

Farklı Yetiştirme Sistemlerinin Etlik Piliçlerde Fiziksel ve Duyusal Özelliklere Etkisi[#]

Hasan Eleroğlu^{1*}, Nursel Develi Işıklı², Mesut Türkoğlu³, Nezh Okur⁴, Ahmet Uçar³, Serdar Özlü³

ÖZ: Çalışmada klasik, serbest gezinmeli ve organik etlik piliçler ile etlik piliç anaçları ve köy tavuğundan elde edilen but ve göğüs etlerinin fiziksel ve duyusal özellikleri karşılaştırılmıştır. Bu amaçla, etlerin su tutma kapasitesi, pişirme kaybı ve renk parametreleri (L*, a*, b* Hu, Ch ve ΔE) belirlenmiştir. Duyusal analizler, but ve göğüs etleri konveksiyonel fırında 180°C de 40 dakika pişirme işleminden sonra gerçekleştirilmiştir. Farklı yetiştirme sistemlerinden elde edilen tavukların göğüs ve but etlerinin su tutma kapasiteleri arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür (P>0.05). Buna karşılık göğüs ve but etlerinin pişirme kayıpları arasındaki farklılığın önemli olduğu bulunmuştur (P<0.01). En yüksek ve en düşük pişirme kayıpları göğüs eti için klasik etlik piliç ve köy tavuğunda (sırasıyla %56.95 ve %16.56), but eti için ise serbest gezinmeli ve organik piliçlerde (sırasıyla %51.21 ve %18.60) görülmüştür. Klasik, serbest gezinmeli ve organik tavukların but etlerinin anaçlardan ve köy tavuklarından daha parlak (P=0.01) ve kırmızı (P=0.03) olduğu tespit edilmiştir. Köy tavuğunda hem göğüs hem de but etinin diğer tavuklarınkilere göre daha sert olduğu belirlenmiştir (P<0.05). Benzer şekilde köy tavuğunda hem göğüs hem de but etinin özellikle klasik ve gezinmeli piliçlerden daha az piştiği bulunmuştur (P<0.05).

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, Fiziksel özellikler, Duyusal özellikler, Yetiştirme sistemleri, Et kalitesi

Alınış tarihi: 24/07/2016

Kabul tarihi: 31/08/2016

Effect of Different Production Systems on Physical and Sensory Characteristics of Broilers

ABSTRACT: Physical and sensory properties of thigh and breast meat were obtained from classic broilers, free-range broilers, organic breeder and village hens were compared in this study. For this purpose, water holding capacity, cooking loss and colour parameters (L*, a*, b*, H, Ch and ΔE) of meats was determined. After thigh and breast meat cooked in a conventional oven at 180°C for 40 minutes sensory analysis was performed. Any significant difference between water holding capacities of chicken breast and thigh meats derived from different production systems were not shown (P>0.05). In contrast, the difference between the breast and the meat is cooking losses were found to be significant (P<0.01). The highest and lowest cooking loss was observed in classical and village broilers (56.95% and 16.56%, respectively) for breast meat and free-range and organic chicken (51.21% and 18.60%, respectively) for thigh meat. Thigh meats of classical, free-range and organic broilers have been found to be more bright (P=0.01) and red (P=0.03) than breeders and village broilers. Either breast meat or thigh meat of village hens were determined harder than breast meats of the others (P<0.05). Similarly, breast meat and thigh meat in village hens has been found less cooked than classical and free-range broilers especially (P<0.05).

Keywords: Broilers, Physical properties, Sensory properties, Production systems, Meat quality

GİRİŞ

Klasik sistemde yetiştirilen piliçlerde karşılaşılan yaşama gücü, kalp sağlığı, bağırsıklığa bağlı ölümler, iskelet ve ayak kusurları bu yetiştirme sistemine karşı eleştirilerin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca son yıllarda özellikle serbest ve organik gibi farklı yetiştirme sistemlerinden elde edilen ürünlere karşı tüketicilerin ilgisi artmakta ve yüksek fiyattan tüketim eğilimi bulunmaktadır(2,3). Tüketici tercihlerini belirleyen faktörler arasında etin dokusu, rengi, pişirme kaybı ve su tutma kapasitesi yer almaktadır. Kanatlı etinin kalitesini etkileyen en önemli faktörlerin başında hayvanın genotipi, yetiştirme sistemleri ve gelişme süreci bulunmakta (4,5,6), yetiştirme sistemlerine bağlı olarak et rengi, yağ asidi içeriği etkilenmektedir (7,8,9). Ayrıca, et kalitesi, hayvan rasyonlarında antioksidan kapasitesi yüksek doğal bitki ve bitkisel ürünlerin bulunmasına bağlı olarak değişebilmektedir (4). Flavanoid ve fenolik bileşikler gibi kimyasal bileşenleri içeren bitkilerin kanatlı rasyonlarında

bulunması etin oksidatif stabilitesini artırmakta ve buna bağlı olarak kanatlı eti raf ömrünü uzatarak kaliteyi artırmaktadır (10). Stresin kanatlı eti kalite özellikleri üzerine olumsuz etkide bulunarak yapısını değiştirdiği çeşitli araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (11,12).

Organik kanatlı pazarı sürekli büyüyen ve gelişen bir pazardır. Birçok tüketici farklı şekilde yetiştirilmiş tavuk etlerinin yapısının ve lezzetinin farklı olduğunu ifade etmekte, organik piliç üretimini daha sağlıklı, çevre dostu ve lezzetli olduğunu bildirmektedirler (13,14,15). Organik sistemde yetiştirilen hayvanların stresleri azalmakta, açık alan ve meraya erişimlerinden dolayı hayvanların refahı artmaktadır. Buna ek olarak konvansiyonel olarak yetiştirilen tavuklarla karşılaştırıldığında etlerinin üstün tat ve lezzete sahip olduğu bildirilmiştir (16,17,18). Bu bilgiler doğrultusunda organik kanatlı eti hakkında bilgiler içeren özellikle ürün kalitesinin üzerinde durulduğu argümanlara ihtiyaç duyulmaktadır (4).

[#]Bu çalışma, 03-05 Eylül 2015 tarihlerinde Konya'da düzenlenen 9. Ulusal Zootekni Bilim Kongresinde özet olarak sunulmuştur.

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Şarkışla A.V. Meslek Yüksekokulu, 58400 Şarkışla/Sivas

²Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 58140 Sivas

³Ankara Üniversitesi, Ziraat fakültesi, Zootekni Bölümü, 06110 Dışkapı/Ankara

⁴Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Kanatlı Hayvan Yetiştiriciliği Bölümü, 14280 Bolu

*Sorumlu yazar: Hasan Eleroğlu, e-posta: eleroglu@cumhuriyet.edu.tr

Köy tavuğu, klasik ve organik piliçler arasında genellikle ırk veya yetiştirme sistemi açısından çok önemli farklılıklar bulunmamaktadır. Organik şartlarda yetiştirme ikinci günden itibaren başlamakta ve hava şartları uygun olduğunda piliçler açık havaya çıkartılmaktadır. Piliçlerin onaylı organik piliç olarak satılabilmesi için genellikle yetiştirildikleri kümeslerle birlikte, kullanılan yem hammaddelerinin ve yem fabrikalarının da onaylı olması gereklidir. Ayrıca üretim sırasında onaylı doğal altlık malzemesi kullanılması, buna karşılık ilaç ve antibiyotik kullanılmaması istenmektedir. Ancak bu konudaki şartlar ülkeden ülkeye değişmekte, örneğin ABD ve AB'de özel şartlar varken Çin'de herhangi bir şart bulunmamaktadır (19). Ayrıca, organik piliçler gibi bir sertifikaları bulunmamasına rağmen köy tavukları da tüketiciler tarafından klasik piliçten daha fazla tercih edilebilmektedir (20).

Klasik ve serbest gezinmeli piliç etlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada but ve göğüs etlerinin kompozisyonları (protein, nem, yağ ve kül oranı) arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir (21). Bununla birlikte, yavaş büyüyen piliçlerin etlerinin daha az su tuttuğu (15, 22) ve su tutma kapasitesine bağlı olarak kas pH'sının daha yüksek (23) ve pişirme kaybının daha fazla olduğu (23,24,25) bildirilmiştir. Klasik etlik piliçlerde göğüs etinin daha koyu renkli ve daha az sarı olduğunu ancak kırmızılık açısından farklı olmadığı (26), buna karşılık organik piliçlerde daha açık renkli, daha az kırmızı ve daha sarı (25,27,28) olduğu bildirilmiştir.

Klasik ve serbest gezinmeli piliçlerde yapılan duysal analizlerde görünüş, yumuşaklık, sululuk ve lezzet karşılaştırılmıştır. Bazı çalışmalarda hızlı gelişen klasik etlik piliç etlerinin daha sulu (25), daha yumuşak ve daha esnek (23,29) olduğu bildirilirken, bazı çalışmalarda aralarında önemli bir fark tespit edilmediği (28,30) bildirilmiştir.

Bu araştırmalar farklı yetiştirme sistemleri, süreleri ve ırkların et kaliteleri arasında farklılıklar olabileceğini göstermektedir, ancak bu konuda yapılmış çalışma sayısı hala çok azdır. Bu araştırmanın amacı klasik, serbest gezinmeli, organik etlik piliçler, etlik piliç anaçlarından ve köy tavuğundan elde edilen etleri renk, yapı ve duysal açıdan karşılaştırmaktır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada materyal olarak her birinden 4 adet olmak üzere toplam 20 adet kesim tarihi aynı olan farklı yaşta ve karışık cinsiyette klasik (35 günlük), serbest gezinmeli (55 günlük), organik etlik piliçler (81 günlük), etlik piliç anaçları (64 Haftalık) ve köy tavuğundan (72 Haftalık) elde edilen but ve göğüs etleri kullanılmıştır. Klasik, serbest gezinmeli ve etlik piliç anaçlarının kesilmesinde, yolunmasında ve temizlenmesinde ve soğutulmasında standart kesimhaneye işlemleri uygulanmasına karşılık organik etlik piliç ve köy tavuklarının kesiminde sadece bayıltma uygulaması yapılmamış, kuru yolum tekniği sadece köy tavuklarında uygulanmıştır. But ve göğüs etleri karkaslar TS 5890(31)'a göre parçalanarak elde edilmiş ve pişirme öncesi ağırlıkları (PÖA) alınmıştır.

Su tutma kapasitesinin (STK) belirlenmesinde Hamm (32) tarafından önerilen Zayas ve Lin (33,34) tarafından geliştirilen yöntem kullanılmıştır. Yağsız göğüs ve but etinden alınan 300 mg örnek, Whatman filtre kağıdı üzerine yerleştirildikten sonra 1 kg ağırlık altında 20 dakika süre ile bekletilmiştir. Filtre kağıtlarının sabit yüksekliğe ayarlanmış tripod üzerine yerleştirilen Canon EOS

60D/18-135 Lens kullanılarak ölçekli fotoğrafları çekildikten sonra, suyun yayılma alanı (T) ve etin yayılma alanı (E), Photoshop CS5 de belirlenmiştir. Su tutma kapasitesinin (STK) hesaplanmasında ise Hofmann (35) tarafından geliştirilen, Hofmann ve ark. (36), Reuter (37), Honikel ve Hamm (38), Honikel ve Kim (39), Honkavaara (40) tarafından çeşitli çalışmalarda kullanılan, Öztan ve Vural (41)'in çalışmasında su tutma kapasitesinin belirlenmesinde kullanılan hesaplamalar arasında yer alan formül kullanılmış olup, etin yayılma alanının (E), suyun yayılma alanına (T) oranından (STK=E/T) yararlanılmıştır. Derisiz göğüs ve but etlerinin renk ölçümünde Minolta CR 600 (MinoltaGmbH, Langenhagen, Germany) cihazı kullanılmış, parlaklık (L*), kırmızı renk koordinatı (a*), sarı renk koordinatı (b*) değerleri kaydedilmiştir. Ayrıca göğüs eti rengi için Hue ($H = \tan^{-1} b/a$), Chroma ($Ch^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$) ve renk farkı ($\Delta E, ((L^{*2} + a^{*2} + b^{*2})^{1/2})$) değerleri hesaplanmıştır.

Ağırlıkları belirlenen göğüs ve but etleri herhangi bir katkı maddesi kullanılmaksızın sanayi tipi konveksiyonel fırında 180°C'de 40 dakika süre ile pişirilip 20 dakika beklendikten sonra tekrar tartılarak pişirme sonrası ağırlıkları (PSA) belirlenmiştir. Pişirme kaybı (PK) yüzdesinin belirlenmesinde; $(PÖA-PSA) \times 100 / PÖA$ eşitliğinden yararlanılmıştır.

Duyusal testler, Sivas belediyesi ve Lokantacılar Birliği tarafından belirlenen 12 adet (35-50 yaş aralığında) bu konuda eğitim verilmiş daha önce en az bir tat panelinde bulunmuş panelistlerle standartlara uygun olarak gerçekleştirilmiştir (42,43). Her noktasının eşit şiddette aydınlatıldığı, sessiz, gürültü almayan, panelistlerin dikkatini dağıtacak herhangi bir unsur içermeyen toplantı salonu kullanılmıştır. Tatlandırıcı olarak tuz kullanılmıştır. But ve göğüs etleri sanayi tipi konveksiyonel fırında 180°C'de 40 dakika süre ile pişirildikten sonra, eşit büyüklükte parçalara ayrılarak (2x2x2 cm) katılımcılara sunulmuştur. panelistler tarafından lezzet, sertlik, iyi koku, kötü koku, kuruluk ve pişmişlik yönünden değerlendirilmiştir. Birbirlerini etkimeyecek şekilde oturma düzeni sağlandıktan sonra katılımcılardan gruplar arası değerlendirme yaparken ağızlarında tat kalmaması için su içmeleri sağlanmıştır. Değerlendirmede, 10 cm uzunluğunda skala kullanılmıştır. Skala yapılandırılmamış, ancak her bir parametreye ilişkin uç tanımlamalar her iki uçta belirtilmiş ve orta noktası işaretlenmiştir. Parametre ve uç değerleri Çizelge 1'de verilmiştir.

Elde edilen veriler SPSS paket programında Genel Doğrusal Modelde yer alan Univariate yöntemi kullanılarak et kalite özellikleri karşılaştırılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan testi kullanılarak belirlenmiştir (SPSS 18, 2009).

Çizelge 1 Duyusal test parametre ve değerleri

Parametreler	Uç değerleri	Açıklama
Lezzet	Az	0<= Çok lezzetsiz
	Çok	10=> Çok lezzetli
Tekstür	Yumuşak	0<= Çok yumuşak
	Sert	10=> Çok sert
İyi Koku	Az	0<= Az iyi
	Çok	10=> Çok iyi
Kötü koku	Az	0<= Az kötü
	Çok	10=> Çok kötü
Kuruluk	Az	0<= Az kuru
	Çok	10=> Çok kuru
Pişirme seviyesi	Az	0<= Az pişmiş
	Çok	10=> Çok pişmiş

BULGULAR ve TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan piliç etlerinden elde edilen fiziksel analiz sonuçları Çizelge 2 ve 3'de, fiziksel görüntüleri Şekil 1'de ve duyu analizi sonuçları Çizelge 4'de verilmiştir.

Bu çalışmada klasik, serbest gezinmeli, organik etlik piliçler, etlik piliç anaçları ve köy tavuğundan elde edilen but ve göğüs etlerinin fiziksel ve duyu özellikleri karşılaştırılmıştır.

Farklı yetiştirme sistemlerinden elde edilen tavukların göğüs ve but etlerinin su tutma kapasitesi (STK) değerlerinin 0.17 ile 0.34 arasında değiştiği ve muameleler

arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür ($P>0.05$). Buna karşılık aynı şekilde elde edilmiş göğüs ve but etlerinin PK değerleri arasındaki farklılığın önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.01$). En yüksek ve en düşük PK göğüs eti için klasik etlik piliç ve köy tavuğunda (sırasıyla %56.95 ve %16.56), but eti için ise serbest gezinmeli ve organik piliçlerde (sırasıyla %51.21 ve %18.60) görülmüştür. Elde edilen sonuçların yavaş büyüyen piliçlerin daha az su tuttuğunu bildiren Fanatico ve ark. (15) ile Santos ve ark. (22) ve PK daha fazla olduğunu bildiren Husak ve ark. (23), Lonergan ve ark. (24) ile Fanatico ve ark. (25) tarafından bildirilen sonuçlarla uyumlu olduğu görülmüştür.

Çizelge 2 Farklı üretim sistemlerinden elde edilen tavuk etlerinde renk parametreleri (L,a,b)

Parametreler	Ürünler					OSH ¹	P	
	Klasik	Serbest Gezinmeli	Organik	Broiler Anaç	Köy Tavuğu			
Göğüs	L ^{*2}	58.78	55.82	55.57	61.05	56.93	0.742	0.073
	a ^{*3}	1.39	1.43	1.04	1.75	1.69	0.242	0.926
	b ^{*4}	13.79	13.34	10.93	12.71	9.34	0.638	0.129
	Hu ⁵	84.41	84.45	84.68	82.85	79.59	0.957	0.450
	Ch ⁶	13.87	13.43	10.98	12.88	9.50	0.651	0.157
	ΔE^7	60.42	57.47	56.65	62.43	57.75	0.755	0.051
But	L ^{*2}	59.04 ^a	58.74 ^a	59.09 ^a	46.93 ^b	47.44 ^b	1.590	0.001
	a ^{*3}	5.20 ^b	5.47 ^b	4.69 ^b	7.70 ^a	9.08 ^a	0.511	0.003
	b ^{*4}	10.72	7.67	9.02	10.22	9.33	0.495	0.370
	Hu ⁵	64.19 ^a	52.37 ^{ab}	62.49 ^a	52.99 ^{ab}	45.88 ^b	2.346	0.039
	Ch ⁶	11.93	9.53	10.18	12.84	13.02	0.551	0.147
	ΔE^7	60.23 ^a	59.55 ^a	59.96 ^a	48.68 ^b	49.21 ^b	1.489	0.001

1: Ortalama Standart Hata, 2: Parlaklık, 3: Kırmızı renk, 4: Sarı renk, 5: $\tan^{-1} b^*/a^*$, 6: $\sqrt{(a^{*2} + b^{*2})}$, 7: $((L^2+a^{*2}+b^{*2})^{1/2})$, Aynı satırda farklı harfleri taşıyan özellikler arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$)

Çizelge 3 Farklı üretim sistemlerinden elde edilen tavuk etlerinde fiziksel özellikler

Parametreler	Ürünler					OSH ¹	P	
	Klasik	Serbest Gezinmeli	Organik	Broiler Anaç	Köy Tavuğu			
Göğüs	STK ²	0.25	0.25	0.26	0.31	0.28	0.026	0,968
	PK ³	56.95 ^a	35.90 ^b	36.19 ^b	40.92 ^b	16.56 ^c	3.778	0,001
But	STK ²	0.21	0.24	0.34	0.17	0.23	0.030	0,527
	PK ³	31.10 ^a	51.21 ^b	18.60 ^c	21.27 ^c	20.86 ^c	3.331	0,001
Karkas (g)	1891,33 ^a	1686.00 ^{ab}	1542.00 ^c	2661.67 ^d	2858.33 ^d	146.33	0.001	
Göğüs (g)	395,00 ^b	249.00 ^c	194.67 ^c	387.00 ^b	598.00 ^a	39.04	0.001	
But (g)	525,67 ^c	514.33 ^c	494.33 ^c	713.00 ^b	859.33 ^a	40.55	0.001	

1: Ortalama Standart Hata, 2: Su Tutma Kapasitesi oranı, 3: Pişirme Kaybı (%), Aynı satırda farklı harfleri taşıyan özellikler arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$)

Çizelge 4 Farklı üretim sistemlerinden elde edilen tavuk etlerinde duyu özellikler

Parametreler	Ürünler					OSH ¹	P	
	Klasik	Serbest Gezinmeli	Organik	Broiler Anaç	Köy Tavuğu			
Göğüs	Le ²	4.27	4.05	3.64	3.87	4.05	0.234	0.957
	Se ³	4.77 ^b	4.60 ^b	7.10 ^{ab}	7.59 ^a	7.86 ^a	0.484	0.038
	İk ⁴	4.80	4.70	4.13	3.71	4.18	0.219	0.565
	Kk ⁵	2.67	2.31	2.65	3.15	3.57	0.227	0.490
	Ku ⁶	5.02	5.11	4.51	5.77	6.22	0.417	0.782
	Pi ⁷	7.10 ^a	7.30 ^a	3.35 ^b	4.21 ^b	3.63 ^b	0.522	0.003
	But	Le ²	5.90	7.10	6.58	5.63	5.63	0.252
Se ³		1.31 ^b	1.78 ^b	2.50 ^b	2.73 ^b	5.80 ^a	0.479	0.003
İk ⁴		6.32	6.76	5.96	6.88	6.23	0.188	0.573
Kk ⁵		1.57	1.81	2.13	1.66	1.97	1.128	0.715
Ku ⁶		4.65 ^a	1.58 ^{ab}	2.29 ^{abc}	1.38 ^{bc}	3.99 ^b	0.448	0.036
Pi ⁷		7.14 ^a	7.03 ^a	6.73 ^{ab}	6.08 ^{ab}	4.64 ^b	0.304	0.022

1: Ortalama Standart Hata, 2: Lezzet, 3: Sertlik, 4: İyi koku, 5: Kötü koku, 6: Kuruluk, 7: Pişme seviyesi, Aynı satırda farklı harfleri taşıyan özellikler arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$)



Klasik



S. Gezinmeli



B. Anaç



Köy T.

Şekil 1(a) Araştırmada kullanılan piliçlere ait butların görüntüleri



Klasik



S. Gezinmeli



B. Anaç



Köy T.

Şekil 1(b) Araştırmada kullanılan piliçlere ait göğüs etlerinin görüntüleri

Berri ve ark. (44) canlı ağırlığı artırmak ve yağ oranını düşürmeye yönelik yapılan seleksiyon çalışmalarının kas metabolizması üzerine eklemeli etkide bulunduğunu, bunun sonucu olarak kesim sonrası nihai pH ve STK'nın yükseldiğini, etin işlenebilirliğinin arttığını bildirmektedirler. Çalışmada kullanılan genotiplerin tamamının bu yönde seleksiyon edilmiş hatlardan oluştuğu dikkate alındığında, elde edilen STK değerinin yüksekliği ve yetiştirme sistemleri arasında farkın bulunmayışı Berri ve ark. (44) görüşlerini desteklemektedir.

Diğer taraftan, PK değeri üzerine etki eden birçok faktör bulunmaktadır. Pişirme kaybının yüksek olmasının et kalitesi için olumsuz (45) olduğu bildirilmektedir. Karkas yüzeyinde kuruluk, nemlilik, karkas renginde değişiklik, etin mukavemeti, pişirme kayıpları ve kalitesi gibi özellikler üzerine kesimhanede uygulanan soğutma yöntemlerinin etkisinin olduğu bildirilmektedir (46, 47, 48). Kaçamaklı ve Akşit (49), kesimhanede uygulanan soğutma yöntemlerinin et kalitesi üzerine etkilerini belirlemek üzere yaptığı çalışmada, gruplar arasında en düşük pişirme kaybı hava ile soğutulan karkaslarda, en yüksek pişirme kaybı ise su ile soğutulanlarda saptamıştır. Bu çalışmada kullanılan köy tavuğunun en düşük PK değerine sahip olmasının nedenleri arasında kuru yolun ile elle temizlenmiş ve soğutulmasında su kullanılmamış olması Kaçamaklı ve Akşit (49)'in bulguları ile desteklenebilmektedir.

Araştırmada kullanılan materyaller gerek genotip, yetiştirme sistemi ve özellikle ağırlıkları bakımından

($P=0.01$) birbirinden farklıdır. Yavaş gelişen organik etlik piliç, yüksek ağırlıkta olan köy tavuğu ve Broiler anaçlarda karkas ağırlıklarının benzer olduğu dikkate alındığında benzer PK değerinin elde edilmesi, yaş ve ağırlığın PK üzerine etkisini göstermektedir. Araştırmada kullanılan pişirme tekniği tüm ürünler için benzer olduğundan, tüketici için STK ve PK değerleri dikkate alınarak farklı pişirme tekniklerinin önerilmesinde yarar bulunmaktadır.

Renk parametrelerine göre yapılan karşılaştırmada klasik, serbest gezinmeli ve organik tavukların but etlerinin anaçlardan ve köy tavuklarından daha parlak ($P=0.01$) ve kırmızı ($P=0.03$) olduğu sarılık açısından önemli bir fark bulunmadığı tespit edilmiştir. Buna karşılık göğüs etleri arasında but etlerine benzer bir durum görülmemiş ve muameleler arasındaki rakamsal farklar istatistik olarak önemli bulunmamıştır. Araştırma sonuçlarının Sandercock ve ark.(28) ile Jahan ve ark.(30) tarafından elde edilenlerle benzer olduğu görülmüştür. Buna karşılık göğüs etleri arasında renk parametreleri bakımından farklılığın bulunmaması klasik ve organik etlik piliçlerde et kalitesi üzerine çalışmalar yapan Castellini ve ark.(26) ile Grashorn ve Serini(27) tarafından elde edilenlerden farklı olduğu görülmüştür. Bunun nedenleri arasında besi süresi, genotip ve uygulanan bakım -besleme yöntemlerinin yer aldığı düşünülmektedir. Kesim yaşına kadar Etlik piliç anaç ve köy tavukların hareket yüzdesi klasik, serbest gezinmeli ve organik olarak yetiştirilenlere oranla yüksek olması, but etlerinden elde edilen L^* değerlerinin düşmesi,

yavaş gelişen etlik piliçlerin gezinme alanına çıkmasının L* değerinde azalmaya yol açtığını bildiren Fanatico ve ark. (6)'nın bulgusu ile uyum içindedir. Gezinme oranına bağlı olarak L* değeri düşmektedir. Benzer şekilde a* değeri gezinme yüzdesine bağlı olarak artmıştır. Bu sonuç, yetiştirme sistemlerine bağlı olarak a* değerinin değişebileceğini bildiren çalışmalar ile uyumlu bulunmuştur (8). L* ve a* renk değerleri bakımından elde edilen farklılık, bu değerlerden hesaplanan Hu ve ΔE sonuçlarında da farklılığa neden olmuştur.

Panelistler tarafından gerçekleştirilen duyu analizlerde, köy tavuğunda hem göğüs hem de but etinin diğer tavuklarınkiler göre daha sert olduğu bildirilmiştir (P<0.05). Benzer şekilde köy tavuğunda hem göğüs hem de but etinin özellikle klasik ve gezinmeli piliçlerden daha az piştiği belirlenmiştir (P<0.05). Sonuçların Husak ve ark.(23), Fanatico ve ark.(25) ile Ponte ve arkadaşlarının (29) elde ettikleri uyumlu olduğu görülmüştür.

Broiler Anaç ve Köy tavuklarının göğüs ve but etlerinin sert olduğu ve ayrıca yeterince pişmediği sonucuna varan panelistler ile pişirme kayıpların en düşük düzeyde gerçekleştiği fiziksel sonuçlardan elde edilen veriler ile uyum içindedir. Bu sonuçlar doğrultusunda kesim yaşına kadar geçen süre içinde hareket yüzdesi arttıkça, sertlik artmakta, pişirme süresi uzamaktadır.

SONUÇ

Araştırma sonucunda farklı yetiştirme sistemlerinde yetiştirilen etlik piliçlerde; but ve göğüs etleri arasında bazı fiziksel ve duyu özellikler açısından fark olabileceği, buna karşılık bazıları açısından ise önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Piliç etlerinin pişirilmesinde tüketici tercihleri farklı olabilmektedir. Piliç etinin kaynağına bağlı olarak pişirme süresi, ve yöntemi de değişebilmektedir. Bu çalışmada kullanılan etlik piliçlerin tamamı 180°C'de 40 dakika süre ile konveksiyonel fırında pişirildikten sonra panelistler için servis edilmişlerdir. Bu yöntemin kullanılmasında amaç farklı kaynaklardan elde edilen etlik piliç etlerinin benzer uygulamalar karşısında alınan sonuçları karşılaştırmaktır. Elde edilen bulgular çerçevesinde farklı üretim biçimlerinde elde edilen etlerin lezzetlerinin de farklı olabileceği, pişirme yöntem ve sürelerinin de değişebileceği sonucuna varılmıştır. Araştırmada kullanılan piliçlerin farklı pişirme tekniklerinden elde edilen ürünlerin panelistlere sunulması değerlendirilmesine yönelik çalışmalar, tüketici tercihlerinin gerekçelerinin açıklanmasında yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Şekeroğlu, A. ve Diktaş, M. 2012. Yavaş gelişen etlik piliçlerin karkas özelliklerine ve et kalitesine serbest yetiştirme sisteminin etkisi, Kafkas Univ Vet Derg, 18; 1007-1013.
2. Chin, S.F., Liu, W., Storkson, J.M., Ha, Y.L., Pariza, M.W. 1992. Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. J Food Compos Anal, 5 (3): 185-197
3. Gebauer, S.K., Psota, T.L., Harris, W.S., Kris-Etherton, P.M. 2006. n-3 fatty acid dietary recommendations and food sources to achieve essentiality and cardiovascular benefits. Am J Clin Nutr, 83 (6): 1526S-1535S, 2006.
4. Eleroğlu, H., Yıldırım, A., Işıklı, N.D. Şekeroğlu, A., Duman, M. 2013. İç Anadolu Bölgesi 1. Tarım ve Gıda Kongresi konferansı dahilinde "İç Anadolu Bölgesi 1. Tarım ve Gıda Kongresi" bildiri kitapçığındaki "Organik Sistemde Yavaş Gelişen Etlik Piliç Genotiplerinin Et ve Yağ Asidi Kompozisyonunun Karşılaştırılması", 143-154 Niğde
5. Bianchi, M., Petracchi, M., Sirri, F., Folegatti, E., Franchini, A., Meluzzi, A. 2007. The influence of the season and market class of broiler chickens on breast meat quality traits. Poult Sci, 86 (5): 959-963
6. Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Emmert, J.L., Owens, C.M. 2007. Meat quality of slow and fast-growing chicken genotypes fed low-nutrient standard diets and raised indoors or with outdoor access. Poult Sci, 86 (10): 2245-2255
7. Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Cavitt, L.C., Owens, C.M., Emmert, J.L. 2005. Evaluation of slow-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: Growth performance and carcass yield. Poult Sci, 84 (8): 1321-1327
8. Sekeroglu, A., Sarica, M., Demir, E., Ulutas, Z. 2009. Effects of housing systems on growth performance, blood plasma constituents and meat fatty acids in broiler chickens. Pak J Biol Sci, 12 (8): 631-636
9. Husak, R.L., Sebranek, J.G., Bregendahl, K. 2008. A survey of commercially available broilers marketed as organic, free-range, and conventional broilers for cooked meat yields, meat composition, and relative value. Poult Sci, 87 (11): 2367-2376
10. Lahucky, R., Nuernberg, K., Kovac, L., Bucko, O., Nuernberg G. 2010. Assessment of the antioxidant potential of selected plant extracts - In vitro and in vivo experiments on pork. Meat Sci. 85: 79-784
11. Young, J., Stagsted, J., Jensen, S., Karlsson, A., Henckel, P. 2003. Ascorbic acid, alpha-tocopherol, and oregano supplements reduce stress-induced deterioration of chicken meat quality. Poultry Sci. 82:1343-1351
12. Symeon, G.K., Zintilas, C., Demiris, N., Bizelis, I.A., Deligeorgis, S.G. 2010. Effects of oregano essential oil dietary supplementation on the feeding and drinking behaviour as well as the activity of broilers. Int. J. Poultry Sci. 9:401-405
13. Farmer, L.J., Perry, G.C., Lewis, P.D., Nute, G.R., Piggott, J.R., Patterson, R.L.S. 1997. Responses Of Genotypes Of Chicken To The Diets And Stocking Densities Of Conventional UK And Label Rouge Production Systems—II. Sensory Attributes. Meat Sci. 47: 77-93.
14. Lewis, P.D., Perry, G.C., Farmer, L.J., Patterson, R.L.S. 1997. Responses Of Two Genotypes Of Chicken To The Diets And Stocking Densities Typical of UK and 'Label Rouge' Production Systems: I. Performance, Behaviour And Carcass Composition. Meat Sci. 45:501-516.
15. Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Emmert, J.L., Gbur, E.E., Meullenet, J.F., Owens, C.M. 2007. Sensory Attributes Of Slow- And Fast-Growing Chicken Genotypes Raised Indoors Or With Outdoor Access. Poult. Sci. 86:2441-2449.
16. Fanatico, A.C., Pillai, P.B., Cavitt, C., Emmert, J.L., Meullenet, J.F., Owens, C.M. 2006. Evaluation of slow-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: sensory attributes. Poultry Sci. 85:337-343

17. **Dou, T.C., Shi, S.R., Sun, H.J., Wang, K.H.** 2009. Growth rate, carcass traits and meat quality of slow-growing chicken grown according to three raising systems. *Anim. Sci. P.* 27:361-369
18. **Bogosavljević-Bošković, S., Pavlovski, Z., Petrović, M.D., Dosković, V., Simeon Rakonjac, S.** 2010. Broiler meat quality: proteins and lipids of muscle tissue. *Afr. J. Biotechnol.* 9:9177-9182
19. **Dou, T.C., Shi, S.R., Sun, H.J., Wang, K.H.** 2009. Growth Rate, Carcass Traits and Meat Quality of Slow-Growing Chicken Grown According To Three Raising Systems. *Anim. Sci. Pap. Rep.* 27:361-369.
20. **Anonymous, 2012.** Organic Poultry Production: Meat. Midwest Organic & Sustainable Education Service (MOSES). Organic Fact Sheet No: 10 JLP1115. PO Box: 339, Spring Valley, WI, USA.
21. **Smith D.P., Nothcutt J.K., Steinberg E.L.** 2012. Meat Quality And Sensory Attributes Of A Conventional And A Label Rouge-Type Broiler Strain Obtained At Retail. *Poultry Science* 91: 1489-1495.
22. **Santos, A.L., Sakomura, N.K., Freitas, E.R., Fortes, C.M.S., Carriho, E.N.V.M.** 2005. Comparison of Free Range Broiler Chicken Strains Raised In Confined or Semi-Confined Systems. *Braz. J. Poult. Sci.* 7:85-92.
23. **Husak, R.L., Sebranek, J.G., Bregendahl, K.** 2008. A Survey Of Commercially Available Broilers Marketed As Organic, Free-Range, And Conventional Broilers For Cooked Meat Yields, Meat Composition, And Relative Value. *Poult. Sci.* 87:2367-2376.
24. **Lonergan, S.M., Deeb, N., Fedler, C.A., Lamont, S. J.** 2003. Breast Meat Quality and Composition in Unique Chicken Populations. *Poult. Sci.* 82:1990-1994.
25. **Fanatico, A.C., Cavitt, L.C., Pillai, P.B., Emmert, J.L., Owens, C. M.** 2005. Evaluation of Slower-Growing Broiler Genotypes Grown With and Without Outdoor Access: Meat Quality. *Poult. Sci.* 84:1785-1790.
26. **Castellini, C., Mugnai, C., Dal Basco, A.** 2002. Effect of Organic Production System on Broiler Carcass and Meat Quality. *Meat Sci.* 60:219-225.
27. **Grashorn, M.A., Serini, C.** 2006. Quality of Chicken Meat from Conventional and Organic Production. *Proc. 12th Euro. Poult. Conf., Verona, Italy.* CABI Int., Wallingford, UK.
28. **Sandercock, D.A., Nute, G.R., Hocking, P.M.** 2009. Quantifying the Effects of Genetic Selection and Genetic Variation for Body Size, Carcass Composition and Meat Quality in the Domestic Fowl (*Gallus Domesticus*). *Poult. Sci.* 88:923-931.
29. **Ponte, P.I.P., Rosado, C.M.C., Crespo, J.P., Crespo, D.G., Mourao, J.L., Chaveiro-Soares, M.A., Bras, J.L.A., Mendes, I., Gama, L.T., Prates, J.A.M., Ferreira, L.M.A., Fontes, C. M. G. A.** 2008. Pasture Intake Improves The Performance And Meat Sensory Attributes Of Free-Range Broilers. *Poult. Sci.* 87:71-79.
30. **Jahan, K., Paterson, A., Piggott, J. R.** 2005. Sensory quality in retailed organic, free range and corn-fed chicken breast. *Food Res. Int.* 38:495-503.
31. **Anonim. 2014.** TS5890: Tavuk Gvde Eti Parçalama Kuralları. TSE, Ankara.
32. **Hamm, R. 1972.** *Kolloidchemie des Fleisches* (ed. P. Parey), Verlag, Berlin, p: 73.
33. **Zayas J.F., Lin C.S.** 1988. Storage Stability of Frankfurters Containing Corn Germ Protein. *Journal of Food Quality.* Vol: 53, Issue: 6, P: 1587-1591.
34. **Zayas J.F., Lin C.S.** 1989. Frankfurters Supplemented with Corn Germ Protein: Sensory Characteristics, Proximate Analysis and Amino Acid Composition. *Journal of Food Quality.* Vol: 11, Issue: 6, P: 461-474.
35. **Hoffmann, K.** 1982. Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches: Schnelle, nichtplanimetrische Auswertung der Filterpapierpressmethode. *Fleischwirtschaft*, 62, issue 3, p. 346-348, ISSN 0015-363X
36. **Hofmann, K., Hamm, R. ve Bltichel, E.** 1982. Neues iiber die Bestimmung der Wasserbindung des Fleisches mit Hilfe der FilterpapierpreBmethode. *Fleischwirtsch.* 62, 87-92. Reuter, G. 1982 Verfahren zur Erkennung von Fleischqualitatat-sabweichungen bei Schlachtierkdrpern. *Fleischwirtsch.* 62: 1153-160.
37. **Reuter, G.** 1982. Verfahren zur Erkennung von Fleischqualitatat-sabweichungen bei Schlachtierkdrpern. *Fleischwirtsch.* 62, 1153-160
38. **Honikel, K.O. ve Hamm, R.** 1983. Einsatz von Emulgatoren bei der Herstellung von brtihwurst. IV. Lecithine, Einfluß der Salzkonzentration und des pH-Wertes. *Fleischwirtschaft* 63, 1320.
39. **Honikel, K.O. ve Kim, C. J.** 1986. Causes of the development of PSE pork. *Fleischwirtschaft*, 66: 349-353.
40. **Honkavaara, M.** 1989. Effect of PSE pork on the processing prop-erties of cooked meat products. *Fleischwirtschaft*, 69: 1573-1574
41. **ztan, A., Vural H.** 1993. Siğır etinde su tutma kapasitesi ve serbest su oranı değisimi üzerine bir araştırma, *Gıda*, 18:(1) 29-33
42. **TSE.** 2014. Duyusal analizler- Terimler ve tarifleri (ISO 5492:2008)
43. **ISO.** 1993. International Organization for Standardization (ISO), Sensory analysis General Guidance for the Selection, Training and Monitoring of Assessors: Part 1. Selected Assessors. ISO, Geneva, Switzerland (1993 ISO 8586-1:1993 (E)).
44. **Berri, C., Debut, M., Santé-Lhoutellier, C., Arnould, B., Boutten, B., Sellier, N., Baéza, E., Jehl, N., Jégo, Y., Duclos, M.J., Le Bihan-Duval, E.** 2005. Variations in chicken breast meat quality: A strong implication of struggle and muscle glycogen level at death. *Br. Poult. Sci.* 46: 572-579, doi: 10.1080/00071660500303099.
45. **Ballay, M., Dunnington, E.E., Gross, W.B., Siegel, P.B.** 1992: Restricted feeding and broiler performance: Age at initiation and length of restriction. *Poult Sci*, 71: 440 -447.
46. **Mielnik, M. B., Dainty R.H., Lundby F., Mielnik J.** 1999. The Effect of evaporative air chilling and storage temperature on quality and shelf life of fresh chicken carcasses. *Poultry Science*, 78: 1065-1073
47. **Carol, C.D. ve Alvarado C. Z.** 2008. Comparison of air and immersion chilling on meat quality and shelf life of marinated broiler breast fillets . *Poultry Science*, 87:368-372
48. **Zhuang, H., Savage E.M., Smith D.P., Berrang M.E.** 2008. Effect of dry-air chilling on warner-bratzler shear force and water-holding capacity of broiler breast meat deboned four hours postmortem1. *International Journal of Poultry Science*, 7 (8): 743-748
49. **Kaçamaklı, Z., Akşit, M. 2014.** Etlik Piliçlerde Kesim Sirasında Uygulanan Soğutma Yntemlerinin Etin Bazı Kalite zellikleri ve Raf mrü zerine Etkisi, *Hayvansal retim* 55(1): 14-18, 2014