



Etlik Piliç ve Ebeveynlerinin Gelişimi

Ahmet Uçar^{1*}, Mesut Türkoğlu¹, Musa Sarıca²

¹Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 06110 Dışkapı/Ankara, Türkiye

²Ondokuzmayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, 55139 Samsun, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Derleme Makale

Geliş 11 Aralık 2017
Kabul 27 Aralık 2017

Anahtar Kelimeler:

Etlik piliç
Ebeveyn
Verim özellikleri
İlerlemeler
Sorunlar

*Sorumlu Yazar:

E-mail: ucar@ankara.edu.tr

Ö Z E T

Et tipi tavukların seleksiyonu öncelikle büyüme hızına ve vücut kompozisyonunun geliştirilmesine odaklanmıştır. Büyüme ve üreme ile ilgili özellikler arasındaki negatif ilişki ıslah ve yetiştiricilik uygulamalarını zorlaştırmaktadır. Tavuk ıslahıyla ilgili çalışmalar yaklaşık 150 yıllık bir geçmişe dayanıyor olmasına karşın üretimdeki verim artışları son 75 yıllık dönemde sağlanabilmiştir. Damızlık hayvanlar seçilirken; iskelet yapısı, vücut konformasyonu ve kondisyonu, morbidite vb. fenotipik özellikler dikkate alınmaktadır. Yıllar içinde etlik ebeveyn düzeyinde kuluçkalık yumurta sayısı, yumurta ağırlığı ve kuluçka randımanı açısından ilerleme kaydedilmiştir. Et tipi tavuklar için, 20. yüzyılın ilk çeyreğinde kesim yaşına kadar günlük canlı ağırlık artışı ortalama 8 g ve yemden yararlanma oranı 5,0 iken 21. yüzyılın başında bu özellikler için sırasıyla 66 g ve 1,7 değerlerine ulaşmıştır. Etlik piliç üretiminde kullanılan genotiplerin canlı ağırlığındaki ve yemden yararlanma oranındaki iyileşmede etkili asıl faktör genetik çalışmalardır. Bu gelişmelerin yanında, etlik piliçlerin bağışıklık sistemi, iskelet sistemi bozuklukları, yaşama gücü ve damızlıklardaki üreme ile ilgili bazı olumsuzluklar ortaya çıkan sorunlardır.

Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology, 6(1): 73-77, 2018

Evolution of Broilers and Broiler Breeders

ARTICLE INFO

Review Article

Received 11 December 2017
Accepted 27 December 2017

Keywords:

Broiler
Parent stock
Performance characteristics
Progress
Troubles

*Corresponding Author:

E-mail: ucar@ankara.edu.tr

ABSTRACT

Selection of meat-type chickens is primarily focused on growth rate and body composition improvement. The negative relationship between growth and reproduction related characteristics makes rearing and breeding applications difficult. Although the studies on chicken breeding have more than 150 years of history, the speed-up have been derived only in last 75 years. While selection breeding birds based on their phenotype for such traits as skeletal integrity, body conformation, condition, morbidity etc. Over the years, progress has been made in terms of number of hatching eggs, egg weight and hatchability at the parent stocks. For the meat-type chickens, the average body weight gain was 8 g per day and feed conversion rate was 5.0 until the age of slaughter in the first quarter of the 20th century, whereas at the beginning of the 21st century, these characteristics reached 66 g and 1.7, respectively. Improvement in body weight and the feed conversion ratio of the genotypes which have been used for broiler production is because of the development in genetics. Besides these developments, some problems have surfaced regarding immune function, skeletal disorders, liability, and in the breeder level reproductive troubles.

DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v6i1.73-77.1751>

Giriş

19. yüzyıla girerken nüfus artışı, şehirleşme, yerleşim alanlarının genişlemesi ve av hayvanlarının sayısındaki azalmalar tavuk etine olan talebi artırmıştır. Yüzyılın sonlarında başlayan ve hızla gelişen genetik bilimi tavukçuluğun gelişimine büyük katkıda bulunmuştur. Yine bu dönemlerde taşımacılık teknolojisinin gelişmesi ve çeşitlenmesi, şehirler ve ülkeler arasında yumurta ticaretini de geliştirmiştir. 20. Yüzyılın ilk yarısında büyük kapasiteli ve tam otomatik kuluçka makineleri kullanılmaya başlanmış; ıslah, yetiştirme teknikleri, yemleme ve hastalık kontrolünde sağlanan gelişmelerle verim ve performansta büyük artış sağlanmıştır (Leeson ve Summers, 2010; Sarıca ve ark., 2014).

Geçtiğimiz son yarım asırda, hem üretim hem de tüketim bakımından kanatlı eti ve ürünlerinin ticareti dikkat çekici bir gelişme göstermiştir. Kanatlı eti üretiminde uzun yıllardır büyüme trendi devam etmiş, ekonomik gelişmeler ve tavukların sağlığı alanında ortaya çıkan sorunlara rağmen üretimde artış trendi değişmemiştir. Domuz eti tüketilmeyen ülkelerdeki toplam et tüketimi içerisinde tavuk etinin oranı 2/3 seviyelerine ulaşmıştır. Gelecekte de bu eğilimin devam ederek, tavuk eti üretiminde ve tüketiminde diğer etlerden daha yüksek artışların meydana geleceği tahmin edilmektedir (Yang ve Jiang, 2005; Anonim, 2017; Sarıca ve ark., 2014). Tavuk eti üretimi Çin, ABD, AB ve Brezilya başta olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde büyük ölçekli olarak gerçekleştirilen bir ticari faaliyettir ve yıllık en az 18×10^6 adet etlik ebeveyn ve 20×10^9 adet etlik piliç üretiminin olduğu tahmin edilmektedir (FAO STAT).

Bu derlemede, etlik piliç ve ebeveynlerinin tarihi ve verim özellikleri açısından gelişimleri ve ortaya çıkan bazı aksaklıklar özetlenmeye çalışılmıştır.

Tarihi Gelişim

Tavuk ıslahının 1875 ve 1898 yıllarında sırasıyla Darwin ve Bateson ile başladığı varsayılır. Islah konusundaki çalışmalar, 1900'lu yılların başında kitle seleksiyonuyla yürütülmüş ve etçi genotiplerin oluşturulmasına kadar sürmüştür. Bu yıllarda, Çubuklu Plymouth Rock ırkı tavuklar rağbet görürken koyu renkli tüylerinin varlığı ile zaman içerisinde etkinliklerini kaybetmişlerdir. 5000 adet kapasiteli kümeslerle başlayan üretim, 1920'li yıllarda iki (Beyaz Cornish horozlar ile Beyaz Plymouth Rock tavukları) veya ikiden fazla saf ırkın melezlenmesi (bazı genotiplerde canlı ağırlık yanında o dönemde renge bağlı otoseks de dikkate alınmıştır) ile devam ettirilmiştir. Bazı ıslah programlarında kabul edilebilir ağırlık kazançları ve yumurta verimlerinin iyi olması sebebiyle New Hampshire ana hattı üretiminde kullanılmıştır. Sussex (açık) ırkı hem ana hem de baba hattı üretimine uygunluk göstermiştir. Beyaz Plymouth Rock ırkı çoğu damızlık programlarında ana hattı üretimi yönünde kullanılırken, Beyaz Cornish ırkı 1920'li yıllarda sahneye çıkmıştır ve baba hattının oluşturulmasında en yaygın kullanılan ırk haline gelmiştir. 1930'lu yıllarda kapanlı folluk kullanımı devreye sokulmuş ve 1940'lı yıllarda kantitatif genetik biliminin katkısıyla hibrit geliştirme çalışmaları hız

kazanarak ıslah firmaları birden fazla ırktan faydalanarak sentetik soylar geliştirmişlerdir. Zamanla saf ırkların yerini yüksek verimli etçi hibritler almıştır (Leeson ve Summers, 2010; Türkoğlu ve Sarıca, 2014). 1950'li yıllarda populasyon genetiği ile ilgili birçok teori kurularak 1960'lı yıllarda indeks seleksiyon yöntemi ve suni tohumlama uygulamaları sahada kendine yer bulmaya başlamıştır. Bu yıllarda bilgisayar teknolojisi ile damızlık sürülerden gelen fazla sayıdaki veri kısa sürede özetlenebilmiştir. 1970'li yıllarda aile düzeyinde ve 1980'li yıllarda bireysel yemden yararlanma testlerinden faydalanılmıştır. Quaas ve Pollak (1980) damızlık adaylarının tüm akrabalarından gelen bilgilerin kullanıldığı En İyi Doğrusal Yansız Tahmin yöntemini geliştirmişlerdir. Fenotipik özelliklerle ilgili genomda birçok bölgenin keşfedilmesine izin veren markör yardımcı seleksiyonun uygulanmasıyla genetik ilerleme oldukça hızlandırılmıştır. 2000'li yıllarda DNA markörlerinin kullanımı sayesinde klasik ıslah yöntemleri ile modern biyoteknolojik yöntemler birlikte daha etkin kullanılır hale gelmiş ve 2004 senesinde çiftlik hayvanları içerisinde genom sekansı yapılan ilk tür tavuk olmuştur (Siegel ve Dunnington, 1997; Havenstein, 2006; Fulton, 2012; Wolc, 2014; Sarıca ve ark., 2014; Türkoğlu ve Sarıca, 2014).

Tavuk ıslahıyla ilgili çalışmalar yaklaşık 150 yıllık bir geçmişe dayanıyor olmasına karşın üretimdeki verim artışları bu sürenin yaklaşık yarısından sonra ki periyotta hız kazanmıştır. Tavuk ıslahında ele alınan temel genetik prensipler et üretiminde kullanılan ırkların veya soyların geliştirilmesine imkan vermiştir (Leeson ve Summers, 2010; Sarıca ve ark., 2014). Etlik piliç üretimine yönelik olarak ıslah firmaları Tablo 1'de verilen özellikler üzerinde durmaktadırlar. 2000 yılına gelindiğinde dünya çapında uluslararası etlik damızlık sürülere sahip 7 büyük firma varken günümüzde bu sayı sadece 3 ana firmaya (Cobb-Vantress, Aviagen, ve Hubbard) kadar azalmıştır. Her ne kadar ıslah firmaları çok ilgi göstermese de bugün ticari üretime yönelik tavuk ırklarının ve/veya hatlarının son yüz yıllık dönemde geliştirildiği göz önüne alındığında genetik daralma başlıca endişelerdendir. Islah firmaları, hibrit ebeveyn hatlarının elde etmek için uygun hatların belirlenmesi ve geliştirilmesi için sürekli test melezlemesi yaparak faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu yoğun çalışmalarından dolayı günümüz damızlık yetiştirme stratejilerinde, büyük ebeveyn düzeyinde bile genetik seleksiyon yönünden bir çabaya gereksinim yoktur. Büyük ebeveyn ve ebeveyn adayı hayvanları seçerken; iskelet yapısı, vücut konformasyonu ve kondisyonu vb. fenotipik özellikler dikkate alınmaktadır (Leeson ve Summers, 2010).

Verim Özelliklerindeki Gelişim

Kanatlılarda büyüme genetik ve çevresel faktörler tarafından etkilenen kompleks bir biyolojik olgudur (Zelenka ve ark., 1986a). Tavuklarda büyümenin genetik varyasyonunun ölçülmesiyle (Krause ve ark., 1967) geleneksel etçi damızlık ıslah programlarında belirli bir yaştaki canlı ağırlığı temel alarak genetik ilerleme sağlanmıştır (Barbato, 1991). Canlı ağırlıktaki genetik

değişim; yem tüketiminin (Barbato ve ark., 1983), yem değerlendirmenin (Siegel ve Wisman, 1966), yağ oranının (Katanbaf ve ark., 1988), cinsi olgunluk yaşının (Zelenka ve ark., 1986a) artmasına ve genellikle üreme performansında düşüğe (Dunnington ve Siegel, 1985) neden olmuştur. Tablo 1’de de verilen özelliklerden başlıca büyüme özelliklerinin geliştirilmesi (canlı ağırlık artışı, belirli bir yaştaki ağırlık) ve yemden yararlanmanın yanında karkas randımanı, göğüs eti oranı, vücut yapısı, yaşama gücü ve sıcaklık stresine karşı adaptasyon kabiliyeti gibi özellikler üzerinde durulmaktadır. Göğüs ve yağ oranının kalıtım derecesinin oldukça yüksek olmasından dolayı etlik piliçlerde vücut kompozisyonu seleksiyonla büyük ölçüde geliştirilmiştir (Le Bihan-Duval ve ark., 1998).

Zuidhof ve ark. (2014) 1957, 1977 ve 2005 yıllarında geliştirilen genotipleri karşılaştırdıkları çalışmalarında 28 günlük yaştaki ağırlıkları sırasıyla 316, 632 ve 1396 g olarak; yine aynı sırayla 56. Gün ağırlıklarını 905, 1808 ve 4202 g olarak bildirmişlerdir. Modern etlik hibritler 1500 g canlı ağırlığa 28 günde ulaşabilirken, Albers (1998) bu ağırlık için 1925 yılında ihtiyaç duyulan sürenin yaklaşık 120 gün olduğunu bildirmiştir. Leeson ve Summers (2010)’a göre 1500 g canlı ağırlığa 1950

yılında 75 günlük yaşta ulaşabilmiştir. Tablo 2’ye göre standart pazar ağırlığı baz alındığında 1920’den günümüze kadar kesim yaşı, kesim ağırlığı, günlük canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma oranı ve ölüm oranı bakımından büyük bir gelişim sağlandığı söylenebilir. Kesim yaşı olarak firmaların katalog değerlerinde genellikle 42. Gün verilmekle birlikte pek çok etlik piliç kümesinde hayvanların kesim yaşı 32-40 günler arasında değişmektedir. Bu süreler içinde haftalık ölüm oranı %0,75-1,32 arasında değişmekte ve büyük firmalar tüm üretim boyunca ortalama ölüm oranını %5’in altında tutmaya çalışmaktadır (De Jong ve ark., 2012). Havenstein ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada 1957 ve 2001 genotiplerini karşılıklı olarak 1957 ve 2001 rasyonları ile beslemişler ve ortaya çıkan canlı ağırlık farkında büyük etkenin genotip olduğunu ortaya koymuşlardır. Canlı ağırlıkta sağlanan ilerleme %360 düzeyinde olurken bunun %87’sinin genetik kaynaklı olduğu ve yemden yararlanma oranının 2,1 düzeyinden 1,6 seviyesine kadar düştüğü bunun da %84’ünün genetik ilerlemeden kaynaklandığı bildirilmektedir. Göğüs eti oranındaki artış düzeyinin yıllık %0,5 olarak gerçekleştiği belirtilmektedir (McKay, 2008).

Tablo 1 Etçi saf hatların seleksiyonunda büyüme ve üreme ile ilgili özellikler*

Büyüme ile ilgili	Üreme ile ilgili
Yaşama Gücü Sıcaklık stresine adaptasyon	
Büyüme hızı	Yumurta sayısı
Yaşa göre ağırlık	Yumurta ağırlığı
Yemden yararlanma	Çıkış gücü
Et (göğüs) oranı	Döllülük
Karkas randımanı ve konformasyon	Libido
Tüylene hızı ve rengi	Cinsi olgunluk yaşı ve ağırlığı
İskelet sağlamlığı	Agresiflik

*Leeson ve Summers (2010)

Tablo 2 Standart pazar ağırlığındaki etlik piliçlerin yıllara göre performans özelliklerindeki gelişim

Yıllar	Yaş (gün)	CA (g)	CAA (g/gün)	YYO	Ölüm Oranı (%)
1920	120	1000	8	5,0	20
1930	100	1200	12	4,6	15
1940	85	1400	17	4,0	10
1950	75	1500	20	3,2	8
1960	70	1600	23	2,5	8
1970	60	1900	32	2,2	5
1980	50	2200	44	2,0	5
1990	50	2600	51	1,9	4
2014	42	2800	66	1,7	4

CA: Canlı Ağırlık, CAA: Canlı Ağırlık Artışı, YYO: Yemden Yararlanma Oranı (Leeson ve Summers, 2010; Aviagen, 2014).

Etlik piliç düzeyinde canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın iyileştirilmesi açısından genetik seleksiyonun devam ettirilmesi hedeflendiğinden, ebeveyn sürülerde cinsi olgunluk ağırlıklarını sınırlamak için yem kısıtlaması uygulanmaktadır. Eğer ebeveynler döller gibi serbest yemlemeye tabi tutulurlar ise, yüksek canlı ağırlık (dişiler 6 kg ve üzeri), aşırı yağlanma, hayvanların çoğunda topallama ile dolaşım ve iskelet sistemine bağlı ölümler ciddi seviyelere ulaşacaktır (Katanbaf ve ark., 1989; Savory ve ark., 1993). Dişi damızlıklarda yumurta verimi %85 düzeyinde iken

sürünün klaç uzunluk ortalaması 7-8 adettir. Ancak kafeste yetiştirme söz konusu olduğunda genellikle klaç uzunluğu 15-20 adeti bulabilmektedir (Leeson ve Summers, 2010). Etlik piliç ebeveynleriyle ilgili firmaların güncel performans hedefleri incelendiğinde ortalama kuluçka randımanının %84-85 seviyesinde, dişi damızlık başına kuluçkalık yumurta sayısının 170-180 adet ve civciv üretiminin de 140-150 adet düzeyinde beklendiği görülmektedir (Aviagen, 2016; Hubbard, 2016).

Collins ve ark. (2014) 1955 (ACRB) ve 2013 (COBB) genotiplerini karşılaştırdıkları çalışmada yumurta ağırlığı, döllülük oranı, kuluçka randımanı, erken dönem embriyo ölüm oranı, geç dönem embriyo ölüm oranı ve ıskarta civciv oranlarını sırasıyla 50 ve 63.2 g, %96,0 ve 97,3, %86,7 ve 89,2, %5,0 ve 3,7, %4,0 ve 2,6 ve %0,1 ve 1,4 olarak bildirmişlerdir. Elde edilen verilere bakıldığında ıskarta civciv oranı hariç diğer tüm özelliklerde zaman içerisinde gelişme kaydedilmiştir. Dişi ebeveynlerde, yumurta üretiminin başlamasından hemen önce canlı ağırlık ve karkas kompozisyonunda dramatik değişiklikler meydana gelmektedir (Zelenka ve ark., 1986b). Ebeveynlerin aşırı ağır olması bağışıklık sisteminin bozulmasına (Han ve Smyth, 1972; Hocking ve ark., 1996), çoklu ovulasyona ve dolayısıyla kuluçkalık yumurta sayısının azalmasına (Nestor ve ark., 1980; Hocking ve ark., 1987; Hocking ve ark., 1989), kabuk kalitesinin kötüleşmesine (Robinson ve ark., 1993), horozlarda üreme gücünde düşüşe yol açmaktadır (Hocking ve Duff, 1989). Döllülük oranında meydana gelen düşüşlerin sebebi büyük ihtimalle çok faktörlüdür. Etçi damızlık horozların canlı ağırlığının ve kaslılığının artması başarılı çiftleşme kabiliyeti ve sperm transferini olumsuz etkilemektedir (Hocking ve Duff, 1989; McGary ve ark., 2002). Performans özelliklerinin geliştirilmesi için yoğun seleksiyona tabi tutulan horozlarda zaman içinde çiftleşme davranışları değişmiş (Cheng ve ark., 1985), kur yapma sıklıkları azalmış (Millman ve ark., 2000), dişileri çiftleşmeye zorlama ve horozlar arası agresif davranışlar da artmıştır (Millman ve Duncan, 2000). Etlik damızlıklardan elde edilen yumurtalarda, üretimin ilk 20 haftasında %95 ve üzerinde seyreden döllülük oranının sonraki dönemde düşmeye başladığı bilinmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında ıslah firmalarının döl verimi ile negatif genetik korelasyon gösteren canlı ağırlık artışı ve karkas randımanı gibi özelliklere ağırlık vermelerinin payının yüksek olduğu düşünülmektedir (Elibol, 2002).

Büyüme özellikleri ve karkas parçalarındaki değişikliklerin hızlı olması yanında kuluçkalık yumurta ağırlığı ve kuluçka randımanı değerlerinde de artış olduğu görülmektedir (Collins ve ark., 2014). Ticari etlik piliç üretiminde kullanılan hayvanlarda canlı ağırlığın ve ebeveynlerin de üreme güçlerinin yükseltilmesi birlikte hedeflenirken bu iki özellik arasındaki negatif ilişki istenilen düzeyde ilerlemeyi güçleştirmektedir (Chambers, 1990). Bu sebeple ıslah firmaları ana hattında yumurta üretimine daha çok önem verirken baba hattı üretiminde de canlı ağırlık kazancına önem vermektedirler (Hocking ve McCorquodale, 2008). Bununla birlikte, yüksek büyüme oranını elde etmek için gerekli genetik seleksiyon süreç; düşük üreme performansı, aşırı yağlılık, iskelet anormallikleri ve asites gibi yan etkileri de ortaya çıkarmıştır (Griffin ve Goddard, 1994; Emmerson, 2000). Bunlara ilave olarak embriyo gelişimindeki anormallikler ve ıskarta civciv oranındaki artış gibi olumsuzlukların da meydana geldiği göz ardı edilemez bir gerçektir (Olkowski ve ark., 2014a, b).

Sonuç

Et üretim amacıyla kullanılan hibrit genotiplerde; canlı ağırlık artışı, karkas randımanı, göğüs oranı ve yemden yararlanma oranında özellikle geçtiğimiz 20-30

yıllık süreçte önemli düzeyde gelişmeler meydana gelmiştir. Önümüzdeki süreç ile ilgili, yetiştiricilik masraflarının %60-70'ini yem masraflarının oluşturması sebebiyle yemden yararlanmanın iyileştirilmesi önemini korumaya devam edecektir. Modern etlik damızlık programlarında yem değerlendirmenin yanı sıra yaklaşık 20 yıl önce üzerinde pek durulmayan karkas randımanı, konformasyonu ve özellikle göğüs randımanının iyileştirilmesi ve abdominal yağ oranının tüketici taleplerini tatmin eder düzeyde tutulması başlıca konular arasındadır. Et üretimi bakımından sağlanan ilerlemeler yanında açıkça görülmektedir ki damızlıklarda bazı üreme özellikleri olumsuz etkilenmiştir.

Kaynaklar

- Albers GAA. 1998. Future trends in poultry breeding. In: Proceedings of the 10th European Poultry Conference. WPSA, Israel Branch, Jerusalem, pp. 16–20.
- Anonim. 2017. The statistical reference for poultry executives. WATT Executive Guide to World Poultry Trends. <http://www.wattglobalmedia.com/publications/watt-poultry-trends/>
- Aviagen. 2014. Broiler performance objectives. http://tr.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-308-Broiler-PO-2014-EN.pdf
- Aviagen. 2016. Ross 308 parent stock performance objectives. http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_PS//308SF-PS-EU-PO-EN-16.pdf
- Barbato G, Siegel P, Cherry J. 1983. Inheritance of body weight and associated traits in young chickens. *Journal of Animal Breeding and Genetics* 100: 350-360.
- Barbato G. 1991. Genetic architecture of growth curve parameters in chickens. *Theoretical and Applied Genetics*, 83:24-32.
- Chambers J. 1990. Genetics of growth and meat production in chickens. *Poultry Breeding and Genetics* RD. Crawford, ed. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands. Pages 599–643
- Cheng KM, Burns JT, Shoffner RN. 1985. Mating behaviour and fertility in domestic chickens. I. Inbreeding. *Applied Animal Behaviour Science* 13: 371-381.
- Collins K, McLendon B, Wilson J. 2014. Egg characteristics and hatch performance of Athens Canadian Random Bred 1955 meat-type chickens and 2013 Cobb 500 broilers. *Poultry Science*, ps: 93: 2151-2155.
- De Jong I, Berg C, Butterworth A, Estevez I. 2012. Scientific report updating the EFSA opinions on the welfare of broilers and broiler breeders. *External Scientific Report*: 116.
- Dunnington E, Siegel P. 1985. Long-term selection for 8-week body weight in chickens—direct and correlated responses. *Theoretical and Applied Genetics* 71: 305-313.
- Elibol O. 2002. Broiler damızlık horozların bakım ve idaresine ilişkin bazı uygulamalar ve bunların döllülük oranına etkileri. *Çiftlik Dergisi*:68-74.
- Emmerson D. 2000. A primary breeder perspective of breeder, hatchery and grow-out issues. In: Proceedings of the Delmarva Breeder Hatchery and Grow-Out Conference. Delmar, MD, pp. 10–14.
- FAOSTAT. FAO statistical database. (available at <http://faostat.fao.org/default.aspx>).
- Fulton J. 2012. Genomic selection for poultry breeding. *Animal Frontiers* 2:30-36.
- Griffin H, Goddard C. 1994. Rapidly growing broiler (meat-type) chickens. Their origin and use for comparative studies of the regulation of growth. *International Journal of Biochemistry* 26: 19-28.

- Han PFS, Smyth JR. 1972. The influence of restricted feed intake on the response of chickens to Marek's disease. *Poultry Science* 51: 986-991.
- Havenstein G, Ferket P, Qureshi M. 2003. Growth, livability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science* 82: 1500-1508.
- Havenstein GB. 2006. Performance changes in poultry and livestock following 50 years of genetic selection. *Lohmann Information*, 41: 30-37.
- Hocking P, Gilbert A, Walker M, Waddington D. 1987. Ovarian follicular structure of White Leghorns fed ad libitum and dwarf and normal broiler breeders fed ad libitum or restricted until point of lay. *British Poultry Science* 28:493-506.
- Hocking P, Duff S. 1989. Musculo-Skeletal lesions in adult male broiler breeder fowls and their relationships with body weight and fertility at 60 weeks of age. *British Poultry Science* 30: 777-784.
- Hocking P, Waddington D, Walker M, Gilbert A. 1989. Control of the development of the ovarian follicular hierarchy in broiler breeder pullets by food restriction during rearing. *British Poultry Science* 30: 161-173.
- Hocking P, Maxwell M, Mitchell M. 1996. Relationships between the degree of food restriction and welfare indices in broiler breeder females. *British Poultry Science* 37: 263-278.
- Hocking P, McCorquodale C. 2008. Similar improvements in reproductive performance of male line, female line and parent stock broiler breeders genetically selected in the UK or in South America. *British poultry science* 49: 282-289.
- Hubbard. 2016. Hubbard classic parent stock performance objectives, https://www.hubbardbreeders.com/media/guide_ps_h1_08_01_2016_imp_022614300_1635_2012016.pdf
- Katanbaf M, Dunnington E, Siegel P. 1988. Allomorphic relationships from hatching to 56 days in parental lines and F1 crosses of chickens selected 27 generations for high or low body weight. *Growth, Development, and Aging: GDA* 52: 11-21.
- Katanbaf M, Dunnington E, Siegel P. 1989. Restricted feeding in early and late-feathering chickens. 1. Growth and physiological responses. *Poultry Science* 68: 344-351.
- Krause GF, Siegel P, Hurst D. 1967. A probability structure for growth curves. *Biometrics*: 217-225.
- Leeson S, Summers JD. 2010. *Broiler breeder production*. Nottingham University Press.
- Le Bihan-Duval E, Mignon-Grasteau S, Millet N, Beaumont C. 1998. Genetic analysis of a selection experiment on increased body weight and breast muscle weight as well as on limited abdominal fat weight. *British Poultry Science*, 39: 346-353.
- McGary S, Estevez I, Bakst M, Pollock D. 2002. Phenotypic traits as reliable indicators of fertility in male broiler breeders. *Poultry Science*, 81: 102-111.
- McKay J. 2008. The genetics of modern commercial poultry. *Proc. Proceedings of the 23rd World's Poultry Congress, Brisbane, Australia, 30 June to 4 July 2008*.
- Millman S, Duncan I, Widowski T. 2000. Male broiler breeder fowl display high levels of aggression toward females. *Poultry Science* 79: 1233-1241.
- Millman ST, Duncan IJ. 2000. Effect of male-to-male aggressiveness and feed-restriction during rearing on sexual behaviour and aggressiveness towards females by male domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science* 70: 63-82.
- Nestor K, Bacon W, Renner P. 1980. The influence of genetic changes in total egg production, clutch length, broodiness, and body weight on ovarian follicular development in turkeys. *Poultry Science* 59: 1694-1699.
- Olkowski A, Laarveld B, Wojnarowicz C. 2014a. Trends in developmental anomalies in contemporary broiler chickens. *International Hatchery Practice, Volume 28 (1): 7-11*.
- Olkowski A, Laarveld B, Wojnarowicz C. 2014b. Trends in developmental anomalies in contemporary broiler chickens – part 2. *International Hatchery Practice. Volume 28 (2): 10-14*.
- Quaas RL, Pollak EJ. 1980. Mixed model methodology for farm and ranch beef cattle testing programs. *Journal of Animal Science* 51: 1277-1287.
- Robinson F, Wilson J, Yu M, Fassenko G, Hardin R. 1993. The relationship between body weight and reproductive efficiency in meat-type chickens. *Poultry Science* 72: 912-922.
- Sarıca M, Türkoğlu M, Yamak US. 2014. Tavukçuluktaki gelişmeler ve Türkiye tavukçuluğu. *Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar: 1-39*.
- Savory C, Maros K, Rutter S, 1993. Assessment of hunger in growing broiler breeders in relation to a commercial restricted feeding programme. *Animal Welfare* 2: 131-152.
- Siegel P, Wisman E. 1966. Selection for body weight at eight weeks of age: 6. Changes in appetite and feed utilization. *Poultry Science* 45: 1391-1397.
- Siegel P, Dunnington E. 1997. Genetic selection strategies--population genetics. *Poultry Science* 76: 1062-1065.
- Türkoğlu M, Sarıca M. 2014. Tavuk genetiği ve ıslahı. *Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme, Hastalıklar. Bey Ofset Matbaacılık, 671, Ankara*.
- Wolc A. 2014. Understanding genomic selection in poultry breeding. *World's Poultry Science Journal* 70: 309-314.
- Yang N, Jiang RS. 2005. Recent advances in breeding for quality chickens. *World's Poultry Science Journal* 61: 373-381.
- Zelenka D, Dunnington E, Siegel P. 1986a. Growth to sexual maturity of dwarf and nondwarf White Rock chickens divergently selected for juvenile body weight. *Theoretical and Applied Genetics*, 73: 61-65.
- Zelenka D, Siegel P, Dunnington E, Cherry J. 1986b. Inheritance of traits associated with sexual maturity when populations of chickens reach 50% lay. *Poultry Science* 65: 233-240.
- Zuidhof M, Schneider B, Carney V, Korver D, Robinson F. 2014. Growth, efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poultry Science*, ps: 2970-2982. doi:10.3382/ps.2014-04291.