

## Dış Kaynaklı ve Yerli Yumurtacı Hibritlerde Yumurta Kalitesinin Yaşa Bağlı Değişimi\*

Musa SARICA<sup>1</sup>

Umut Sami YAMAK<sup>1</sup>

M. Akif BOZ<sup>1</sup>

**ÖZET:** Bu çalışmada, geliştirilmekte olan yerli yumurtacı genotiplerin ticari hatlarla yumurta kalite özellikleri bakımından karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir. Birinci yumurtlama dönemi olarak alınan 76 haftalık yaşa kadarki yumurtaların tamamına ait değerlendirmelerde dış kaynaklı genotiplerin yerli hibritlere göre dış ve iç kalite özelliklerinin bir çoğunda daha iyi durumda oldukları görülmüştür. Dış kaynaklı kahverengi yumurtacı genotip en yüksek yumurta ağırlığına sahip iken bunu yerli ATAKS ve dış kaynaklı beyaz yumurtacı genotip izlemiştir. Beyaz yumurtacı genotipler daha yüksek yoğunluğa sahip yumurta üretmişler, diğerleri arasındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Dış kaynaklı genotipler daha yüksek kırılma direnci ve kabuk kalınlığı değerlerine sahip olmuşlardır. En yüksek Haugh birimi ve ak indeksi değerleri beyaz yumurtacı genotiplerden elde edilmiş, dış kaynaklı beyaz (DKB) genotip en üstün sonuçlar vermiştir. Bunu yerli beyaz (ATABEY) ve diğer yerli genotipler izlemiştir. Sarı rengi bakımından ise yerli kahverengi genotipler (ATAKS ve ATAK) en koyu sarılı yumurtalara sahip olmuşlardır. Yumurtlama döneminde yaşa bağlı değişimler genellikle tüm genotiplerde benzer eğilim göstermiştir. Yerli genotiplerin kabuk kırılma direnci, kabuk rengi ve kısmen yumurta ağırlığı bakımından ıslah edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yumurta kalitesi, ticari hibrit, yerli hibrit, yaş, dönem

### Changes in egg quality parameters due to age in laying hens from two commercial and three local layer genotypes

**ABSTRACT:** In this study, egg quality parameters of local and commercial imported genotypes were compared. Imported genotypes had better values than local genotypes in most of the internal and external egg quality traits during the production period. Imported brown layer genotype had the highest egg weights, local ATAKS and imported white layer followed this. Egg specific gravity of white layers were highest, the differences between the other genotypes were found insignificant. Egg breaking strength and egg thickness of imported layers were found in higher values. Higher Haugh Unit and albumen index values were obtained from white layer genotypes and imported white layer had the highest values. Local white layer ATABEY and the other genotypes followed these genotypes. Local brown layers (ATAKS and ATAK) had the darkest egg yolk color. Differences according to age showed same tendency in all genotypes. It is concluded that, local genotypes need improvement for egg breaking strength, shell color and partially egg white.

**Key words:** Egg quality, commercial hybrid, individual hybrid genotypes, age, production period

### GİRİŞ

Tüm besin maddelerinin biyolojik değerlerinin karşılaştırılmasında temel olarak kabul edilen besinlerden olan yumurtanın tüketim düzeyi tüm dünyada artış göstermektedir. Dünyada kişi başına yumurta tüketimi 2005 yılında 9.1 kg (145.6 adet) iken 2015 yılında 9.8 kg'a (156.8 adet) çıkması beklenmektedir (22). Son 15 yıllık üretim eğilimi izlendiğinde bu düzeye ulaşılabileceği açıkça görülmektedir. Dünyada 2000, 2005 ve 2007 yıllarındaki yumurta üretim değerleri 51728, 59450 ve 62572 bin ton olarak gerçekleşmiştir (21). Benzer durum Türkiye için de geçerli olup 2002 yılında 722 bin ton olan üretim 2007 yılında 744 bin tona çıkmış ve bu yıllar arasında üretim düzeyi bakımından dünya sıralamasında 13-14. sıralarda yer almıştır.

Dünyada yumurta üretiminin önemli bir kısmını gerçekleştiren yüksek verim düzeyine sahip yumurtacı hibritlerde son 10 yıl içerisinde verim düzeyi en üst noktaya ulaşmıştır.

Cinsel olgunluk yaşının düşürülmesi, birinci ve ikinci verim yılında yüksek yumurta verimi, yaşama gücü,

yumurta ağırlığı, yemden yararlanma, kabuk rengi, kabuk kalınlığı, kabuk kırılma direnci, ak yüksekliği ve yumurta içi kan ve et parçacıkları gibi özelliklerde yapılan seleksiyon çalışmaları ile sağlanan gelişmeler devam etmekle birlikte; bundan sonra diğer kalite özelliklerine de (kuru madde, yağ bileşimi vb) önem verilecektir (10,1).

Yumurta kalite özelliklerinin birçoğu genetik yapı ile ilgilidir. Bu özelliklerin ıslahında tüketici talepleri ön plana çıkmaktadır. Bu yüzden yumurtacı tavukların ürettikleri yumurta kadar, kabul edilebilir kalitede yumurta vermeleri de önemlidir. Yumurtanın üç önemli kısmı olan ak, sarı ve kabuk oranları soylar arasında farklılıklar göstermektedir (9). Kabuk kalınlığı ve bazı iç kalite özellikleri de soylar, besleme, yetiştirme ve tavuğun yaşına bağlı olarak değişmektedir.

Yumurta kalite özelliklerinin bir çoğunda iyileştirme çalışmalarının sürdürülmesine rağmen, bazılarında sınıra ulaşıldığı kabul edilmektedir. Yumurta ağırlığında çok az değişme beklenmekte, istenilen yumurta ağırlığına daha erken yaşta ulaşılması ve bu ağırlığın yumurtlama dönemi boyunca sürdürülmesi önem

\*Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen 106G032 Ankara Tavukçuluk Araştırma Enstitüsünde Geliştirilen Yumurtacı Hatların ıslahı, Çeşitli Verim Özelliklerinin Tespiti ve Türkiye Tavukçuluğuna Entegrasyonu\* projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir.

<sup>1</sup> Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, SAMSUN

kazanacaktır (1,20). Yumurta içi kan ve et doku görünme sıklığı beyaz yumurtacılarda daha düşük olmasına karşın, kahverengi yumurtacılarda da bunun düşürülmesine çalışılmakta ve bu amaçla etkin seleksiyon yöntemleri kullanılmaktadır. Ak yüksekliğinin artırılması için yapılan seleksiyon çalışmalarıyla kabul edilebilir Haugh birimi değerine sahip yumurtaların sayısı artırılmaktadır. Ayrıca kabuk dayanıklılığı yüksek, istenilen kabuk renginde yumurta üretimine yönelik çalışmalar da ön plana çıkmaktadır (1).

Belirtilen kalite özelliklerinde, beyaz ve kahverengi yumurtacılar arasında önemli farklılıklar olabilmektedir (1913). Ayrıca ticari üretimde kullanılan hibritlerde ebeveynlerindeki seleksiyon düzeyine bağlı olarak farklılıklar görülmektedir (15). Yumurta kalitesinin belirlendiği dönemlere göre de değişimler olabilmektedir (14,7,8,18,12). Yapılan çoğu yumurta kalite belirleme çalışmalarında belirli dönemlerde elde edilen yumurtaların kullanılması yeterli sayılmakta (2,13); yaşa bağlı olarak ortaya çıkan kalite değişimi daha az değerlendirilmektedir. Özellikle ebeveynlerin ıslahının yapıldığı ülkelerde geliştirilmekte olan materyal ile ticari hibritlerin karşılaştırmalı çalışmaları, ıslah özelliklerinin belirlenmesi kadar tüketimlik yumurta kalitesini de yakından ilgilendirmektedir. Özellikle hayvanlarda kalitenin sürdürülebilirliğinin ölçüsü zamana yayılmış, değişik yaş dönemlerinde gerçekleştirilmiş ölçümleri gerektirmektedir.

Bu çalışmada dış kaynaklı iki ticari hibrit ile üç yerli yumurtacı genotipin yumurtlama döneminde değişik yaşlardaki yumurta kalite özelliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bir yandan yerli hibrit ebeveynlerinin bu özellikler bakımından eksiklikleri ortaya çıkarılmış, diğer yandan da yaşın etkileri tüm genotipler açısından değerlendirilmiştir.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmada üçü yerli, ikisi dış kaynaklı beş yumurtacı genotipten aynı kuluçka dönemi çıkışı günlük civcivler kullanılmıştır. Yerli genotiplerden ikisi kahverengi (ATAK ve ATAKS), birisi beyaz (ATABEY) yumurtacı olmak üzere her genotipten 250-260 dişi civciv alınmıştır. Dış kaynaklı genotiplerden de biri beyaz (Supernick; DKB) ve diğeri kahverengi (Brownick, DKK) yumurtacı 250-260 dişi civciv kullanılmıştır.

Bir kümeste hazırlanmış 3.5 x 3.5 m boyutlarındaki 20 adet yer bölmesinde her genotip 4 tekerrürlü olarak (her grupta 62-65 civciv) 15. hafta sonuna kadar büyütülmüştür. Daha sonra ise piliçler üç katlı geleneksel dikey kafes sisteminden oluşan yumurtlama kümesine taşınmıştır. Kafes boyutları 45 cm uzunluk, 46 cm derinlik, 38 cm ön yükseklik ve 35 cm arka yükseklik şeklindedir. Civciv ve piliç döneminde ticari uygulamalara uygun yemleme, bakım, sağlık koruma ve aşılama, aydınlatma ve ısıtma işlemleri yapılmıştır (23). Yumurtlama kümesinde bulunan 2 kafes bloğunda, her blokta ve her kafes katında her genotipten eşit sayıda hayvan olacak şekilde her kafes gözüne üç piliç yerleştirilmiştir. Piliçler 18 haftalık yaşa kadar, doğal gün

uzunluğunda azalan aydınlık süreli dönemde pencereci kümeste büyütülmüşlerdir. Bu haftadan sonra ise 28 haftalık yaşta toplam 15 saate ulaşacak şekilde artan, kademeli aydınlatma programı uygulanmıştır. Bu haftadan itibaren aydınlatma yumurtlama dönemi boyunca sabit tutulmuştur. Yumurtlama döneminde tavuklara özel bir yem fabrikasından satın alınan yemler verilmiştir. Yumurtlama döneminin ilk yarısı olan 18-40. haftalarda kafes tavuğu 1. dönem yemi (2800 Kcal/kg ME, %18 Ham protein, %3.11 Ham selüloz ve %3.6 Ca), 41. haftadan sonraki dönemde ise kafes tavuğu 2. dönem yemi (2700 Kcal/kg ME, %17 Ham protein, %3.71 Ham selüloz ve %3.8 Ca) granül formda serbest olarak verilmiştir.

Yumurta veriminin %50 verim seviyesine ulaşmasından itibaren 28-32. haftalarda 1. dönem; 40-44. haftalarda 2.dönem; 50-54. haftalarda 3.dönem; 60-64. haftalarda 4.dönem; 70-74. haftalarda 5.dönem yumurta kalite özellikleri belirlenmiştir. Her genotipten her yaşta aynı kafes gözlerinden ve her kafes katından olmak üzere sabah saatlerinde yumurtlanan 24'er yumurtada (24 x 5 = 120 adet) dış ve iç kalite özellikleri belirlenmiştir. Her dönemde 4 hafta arka arkaya elde edilen yumurtalarda kalite analizleri yapıldığı için her genotipten 480 adet ve toplam 2400 yumurtada kalite belirlenmesi yapılmıştır.

Yumurta kalite özellikleri olarak yumurta ağırlığı, şekil indeksi, yoğunluk, kabuk kırılma direnci, kabuk kalınlığı, kabuk oranı, ak yüksekliği, ak indeksi, Haugh birimi, sarı indeksi, sarı rengi ve kan doku düzeyi gibi ölçütler belirlenmiştir. Yumurta akı ile sarısındaki et ve kan doku düzeyi için 4 puanlı bir skor kullanılmıştır. Hiç et ve kan dokusu olmayan yumurtalar için 1, küçük parçalı 3 adete kadarkiler 2, 4-6 adete kadar 3 ve büyük parçalı veya daha fazla sayıdaki görünüm 4 puanla değerlendirilmiştir. Yumurta kalite özelliklerinin belirlenmesinde standart yöntemler kullanılmış, yoğunluk tuz çözeltili ile, renk Roche skalası ile ve kırılma direnci kg/cm2 olarak belirlenmiştir (17,13). Elde edilen verilerden genotiplerin karşılaştırılması için tesadüf parselleri deneme deseninde varyans analizleri yapılmış; genotip ve yaş etkisi için ise faktöriyel varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Yüzde veya kesikli veri olarak elde edilen değerler için varyans homojenlik testlerini sağlayacak transformasyonlar yapılmış, tablolarda ise normal değerler kullanılmıştır. Grupların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testleri yapılmıştır. Veriler SPSS Versiyon 12.0 paket programı ile analiz edilmiştir.

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Çalışmada yumurtlama dönemi süresince tüm yumurta kalite özelliklerinin genotip gruplarına göre değişimi Tablo 1'de verilmiştir. Birinci yumurtlama dönemi olarak alınan 76 haftalık yaşa kadarki yumurtaların tamamına ait değerlendirmelerde dış kaynaklı genotiplerin yerli hibritlere göre dış ve iç kalite özelliklerinin bir çoğunda daha iyi durumda oldukları görülmüştür.

DKK en yüksek yumurta ağırlığına sahip iken bunu yerli ATAKS ve DKB izlemiştir. DKB diğer tüm hibritlerden daha uzun şekilli yumurta vermiş, diğerlerinde ise %75-76 arasında şekil indeksi değerine sahip yumurtalar alınmıştır. Beyaz yumurtacı genotipler daha yüksek yoğunluğa sahip yumurta üretmişler, diğerleri arasında farklılıklar önemsiz bulunmuştur. Dış kaynaklı genotipler daha yüksek kırılma direnci ve kabuk kalınlığı değerlerine sahip olmuşlardır. Ak yüksekliğine bağlı olarak en yüksek Haugh birimi ve ak indeksi değerleri beyaz yumurtacı genotiplerden elde edilmiş, dış kaynaklı beyaz (DKB) genotip en üstün sonuçlar vermiştir. Bunu yerli beyaz (ATABEY) ve diğer yerli genotipler izlemiştir. Sarı rengi bakımından ise yerli kahverengi genotipler (ATAKS ve ATAK) en koyu sarılı yumurtalara sahip olmuşlardır. Hocking ve ark (15), kabuk rengi değişimi ve şekil indeksinde toplam varyasyonda genotipin payının en yüksek (>0.8); erken ve geç dönemlerdeki yumurta ağırlığı ile sarı ağırlığı, ak ağırlığı ve kabuk ağırlığının

orta düzeyde (0.4-0.7) ve ak kalitesi ile yumurta ak ve sarısındaki anormalliklerin ise düşük düzeyde etkili olduğunu (<0.4) belirtmişlerdir. Araştırmacılar ticari hatların daha erken yaşta pazarlanabilir ağırlıkta yumurta verdiklerini bunu ileriki dönemlerde de sürdürdüklerini belirtmişlerdir. Flock ve ark. (3) da yumurta dış kalite özelliklerinin üç önemli özelliği olması gerektiğini; bunların pazar taleplerine uygun optimal ağırlık, sürdürülebilir kabuk dayanıklılığı ve özellikle kahverengi yumurtacılar da bir örnek koyu rengin olması şeklinde özetlemişlerdir. Araştırmacılar bu özelliklerin yüksek kalıtım derecesi nedeniyle seleksiyonla kolayca iyileştirilebileceğini belirtmişlerdir. Önemli iç kalite özellikleri olan ak (Haugh birimi) ve sarı: ak oranının ise besleme ile ilgili faktörlerden de etkilendiğini, kan ve et doku düzeylerinin ise seleksiyonla düzeltilmesinin daha zor olduğunu, ancak seleksiyon programlarında bu özelliklerin kullanılmaya devam edildiğini belirtmektedirler.

**Tablo 1. Değişik genotipten yumurtacı hibritlerin yumurta kalite özellikleri**

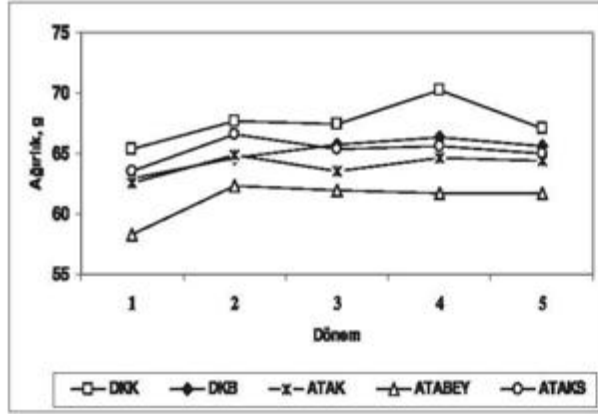
ÖZELLİKLER	GENOTİPLER					Sx	P
	DKK	DKB	ATAK	ATABEY	ATAKS		
<b>DIŞ KALİTE</b>							
Yumurta ağırlığı (g)	67.60 <sup>a</sup>	64.97 <sup>b</sup>	63.96 <sup>c</sup>	61.14 <sup>d</sup>	65.21 <sup>b</sup>	4.75	**
Şekil indeksi (%)	78.08 <sup>a</sup>	75.02 <sup>d</sup>	76.48 <sup>b</sup>	76.14 <sup>b</sup>	75.59 <sup>c</sup>	2.82	**
Özgül ağırlık (g/cm <sup>3</sup> )	1.086 <sup>b</sup>	1.095 <sup>a</sup>	1.086 <sup>b</sup>	1.095 <sup>a</sup>	1.089 <sup>b</sup>	0.0003	**
Kırılma Direnci (kg/cm <sup>2</sup> )	3.16 <sup>b</sup>	3.43 <sup>a</sup>	2.61 <sup>c</sup>	2.45 <sup>d</sup>	2.27 <sup>e</sup>	1.05	**
Kabuk kalınlığı (mm)	0.37 <sup>a</sup>	0.36 <sup>b</sup>	0.35 <sup>c</sup>	0.35 <sup>c</sup>	0.33 <sup>d</sup>	0.03	**
Kabuk ağırlığı (g)	7.54 <sup>a</sup>	7.61 <sup>a</sup>	7.22 <sup>b</sup>	7.20 <sup>b</sup>	7.00 <sup>c</sup>	1.10	**
Kabuk Oranı (%)	11.16 <sup>b</sup>	11.75 <sup>a</sup>	11.33 <sup>b</sup>	11.81 <sup>a</sup>	10.74 <sup>c</sup>	1.73	**
<b>İÇ KALİTE</b>							
Ak ağırlığı (g)	42.59 <sup>a</sup>	39.95 <sup>c</sup>	39.37 <sup>d</sup>	36.89 <sup>e</sup>	40.55 <sup>b</sup>	3.84	**
Ak oranı (%)	62.98 <sup>a</sup>	61.45 <sup>c</sup>	61.29 <sup>c</sup>	60.06 <sup>d</sup>	62.16 <sup>b</sup>	3.64	**
Sarı ağırlığı (g)	17.43 <sup>ab</sup>	17.48 <sup>ab</sup>	17.33 <sup>bc</sup>	17.08 <sup>c</sup>	17.70 <sup>a</sup>	1.84	**
Sarı oranı (%)	25.80 <sup>c</sup>	26.90 <sup>b</sup>	27.11 <sup>b</sup>	27.94 <sup>a</sup>	27.15 <sup>b</sup>	2.47	**
Ak yüksekliği (mm)	7.00 <sup>c</sup>	8.79 <sup>a</sup>	7.11 <sup>c</sup>	7.67 <sup>b</sup>	7.57 <sup>b</sup>	1.49	**
Sarı rengi(Roche Skalası)	13.58 <sup>b</sup>	13.05 <sup>d</sup>	13.85 <sup>a</sup>	13.23 <sup>c</sup>	13.86 <sup>a</sup>	1.04	**
Sarıda kan doku	1.067 <sup>a</sup>	1.040 <sup>ab</sup>	1.054 <sup>ab</sup>	1.011 <sup>b</sup>	1.044 <sup>ab</sup>	0.007	ÖNSZ
Sarıda et doku	1.082 <sup>ab</sup>	1.000 <sup>c</sup>	1.112 <sup>a</sup>	1.000 <sup>c</sup>	1.054 <sup>b</sup>	0.007	**
Akta kan doku	1.041 <sup>ab</sup>	1.000 <sup>b</sup>	1.087 <sup>a</sup>	1.011 <sup>b</sup>	1.076 <sup>a</sup>	0.008	**
Akta et doku	1.400 <sup>a</sup>	1.036 <sup>c</sup>	1.286 <sup>b</sup>	1.026 <sup>c</sup>	1.355 <sup>ab</sup>	0.016	**
Haugh Birimi	80.23 <sup>e</sup>	91.83 <sup>a</sup>	82.17 <sup>d</sup>	86.54 <sup>b</sup>	84.61 <sup>c</sup>	9.52	**
Ak İndeksi	7.62 <sup>d</sup>	10.62 <sup>a</sup>	7.92 <sup>d</sup>	9.06 <sup>b</sup>	8.63 <sup>c</sup>	2.28	**
Sarı indeksi	45.26 <sup>a</sup>	44.71 <sup>ab</sup>	43.69 <sup>c</sup>	44.53 <sup>b</sup>	45.08 <sup>ab</sup>	3.81	**

a, b, c, d: Aynı özellik için ayrı harfle gösterilen genotipler arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05)

\*:0.05; \*\*:0.01; ÖNSZ:Önemsiz

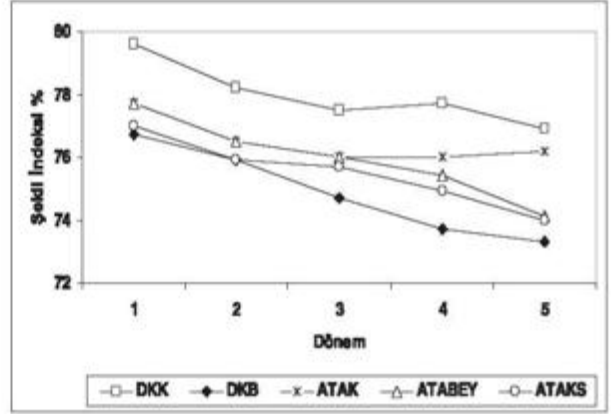
Değişik yumurtacı genotiplerin yaşa bağlı yumurta kalite özelliklerine ait değişimler Şekil 1 ile Şekil 16 arasında verilmiştir.

Yaşa bağlı olarak tüm genotiplerde yumurta ağırlığının artış trendi gösterdiği (Şekil 1);

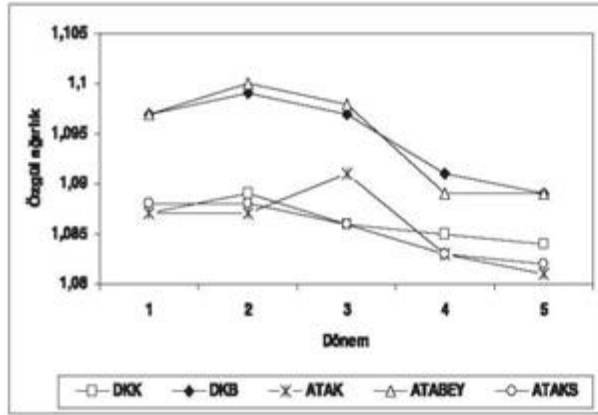


Şekil 1. Yumurta ağırlığının yaşa bağlı değişimi

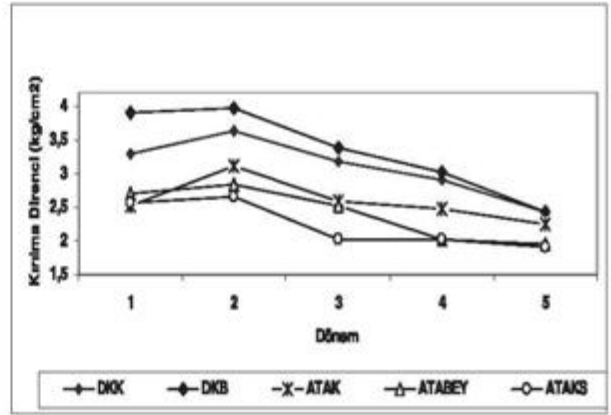
yumurtalarda yaşın artmasıyla şekil indeksinin küçüldüğü veya yumurtaların daha yuvarlak hale geldiği (Şekil 2); özgül ağırlığın düştüğü (Şekil 3); kırılma direnci, kabuk kalınlığı ve kabuk oranlarının azaldığı görülmüştür (Şekil 4, 5, 6).



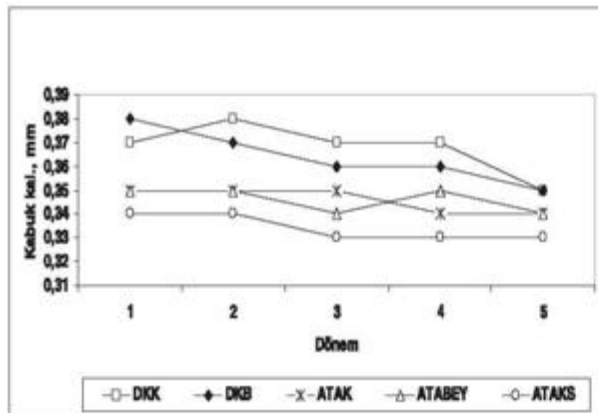
Şekil 2. Yumurta şekil indeksinin yaşa bağlı değişimi



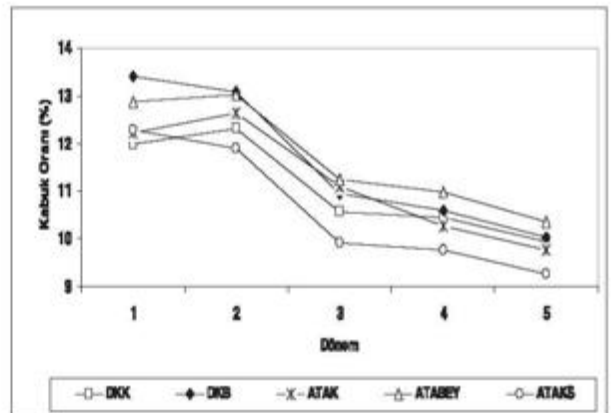
Şekil 3. Özgül ağırlığın yaşa bağlı değişimi



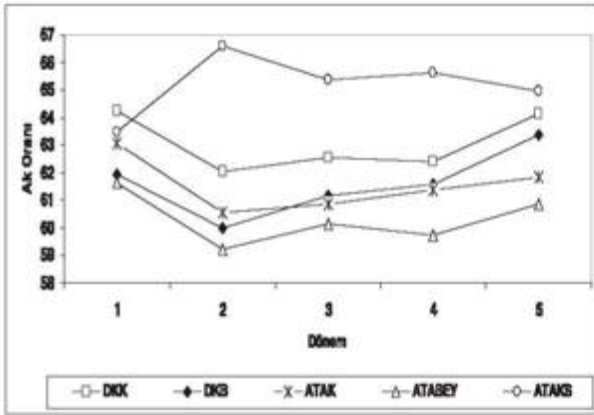
Şekil 4. Kırılma direncinin yaşa bağlı değişimi



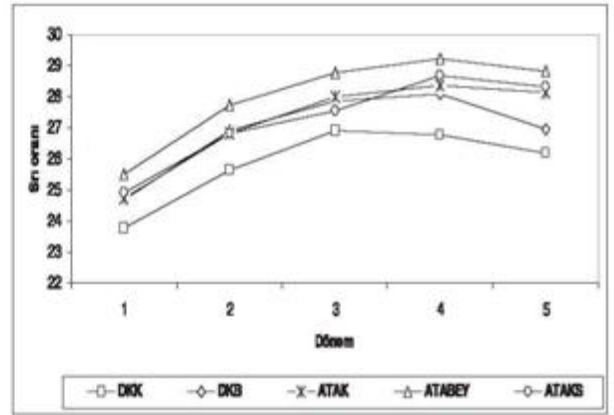
Şekil 5. Kabuk kalınlığının yaşa bağlı değişimi



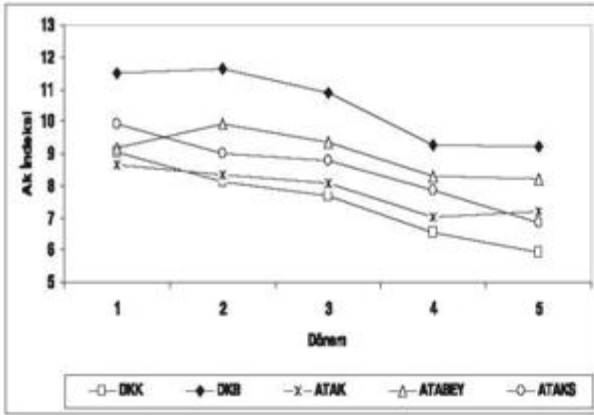
Şekil 6. Kabuk oranının yaşa bağlı değişimi



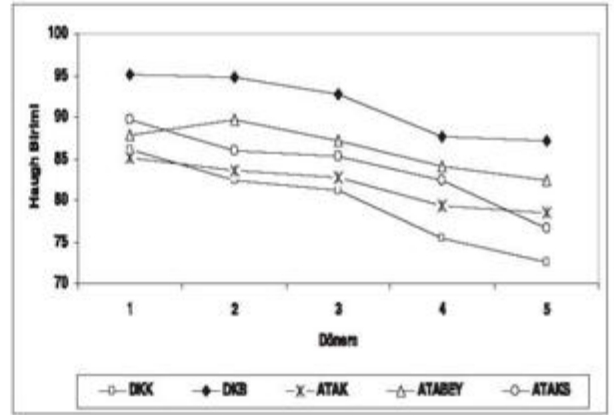
Şekil 7. Ak oranının yaşa bağlı değişimi



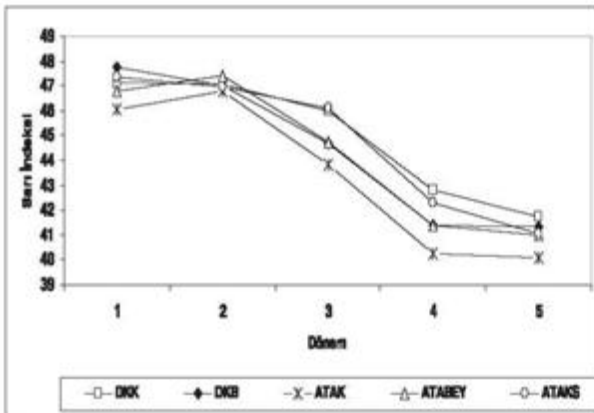
Şekil 8. Sarı oranının yaşa bağlı değişimi



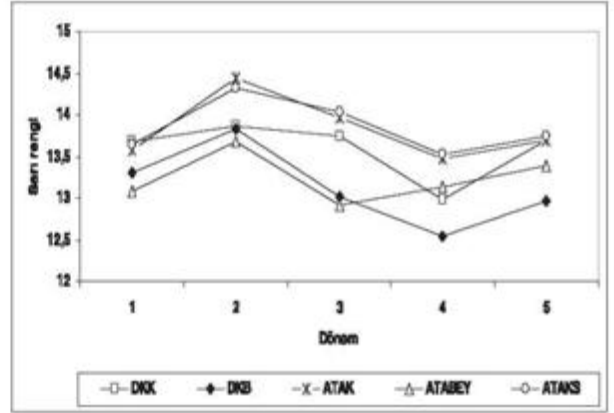
Şekil 9. Ak indeksinin yaşa bağlı değişimi



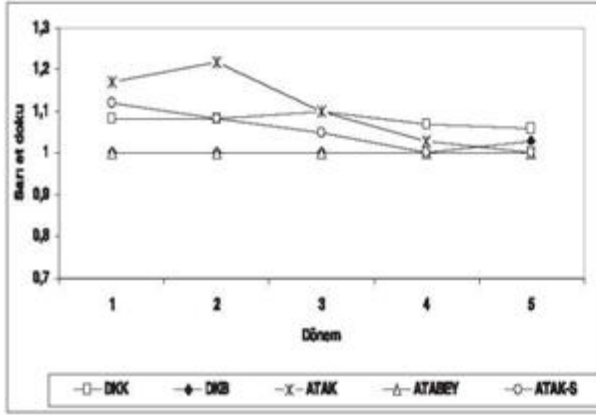
Şekil 10. Haugh Biriminin yaşa bağlı değişimi



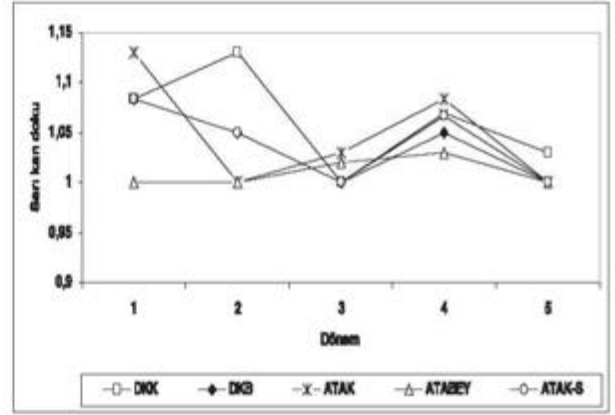
Şekil 11. Sarı İndeksinin yaşa bağlı değişimi



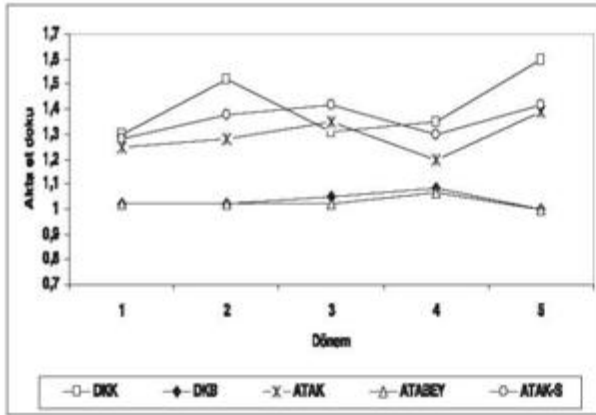
Şekil 12. Sarı renginin yaşa bağlı değişimi



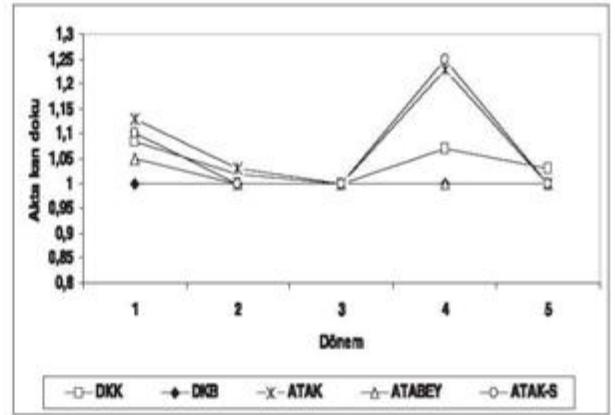
Şekil 13. Sarı et doku skorunun yaşa bağlı değişimi



Şekil 14. Sarı kan doku skorunun yaşa bağlı değişimi



Şekil 15. Akta et doku skorunun yaşa bağlı değişimi



Şekil 16. Ak kan doku skorunun yaşa bağlı değişimi

Singh ve ark. (16), üçü ticari (LW, HN, ve LB) birisi ticari olmayan (RIR x BAR) melez 4 genotipte kafes ve yer sisteminde 20, 30, 40 ve 50 haftalık yaşlarda birbirini izleyen dört gün içerisinde üretilen yumurtalarda kalite özelliklerini belirlemişler; HN ticari genotipin daha yüksek verim değerleri vermesine karşın melez genotipin daha kaliteli yumurta ürettiğini belirtmişler ve tüm yaşlarda bu durumun sürdüğünü ortaya koymuşlardır. Premavalli ve Viswanathan (11); tüketici taleplerini ilgilendiren bir çok yumurta kalite özelliğinde tavuğun yaşının etkili olduğunu; özellikle dış kalite ve ak:sarı oranında yaşın en önemli faktör olduğunu belirtmişlerdir. Hartmann ve ark. (4), sarı oranı, sarı ağırlığı, yumurta ağırlığı ve ak ağırlığının hayvanların yaşına bağlı olarak değiştiğini; ayrıca hatlar arasında da farklılıklar olduğunu belirtmişlerdir. Johnston ve Gous (6), yaşa bağlı olarak yumurta ağırlığının artmasına karşın, yumurta sarı oranının daha fazla arttığını, ancak ak ve kabuk oranlarının azaldığını belirtmişlerdir. Buna karşın çok büyük yumurtalarda ak oranının daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Zita ve ark (24), ikisi ticari, birisi yerli üç genotipte 20-26, 37-43 ve 54-60. haftalarda olmak üzere üç dönemdeki yumurta kalite özelliklerini

belirlemişlerdir. Yumurta ağırlığı, sarı ağırlığı ve sarı oranı ile Haugh birimi gibi özelliklerin yaşa bağlı olarak artmasına karşılık; ak ve kabuk oranlarının yaşa bağlı olarak düştüğünü; kabuk kalınlığı ve kabuk dayanıklılığının yaşa bağlı olarak iyileştiğini belirtmişlerdir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre;

1. Dış kaynaklı ticari hibritler yerli genotiplerden daha yüksek yumurta ağırlığına sahip olmakla birlikte, özellikle ATAK ve ATABEY genotiplerinde yumurta ağırlığının ticari hibritlerden düşük olduğu;

2. Yerli genotiplerde kabuk kırılma direncinin düşük olduğu;

3. Çalışmada rakamsal olarak ifade edilmemekle birlikte yerli kahverengi genotiplerde yumurta kabuk rengi bakımından varyasyon olduğu, özellikle ATAK genotipinde kabuğun açık renkli olduğu; bu özellikler bakımından yerli genotiplerin ıslah edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

4. Yumurta sarı oranı bakımından yerli genotiplerin daha yüksek değerlere sahip olduğu; yaşa bağlı iç kalite özelliklerinde bazı farklılıklar görülmekte birlikte genotip grupları arasında benzer eğilimler görülmüştür.

## KAYNAKLAR

1. Arthur, J., Albers, G.A.A., 2003. *Industrial perspective on problems and issues associated with poultry breeding*. Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology. Edited by. W.M. Muir and S.E. Aggrey, 1-12, CAB Publishing, USA.
2. Austic, R.E., Nesheim, M.C., 1990. *Poultry Production*. Lea and Febiger, London.
3. Flock, D.K., Schmutz, M., Preisinger, R., 2007. Optimization of egg quality from the breeders, point of view. *Zuchtungskunde*, 79(4):309-319.
4. Hartmann, C., Johansson, K., Standbery, E., Wilhelmson, M., 2000. One generation divergent selection on large and small yolk proportions in a White Leghorn line.
5. Hocking, P.M., Bain, M., Channing, C.E., Fleming, R., Wilson, S., 2003. Genetic variation for egg production, egg quality and bone strength in selected and traditional breeds of laying fowl. *Brit. Poult. Sci.*, 44(3):365-373.
6. Johnston, S.A., Gous, R.M., 2007. Modelling the changes in the proportions of the egg components during a laying cycle. *Brit. Poult. Sci.*, 48(3):347-353.
7. Karaçay, N., Sarıca, M., 2003. Yerli ve dış kaynaklı yumurtacı hibritlerin birinci ve ikinci verim dönemi yumurta kalitesi bakımından karşılaştırılması. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, 168-180, A.Ü. Ziraat Fakültesi, Ankara
8. Ocak, N., Sarıca, M., Erener, G., Garipoğlu, A.V., 2004. The effect of body weight prior to molting in Brown laying hens on egg yield and quality during second production cycle. *Int. Poult. Sci.*, 3(12):768-722.
9. Pandey, N.K., Mahapatra, C.M., Verma, S.S., Johari, D.C., 1986. Effect of strain on physical egg quality characteristics in White Leghorn chickens. *Ind. J. Poultry Sci.*, 21:304-307.
10. Preisinger, R., Flock, D.K., 1998. Changes in genetic parameters and genetic progress in layers during two decades of intensive selection. In: *Proceeding of 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. European Association for Animal Production Warsaw, p.38.
11. Premavalli, K., Viswanathan, K., 2004. Influence of age on egg quality characteristics on commercial White Leghorn chicken. *Indian Vet. J.*, 81(11):1243-1247.
12. Sarıca, M., Boğa, S., 2007. Yumurta tavuklarında kafeste yerleşim yoğunluğu, yumurtlama zamanı ve yaşın yumurta kalite özelliklerine etkileri. *Avrupa Birliğine Uyum Sürecinde Türkiye Tavukçuluğu Sempozyumu*, 193-202, E.Ü. Ziraat Fakültesi, 15 Kasım, İzmir.
13. Sarıca, M., Erensayın, C., 2009. Tavukçuluk ürünleri. *Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar*, Ed. M. Türkoğlu, M. Sarıca, 89-139, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.
14. Sarıca, M., Öztürk, E., Karaçay, N., 1996. Değişik zorlamalı tüy dökmü programlarının ikinci üretim dönemi yumurta verim ve kalitesine etkileri. *Turkish J. Vet. And Anim. Sci.*, 20(2):143-150.
15. Screlwels, M.A., Hester, P.Y., Settar, P., Moody, D.E., 2005. Identification of quantitative trait loci associated with egg quality, egg production, and body weight in an F2 resource population of chickens. *Anim. Genetics*, 37:106-112.
16. Singh, R., Cheng, K.M., Silversides, F.G., 2009. Production performance and egg quality of four strains of laying hens kept in conventional cages and floor pens. *Poult. Sci.*, 88(2):256-264.
17. Stadelman, W.J., 1995. Quality identification of shell eggs. *Egg Science and Technology*, Edited by, W.J. Stadelman and D.J. Cotterill, 39-66., Food Product Pres, NY.
18. Şekeroğlu, A., Sarıca, M., 2004. Farklı sistemlerde barındırılan beyaz ve kahverengi yumurtacılar yumurtlama zamanının yumurta kalite özelliklerine etkileri. *OMÜ. Ziraat Fak. Der.*, 19(2):48-53.
19. Tumova, E., Zita, L., Hubeny, M., Skrivan, M., Ledvinka, Z., 2007. The effect of oviposition time and genotype on quality characteristics in egg type hens. *Czech J. Anim. Sci.*, 52(1):26-30.
20. Türkoğlu, M., Sarıca, M., 2009. Tavuk genetiği ve ıslahı. *Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar*, Ed. M. Türkoğlu, M. Sarıca, 317-352, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.
21. *Watt Executive Guide*, 2009. *To World Poultry Trends*. *Poult. Int*, www.WATTAgNet.com
22. Windhorst, H.W., 2008. A projection of the regional development of egg production until 2015 *World's Poult. Sci. J.*, 64(3):356-376.
23. Yetişir, R., Sarıca, M., 2009. Yumurta tavuğu yetiştiriciliği. *Tavukçuluk Bilimi, Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar*, Ed. M. Türkoğlu, M. Sarıca, 265-316, Bey Ofset Matbaacılık, Ankara.
24. Zita, L., Tumova, E., Stolc, L., 2009. Effects of genotype, age and their interaction on egg quality in Brown-egg laying hens. *Acta Vet. Brno*, 78(1):85-91.