL

Net kar =177,5 TL – 90,55 TL=86,95 TL

Piyasa şartlarında Atak-S ile YB genotipi arasındaki net kar farkı =101,66 TL-86,95 TL=14,71 TL olarak gerçekleşmiştir. Bu duruma, yumurta kabuk renginin açık olmasından dolayı tüketicilerin Atak-S yumurtalarını daha fazla ödeyerek tercih etmesi ve verim dönemi sonunda canlı ağırlıklarının yüksek olması nedeniyle Atak-S'lerin daha fazla fiyata alıcı bulması neden olmuştur. Mevcut piyasa şartlarında serbest sistem yumurta tavuğu yetiştiriciliğinde Atak-S genotipinin YB genotipinden daha karlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Anderson (2009) yumurta üretim sistemlerinde hayvan haklarının gözetilmeye başlanmasıyla birlikte çok sayıda tüketicinin gıda güvenirliliğini dikkate alarak alternatif üretim sistemlerinde üretilen yumurtaları tercih ettiğini bildirmiştir.

Tüketici tercihlerinde görülen bu değişimin artarak devam edeceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle, Türkiye genelinde yaygınlaşmakta olan bu üretim sistemlerinin entansif üretim sistemlerini salgın hastalık riski bakımından olumsuz etkilememesi için planlı ve kontrollü

bir şekilde büyümesine izin verilmelidir. Özellikle, iklimi, bitki örtüsü, coğrafi konum çok iyi olan ve entansif tavukçuluğun az yapılması bakımından avantajlı olan Doğu Karadeniz Bölgesi gibi bölgelerin serbest sistem ve organik yumurta tavukçuluğu üretim havzaları şekline getirilmesinin Türkiye tavukçuluğuna önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç

Üretimde hayvan haklarının dikkate alınması ve tüketici talepleri neticesinde serbest sistem yumurta tavukçuluğu ülkemizde hızla yayılmaya başlamıştır. Tavuk ıslahı çalışmalarında hayvanların optimum şartlarda tutulduğu yetiştirme sistemlerindeki performans özellikleri dikkate alınarak ticari yumurta tavukları elde edilmiştir. Ancak, serbest sistem veya organik sistem için geliştirilen bir hibrit materyal bulunmamaktadır. Entansif yetiştirme sistemleri için ıslah edilen tavuklar üzerinde uygulanan yoğun seleksiyon çalışmaları hayvanların oldukça hassaslaşmasına neden olmuştur. Araştırmada Tavukçuluk Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen Atak-S ticari kahverengi yumurtacı tavukları ile yabancı kaynaklı ticari kahverengi yumurtacı tavukların serbest sistem koşullarında yapılan araştırma neticesinde;

- Atak-S'lerin yumurta verimi, %50 verim yaşı ve yaşama gücü özellikleri bakımından YB genotipi ile benzer özellikte olduğu,
- Atak-S'lerin 18. ve 80. hafta canlı ağırlık değerlerinin daha yüksek olduğu,
- Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından YB genotipin daha üstün bir özelliğe sahip olduğu,
- Kabuk kalınlığı, kabuk direnci ve özgül ağırlık bakımından YB genotipinin Atak-S'den üstün olduğu,
- Ak indeksi, sarı indeksi, sarı rengi ve haugh birimi değerlerinin iki genotipte benzerlik gösterdiği,
- Yumurta ağırlığı bakımından her iki genotipin benzer özellik taşıdığı,
- Yumurta şekil indeksi, et-kan lekesi oranı ve kabuk rengi bakımından Atak-S genotipinin daha üstün olduğu,
- Piyasa şartları dikkate alınarak yapılan ekonomik analiz sonuçları ve hayvan hassasiyetleri bakımından yapılan gözlemler neticesinde Atak-S genotipinin serbest sistem yumurta tavukçuluğuna daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Araştırma, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü tarafından ATAGEM-15/AR-GE/20 nolu proje ile desteklenmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlar Bakanlığın resmi görüşünü yansıtmamaktadır. Desteklerinden dolayı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Anderson KE. 2009. Overview of natural and organic production: Looking back to the future. *J. Appl. Poultry Research*, 18: 348–354.
- Angelovičová M, Ševčíková V, Angelovič M, Bučko O. 2014. Comparison of two different breeding systems of laying hens in relation to egg shell quality. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*, 47(2): 166-171.
- Dikmen BY, İpek A, Şahan Ü, Petek M, Sözcü A. 2016. Egg production and welfare of laying hens kept in different housing systems (conventional, enriched cage, and free range). *Poultry Science*, 95(7): 1564-1572.
- Doley S, Barua N, Kalita N. 2010. Effect of rearing systems on meat and egg qualities in indigenous fowls. *Indian Veterinary Journal*, 87(2): 168-170.
- Đukic'-Stojčić' M, Perić' L, Bjedov S, Milošević' N. 2009. The quality of table eggs produced in different housing systems. *Biotechnology in Animal Husbandry*. 25(5/6): 1103-1108.
- Ferrante V, Lolli S, Vezzoli G, Cavalchini LG. 2009. Effects of two different rearing systems (organic and barn) on production performance, animal welfare traits and egg quality characteristics in laying hens. *Italian Journal of Animal Science*. 8(2): 165-174.
- Hanusová E, Hrnčár C, Hanus A, Oravcová M. 2015. Effect of breed on some parameters of egg quality in laying hens. *Acta Fytotechnica et Zootechnica*, 18(1): 20-24.
- Hayat A, Basheer A, Zahoor I, Mahmud A. 2014. Free-range rearing system and its impact on production and consumption of poultry: a review. *Science International*, 26(3): 1297-1300.
- Leyendecker M, Hamann H, Hartung J, Kamphues J, Ring C, Glünder G, Ahlers C, Sander I, Neumann U, Distl O. 2001. Analysis of genotype-environment interactions between layer lines and hen housing systems for performance traits, egg quality and bone breaking strength. 2nd communication: egg quality traits. *Züchtungskunde*, 73(4): 308-323.
- Sarıca M, Erensayın C. 2014. Tavukçuluk ürünleri. *Tavukçuluk Bilimi (Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar)* (Ed. M.Türkoğlu, M.Sarıca). Bey Ofset Matbacılık. 4. Basım. Ankara. s:671.
- Senčić' Đ, Butko D. 2006. Productivity of layers and egg quality in free range and cage system of housing. *Poljoprivreda*, 12(2): 48-51.
- Sosnowka-Czajka E, Herbut E, Skomorucha I. 2010. Effect of different housing systems on productivity and welfare of laying hens. *Annals of Animal Science*, 10(4): 349-360.
- Şekeroğlu A, Sarıca M. 2005. Serbest yetiştirme (free-range) sisteminin beyaz ve kahverengi yumurtacı genotiplerin yumurta verim ve kalitesine etkisi. *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 6(1): 10-16.
- Şekeroğlu A, Sarıca M, Demir E, Ulutas Z, Tilki M, Saatci M, Omed H. 2010. Effects of different housing systems on some performance traits and egg qualities of laying hens. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(12): 1739-1744.
- Yum-Bir .2015. Yumurta tavukçuluğu verileri. <http://www.yum-bir.org/UserFiles/File/Sektor-Verileri-2015.pdf> (Erişim tarihi:31.01.2017).