



Effects of Genotype and Production Systems on Chicken Meat Characteristics

Hacer Kaya^{1,a,*}, Musa Karaalp^{2,b}

¹Veterinary Department, White Vocational High School Mustafa Şiran, Gümüşhane University, 29700, Şiran/Gümüşhane, Turkey

²Veterinary Department, Kelkit Aydın Doğan Vocational High School, Gümüşhane University, 29600, Kelso /Gümüşhane, Turkey

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Review Article</i></p> <p>Received : 24/01/2019 Accepted : 26/03/2019</p> <p>Keywords: Production systems Genotype Chicken meat characteristics Animal welfare Sensory characteristics</p>	<p>Increased consumer interest in poultry meat produced in different production systems necessitates more detailed examination and comparison of chicken meat characteristics. Factors such as habit, reliability, product characteristics, animal welfare and sensitivity to environmental problems affect consumers' preference to these products. Researches report that production systems and genotypes can be effective on protein, fat, fatty acids, vitamins, minerals, tenderness, juiciness, color and flavor. It was investigated that the effects of production systems and genotype on some chemical, physical and sensory characteristics of chicken meat in this review.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 7(4): 617-623, 2019

Yetiştirme Sistemleri ve Genotipin Piliç Eti Özelliklerine Etkileri

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Derleme Makale</i></p> <p>Geliş : 24/01/2019 Kabul : 26/03/2019</p> <p>Anahtar Kelimeler: Yetiştirme sistemleri Genotip Piliç eti özellikleri Hayvan refahı Duyusal özellikler</p>	<p>Farklı yetiştirme sistemlerinde üretilen kanatlı etine tüketici ilgisinin giderek artması, piliç eti özelliklerinin daha detaylı incelenmesi ve karşılaştırılmasını gerekli kılmaktadır. Tüketicilerin bu ürünleri tercih etmelerine alışkanlık, güvenilirlik, ürün özellikleri, hayvan refahı ve çevresel sorunlara duyarlılık gibi faktörler etki etmektedir. Araştırmalar yetiştirme sistemleri ve genotipin piliç eti protein, yağ, yağ asitleri, vitamin, mineral, yumuşaklık, sululuk, renk ve lezzet üzerine etkili olabileceğini bildirmektedir. Bu derlemede yetiştirme sistemleri ve genotipin piliç etindeki bazı kimyasal, fiziksel ve duyuşal özelliklerine etkileri incelenmiştir.</p>

^a hacerkaya@gumushane.edu.tr

^b <https://orcid.org/0000-0001-9024-8525>

^c musakaraalp@hotmail.com

^d <https://orcid.org/0000-0002-1794-031X>



Giriş

Organik ve free-range (serbest sistem) sisteme göre yetiştirmede üretilen tavukçuluk ürünleri, tüketiciler tarafından tercih edilir hale gelmiştir. Bu ürünler tüketicilere ürün çeşitliliği sağlamaktadır. Üstün duyuşal nitelikler ve daha lezzetli özelliklere sahip oldukları düşüncesi ile birçok tüketici bu ürünleri satın almaktadır. Tüketicilerin tavukçuluk ürünlerini tercih etmelerinde alışkanlıklar, lezzet, besin içeriği, maliyet, bilgilendirici etiketleme (Fanatico ve ark., 2007; Husak ve ark., 2008), hayvan refahı ve çevresel sorunlara duyarlılık (Giannenas ve ark., 2009) gibi birçok faktör etkilidir. Organik ve serbest sistem kanatlı hayvan ürünlerinin satış fiyatı, konvansiyonel ürünlerden daha yüksektir (Husak ve ark., 2008). Organik kanatlı üretimi pestisit, antibiyotik ve sentetik madde içermeyen yemlerin kullanıldığı; hayvanların açık havaya erişiminin sağlandığı sertifikalı işletmelerde gerçekleştirilir (Anonim, 2014). Hayvan refahı ve gıda güvenliğini yüksek standartlarda garanti eden organik üretim sisteminin, karkas ve etin nitel özellikleri bakımından konvansiyonel üretimden farklı olup-olmadığı tartışmalıdır (Castellini ve ark. 2002b). Ülkemizde, organik kanatlı üretimi dışındaki üretim sistemlerinde hayvanlara sunulan yemlerde sentetik maddelerin kullanımında herhangi bir sınırlama bulunmadığı gibi, sertifikasyon koşulu da aranmamaktadır. Avrupa Birliği Konseyi ve ülkemiz Organik Tarım Kanunu'nda, organik kanatlı üretiminde konsantre yemin yanında kaba yem kaynaklarına ulaşmanın gerekli olduğu bildirilmiştir. Fakat bu konuda belirsizlikler bulunmaktadır. Gezinti alanındaki bitki vejetasyonunun etin kimyasal, fiziksel ve duyuşal özelliklerini nasıl etkilediği güncel bir konudur.

Organik kanatlı üretiminde hayvan refahını artıran en önemli özellik serbest dolaşım ve yeşil kaba yeme ulaşımı sağlayan "organik tavuk merası" olarak adlandırabilecek açık alan miktarıdır. Hayvanların ihtiyacı olan besin maddelerinin belli bir kısmının organik tavuk merasından sağlanmasına dikkat çekilmektedir (Eleroğlu ve ark., 2014). İyi mera yönetimi altında kanatlı sağlığı ve refahının önemli ölçüde iyileştiği vurgulanmaktadır (Castellini ve Dal Bosco, 2017). Bitki örtüsünün zayıfladığı ya da olmadığı üretim dönemlerinde ise gezinti alanına dışarıdan özelliikle su içeriği yüksek kaba yem materyallerinin eklenmesinin et kalitesi üzerine etkili olabileceği bildirilmektedir (Sossidou ve ark., 2015; Michalczuk ve ark., 2017; Woo-Ming ve ark., 2018).

Organik ve serbest sistem piliç eti üretimi ile ilgili çalışmalarda protein, yağ (Abdullah ve Buchtova, 2015; Stadig ve ark., 2016; da Silva ve ark., 2017), yağ asitleri (Cömert ve ark., 2016; Michalczuk ve ark., 2017), pH (Cömert ve ark., 2016; Stadig ve ark., 2016), vitamin (Michalczuk ve ark., 2017) ve mineral (Abdullah ve Buchtova, 2015; Dervilly-Pinel ve ark., 2017) gibi kimyasal özellikler ile; sululuk, renk, aroma, yumuşaklık gibi duyuşal özellikler (da Silva ve ark., 2017; Viana ve ark., 2017) incelenmiştir.

Araştırmalar, organik üretimin piliç etindeki duyuşal özellikler üzerine genotipin (Dal Bosco ve ark., 2014; Cömert ve ark., 2016) ve yetiştirme sistemlerinin (Cömert ve ark., 2016; Woo-Ming ve ark., 2018) etkili olabileceğini göstermektedir. Hızlı büyüme ve yüksek verim etin

duyuşal ve fonksiyonel niteliklerini etkileyebilir (Dal Bosco ve ark., 2014; Cömert ve ark., 2016). Hızlı büyüyen ırklarda topallık ve yürüyüş anormallığı ile ilgili sorunların (Castellini ve ark., 2002a) yanı sıra, bağışıklığın düştüğü ve strese karşı duyarlılığın arttığı bildirilmiştir (Yunis ve ark., 2000).

Yetiştirme Sistemlerinin Piliç Etinin Özelliklerine Etkileri

Organik tarım mevzuatında tavuk başına dış gezinti alan miktarının en az 4 m² olması istenirken diğer sistemler için bir sınırlama bulunmamaktadır. Organik, serbest sistem ve geleneksel etlik piliç yetiştiriciliğinde benzer genotipler kullanıldığı için, etin kimyasal özellikleri üzerine yetiştirme sistemlerinin etkisi olabilmektedir (Castellini ve ark., 2002b). Avrupa Birliği Konseyi (Anonymous, 2014) ve ülkemiz Organik Tarım Kanunu (Anonim, 2014)'na göre kanatlı üretiminde konsantre yeme ek olarak kaba yem kaynaklarına ulaşmanın gerekli olduğu bildirilmiştir. Fakat kanatlı hayvanların günlük kuru madde tüketiminin minimum ne kadarının kaba yemlerden karşılanması gerektiği konusunda sınırlama bulunmamaktadır.

Kimyasal Özelliklere Etkisi

Araştırma sonuçlarına göre farklı üretim sistemlerinde üretilen etlik piliç etlerinin, konvansiyonele göre daha az yağ (Castellini ve ark., 2002b; Sossidou ve ark., 2015; Castellini ve Dal Bosco, 2017), daha fazla kuru madde (Mikulski ve ark., 2011), protein (Castellini ve ark., 2002b; Mikulski ve ark., 2011; Castellini ve Dal Bosco, 2017), vitamin ve mineral (Sossidou ve ark., 2015) gibi ek besinsel faydalar içerdiği tespit edilmiştir. Castellini ve ark. (2002b) organik olarak yetiştirilen etlik piliç etinin daha az yağlı olmasını, tavukların fiziksel aktivitelerinin artmasına bağlamaktadır. Husak ve ark. (2008) organik piliç etindeki yağ içeriğini serbest sistem ve konvansiyonelden daha yüksek bulmuşlardır. Ancak çalışmada incelenen etlerin marketten alınan perakende piliç etleri olduğu göz ardı edilmemelidir. Mikulski ve ark. (2011) meraya erişimin etlik piliç göğüs etinde yağ asidi kompozisyonu ve et lipitlerinin oksidatif durumunu etkilemediğini ancak kuru madde ve protein içeriğini artırdığını bildirmişlerdir. Abdullah ve Buchtova (2015) organik ve konvansiyonel olarak üretilen piliç etinin kuru madde, protein, kül, fosfor ve tuz bakımından farksız, ancak konvansiyonel göğüs etinin daha fazla yağ içeriğine sahip olduğunu açıklamışlardır. Bununla birlikte, organik olarak yetiştirilen piliçlerin göğüs ve but etindeki kül ve protein değerleri ile göğüs etindeki kuru madde değerlerinin daha yüksek olduğu (Cömert ve ark. 2016) bildirilmiştir. Dal Bosco ve ark. (2016) yeşil kaba yemlerden serbestçe faydalanabilen organik etlik piliçlerde göğüs ve but eti β ve γ -tokoferol, Lutein+Zeaksantin ve retinol miktarlarının yeşil kaba yeme ulaşımdan etkilenmediğini, α -tokoferol, α -tokotrienol, toplam antioksidan değerlerinin ise yükseldiğini gözlemlemişlerdir. Farklı yetiştirme sistemleri (organik veya serbest sistem)'nden elde edilen etlik piliç göğüs (Stadig ve ark., 2016; Michalczuk ve ark., 2017; Woo-

Ming ve ark., 2018) ve but (Michalczuk ve ark., 2017) etinde ham yağ, ham protein, nem ve kül değerleri arasında farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Piliçlerde, meraya erişimin but ve göğüs eti vitamin E içeriğini önemli derecede yükselttiği, yetiştirme sistemlerinin ise abdominal yağın malondialdehit (MDA) değerlerini etkilemediği rapor edilmiştir (Michalczuk ve ark. 2017). Serbest sistem yetiştirilen but etinde protein içeriğini, konvansiyonel yetiştirilen ise but eti yağ içeriğini artırdığı (da Silva ve ark. 2017) belirlenmiştir.

Castellini ve ark. (2002b) organik olarak yetiştirilen etlik piliçlerin konvansiyonele göre göğüs ve but etlerinde doymuş ve tekli doymamış yağ asitlerinin daha düşük, çoklu doymamış yağ asitlerinin daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir. Husak ve ark. (2008) ise organik olarak üretilmiş göğüs ve butların, serbest sistem ve konvansiyonele göre doymuş ve tekli doymamış yağ asitlerince daha düşük, çoklu doymamış yağ asitlerince daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çiğ ve pişmiş etlerin karşılaştırmalarında organik göğüs ve but etinin protein içeriği konvansiyonelden daha yüksek bulunmuştur. Organik ve konvansiyonel üretim sisteminde beslenen piliçlerin et kalitesinin karşılaştırıldığı çalışmada (Cömert ve ark., 2016) organik but eti toplam doymuş (SFA), tekli doymamış (MUFA), çoklu doymamış (PUFA) ve omega 3 (n-3) yağ asitleri seviyelerinin daha yüksek, omega 6 (n-6) yağ asitleri ve n-6/n-3'nin ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, özellikle kül, protein ve omega 3 yağ asidi kompozisyonundaki değişimlerin et kalitesinin artmasında organik yetiştirilen konvansiyonele göre daha etkili olduğuna vurgu yapmışlardır. Stadig ve ark. (2016) serbest sistem ve konvansiyonel etlik piliç üretiminde göğüs etinin SFA, MUFA, n-6/n-3 değerleri arasında farklılık olmadığını, ancak PUFA, n-3, n-6 ve PUFA/MUFA değerlerinin serbest sistemde yetiştirilen piliçlerde daha yüksek olduğunu ve et kalitesini, tadını ve bileşimini olumlu etkilediğini bildirmişlerdir. Yeşil kaba yeme serbestçe ulaşabilen organik üretim göğüs ve but eti toplam n-3 ve peroksidasyon indeks değerleri yükselirken (Dal Bosco ve ark., 2016); n-6 ve n-6/n-3 değerlerinin azaldığı bildirilmiştir. Ayrıca meraya ulaşımın göğüs eti MDA miktarını artırdığı tespit edilmiştir. Viana ve ark. (2017) 9. gün MDA değerinin organik göğüs etinde düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Meraya erişimi olan etlik piliçlerin göğüs eti yağ asitleri (Woo-Ming ve ark., 2018) ve PUFA, but eti MUFA, PUFA ve n-6 yüzdelilerinin etkilenmediği, et kalite özelliklerinin ise olumlu etkilendiği (Michalczuk ve ark., 2017) rapor edilmiştir. Dervilly-Pinel ve ark. (2017) ağır metallerden Zn'nin konvansiyonel ette, As, Pb ve Cu'nun ise organik ette yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

Duyusal Özelliklere Etkisi

Yumuşaklık ve sululuk üzerine etkisi: Et üretiminde çok fazla faktörün etkili olması nedeniyle etin yumuşaklığında farklılıkların olması (Cavitt, 2004), tüketici tercihlerini etkilemektedir (Fanatico ve ark., 2006). Tamamen çayırda kaplı gezinti alanına (1.79 m²) sahip serbest sistemde üretilen göğüs eti yumuşaklığının değişmediği (Fanatico ve ark., 2006) tespit edilmiştir. Husak ve ark. (2008) konvansiyonel üretim sistemlerinde üretilen piliç butlarının organik ve serbest sistemde üretilenlere göre daha yumuşak olup daha az çiğneme gerektirdiğini; but ve

göğüs etinde tat ve aroma gibi duyu özellikler bakımından fark olmadığını belirtmişlerdir. Kaba yeme ulaşımın piliçlerde göğüs (Ponte ve ark., 2008; Poltowicz ve Doktor, 2011; Michalczuk ve ark., 2017) ve but eti (Poltowicz ve Doktor, 2011; Michalczuk ve ark., 2017) yumuşaklık ve sululuk gibi özellikler üzerine etkisinin olmadığı yönündeki bildirimlerinin aksine, Mikulski ve ark. (2011) ise göğüs etinde daha iyi su tutma kapasitesi olduğunu belirtmişlerdir. Napolitano ve ark. (2013) konvansiyonel etin organikten daha yumuşak, sulu ve lifli algılandığını belirtirken, Abdullah ve Buchtova (2015) ise organik yetiştirilen etin tat, sululuk ve kokusu üzerine etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Stadig ve ark. (2016) serbest sistemde üretilen göğüs eti ile konvansiyonel sistemde üretilen göğüs eti arasında, kesme gücü, tat, liflilik, yumuşaklık, renk, görünüş ve aroma bakımından farklılık olmadığı, serbest sistem piliç etlerinin ise daha sulu olduğunu tespit etmişlerdir.

Renge etkisi: Organik pişmemiş but ve göğüs eti L* (parlaklık) ve b* (sarılık) değerlerinin serbest sistem ve konvansiyonel üretim göre daha düşük (Husak ve ark., 2008) olduğu, yetiştirme sistemlerinin göğüs eti a* (kırmızılık) değerini etkilemediği; ancak but eti a* değerinin serbest sistem piliçlerde daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Ponte ve ark. (2008) iki farklı üçgürlü türeyle tesis edilmiş meraya ulaşımı olan etlik piliçlerde göğüs deri rengi L* değerinin bahar sezonunda arttığını, güz sezonunda değişmediğini; a* değerinin, hem bahar hem güz sezonunda; b* değerinin ise, sadece güz sezonunda azaldığını bildirmişlerdir. Mikulski ve ark., (2011) meraya erişimin etlik piliç göğüs etinin daha koyu renk almasına neden olduğunu belirtirken; Poltowicz ve Doktor (2011) yetiştirme sisteminin her iki cinsiyet için karkas, göğüs ve but rengi üzerine etkili olmadığını ifade etmişlerdir. Abdullah ve Buchtova (2015) konvansiyonel göğüs etinin organiğe göre daha kıvamlı ve daha koyu sarı renkte olduğunu rapor etmişlerdir. Batkowska ve ark. (2015) ve Stadig ve ark. (2016) serbest sistemde yetiştirilen etlik piliçlerin konvansiyonele göre göğüs eti b* değerinin, Stadig ve ark. (2016) göğüs eti L* değerinin daha yüksek; Batkowska ve ark. (2015) ise, but eti L* değerinin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Viana ve ark. (2017) organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinde üretilen piliçlerden alınan, Pectoralis major kasının renk stabilitesini değerlendirdikleri çalışmada miyoglobinin konsantrasyonunun etkilenmediğini; metmiyoglobinin azaltıcı aktivite, yüzey renk stabilitesi ve a* değerinin organik üretilenlerde, b* değerinin ise konvansiyonelde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Organik göğüs etinde 0 ve 3. gün depolamada L* değeri, konvansiyonele göre daha düşük iken; 9. günde ise zıt bir tablo olduğu tespit edilmiştir. Göğüs eti (L, a, b)* değerlerinin tamamı (Michalczuk ve ark., 2017) but kası a* değeri serbest sistem ve konvansiyonel sistemde yetiştirilen piliçlerde farklılık göstermezken, but kası L* ve b* değeri serbest sistemde yetiştirilen piliçlerde daha düşük olduğu belirlenmiştir. Da Silva ve ark. (2017) serbest sistem piliç etinin konvansiyonele göre daha yüksek b* değeri ile gelişim çağında yoğun fiziksel aktivite ve kesim öncesi stresin rigor mortis üzerindeki etkisi nedeniyle daha düşük a* değeri ile sonuçlandığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Woo-Ming ve ark. (2018) etlik piliçlerde meraya erişimin göğüs eti renk parametreleri üzerine herhangi bir etkisinin

olmadığını belirtmişlerdir.

Lezzete etkisi: Sulu kaba yem ve meraya erişimin etlik piliçlerde göğüs eti lezzeti (Ponte ve ark., 2008; Mikulski ve ark., 2011; Da Silva ve ark., 2017), aroması ve yumuşaklığı (Mikulski ve ark., 2011) üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı, ancak tüketici genel kabulünü artırdığı (Ponte ve ark., 2008) ifade edilmektedir. Da Silva ve ark. (2017) serbest sistem ve konvansiyonel olarak üretilen etlik piliç etleri arasında koku, kıvam, sululuk ve genel izlenim gibi duyu analizi özellikleri bakımından farklılık bulunmadığını bildirmektedirler. Et lezzetinin meraya ulaşım, yeşil ot ve canlı proteini (böcek, solucan vb.) tüketimiyle değişebileceği, farklı yemlerin farklı lezzetlere neden olabileceği ve yem düzenlemelerinin lezzeti artırabileceğine (Fanatico ve ark., 2006) dikkat çekilmektedirler. Serbest üretim sistemlerinde kanatlılar için tasarlanan dayanıklı çayır ve meraların, lezzete katkıda bulunma potansiyeline sahip olabileceği belirtilmektedir. Organik ve serbest sistemde üretilen piliçler üzerinde yürütülen çalışmada (Jahan ve ark., 2005) duyu panelistlerin sadece bir alt grubunun, aroma ve lezzet farklılıklarını ayırt edebildiği bildirilmiştir. Hayvan refahı ilkelerine dikkat edilerek üretilen serbest üretim sistemleri bazı tüketiciler için tercih nedeni olsa da (Fanatico ve ark., 2006), panelist değerlendirme sonuçlarına göre yetiştirme sisteminin but etinin genel beğeni ve lezzet üzerine etkisinin olmamasının panelistlerin eğitimiyle ilgili olabileceğine vurgu yapılmaktadır.

Fiziksel Özelliklere Etkisi

Meraya erişimin etlik piliç göğüs eti kesme gücü üzerine etkili olmadığı (Ponte ve ark., 2008; Mikulski ve ark., 2011; Poltowicz ve Doktor, 2011), ek olarak mevsim (Ponte ve ark., 2008) ve cinsiyetinde (Poltowicz ve Doktor, 2011) bu özellik bakımından etkisiz olduğu bildirilmiştir. Michalczuk ve ark. (2017) tarafından ise göğüs eti kesme gücünün konvansiyonel piliçlerde, meraya ulaşanlardan daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Yetiştirme sisteminin, göğüs etinde; genotipin ise, but etinde kesme gücü üzerine etkisinin olmadığı (Batkowska ve ark., 2015) rapor edilmiştir. Serbest sistem piliç etinde konvansiyonele göre daha yüksek kesme gücü ve etin pH'ı ile kesme gücü arasında da ters bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir (Da Silva ve ark., 2017).

Genotip Piliç Etinin Özelliklerine Etkileri

Kontrollü koşullarda üretime uygun olan ticari etlik piliçlerin, farklı üretim sistemleri için uygun görülmemesine karşın (Fanatico ve ark., 2007) çoğunlukla kullanıldığı bildirilmiştir (Fanatico ve ark., 2006). Organik etlik piliç üretiminde hızlı büyüyen genotip kullanımı; hayvan refahı ile bacak ve metabolik problemleri bakımından ciddi sorunlara neden olduğu bilinmektedir (Dal Bosco ve ark., 2010). Bacak patolojileri hızlı büyüme ile ilişkilidir (Appleby ve Hughes, 1997) ve tüketiciler, hayvanların nasıl yetiştirildiği ile giderek daha fazla ilgilenmektedirler. Yavaş büyüyen genotipler açık hava üretimi için geliştirilmiştir ve organik ya da serbest sistemde yetiştirilen ürün talep eden tüketicilere hitap edebilir (Fanatico ve ark., 2005). Yavaş büyüyen genotiplerin büyüme performansı hızlı büyüyenlere göre daha düşük olmasına rağmen, diğer üretim sistemlerine ve

et kalitesinin de gurme pazarına daha uygun olduğu (Castellini ve ark., 2002a; Gordon and Charles, 2002) bildirilmektedir. Castellini ve ark. (2002a) diğer üretim sistemlerinde yavaş büyüyen genotiplerin üretimi ve bunların ürünlerine karşı tüketici ilgisinin arttığını rapor etmişlerdir.

Hızlı büyüyen etlik piliçlerin büyüme ve yüksek verim için maruz bırakıldıkları seleksiyon; kas liflerini fonksiyonel boyut kısıtlamalarına iterek etin duyu ve işlevsel niteliklerini olumsuz etkileyebilir (Le Bihan-Duval ve ark., 2001; Le Bihan-Duval, 2008; Macrae ve ark., 2006). Et kalitesi, genetik ve çevresel faktörlerden etkilenen karmaşık bir özellik olup, hayvanlar arasında geniş varyasyonlar olabilir (Rehfeldt ve ark., 2004). Ayrıca cinsiyet, ağırlık ve yaşın da lezzet üzerinde etkisi olduğu bildirilmektedir (Farmer, 1999). Ağırlık kazancının maksimum olduğu yaştaki büyüme döngüsünden sonra kas içine toplanan lezzet öncülleri lezzeti artırır (Gordon ve Charles, 2002). Konvansiyonel üretimde kullanılan ticari hibritlerin kesim yaşında büyüme infleksiyonuna henüz erişmediği, bu nedenle etin yumuşak ve sulu, ancak daha az yoğun bir tada sahip olduğu belirtilmiştir (Le Bihan-Duval, 2008).

Hızlı büyüyen genotipler yavaş büyüyenlere göre daha yüksek göğüs eti veriminden dolayı üreticiler tarafından tercih edilmektedir (Woo-Ming ve ark., 2018). Castellini ve ark. (2002a) organik kanatlı üretim sistemlerinde yavaş büyüme ve yaşam koşullarına iyi adaptasyondan dolayı köy tavuklarının tercih edilmesini önermektedir. Hızlı büyüyen genotiplerin göğüs eti, yavaş büyüyenlerin ise but eti veriminin daha fazla olduğu ve alternatif kümes hayvanı sistemlerinde genotipler arasında önemli verim farklılıklarının olabileceği bildirilmiştir (Fanatico ve ark., 2005).

Kimyasal ve Fiziksel Özelliklere Etkisi

Organik üretim sistemine göre yetiştirilen hızlı büyüyen Ross, orta hızda büyüyen Kabir ve yavaş büyüyen Robusta maculata ırklarıyla yapılan çalışmada (Ross ve Kabir genotipleri 81 günde, Robusta maculata ise 120 günde kesime sevk edilmiştir), Ross etinin en düşük antioksidan ve en yüksek yağ ve MDA içeriğine sahip olduğu ifade edilmiştir. Göğüs ve but eti yağ asidi düzeyleri ile α -tokoferol seviyesi her üç genotip için de benzer olmasına karşın, Kabir genotipi etinin düşük proteine sahip olduğu tespit edilmiştir (Castellini ve ark., 2002a). Fanatico ve ark. (2007) yavaş büyüyen genotipin göğüs etinin daha fazla protein, α -tokoferol ve daha az yağ içeriğine sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Organik olarak yetiştirilen ve iki farklı yaşta (70 ve 81 gün) kesilen üç farklı ticari etlik piliç genotipinin (Naked Neck, CN1; Kabir, KR4; Ross 308, R) et kalitesinin karşılaştırıldığı çalışmada (Dal Bosco ve ark., 2014), CN1 etinde daha düşük seviyelerde lipit değeri tespit edilmiştir. R genotipinin, 70 günlük yaşta bile kötü bir refah durumu gösterdiği ve bu genotipin organik sistemlerde kullanılmasına izin verilmemesi gerektiği bildirilmiştir. Mikulski ve ark. (2011) yavaş büyüyen genotiplerin, hızlı büyüyenlere göre daha az yağlı ve daha fazla proteinli göğüs etine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Sirri ve ark. (2010) tarafından organik sistemde yetiştirilen hızlı (FG, Cobb 700; 81 gün), orta hızlı (MG, Kabir; 81 gün) ve yavaş büyüyen (SG, Brown Classic

Lohman; 96 gün) genotiplerle yürütülen çalışmada; SG genotipinin, MG ve FG'ye göre hem göğüs hem de but etinde daha yüksek protein ve daha düşük yağ içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada SG ve MG etlerinde daha düşük lipid içeriğinin ölçüldüğü; SG'nin göğüs ile but etindeki MUFA değerleri, MG ve FG'ye göre belirgin olarak yüksek çıktığı kaydedilmiştir. Ayrıca toplam PUFA, n-6 ve n-3'ün, SG'de MG ve FG genotiplerine göre daha yüksek; n-6/n-3'nin ise daha düşük ölçüldüğü belirtilmiştir. Yavaş büyüyen bir genotip olan SG'nin diğerlerine göre daha sağlıklı beslenme özelliklerine sahip olduğu bildirilmiştir.

Organik ve konvansiyonel üretim sisteminde beslenen yavaş ve hızlı büyüyen dişi etlik piliçler ile yürütülen çalışmada göğüs etinin kuru madde, kül, protein ve yağ parametreleri üzerine genotip etkisiz bulunurken; hızlı büyüyen piliçlerin but etinde sadece kuru maddenin yüksek çıktığı saptanmıştır. Ayrıca genotipin buttaki toplam SFA, MUFA, PUFA, n-3, n-6 ve n-6/n-3 parametrelerini etkilemediği belirtilmiştir (Cömert ve ark., 2016).

Organik üretim sisteminde yetiştirilen hızlı büyüyen Ross, orta hızda büyüyen Kabir ve yavaş büyüyen Robusta maculata ırklarıyla yapılan çalışmada etin yumuşaklığı ve kesme gücü bakımından genotipler arası farklılık görülmediği bildirilmiştir (Castellini ve ark., 2002a).

Duyusal Özelliklere Etkisi

Yumuşaklık ve sululuk üzerine etkisi: Castellini ve ark. (2002a) orta hızda büyüyen Kabir genotipi etinin daha yüksek nem ve su tutma kapasitesi ile pişirme kaybına sahip olduğu bildirilmiştir. Ayrıca panelistler, hızlı büyüyen Ross'a kıyasla yavaş büyüyen Robusta maculata ve Kabiri daha fazla tercih etmişlerdir. Orta hızda büyüyen genotiplerin göğüs etlerinin yavaş ve hızlı büyüyen genotiplerden daha yumuşak (Fanatico ve ark., 2006), yavaş büyüyen genotip etlerinin ise hızlı büyüyenlere göre daha yumuşak ve daha düşük su tutma kapasitesine sahip (Fanatico ve ark., 2007) olduğu belirlenmiştir. Ponte ve ark. (2008) konvansiyonel olarak yetiştirilen Ross genotipi ve meraya ulaşımı olan Lab genotipi göğüs eti kesme gücü değerleri bakımından güz sezonunda genotipler arasında farklılık olmazken, bahar sezonunda Lab genotipinin göğüs eti kesme gücünün daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca sululuk bakımından genotipler arası farklılık olmadığı ancak yumuşaklık ve tüketici genel kabulü açısından Ross genotipinin daha yüksek değerlere sahip olduğu bildirilmiştir. Batkowska ve ark. (2015) hızlı gelişen Cobb, yavaş gelişen CxS_x ve CxGP genotiplerinde but eti su tutma kapasitesi ve damlama kaybı bakımından farklılık görülmediğini; göğüs eti su tutma kapasitesinin Cobb genotipinde daha düşük, damlama kaybının ise C x GP genotipinde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir.

Renk ve lezzete etkisi: Organik üretim sisteminde yetiştirilen hızlı büyüyen Ross, orta hızda büyüyen Kabir ve yavaş büyüyen Robusta maculata ırklarında but ve göğüs eti renk parametreleri ile demir seviyeleri bakımından farklılık görülmediği belirtilmiştir. (Castellini ve ark., 2002a). Fanatico ve ark. (2007) yavaş büyüyen genotip et ve derilerinin hızlı büyüyenlere göre daha sarı olduğunu tespit etmişlerdir. Ponte ve ark. (2008) tarafından konvansiyonel üretilen Ross genotipinin bahar sezonunda göğüs derisi L* değerinin, meraya ulaşımı olan Lab genotipinden daha yüksek; a* ve b* değerlerinin ise farksız

olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar ayrıca güz sezonunda L* değeri bakımından genotipler arası farklılık gözlenmediğini, ancak a* ve b* değerlerinin Lab genotipinde daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Mikulski ve ark. (2011) but eti (L, a, b)* özellikleri üzerine genotipin etkili olmadığını, ancak yavaş büyüyen genotipte sadece göğüs eti b* değerinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Organik olarak yetiştirilerek iki farklı yaşta (70 ve 81 gün) kesilen üç farklı genotiple (Naked Neck, CN1; Kabir, KR4; Ross 308, R) yürütülen çalışmada (Dal Bosco ve ark., 2014), CN1 piliç etinde daha düşük L* ve daha yüksek a* değerleri tespit edilmiştir. Batkowska ve ark. (2015) Cobb, CxS_x ve CxGP genotipleri arasında göğüs ve but eti L* değerinin Cobb genotipinde daha yüksek, a* değerinin daha düşük, b* değerinin ise göğüs etinde CxGP genotipinde daha yüksek, ancak but etinde farksız olduğunu bildirmişlerdir.

Fanatico ve ark. (2006)'nın orta hızda büyüyen genotiplerin but etinin, yavaş büyüyen genotiplerden daha lezzetli olduğunu bildirmelerine karşın; genotipin lezzet (Ponte ve ark., 2008; Mikulski ve ark., 2011), aroma ve yumuşaklık (Mikulski ve ark., 2011) üzerine etkili olmadığını belirtmişlerdir.

Sonuç

Farklı sistemlerde etlik piliç üretimi ile ilgili çalışmalarda etin protein, yağ ve yağ asitleri, vitamin ve mineral içeriklerini etkileyebileceğine dair kanıtlar bulunmaktadır. Yetiştirme sistemlerinin etin renk parametrelerini lezzet, sululuk ve yumuşaklık özelliklerinden daha fazla etkilediği görülmektedir. Farklı yetiştirme sistemlerinde tüketici beklentilerinin karşılanabilmesi için hayvanların ihtiyacı olan besin maddelerinin belli bir kısmının tavuk merasından karşılanması, meranın dayanıklı olması ve sürekliliğinin sağlanması önemine dikkat çekilmektedir. Farklı yetiştirme sistemlerinde kullanımı önerilen yavaş gelişen etlik piliçlerin daha düşük yağ ve yüksek protein içeriği nedeniyle tüketici beğenisi için daha uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Teşekkür

Uluslararası GAP Tarım ve Hayvancılık Kongresi (UGAP 2018, 25-27 Nisan 2018 Şanlıurfa)'nde "Some Nutrient Contents and Sensory Properties of Organic Broiler Chicken Meat" başlığı ile sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Kaynaklar

- Abdullah FAA, Buchtova H, 2015. The quality of different types of chicken breast meat (organic, conventional, tenderized). *Folia Vet.*, 59(3). 173-178.
- Anonim, 2014. Organik Tarım Kanunu ve Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik. Ankara.
- Anonymous, 2014. Council Regulation No:836/2014 amending Regulation No.889/2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No. 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control.
- Appleby MC, Hughes BO, 1997. *Animal Welfare*. CAB International, New York.

- Batkowska J, Brodacki A, Zięba G, Horbańczuk JO, Łukaszewicz M, 2015. Growth performance, carcass traits and physical properties of chicken meat as affected by genotype and production system. *Arch. Anim. Breed.*, 58(2): 325-333. <https://doi.org/10.5194/aab-58-325-2015>. [Erişim: 27.03.2018]
- Castellini C, Bosco AD, Mugnai C, Bernardini M, 2002a. Performance and behaviour of chickens with different growing rate reared according to the organic system. *Ital. J. Anim. Sci.*, 1(4): 290-300. <https://doi.org/10.4081/ijas.2002.291>. [Erişim: 27.03.2018]
- Castellini C, Mugnai C, Dal Bosco A, 2002b. Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Sci.*, 60(3): 219–225. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(01\)00124-3](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(01)00124-3). [Erişim: 27.03.2018]
- Castellini C, Dal Bosco A, 2017. Poultry quality evaluation: quality attributes and consumer values. Chapter 14 – Animal Welfare and Poultry Meat in Alternative Production Systems (and Ethics of Poultry Meat Production), <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780081007631000143>. [Erişim: 27.03.2018]
- Cavitt LC, 2004. Development of a novel instrumental shearing method utilizing razor blade shear to evaluate tenderness and predict consumer acceptability of broiler breast fillets. PhD Thesis, University of Arkansas, Fayetteville.
- Cömert M, Şayan Y, Kırkpınar F, Bayraktar ÖH, Mert S, 2016. Comparison of carcass characteristics, meat quality, and blood parameters of slow and fast grown female broiler chickens raised in organic or conventional production system. *Asian-australas. J. Anim. Sci.* 29(7): 987. <https://dx.doi.org/10.5713%2Fajas.15.0812>. [Erişim: 27.03.2018]
- Dal Bosco A, Mugnai C, Sirri F, Zamparini C, Castellini C, 2010. Assessment of a GPS to evaluate activity of organic chickens at pasture. *J Appl Poultry Res.*, 19(3): 213-218. <https://doi.org/10.3382/japr.2010-00153>. [Erişim: 27.03.2018]
- Dal Bosco A, Simona M, Silvia R, Cecilia M, Cesare C, 2014. Effect of slaughtering age in different commercial chicken genotypes reared according to the organic system: 1. Welfare, carcass and meat traits. *Ital. J. Anim. Sci.*, 13(2), 467-472. <https://doi.org/10.4081/ijas.2014.3308>. [Erişim: 27.03.2018]
- Dal Bosc, A, Mugnai, C, Mattioli S, Rosati A, Ruggeri S, Ranucci D, Castellini C, 2016. Transfer of bioactive compounds from pasture to meat in organic free-range chickens. *Poult. Sci.*, 95(10), 2464-2471. <https://doi.org/10.3382/ps/pev383>. [Erişim: 27.03.2018]
- Da Silva DCF, de Arruda AMV, Gonçalves AA, 2017. Quality characteristics of broiler chicken meat from free-range and industrial poultry system for the consumers. *J Food Sci Technol*, 54(7): 1818-1826. DOI 10.1007/s13197-017-2612-x. [Erişim: 27.03.2018]
- Dervilly-Pinel G, Guérin T, Minvielle B, Travel A, Normand J, Bourin M, Royer E, Dubreil E, Mompelat S, Hommet F, Nicolas M, Hort V, İnthavong C, Saint-Hilaire M, Chafey C, Parinet J, Cariou R, Macrhand P, Engel E, 2017. Micropollutants and chemical residues in organic and conventional meat. *Food Chem*, 232: 218-228. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.013>. [Erişim: 27.03.2018]
- Eleroğlu H, Yıldırım A, Şekeroğlu A, 2014. Organik Tavukçulukta Mera Kompozisyonu, Besleme ve Barındırma Teknikleri. *Tavukçuluk Araş. Derg.*, 11(1): 21-27. ISSN:1302-3209 - ISSN:2147-9003. [Erişim: 27.03.2018]
- European Commission, 2008. Regolamento della Commissione del 5 settembre 2008 recante modalità di applicazione del regolamento (CE) n. 834/2007 del Consiglio relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici, per quanto riguarda la produzione biologica, l'etichettatura e i controlli, 889/2008/CE. In: Official Journal, L 250/1, 18/09/2008.
- Fanatico AC, Pillai PB, Cavitt LC, Owens CM, Emmert JL, 2005. Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Growth performance and carcass yield. *Poult. Sci.*, 84(8): 1321-1327. <https://doi.org/10.1093/ps/84.8.1321>. [Erişim: 27.03.2018]
- Fanatico AC, Pillai PB, Cavitt LC, Emmert JL, Meullenet JF, Owens CM, 2006. Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Sensory attributes. *Poult. Sci.*, 85(2): 337-343. <https://doi.org/10.1093/ps/85.2.337>. [Erişim: 27.03.2018]
- Fanatico AC, Pillai PB, Emmert JL, Owens CM, 2007. Meat quality of slow-and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poult. Sci.*, 86(10): 2245-2255. <https://doi.org/10.1093/ps/86.10.2245>. [Erişim: 27.03.2018]
- Farmer LJ, 1999. Poultry meat flavour. Pages 127–158 in: *Poultry Meat Science. Poultry Science Symposium Series*, Vol. 25. R. I. Richardson and G. C. Mead, ed. CABI Publishing, New York, NY.
- Giannenas I, Nisianakis P, Gavriil A, Kontopidis G, Kyriazakis I, 2009. Trace mineral content of conventional, organic and courtyard eggs analysed by inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS). *Food Chem*, 114(2): 706-711. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.09.079>. [Erişim: 27.03.2018]
- Gordon SH, Charles DR, 2002. *Niche and Organic Chicken Products: their technology and scientific principles*. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- Husak RL, Sebranek JG, Bregendahl KA, 2008. Survey of commercially available broilers marketed as organic, freerange, and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition and relative value. *Poult. Sci.*, 87(11): 2367-2376. <https://doi.org/10.3382/ps.2007-00294>. [Erişim: 27.03.2018]
- Jahan K, Paterson A, Piggott JR, 2005. Sensory quality in retailed organic, free range and corn-fed chicken breast. *Food Res. Int.*, 38(5): 495-503. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2004.09.013>. [Erişim: 27.03.2018]
- Le Bihan-Duval E, Berri C, Baeza E, Millet N, Beaumont C, 2001. Estimation of the genetic parameters of meat characteristics and their genetic correlations with growth and body composition in an experimental broiler line. *Poult. Sci.*, 80(7): 839–843. <https://doi.org/10.1093/ps/80.7.839>. [Erişim: 27.03.2018]
- Le Bihan-Duval E, Debut M, Berri CM, Sellier N, Santé-Lhoutellier V, Jégo Y, Beaumont C, 2008. Chicken meat quality: genetic variability and relationship with growth and muscle characteristics. *BMC genetics*, 9(1): 53. <https://doi.org/10.1186/1471-2156-9-53>. [Erişim: 27.03.2018]
- Macrae VE, Mahon M, Gilpin S, Sandercock DA, Mitchell MA, 2006. Skeletal muscle fibre growth and growth associated myopathy in the domestic chicken (*Gallus domesticus*). *Br. Poult. Sci.*, 47(3): 264–272. <https://doi.org/10.1080/00071660600753615>. [Erişim: 27.03.2018]
- Michalczyk M, Zdanowska-Szaśiadek Ż, Damaziak K, Niemiec J, 2017. Influence of indoor and outdoor systems on meat quality of slow-growing chickens. *CYTA-J FOOD*, 15(1): 15-20. <https://doi.org/10.1080/19476337.2016.1196246>. [Erişim: 27.03.2018]
- Mikulski D, Celej J, Jankowski J, Majewska T, Mikulska M, 2011. Growth performance, carcass traits and meat quality of slower-growing and fast-growing chickens raised with and without outdoor access. *Asian-australas. J. Anim. Sci.* 24(10), 1407-1416. <https://doi.org/10.5713/ajas.2011.11038>. [Erişim: 27.03.2018]
- Napolitano F, Castellini C, Naspetti S, Piasentier E, Girolami A, Braghieri A, 2013. Consumer preference for chicken breast may be more affected by information on organic production than by product sensory properties. *Poult. Sci.*, 92(3): 820-826. <https://doi.org/10.3382/ps.2012-02633>. [Erişim: 27.03.2018]

- Połowicz K, Doktor J, 2011. Effect of free-range raising on performance, carcass attributes and meat quality of broiler chicken. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 29(2):139-149
- Ponte PIP, Rosado CMC, Crespo JP, Crespo DG, Mourão JL, Chaveiro-Soares MA, Bras JLA, Mende, I, Gama LT, Prates JAM, Ferreira LMA, Fontes MGA, 2008. Pasture intake improves the performance and meat sensory attributes of free-range broilers. *Poult. Sci.*, 87(1): 71-79. <https://doi.org/10.3382/ps.2007-00147>. [Erişim: 27.03.2018]
- Rehfeldt C, Fiedler I, Stickland NC, 2004. Number and size of muscle fibres in relation to meat production. *Alınmıştır: Muscle development of livestock animals: physiology, genetics and meat quality.* (Ed) Haagsman, H.P., CABI Publ., Cambridge, MA, 1–37 pp.
- Sirri F, Castellini C, Roncarati A, Franchini A, Meluzzi A, 2010. Effect of feeding and genotype on the lipid profile of organic chicken meat. *Eur J Lipid Sci Technol*, 112 (9): 994-1002. <https://doi.org/10.1002/ejlt.200900204>. [Erişim: 27.03.2018]
- Sossidou EN, Dal Bosco A, Castellini C, Grashorn MA, 2015. Effects of pasture management on poultry welfare and meat quality in organic poultry production systems. *Worlds Poult Sci J*, 71(2): 375-384. <https://doi.org/10.1017/S0043933915000379>. [Erişim: 27.03.2018]
- Stadig LM, Rodenburg TB, Reubens B, Aerts J, Duquenne B, Tuytens FA, 2016. Effects of free-range access on production parameters and meat quality, composition and taste in slow-growing broiler chickens. *Poult. Sci.* 95(12): 2971-2978. <https://doi.org/10.3382/ps/pew226>. [Erişim: 27.03.2018]
- Viana FM, Canto ACVCS, Costa-Lima BRC, Salim APAA, Conte-Junior CA, 2017. Color stability and lipid oxidation of broiler breast meat from animals raised on organic versus non-organic production systems. *Poult. Sci.*, 96(3): 747-753. <https://doi.org/10.3382/ps/pew331>. [Erişim: 27.03.2018]
- Woo-Ming A, Arsi K, Moyle JR, Gaunsalis VB, Owens CM, Clark FD, Fanatico A, Upadhyay A, Donoghue DJ, Donoghue AM, 2018. Meat quality characteristics of fast-growing broilers reared under different types of pasture management: Implications for organic and alternative production systems (Part II). *J Appl Poult Res* 27(2): 215-222. <https://doi.org/10.3382/japr/pfx060>. [Erişim: 27.11.2018]
- Yunis R, Ben-David A, Heller ED, Cahaner A, 2000. Immunocompetence and viability under commercial conditions of broiler groups differing in growth rate and in antibody response to *Escherichia coli* vaccine. *Poult. Sci.*, 79(6): 810-816. <https://doi.org/10.1093/ps/79.6.810>. [Erişim: 27.03.2018]