



Farklı Kesim Ağırlığı, Genotip ve Cinsiyetin Etlik Piliçlerde Göğüs Eti Duyusal Özelliklerine Etkisi^{a*}

Tülin Aksoy^{*1}, Alper Önenç², Doğan Narinç¹, Deniz İlaslan Cürekl¹,
Nilgün Yapıcı¹, Diydem Baylan¹

¹ Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Antalya
¹ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Tekirdağ
*e-posta: tulinaks@akdeniz.edu.tr

Geliş Tarihi: 04.11.2009, Kabul Tarihi: 03.02.2010

Özet: Bu çalışma; farklı kesim ağırlığı, genotip ve cinsiyet faktörlerinin etlik piliçlerde göğüs eti duyusal özellikleri üzerine etkilerini saptamayı hedeflemiştir. Yavaş- (YG) ve hızlı-gelişen (HG) etçi civcivler (Sasso ve Cobb-308) yer bölmelerinde (12 piliç/m²) beslenmiştir. Piliçler düşük, orta ve yüksek canlı ağırlıkta (1.5, 2 ve 2.5 kg) kesime sevk edilmişlerdir. Söz konusu ağırlıklara HG'ler 41., 53. ve 58.; YG'ler ise 62., 73. ve 82. günlerde ulaşmışlardır. Farklı kesim ağırlığındaki her iki genotipten 20'er (10 erkek, 10 dişi) karkas lezzet paneli için rasgele seçilmiştir. Bunların sağ göğüs etleri derisiz olarak ayrılmış ve tüketici paneline dek -18°C'de tutulmuştur. Toplam 120 adet göğüs eti çözdürülmüş ve iki taraflı pişirme özelliğine sahip ızgarada, alüminyum folyo arasında pişirilmiştir. Pişirilen örnekler 80 kişiden oluşan bir tüketici paneline sunulmuştur. Panelistler, örnekleri koku, yumuşaklık, tat ve genel beğeni bakımından 10 puan üzerinden (1=aşırı kötü, 10=mükemmel) değerlendirmişlerdir. Koku bakımından yüksek kesim ağırlığına sahip grup daha fazla beğenilmiştir (P<0.05). Kesim ağırlığı, etin yumuşaklığı ile genel beğeniye de etkilemiştir (P<0.05), en düşük ortalamalar 1.5 kg'lık gruplarda saptanmıştır. Dişilerden elde edilen etler daha yumuşak bulunmuştur (P<0.01). Hem genotip, hem de kesim yaşı ile interaksyonu; yumuşaklık, tat ve genel beğeniye etkilemiştir (P<0.01); yüksek kesim ağırlığında YG'ler, düşük ve orta kesim ağırlığında HG'ler daha yüksek değerler göstermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Etlik piliç, Hızlı gelişen, Yavaş gelişen, Kesim ağırlığı, Cinsiyet, Duyusal özellikler, Tüketici paneli.

Effect of Different Slaughter Weights, Genotype and Sex on Sensory Attributes of Chicken Breast Meat

Abstract: This study aimed to assess the impact of slaughter weights, genotype and sex on sensory attributes of breast meat. Slow- (SG) and fast-growing (FG) broilers (Sasso and Cobb-308) were raised indoor pens (12 chickens/m²). The birds were slaughtered at light, medium and heavy (1.5, 2

* Akdeniz Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi tarafınca desteklenmiştir.
(Proje No: 2005.01.0104.009)

and 2.5 kg) body weight. Slaughter ages were 41, 53, or 58 days for FG and 62, 73, or 82 days for SG. Twenty carcasses (10 female, 10 male) were randomly selected for sensory evaluations from both genotypes in different slaughter weights. The right skinless breast fillets of them were manually dissected and stored at -18°C until consumer panel. A total 120 breast fillets were thawed and cooked between aluminum foil in two sided grill. Cooked samples were served to 80 consumer panelists. The panelists evaluated samples for odor, tenderness, taste and acceptance on ten-point scales (1=dislike extremely and 10=like extremely). It was observed that the heavy group was most preferred group according to odour scores ($P<0.05$). Slaughter weight also affected tenderness and acceptability ($P<0.05$), the lowest scores were obtained for light groups. It was found that meat comes from female was more tender compared to male ($P<0.01$). Genotype and its interaction with slaughter weight had significant effects ($P<0.01$) on tenderness, flavour and acceptability; SG in the heavy weight group, FG in the light and medium weight groups performed higher scores.

Key Words: Broiler chicken, Fast-growing, Slow-growing, Slaughter weight, Sex, Sensory attributes, Consumer panel.

Giriş

Piliç eti sektörü hızla artan dünya nüfusunun hayvansal protein gereksinmesini karşılamada önemli bir rol üstlenmiştir. Dünya piliç eti üretimi, 2007 yılı itibarıyla, 74.3 milyon ton'ur, toplam kanatlı eti üretimi ise 86.8 milyon ton olarak gerçekleşmiştir (www.faostat.fao.org). Türkiye, yaklaşık 1 milyon ton/yıl kanatlı eti üretimi ile küresel ölçekte önemli bir yere sahiptir. Son 20-30 yılda yaşanan ciddi üretim artışlarına karşın tüketimimiz yaklaşık 15 kg/kişi/yıl düzeyindedir (www.besd-bir.org). Ülkemizde toplam et tüketiminin yarısından fazlası piliç eti ile karşılanmasına (www.tuik.gov.tr) rağmen çeşitlilik yok denecek kadar azdır.

Hızlı büyüme yönünde ıslah edilmiş olan hızlı-gelişen (HG) etçi genotiplere yoğun yemleme programlarının uygulanması ve yüksek yerleşim sıklığında barındırma, piliç eti maliyetini düşürmektedir. Ancak hızlı büyümenin solunum ve dolaşım sistemlerinde yol açtığı zorlanımlar sonucu ortaya çıkan ölümler ve bacak problemleri ile yüksek yerleşim sıklığının neden olduğu sağlık sorunları, özellikle hayvan refahı konusunda yüksek duyarlılığa sahip batılı ülkelerin kamuoyunda ciddi şekilde tepki toplamaktadır (Appleby, 2004). Avrupa Komisyonunun etlik piliçlerin sağlığı ve refahı konusunda hazırladığı raporda (Anonymous, 2003), daha düşük gelişme hızına sahip etlik piliç genotiplerinin kullanılması ve yerleşim sıklığının 30 kg/m²'in üzerine çıkarılmaması, hatta 25 kg/m² olması önerilmektedir. Yavaş-gelişen (YG) etçi genotipler uzun yıllardır Fransa'da lezzet, yüksek kalite, hayvan refahı ve kırsal kalkınma odaklı Label Rouge tavuk eti üretiminde kullanılmaktadır (Remington ve Culioli, 1995).

Yavaş gelişen etçi genotipler kesim ağırlığına daha geç yaşta ulaşırlar ve yemden daha düşük düzeyde yararlanırlar, ayrıca karkas randımanı ve göğüs oranı düşüktür. Buna karşılık toplumun bazı kesimleri tarafından hayvan refahı ile ilgili kaygılar nedeni ile ve/veya etinin özel lezzetinden dolayı, daha yüksek fiyatına rağmen tercih edilmektedir (Fanatico ve ark., 2008, 2005a, Van Horne ve ark., 2004). Fransa'da satışa sunulan bütün karkasların % 62'sini yavaş gelişen genotiplerin 82. güne dek otlaklı sistemde besiyeye alınmasını kapsayan Label Rouge sistemde üretilmiş ürünler oluşturmaktadır (www.poultrylabelrouge.com). Westgren (1999)'in, "endüstri dışı" diye tanımladığı sistem

çok sayıda çiftçi için gelir kaynağı olmaktadır. Geniş kırsal nüfusa sahip olan ülkemizde, konunun bu boyutu da göz ardı edilmemelidir.

Brown ve ark. (2008), batılı kitle haberleşme araçlarının, piliç eti endüstrisindeki hayvan refahı sorunları ile alternatif sistemlerin karşılaştırmasına geniş yer verdiğini, bunun da tüketicileri YG'lerin kullanıldığı ve hayvan refahının öne çıktığı seçeneklere yönelttiğini vurgulamışlardır. Bu tarz ürünlere tüketici talebinin artması öncelikle daha iyi hayvan refahından kaynaklanmaktadır ancak et ve yeme kalitesi de önemlidir. Ülkemizde alternatif kanatlı hayvancılık konusunda bazı girişimlere rastlanmakla birlikte, gerek hayvan refahı gerekse özel lezzete sahip ürünler konusunda kamuoyunda çok belirgin bir eğilim henüz söz konusu değildir.

Yaş, genotip, eşey ve çevresel etmenler (yetiştirme koşulları, besleme, kesim vb.) kanatlılarda et kalitesini etkileyen başlıca unsurlardır (Berri, 2000). Yazar, kesim yaşı erkene çekildikçe tavuk etine özgü lezzet yoğunluğunun azaldığını, yaşla birlikte artan lezzetin eşeyssel olgunluk yaşında en üst düzeye çıktığını; genç yaşta kesilenlerin etinin ise daha yumuşak ve gevrek (sulu) olduğunu bildirmiştir.

Karkasın ekonomik açıdan en değerli kısmı göğüs etidir ve bu kısmın niteliği firmaları yakından ilgilendirmektedir. Bianchi ve ark. (2007)'ın İtalya'da etlik piliçlerin hafif, orta ve ağır olmak üzere 3 farklı pazarlama sınıfına göre besiye alınmasından hareketle gerçekleştirdikleri çalışmada, farklı ağırlık sınıflarındaki HG etlik piliçlerin göğüs etlerinde dikkate değer farklılıklar gözlemlemiştir. Düşük karkas ağırlığı grubuna ait göğüs etlerinde daha düşük pH değeri, daha yüksek nem ve kül oranı saptanmıştır, protein ve yağ içeriği ise benzer bulunmuştur. Allo-Kramer kesme hücresi kullanarak tekstür analizi yapan araştırmacılar, kesme değeri (kg/g) bakımından hafif grubun daha yüksek ($P<0.05$) ortalamaya sahip olduğunu, diğer bir ifade ile daha sert lifli ve yoğun kıvamlı olduğunu bildirmiştir.

Kaliteyi, basit olarak, "gıdaların kullanıcıyı tatmin edecek özellikleridir" şeklinde tanımlamak mümkündür ve kalite söz konusu olduğunda tüketiciyi ilgilendiren başlıca 5 husus söz konusudur; bunlar ürünün besinsel içeriği, hijyenikliği, kolay hazırlanabilirliği, duyu kalitesi ve görünümüdür (Touraille, 1995). Gıdalar söz konusu olduğunda, görsel algılama ürünün büyüklüğünü, şeklini ve rengini değerlendirmemizi sağlar, işitme duyusu sınırlı rol oynar. Tat dilin üzerinden alınır ve "tatlı, asidik, acı ve tuzlu" olmak üzere 4 temel tat ile sınırlıdır. Koku alma burnumuzdaki, uçucu moleküllere reaksiyon verebilen çok sayıda sensörler ile algılanmaktadır ve kokuları oluşturan molekül tiplerinin sayısı çok fazla olduğundan koku sayısı sınırsızdır. Bu uçucu moleküller alıcılara burundan (koku) veya ağızdan (aroma) ulaşabilir. Tekstür (kıvam, yoğunluk) ise çeşitli yollarla algılanabilirse de, etin kıvamını değerlendirmede başlıca yöntem çiğnemedir.

Touraille (1995)'ye göre etle ilgili duyuusal çalışmalarda iki tip panel uygulaması söz konusudur; ürünü tanımlamaya yönelik duyuusal analiz (sensory analysis) ve tüketicinin tercihini incelemek ve sorgulamak üzere yapılan tüketici paneli (consumer panel). Duyusal analiz bir enstrüman gibi kullanılabilen analitik paneldir, sayıları 10-25 arası değişen iyi eğitilmiş, tat ve koku algılamada dikkatli ve doğru sezinlemeler yapabilen panelistler ile çalışılır. Tüketici paneline katılacaklar ise hedeflenen bir kitleyi temsil edecek şekilde seçilirler, bu konuda eğitilmiş kişilerdir ve genellikle sayıları 100 civarındadır. Türkiye genç bir nüfusa sahiptir ve gençler çok yakın gelecekte toplumun başlıca tüketicileri olarak karşımıza çıkacaklardır. Bu saptamadan hareketle, çalışmamızda üniversite öğrencilerinin

katıldığı bir tüketici paneli aracılığıyla, ülkemizde yaygın olarak kullanılan HG etçi bir genotip ile tüketiciler tarafından pek bilinmeyen YG etlik piliçlerin göğüs etlerinde duyuşal özelliklerin karşılaştırılması hedeflenmiştir. Ayrıca kesim ağırlığı ve cinsiyet faktörlerinin duyuşal özellikler üzerindeki etkisinin ortaya konması da amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Denemede hayvan materyali olarak eş çıkışlı 280'er adet hızlı (Cobb-308) ve yavaş gelişen (Sasso) etçi civcivler kullanılmıştır. Civcivler yer bölmelerinde ve düşük yerleşim sıklığında (12 civciv/m²) barındırılmışlardır. Günlük aydınlatma süresi ilk gün 24 saat, 1.-6. günler arası 22 saat, daha sonrasında ise 18 saat olarak uygulanmıştır (Ipek ve ark., 2009, Van Horne ve ark., 2004). Tüm civcivler ilk 3 hafta başlatma yemi (% 21.5 HP, 2850 kcal ME/kg) ile beslenmiş, daha sonra ise kesime dek bitirme yemi (% 19.0 HP, 2950 kcal ME/kg) kullanılmıştır. Deneme boyunca yem ve su kısıtlaması yapılmamıştır.

Her iki genotipe ait piliçler düşük, orta ve yüksek canlı ağırlıklara (yaklaşık 1.5, 2.0 ve 2.5 kg) ulaştıklarında kesime sevk edilmişlerdir. Haftalık tartımlar esnasında grupların söz konusu canlı ağırlıklara yaklaştıkları gözleendiğinde, tartımlar sıklaştırılarak kesim ağırlıklarına ulaşma yaşı saptanmıştır. Her kesim ağırlığında, her genotipten 60'ar piliç rasgele seçilerek kesilmiştir. Kesim öncesinde 10 saat süre ile yem kaldırılmıştır. Kesim ve kan akıtmayı takiben ıslak yolma ve elle iç açma yapılmıştır, bu esnada cinsiyet tayini yapılarak her piliçin eşeyi belirlenmiştir. Soğuk suda bekletme ve asılı olarak süzdürmenin ardından, karkaslar etiketli plastik torbalara konulmuş halde 24 saat süre ile buzdolabında (+4 °C) bekletilmişlerdir (Kriese ve ark., 2007).

Ertesi gün, değişik ağırlık gruplarındaki her genotipten rasgele seçilen 20 karkasın (10 erkek, 10 dişi) sağ göğüsleri ayrılmış, vakumlanarak torbalanmış ve etiketlendikten sonra lezzet paneline kadar -18°C'de tutulmuştur (Zlender ve ark., 1995). Göğüs eti örnekleri, lezzet panelinden 24 saat önce derin dondurucudan çıkarılıp +4°C'de çözündürülmüştür. Et örnekleri alüminyum folyo ile sarılı halde ve iç sıcaklığı 70°C'ye ulaşacak şekilde, iki taraflı pişirme özelliğine sahip 200°C'ye ayarlanmış ızgarada pişirilerek hazırlanmıştır (Beltrán ve ark., 1997). Pişirme sonrasında, dilimler 2 cm³lük parçalar halinde kesilip şekerleme şeklinde alüminyum kâğıtlara sarılmıştır. Söz konusu alüminyum kâğıtlar, boyası çıkmayan asetat kalem ile deneme gruplarının kodlarını içerecek şekilde, daha önceden hazırlanmışlardır. Pişmiş ve sarılmış tüm et örnekleri, servis anına kadar, kendi gruplarına ait kodlar taşıyan alüminyum kaplar içinde 70°C'ye sabitlenmiş etüvde bekletilmiş ve böylece soğumaları önlenmiştir (Önenç, 2003).

Tüketici paneli, bu konuda herhangi bir eğitim almamış 80 üniversite öğrencisi ile yapılmıştır (Touraille, 1995). Ancak panel öncesinde; panelin uygulama süreci, tadım ve değerlendirmenin nasıl yapılacağı konusunda bilgi verilmiştir. Her panelistin önüne tabak, çatal, bıçak ve su bardağı konulmuş, masaların ortasında peçete, bol miktarda mini galeta yer almış ve sürekli taze su servisi yapılmıştır. Panelistler et örneklerini, önceden hazırlanmış bir formu kullanarak koku, yumuşaklık, tat ve genel beğeni düzeyine göre 10 puan üzerinden değerlendirmişlerdir (1=aşırı derecede kötü, 2=çok kötü, 3=yeterince kötü, 4=kötü, 5=hafif derecede kötü, 6=hafif derecede iyi, 7=iyi, 8=yeterince iyi, 9=çok iyi ve 10=mükemmel). Panelistlerin et örneklerini değerlendirmede izleyecekleri sıra, salondaki perdeye tek sayfalık sunu şeklinde yansıtılmıştır.

Verilerin analizinde “ $Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \theta_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\theta)_{ik} + (\beta\theta)_{jk} + (\alpha\beta\theta)_{ijk} + e_{ijkl}$ ” modeli ile faktöriyel deneme desenli varyans analiz tekniği kullanılmıştır. Modelde Y_{ijkl} , gözlem değeri; μ , grup ortalaması; α_i , i. seviyedeki kesim yaşı etkisi; β_j , j. seviyedeki genotip etkisi; θ_k , k. seviyedeki cinsiyet etkisini ifade etmektedir. Modeldeki “ $(\alpha\beta)_{ij}$, $(\alpha\theta)_{ik}$, $(\beta\theta)_{jk}$, $(\alpha\beta\theta)_{ijk}$ ” terimleri, kesim yaşı, genotip ve cinsiyet faktörlerinin interaksiyon etkilerini, e_{ijkl} terimi de şansa bağlı hatayı temsil etmektedir. Seviye sayısı ikiden fazla olan kesim yaşı değişkeni için sınıflar arası farklılığın ortaya konulması amacıyla Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır, alt gruplar içindeki ikili karşılaştırmalarda ise t-testinden yararlanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1993). Verilerin analizi SPSS-17 paket programı (SPSS, 2007) yardımı ile gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Sonuçları

Çalışmamızda yaklaşık 1.5, 2.0 ve 2.5 kg olarak belirlenen kesim ağırlıklarına HG’ler, sırasıyla 41., 53. ve 58. günlerde ulaşmışlardır; YG’lerde ise söz konusu ağırlık sınıflarının kesim yaşları 62., 73. ve 82. günler olmuştur. Çizelge 1’de kesim ağırlığı, genotip ve cinsiyetin göğüs eti duyuşal özellikleri üzerine etkisi verilmiştir. Düşük, orta ve yüksek kesim ağırlığındaki et örneklerinin koku puanı ortalaması sırasıyla 6.02, 6.08, ve 6.42’dir. Her üç ortalama da “hafif derecede iyi” olarak değerlendirilmekle birlikte, yüksek kesim ağırlığına ait ortalama ile diğerleri arasındaki farklılıklar önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur.

Cinsiyet ve genotip faktörlerinin koku üzerine etkileri önemli bulunmamıştır (Çizelge 1). Farklı ağırlık gruplarındaki YG’ler birbiri ile karşılaştırıldığında, koku bakımından en yüksek ortalama yüksek kesim ağırlığı grubu göstermiştir ($P < 0.05$) ve aynı durum HG’ler için de geçerlidir (Çizelge 1). Aynı kesim ağırlığı ve eşey grubu içindeki HG ve YG’lerin ikili karşılaştırmalarına ilişkin t-değerleri ile önem düzeyleri Çizelge 2’de yer almaktadır. Aynı alt grupta yer alan erkek ve dişilerin ikili karşılaştırmalarına ait sonuçlar ise Çizelge 3’de verilmiştir. Söz konusu çizelgelerden de anlaşılacağı üzere, koku bakımından ikili karşılaştırmalarda dikkate değer farklılıklar saptanmamıştır.

Kesim ağırlığı ($P < 0.05$), genotip ve cinsiyet faktörlerinin (her ikisinde $P < 0.01$) göğüs eti yumuşaklığı üzerindeki etkileri önemlidir, ayrıca istatistiksel olarak önemli kabul edilebilir düzeyde kesim ağırlığı x genotip interaksiyonu gözlenmiştir ($P < 0.01$, Çizelge 1). Düşük, orta ve yüksek ağırlıkta kesime sevk edilenlerin göğüs eti örneklerinin yumuşaklığı sırasıyla 5.87, 6.13 ve 6.30 puanla değerlendirilmiştir ve en yüksek ortalama ile en düşük ortalama arasındaki fark önemlidir ($P < 0.05$, Çizelge 1). Farklı ağırlıklarda kesilen YG’ler birbiri ile karşılaştırıldığında, yumuşaklık bakımından en yüksek ortalama, yüksek kesim ağırlığı grubunda saptanmıştır ve düşük kesim ağırlığına ait ortalama ile aralarındaki farklılık önemlidir ($P < 0.05$, Çizelge 1). Buna karşılık, HG’ler birbiri ile karşılaştırılması söz konusu olduğunda, düşük kesim ağırlığı örnekleri en yüksek ortalama göstermiştir ve yüksek kesim ağırlığı grubuna ait ortalama ile arasındaki farklılık önemli ($P < 0.05$) kabul edilebilir düzeydedir (Çizelge 1). Kesim ağırlığı artışına paralel olarak HG’lerin etlerinde sertleşme, YG’lerin etlerinde ise yumuşama eğilimi olduğu söylenebilir. Aynı alt grup içinde yer alan genotiplerin ikili karşılaştırmaları söz konusu olduğunda (Çizelge 2), düşük canlı ağırlık grubundaki erkek ve dişiler ile orta ağırlık grubundaki dişilerde, HG’lerin etleri daha yumuşak bulunmuştur ($P < 0.05$ tümünde); yüksek kesim ağırlığındaki her iki eşey grubunda da, YG’ler daha yüksek puan almıştır (Çizelge 1), fakat aralarındaki farklar önemli değildir (Çizelge 2). Genellikle dişilere ait göğüs etleri daha yumuşak bulunmakla

birlikte, eşeyler arası farklılık sadece düşük kesim ağırlığındaki YG’lerde ($P<0.01$) ve orta kesim ağırlığındaki HG’lerde ($P<0.05$) önemli kabul edilebilir düzeydedir (Çizelge 3).

Düşük kesim ağırlığına ait örneklerin tat ortalaması (5.66), orta (5.85) ve yüksek (5.91) kesim ağırlığı ortalamalarından daha düşüktür ($P<0.05$, Çizelge 1). İlgili çizelgeden anlaşılacağı üzere, kesim ağırlığı x genotip interaksyonu da tat üzerinde etkili olmuştur ($P<0.01$). Düşük ve orta kesim ağırlıklarındaki YG’ler, 5.35 ve 5.46 puanlık ortalamalar ile “hafif derecede lezzetsiz” olarak kabul edilirken, aynı ağırlık gruplarındaki HG’lerin ortalaması (5.97 ve 6.23) “hafif derecede lezzetli” sınıfına girmektedir.

Çizelge 1. Kesim ağırlığı, genotip ve cinsiyetin göğüs eti duyusal özellikleri üzerine etkisi¹

Kesim Ağırlığı	Genotip	Cinsiyet	Koku	Yumuşaklık	Tat	Genel beğeni
Düşük	YG	♀	6.01±0.18A	5.78±0.20B	5.31±0.20C	5.33±0.19C
		♂	5.92±0.22a	4.75±0.25b	5.38±0.25b	5.36±0.23b
		<i>Genel</i>	5.97±0.14(B)	5.27±0.16(B)	5.35±0.16(B)	5.35±0.15(C)
	HG	♀	5.99±0.21A	6.49±0.23A	5.71±0.23BC	5.97±0.22BA
		♂	6.18±0.20a	6.46±0.22a	6.23±0.22a	6.32±0.21a
		<i>Genel</i>	6.08±0.15(b)	6.47±0.16(a)	5.97±0.16(ba)	6.15±0.15(b)
Genel		6,02±0,10 B 	5.87±0.11 B 	5.66±0.11 B 	5.75±0.11 B 	
Orta	YG	♀	5.92±0.19A	5.99±0.22BA	5.25±0.22C	5.60±0.20BC
		♂	6.01±0.19a	5.90±0.21a	5.68±0.21ba	5.99±0.20ba
		<i>Genel</i>	5.97±0.14(B)	5.95±0.15(BA)	5.46±0.15(B)	5.79±0.14(B)
	HG	♀	6.16±0.22A	6.66±0.25A	6.43±0.24A	6.51±0.23A
		♂	6.20±0.21a	5.96±0.23a	6.03±0.23ba	6.24±0.21a
		<i>Genel</i>	6.18±0.15(b)	6.31±0.17(ba)	6.23±0.17(a)	6.38±0.16(a)
Genel		6,08±0,10 B 	6.13±0.11 BA 	5.85±0.11 A 	6.08±0.11 A 	
Yüksek	YG	♀	6.44±0.17A	6.63±0.19A	6.08±0.19BA	6.35±0.18A
		♂	6.27±0.20a	6.19±0.22a	5.95±0.22ba	5.92±0.21ba
		<i>Genel</i>	6.35±0.13(A)	6.41±0.15(A)	6.02±0.15(A)	6.13±0.14(A)
	HG	♀	6.49±0.23A	6.51±0.26A	5.67±0.26BC	5.96±0.24BA
		♂	6.47±0.22a	5.87±0.25a	5.92±0.25ba	6.12±0.23a
		<i>Genel</i>	6.48±0.16(a)	6.19±0.18(b)	5.80±0.18(b)	6.04±0.17(b)
Genel		6,42±0,10 A 	6.30±0.12 A 	5.91±0.12 A 	6.09±0.11 A 	
<i>Varyasyon kaynağı</i>			<i>P</i>			
Kesim ağırlığı			P<0.05	P<0.05	Ö. D.	P<0.05
Genotip			Ö. D.	P<0.01	P<0.01	P<0.01
Cinsiyet			Ö. D.	P<0.01	Ö. D.	Ö. D.
Kesim ağırlığı x genotip			Ö. D.	P<0.01	P<0.01	P<0.01
Kesim ağırlığı x cinsiyet			Ö. D.	Ö. D.	Ö. D.	Ö. D.
Genotip x cinsiyet			Ö. D.	Ö. D.	Ö. D.	Ö. D.
Kesim ağırlığı x genotip x cinsiyet			Ö. D.	P<0.05	Ö. D.	Ö. D.

¹⁾ Eğitimsiz 80 panelist ile tüketici anketi yapılmıştır, 10 puanlık ölçek kullanılmıştır (1=aşırı kötü, 10=mükemmel)

A, B; a, b; (A), (B); (a), (b); |A|, |B|: Aynı tarzda yazılmış farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık önemlidir ($P<0.05$).

Ö.D.: Önemli değildir.

Yüksek kesim ağırlığında ise, her iki genotip de “hafif derecede lezzetli” bulunmakla beraber, YG’lerin ortalaması (6.02), HG’lerden (5.80) biraz daha yüksektir (Çizelge 1). Farklı kesim ağırlığındaki YG’ler lezzet bakımından birbiri ile karşılaştırıldığında, yüksek kesim ağırlığı örnekleri diğer ağırlık gruplarından daha yüksek puanla değerlendirilmişlerdir (P<0.05, Çizelge 1). Buna karşılık, HG’lerde lezzet bakımından en yüksek ortalama, orta kesim ağırlığında saptanmıştır ve yüksek kesim ağırlığı ile arasındaki farklılık önemlidir (P<0.05). Kesim ağırlığı arttıkça YG’lerin etleri daha lezzetli olarak değerlendirilmiştir. Buna karşılık HG’lerde orta kesim ağırlığına ait örnekler lezzet açısından en yüksek ortalamaya sahiptir. Lezzet bakımından, aynı alt gruplar içindeki eşyler arası farklılıklar önemsizdir (Çizelge 3), aynı alt gruplar içindeki genotipler arası farklar ise düşük kesim ağırlığındaki erkeklerde ve orta ağırlık sınıfı dişilerde önemli bulunmuştur (P<0.05, Çizelge 2), HG’ler daha yüksek puanlar almışlardır.

Genel beğeni düzeyi bakımından, düşük kesim ağırlığına ait genel ortalama, orta ve yüksek kesim ağırlıklarına ait ortalamalardan önemli (P<0.05) derecede daha düşüktür (Çizelge 1). Söz konusu ölçüt bakımından en düşük ortalama, düşük kesim ağırlığındaki YG’lere aittir (dişilerde 5.33, erkeklerde 5.36) ve “hafif derecede kötü” olarak tanımlanmıştır, diğer tüm ortalamalar “hafif derecede iyi” sınıfındadır. Genel beğeniye etkileyen diğer faktör genotiptir (P<0.01), ayrıca önemli düzeyde kesim ağırlığı x genotip etkileşimi gözlenmiştir (P<0.01, Çizelge 1). Kesim ağırlığı artışına paralel olarak YG’lerin etleri daha fazla beğenilmiştir, gruplar arası farklar önemlidir (P<0.05), HG’lerde ise genel beğeni puanı bakımından en yüksek ortalama, orta kesim ağırlığı grubunda saptanmıştır (P<0.05, Çizelge 1). İkili karşılaştırmalar söz konusu olduğunda, düşük kesim ağırlığındaki dişilerin HG’leri (5.97) YG’lerden (5.33) daha yüksek puanla değerlendirilmişlerdir (P<0.05, Çizelge 2). Aynı kesim ağırlığı grubundaki erkekler için de benzer durum söz konusudur (6.32 ve 5.36, Çizelge 1) ve farklılık önemlidir (P<0,01). Orta kesim ağırlığındaki dişilerde, HG’lerin etleri daha yüksek puanla değerlendirilirken (5.60’a karşılık 6.51; P<0.01), erkeklerde HG’lerin lehindeki farklılık önemli bulunmamıştır (Çizelge 2). Yüksek kesim ağırlığındaki erkek ve dişiler söz konusu olduğunda ise, YG’ler daha yüksek puanla değerlendirmişlerdir ancak aralarındaki farklılıklar önemli bulunmamıştır. Genel beğeni düzeyi eşey faktöründen etkilenmemiştir (Çizelge 1) ve aynı alt gruplar içindeki eşyler arası ikili karşılaştırmalarda da herhangi bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 3).

Çizelge 2. Aynı alt grupta yer alan genotiplere ait ortalamaların ikili karşılaştırma sonuçları¹

Kesim ağırlığı	Cinsiyet	Koku		Yumuşaklık		Tat		Genel beğeni	
		t	P	t	P	t	P	t	P
Düşük	♀	0.097	Ö. D.	-2.227	P<0.05	-1.300	Ö. D.	-2.187	P<0.05
	♂	-0.853	Ö. D.	-5.375	P<0.01	-2.485	P<0.05	-2.885	P<0.01
Orta	♀	-0.786	Ö. D.	-2.146	P<0.05	-3.754	P<0.01	-3.432	P<0.01
	♂	-0.671	Ö. D.	-0.174	Ö. D.	-1.114	Ö. D.	-0.933	Ö. D.
Yüksek	♀	-0.181	Ö. D.	0.368	Ö. D.	1.399	Ö. D.	1.374	Ö. D.
	♂	-0.665	Ö. D.	0.956	Ö. D.	0.084	Ö. D.	-0.563	Ö. D.

¹⁾ Eğitimsiz 80 panelist ile tüketici anketi yapılmıştır, 10 puanlık ölçek kullanılmıştır. (1=aşırı kötü, 10=mükemmel)

Ö.D.: Önemli değildir.

Çizelge 3. Aynı alt grupta yer alan eşeylere ait ortalamaların ikili karşılaştırma sonuçları¹

Kesim ağırlığı	Genotip	Koku		Yumuşaklık		Tat		Genel beğeni	
		t	P	t	P	t	P	t	P
Düşük	YG	0.327	Ö. D.	3.332	P<0.01	-0.230	Ö. D.	-0.101	Ö. D.
	HG	-0.678	Ö. D.	0.079	Ö. D.	-1.668	Ö. D.	-1.107	Ö. D.
Orta	YG	-0.323	Ö. D.	0.285	Ö. D.	-1.357	Ö. D.	-1.456	Ö. D.
	HG	-0.115	Ö. D.	2.143	P<0.05	1.263	Ö. D.	1.007	Ö. D.
Yüksek	YG	0.645	Ö. D.	1.554	Ö. D.	0.496	Ö. D.	1.578	Ö. D.
	HG	0.077	Ö. D.	1.635	Ö. D.	-0.634	Ö. D.	-0.423	Ö. D.

¹⁾ Eğitimsiz 80 panelist ile tüketici anketi yapılmıştır, 10 puanlık ölçek kullanılmıştır (1=aşırı kötü, 10=mükemmel)

Ö.D. : Önemli değildir.

Tartışma

Yavaş, orta ve hızlı gelişen etçileri 2-2.5 kg canlı ağırlıkta kesime sevk eden (81., 67. ve 53. günde) ve 90 kişi ile tüketici paneli uygulayan Fanatico ve ark. (2006) tüm örneklerin “hafif yumuşak” ile “orta derecede yumuşak” olarak değerlendirildiğini bildirmiştir. Çalışmamızda, 2.0 ve 2.5 kg canlı ağırlıkta kesime sevk edilen her iki genotipe ait göğüs etleri “hafif derecede yumuşak” olarak değerlendirilmiştir. Yine bulgularımıza göre, düşük kesim ağırlığı grubundaki YG erkeklerin etleri “hafif derecede sert” olarak değerlendirilirken, aynı genotipin dişileri ile HG’lerin (erkek ve dişi) göğüs eti örnekleri “hafif derecede yumuşak” bulunmuştur. Etin yumuşaklığı bakımından, 1.5 kg’lık kesim ağırlığının, özellikle YG’lerin erkekleri için önerilmemesi gerektiği açıktır. Ticari kesimhanelerdeki farklı ağırlık sınıflarından karkaslara ait göğüs etlerinin kalitesini karşılaştıran Bianchi ve ark. (2007), et örneğinin birim ağırlığı (g) başına gerekli olan kesme ağırlığı (kg) bakımından, en yüksek değeri hafif canlı ağırlık grubunun gösterdiğini, diğer bir ifade ile bunların etlerinin daha sert ve kıvamlı olduğunu bildirmişlerdir (P<0.05).

Bu çalışmada cinsiyet faktörünün sadece etin yumuşaklığı üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır, dişilere ait örnekler genellikle daha yumuşak bulunmakla birlikte, eşeyler arası farklılıklar düşük ve orta kesim ağırlığında daha belirgindir. Kesme yöntemi ile göğüs eti tekstürünü saptayan Fanatico ve ark. (2005b) da, dişilerin göğüs etinin erkeklerinkine oranla daha yumuşak olduğu sonucuna varmışlardır.

Yüksek kesim ağırlığındaki HG’ler ile YG’ler arasında, etin yumuşaklığı bakımından tarafımızca önemli farklılık saptanmamıştır, buna karşılık daha düşük ağırlıklarda genellikle HG’lerin etleri daha yumuşak bulunmuştur. HG etçiler ile YG yerel genotipleri, 47 günlük yaşta kesime sevk eden Zeelender ve ark. (1995) ise, sululuk bakımından HG’lerin daha düşük değerler gösterdiğini bildirmiştir. Etin tekstürünü kesme kuvveti yöntemi ile saptayan Fanatico ve ark. (2005b) 2-2.5 kg canlı ağırlıkta kesime sevk edilen farklı gelişme hızına sahip etçi genotipler arasında belirgin bir farklılık gözlediklerini bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmacılar bir başka çalışmada (Fanatico ve ark., 2007a), yaklaşık 8-9 haftalık HG’ler ile 12-13 haftalık YG’lere ait göğüs eti örneklerindeki tekstür analizi sonuçlarına göre, YG’lerin daha yumuşak et verdiği sonucuna varmışlardır.

Tat bakımından, düşük kesim ağırlığında HG'ler lehindeki farklılık yüksek kesim ağırlığı grubunda saptanmamıştır, ayrıca YG'ler sayısal olarak daha yüksek ortalama göstermiştir. Fanatico ve ark. (2007b) pişirme esnasında tuz kullanılmamasına karşılık, duyu analizde HG'lerin göğüs etlerinin YG'lerine göre "daha tuzlu" bulunduğunu, bunun da HG'lerin etlerinin daha yağlı olmasından kaynaklanabileceğini, bu durumun genotiplere ait eti karşılaştırmasında daha da belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Ancak aynı çalışmadaki tüketici panelinde genotipler arası farklılık saptanmamıştır.

Gordon ve Charles (2002)'a göre; lezzeti oluşturan ön maddeler kaslarda depolandığı zaman etin lezzeti artmaktadır, bu da büyüme eğrisindeki bükülme meydana geldikten sonra, diğer bir ifade ile en yüksek canlı ağırlık kazancı gerçekleştikten hemen sonra ortaya çıkmaktadır. HG'lerin büyüme eğrilerinin bükülme noktasının YG'lerden daha erken yaşta gerçekleşmiş olması sonuçlarımıza yansımıştır ve YG'lerin en çok beğenildiği kesim ağırlığı yüksek (2.5 kg), HG'lerinki ise orta (2.0 kg) kesim ağırlığıdır. Tat ile birlikte lezzet duyunu oluşturan koku bakımından da, çalışmamızda en iyi sonuç yüksek kesim ağırlığı grubunda elde edilmiştir.

Yavaş ve çok yavaş gelişen genotipleri, aynı vücut ağırlığında ve aynı yaşta birbiri ile karşılaştıran Touraille ve ark. (1981a, b), duyu özellikler bakımından genotipin önemli olmadığını, yaşın ise çok etkili bulunduğunu, söz konusu genotiplerde 9.-16. haftalar arasında yumuşaklık ve sululuğun azaldığını, lezzet yoğunluğunun arttığını bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki yüksek kesim ağırlığı grubundaki YG'ler yaklaşık 12 haftalıktır, diğer bir ifade ile premium ürünlerin tipik kıvamına ulaşmıştır. Çalışmamızda YG'lerin genel beğeni düzeyi bakımından aldıkları en yüksek puan (6.13, yüksek kesim ağırlığı) ile HG'lerin aldıkları en yüksek puan (6.38, orta kesim ağırlığı) birbirine oldukça yakındır ve "hafif derecede iyi" olarak nitelenmektedir. Bu bulgulardan hareketle; panelistlerin, özellikle yüksek kesim ağırlığındaki YG'lerin etlerini yadırgadıklarını söylemek adil olmayacaktır. Oysa tüketici paneli yapan Fanatico ve ark. (2006), YG'lerin etlerinin pek sevilmediği sonucuna varmışlardır. Araştırmacılar, ABD'li tüketicinin uzun süredir geleneksel piliç etinin yumuşak tekstürüne ve hafif lezzetine alıştığını ve daha sert tekstüre ve kuvvetli lezzete sahip olan YG genotiplerin etlerini yadırgadıkları, yorumunu yapmışlardır. Söz konusu makalede, tüketicilerin tercihlerinin alışkanlıkları ile ilişkili olduğu, farklı tipte kanatlı etlerini yeme denemelerinin zamanla tüketicinin ürünlere alışkanlık kazanmasında yardımcı olacağı belirtilmiştir. Tüketicinin özel tavuk eti satın almada, yeme kalitesinin yanında dikkate aldığı diğer sebeplerin başında çevresel duyarlılık ve kanatlıların refahı vardır. Hiç şüphesiz ülkemizde de hayvan refahı konusunda duyarlılığın artması YG genotiplere olan talebi arttıracaktır.

Teşekkür: Denemede kullanılan hayvan materyali, Ömür Piliç A.Ş. tarafından sağlanmıştır, Zir Müh. Muzaffer BALCI başta olmak üzere diğer firma yetkililerine teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca aşı ve yem katkı maddelerini sağlayan Polimed Ltd. Şt.'ne de teşekkürü bir borç biliriz.

Kaynaklar

Anonymous, 2003. The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers). Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. European

- Commission, Health and Consumer Protection Directorate, http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scah/out39_en.pdf
- Appleby, M.C. 2004. Public Attitudes and Expectations. In "Measuring and Auditing Broiler Welfare" Edited by C. Weeks and A. Butterworth, Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. Based on papers from a conference held in Bristol, UK, May 2003. ISBN 0-85199-805-4, CABI Publishing.
- Beltrán, J. A., I. Jaime, P. Santolaria, C. Sanudo, P. Alberti and P. Roncales. 1997. Effect of stree-induced high post-mortem pH on protease activity and tenderness of beef. *Meat Science*, 45(2): 201-207.
- Berri, C. 2000. Variability of sensory and processing qualities of poultry meat. *World's Poultry Science Journal*, 56: 209-224.
- Bianchi, M., M. Petracci, F. Sirri, E. Folegatti, A. Franchini and A. Meluzzi. 2007. The influence of season and market class of broiler chickens on breast meat quality traits. *Poultry Science*, 86(5): 959-963.
- Brown, S.N., G.R. Nute, A. Baker, S.I. Hughes and P.D. Warriss. 2008. Aspects of meat and eating quality of broiler chickens reared under standard, maize-fed, free-range or organic systems. *British Poultry Science*, 49(2): 118-124.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1993. İstatistik Metotları (II. Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:1291, Ders Kitabı: 369, Ankara.
- Fanatico, A.C., P.B. Pillai, L.C. Cavitt, C.M. Owens and J.L. Emmert. 2005a. Evaluation of slow-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Growth performance and carcass yield. *Poultry Science*, 84(8): 1321-1327.
- Fanatico, A.C., L.C. Cavitt, P.B. Pillai, J.L. Emmert and C.M. Owens. 2005b. Evaluation of slower growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Meat quality. *Poultry Science*, 84(11): 1785-1790.
- Fanatico, A.C., P.B. Pillai, L.C. Cavitt, J.L. Emmert, J.F. Meullenet and C.M. Owens. 2006. Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Sensory attributes. *Poultry Science*, 85(2): 337-343
- Fanatico, A.C., P.B. Pillai, J.L. Emmert and C.M. Owens. 2007a. Meat quality of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Science*, 86(10): 2245-2255.
- Fanatico, A.C., P.B. Pillai, J.L. Emmert, E.E. Gbur, J.F. Meullenet and C.M. Owens. 2007b. Sensory attributes of slow- and fast-growing chicken genotypes raised indoors or with outdoor access. *Poultry Science*, 86(11): 2441-2449.
- Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Hester, P.Y., Falcone, C., Mench, J.A., Owens, C.M. and Emmert, J.L. 2008. Performance, livability, and carcass yield of slow- and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor. *Poultry Science*, 87(6): 1012-1021.
- Gordon, S.H. and D.R. Charles. 2002. *Niche and Organic Chicken Products*. Nottingham University Press. 141 pp.

- Ipek, A., A. Karabulut, U. Sahan, O. Canbolat and B. Yilmaz-Dikmen. 2009. The effects of different feeding management systems on performance of a slow-growing broiler genotype. *British Poultry Science*, 50(2): 213-217.
- Kriese P.R., A.L. Soares, P.D. Guarnieri, S.H. Prudencio, E.I. Ida and M. Shimokomaki. 2007. Biochemical and sensorial evaluation of intact and boned broiler breast meat tenderness during ageing. *Food Chemistry*, 104(4): 1618-1621.
- Önenc, A. 2003. Sığır karkaslarında koyu kesimi (dark cutting) önlemeye yönelik üç farklı uygulamanın et kalitesine etkisinin saptanması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova-İzmir.
- Remington, H. and J. Culioli. 1995. Meat quality traits of French "Label" chickens. Proceedings of the XII. European Symposium on the Quality of Poultry Meat: 145-150. 25-29 September 1995, Zaragoza, Spain.
- SPSS, 2007. Statistics Base 17, User's Guide. SPSS Inc. 233 South Wacker Drive, 11. Floor, Chiago.
- Touraille, C.1995. Sensory analysis techniques for measuring poultry meat quality. Proceedings of the XII. European Symposium on the Quality of Poultry Meat: 497-506. 25-29 September 1995, Zaragoza, Spain.
- Touraille, C., J. Kopp, C. Valin and F.H. Ricard. 1981a. Chicken meat quality. 1. Influence of age and growth-rate on physicochemical and sensory characteristics of the meat. *Archiv für Geflügelkunde*, 45(2): 69-76.
- Touraille, C., F.H. Ricard, J. Kopp, C. Valin and B. Leclercq. 1981b. Chicken meat quality. 2. Changes with age of some physicochemical and sensory characteristics of the meat. *Archiv für Geflügelkunde*, 45(3): 97-104.
- Van Horne, P.L.M., J.J. Van Harnand and T.B. Rodenburg. 2004. Slow growing broilers: Performance, mortality and welfare. Proceedings of the XXII. World's Poultry Congress, held on June 8-13, 2004 at İstanbul, Turkey.
- Westgren, R. E., 1999. Delivering Food Safety, Food Quality, and Sustainable Production Practices: The Label Rouge Poultry System in France. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(5): 1107-11.
- Zeelender, B., A. Holcman, A. Rajar, L. Gasperlin, and M. Stevanovic. 1995. Meat quality of different provenance of chickens. Proceedings of the XII. European Symposium on the Quality of Poultry Meat: 135-142. 25-29 September 1995, Zaragoza, Spain.