

Tüketici Tercihini Etkileyen Bazı Piliç Eti Kalite Özellikleri Üzerine Farklı Aydınlatma Programları ve Cinsiyetin Etkileri

Ramazan Yetişir^{1*}, Mustafa Karakaya², Fatma İlhan¹,
Mustafa Tahsin Yılmaz², Berna Özalp²

¹Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 42049 Kampus - Konya

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 42049 Kampus - Konya

*e-posta: r_yetisir@yahoo.com; Tel: +90 (332) 223 2826; Fax: +90 (332) 241 0049

Özet

Bu araştırmada, 6 haftalık yetiştirme sürecinde 4 farklı aydınlatma programı (AP) uygulanan erkek ve dişi broyler (Ross 308) göğüs ve but eti örneklerinde pH, sertlik (penetrometre değeri), derili ve derisiz olarak **L***, **a*** ve **b*** renk kriterlerine ait veriler tespit edilmiştir. Deneme muamelesi AP'ları; I (1-2 gün: 20 lüks, 23 saat; 3-42 gün, 5 lüks, 23 saat), II (1-3 gün: 20 lüks, 23 saat; 4-10 gün: 5 lüks, 8 saat; 11-15 gün: 5 lüks 12 saat; 16-21 gün: 5 lüks 8 saat; 22-35 gün: 5 lüks, 18 saat; 36-42 gün: 5 lüks, 23 saat), III (1-3 gün: 20 lüks, 23 saat; 4-42 gün: 5 lüks, 16 saat) ve IV. (1-3 gün: 20 lüks, 23 saat; 4-10 gün: 20 lüks, 18 saat; 11-15 gün: 5 lüks, 8 saat; 16-21 gün: 5 lüks, 12 saat; 22-28 gün: 5 lüks, 16 saat; 29-42 gün: 5 lüks, 18 saat) olarak uygulanmıştır. Bu veriler tesadüf parsellerinde faktöriyel (2x3) deneme modeline göre analiz edilerek, ortalama değerler karşılaştırılmış ve sonuçları irdelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre; göğüs eti pH'sı üzerine AP etkisi önemli (P<0.01) çıkmış ve 4. AP ilk 3'ünden daha yüksek pH değeri göstermiştir. But eti pH'sı üzerinde ise AP x cinsiyet etkisi önemli (P<0.01) çıkmıştır. Göğüs ve but eti sertlik değerleri üzerine AP x cinsiyet etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Derili göğüs eti **L**, **a** ve **b** renk kriterleri üzerine AP etkisi önemli (P<0.01) bulunurken bu renk kriterlerinin derisizleri üzerine AP x cinsiyet etkisi önemli (sırasıyla P<0.01, P<0.05, P<0.01) çıkmıştır. Derili but eti **L** renk kriterleri üzerine AP (P<0.01) ve cinsiyet önemli (P<0.05) etki meydana getirirken, **a** (P<0.01) ve **b** (P<0.05) renk kriterleri üzerine AP x cinsiyet etkisi önemli çıkmıştır. Derisiz but eti **L** ve **a** renk kriterleri üzerine ise AP etkisi önemli (P<0.01) bulunurken, **b** renk kriteri üzerine AP x cinsiyet etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Bu sonuçlar göz önüne alınarak, AP ve cinsiyetin tüketici tercihinde rol oynayan ve lezzetle ilişkili olduğu bilinen piliç eti kalite kriterlerini etkilediği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Broyler, aydınlatma programı, cinsiyet, et kalitesi

Effects of Different Lighting Programs and Sex on Some Broiler Meat Quality Properties Affecting Consumer Preference

Abstract

In this research, breast and thigh meat samples from male and female broilers (Ross 308) applied 4 different lighting programs (LP) in the growing period of 6 wks were used as the material and the values of pH, hardness (penetrometre value), color criteria of **L***, **a*** and **b*** with and without skin were determined. LP were applied as first (1-2 day: 20 lux, 23 h; 3-42 day, 5 lux, 23 h), 2nd (1-3 day: 20 lux, 23 h; 4-10 day: 5 lux, 8 h; 11-15 day: 5 lux 12 h; 16-21 day: 5 lux 8 h; 22-35 day: 5 lux, 18 h; 36-42 day: 5 lux, 23 h), 3th (1-3 day: 20 lux, 23 h; 4-42 day: 5 lux, 16 h) and 4th (1-3 day 20 lux, 23 h; 4-10 day: 20 lux, 18 h; 11-15 day: 5 lux, 8 h; 16-21 day: 5 lux, 12 h; 22-28 day: 5 lux, 16 h; 29-42 day: 5 lux, 18 h) programs. The values were analyzed statistically as to the randomized plot design of two factor (AP x Sex:3x2), means compared and results examined. According to the results obtained, effects of LP were found significant (P<0.01) on pH value of breast meat and the value of 4th LP were higher (P<0.01) than values of the other 3 LP groups. Effects of LP x Sex were found significant (P<0.01) on thigh meat pH values. Hardness values of breast and thigh meat were also effected significantly (P<0.01) by LP x Sex. While **L**, **a** and **b** color values of breast meat with skin were effected significantly (P<0.01) by LP, these criteria of meat without skin were also found effected significantly (P<0.01, P<0.05, P<0.01, respectively) by LP x Sex. While effects of LP (P<0.01) and sex (P<0.01) on **L** color criterion of thigh meat were found significant, **a** (P<0.01) and **b** (P<0.01) color criteria were effected significantly by LP x Sex. While LP effects on **L** and **a** color criteria of thigh meat without skin were found significant (P<0.01), on **b** color criterion LP x Sex effects found significant (P<0.01). Taking into the consideration of these results, it can be stated that, both LP and sex have effects on broiler meat quality criteria which playing role on consumer preference and meat flavour.

Key words: Broiler, lighting program, sex, meat quality

Giriş

Ülkemizde etlik piliç yetiştiriciliği üzerinde yapılan çalışmalarda; özellikle performans üzerinde durulmakta, ayrıca kesim sonuçları ile karkas parça ağırlık ve oranları üzerindeki muamele etkileri belirlenmeye çalışılmaktadır. Ancak, tüketici tercihini etkileyen renk, gevreklik (sertlik) ve lezzetle ilgili özellikler üzerinde yapılan çalışmalar oldukça sınırlı düzeyde kalmaktadır. Son zamanlarda, gelişmiş ülkelerde, kalite parametreleriyle ilgili bu özellikler üzerine yetiştirme tekniğinin etkileri, öncelikli araştırma ilgi alanı oluşturmaktadır.

Tüketici, bir tavukçuluk ürünü satın aldıktan sonra pişirip yerken tekstür ve lezzetini çoğu zaman kalitesine bağlar. Tavuk etinin gevrekliği; civcivin yumurtadan çıkıp kesilinceye kadar geçen süreçte uygulanan işlemlerle kasın ete dönüşüm aşamasında meydana gelen fiziksel ve biyokimyasal değişikliklerin hız ve süresine bağlıdır (Northcutt, 2007).

Karkas kalitesinin tanımlanması oldukça güçtür. Çünkü kalite subjektif bir parametre olarak kişiye göre değişir ve farklı kalite tanımları söz konusudur. Ancak tüketici taleplerini karşılayan, şu tanımlama oldukça yaygın bir kabul görmektedir. “Kalite; birim ürünü farklılaştıran, o birimin tüketici tarafından kabul edilebilirlik derecesinin belirlenmesinde önemli rol oynayan özelliklerin bileşimidir” (Groom, 1990).

Göğüste su toplanması (breast-blisters) görülen karkas ikinci kalite olarak ayrılmakta, bu kusur tüketici tercihini etkilemekte, kafeste yetiştirme ve uygun olmayan altlık şartlarında tekerrürü artmaktadır. Andrews ve ark. (1990)’nın altlık ve ızgaralı zeminler üzerinde yetiştirilen etlik piliçlerin karkas kalitesini ve performanslarını belirlemek amacıyla yaptıkları 3 ayrı çalışmada; çeltik kavuzu üzerinde yetiştirilen piliçlere ait 8. haftalık canlı ağırlık değerlerini 1. denemede erkek ve dişiler için, sırasıyla, 2924 ve 2424 g; 2. denemede 2679 ve 2214 g ve 3. denemede ise 2653 ve 2149 g olarak belirlemişlerdir. Denemelerde, sırasıyla, göğüste su toplanma oranını erkekler için %7.7, %1.8 ve %1.9 ve dişiler için ise %0.5, %0.0 ve %0.0 olarak belirlemişlerdir.

Aslında, et kalitesi kimyasal bileşimi tarafından belirlenir. Protein, yağ, kül ve su önemli bileşenlerdir. Et kalitesi üzerinde çok çeşitli faktörler etkili olduğundan, analiz edilen etin özelliklerini (çeşidini) bilmek önem arz eder. Jensen (1982)’in çeşitli kaynaklara dayanarak bildirdiğine göre; piliç etinin su içeriği %63.2 – 75.4 arasında değişirken, protein %17.0-

23.3 ve yağ içeriği ise %1.0-17.4 arasında değişmektedir. Bu et bileşenleri ortalama olarak, sırasıyla, %71.1, 19.8 ve 7.5 iken, % 1.6 civarında da mineral madde bulunmaktadır. Aynı araştırmacıya göre; tavuk etinin kimyasal kompozisyonu, pek çok faktör tarafından etkilenmektedir. Genellikle dişi broylerler erkeklerden daha fazla yağ içermekte olup, erkek broylerlerin gövdesindeki yağ içeriği 70 günlük yaşa kadar artabilmektedir. Bu yaştaki broylerlerin ortalama gövde yağ içeriğinin %4 dolayında olduğu belirlenmiştir. Abdominal yağ miktarı karkastaki yağ miktarının iyi bir göstergesi olduğu bilinmektedir.

Northcutt (2007)’a göre tavuk et rengi; yaş, cinsiyet, soy (genotip), yem, kas içi yağ dağılımı, etin su içeriği, kesim öncesi şartlar ve işleme teknikleri tarafından etkilenmektedir. Et rengi büyük ölçüde; myoglobin konsantrasyonu ve kısmen de hemoglobin gibi pigmentlerin ortamda mevcudiyetine bağlıdır. Tavuk etinde renk bozulması, etin içerdiği bu pigmentlerin miktarıyla ilişkilendirilebilir. Pigmentlerin kimyasal yapısı ve sonuçta etin üzerine düşen ışığı yansıtma oranı değişir. Göğüs kası broyler canlı ağırlığın önemli bir kısmını (%~5) oluşturur ve renk bozulmasına katkıda bulunan faktörlere karşı oldukça hassastır. Zaten açık renkte fibrillerden oluşan göğüs etinde, küçük bir renk değişimi hemen fark edilir.

Kesimden hemen önce uygulanan işlemler (tutma, yakalama ve kafese alma, taşıma) sebebiyle oluşan stres ve ekstrem çevre sıcaklığı göğüs etinde renk bozukluğuna sebep olmaktadır. ABD’de satışa sunulan ikinci kalite broyler karkas miktarının %28’i bu türdür. Tavukçuluk endüstrisinde, bu tür berelenmelerin nerde, ne zaman ve nasıl oluştuğu araştırılmakta, fakat sebeplerini tamamen belirlemek oldukça zordur. Yakalama, işleme ve taşıma esnasında oluşan berelenmelerin teşhisinde; kesim sonrası gövdede kalan mevcut kan miktarı ve pıhtı oluşum derecesi faydalı olmaktadır (Northcutt, 2007).

Tüketicinin tavuk etinin kabul edilebilirliğinde kullandığı diğer bir kriter lezzettir. Tat ve koku, her ikisi de, tavuk eti lezzetine katkıda bulunur. Tüketim esnasında çoğu zaman her iki parametre arasındaki farkı ayırmak zordur. Tavuk eti pişirildiğinde; indirgen şekerle aminoasit interaksiyonları sonucunda oluşan Maillard reaksiyonu, yağların oksidasyonu ve tiamin parçalanması sonunda lezzet gelişir. Bu kimyasal değişiklikler tavuk etine özgü olmamakla beraber, tavuk eti yağları kendine özgü olup, açığa çıkan aromalarla karışarak karakteristik tavuk lezzetini oluştururlar. Kesimde hayvanın yaşı (genç veya ergin) da etin

lezzetini etkilemektedir. Etin lezzeti üzerinde; genotip, yem, çevre şartları (altlık, havalandırma vd), daldırma suyu sıcaklığı, soğutma suyu, paketleme ve depolama sınırlı düzeyde de olsa etkilidir. Ancak, tüketicinin çoğu zaman bunları birbirinden ayırması oldukça zordur (Lawless, 1991).

Le Bihan-Duval ve ark. (2007) tavuk eti kalitesi bakımından genetik varyasyonu inceleyen bir rapor hazırlamışlardır. Araştırmacılara göre; son zamanlarda tavuk eti tüm gövde yerine, parça veya ileri işlenmiş ürünler olarak tüketiciye arz edildiğinden, tavuk eti kalite özellikleri olarak ifade edilen renk ve su tutma kapasitesi veya tekstür büyük öneme sahiptir. Aynı zamanda, ticari şartlarda tavuk eti pH'sı bakımından elde edilen yeni araştırma sonuçlarına göre; tavuk eti kalitesi etkileyen teknolojik uygulamaların et pH'sında önemli varyasyonlara yol açtığı ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar; tavuk eti kalitesinin standardize edilmesi gerektiğini göstermiştir. Muhtemelen bu durum, mevcut işleme ve parçalama uygulamalarını da dikkate alan seleksiyon uygulamalarıyla yapılabileceği ifade edilmiştir.

Berri ve ark. (2001), biri ticari ve diğeri deneysel olarak canlı ağırlık artışı ve göğüs verimi bakımından seleksiyona tabi tutulan iki hat ve bunların seleksiyon uygulanmamış kontrolleri olmak üzere 4 etlik piliç hattı göğüs eti metabolizması ve et kalitesi bakımından karşılaştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre; deneysel olarak seleksiyona tabi tutulan hat, kontrol grubuna göre, benzer canlı ağırlığa sahip olmasına rağmen, daha yüksek göğüs eti (%21) ve daha düşük abdominal yağ oranı (-%25) vermiştir. Seçilmiş ticari hattın göğüs eti ve yağ verimi ise kontrol grubuna göre, sırasıyla, %61 ve %18 düzeyinde daha yüksek çıkmıştır. Kesimden sonraki başlangıç pH düşüş hızı üzerinde önemli genotip etkisi belirlenirken, seçilmiş hatların göğüs pH'sındaki düşüş, kontrol gruplarına göre gecikmiştir. Aynı zamanda, pH düşüşü bu hatlarda daha az ve sonuçta kontrol gruplarına göre daha yüksek pH değerlerine sahip olmuşlardır. Bu husus, kesim anında seçilmiş hatta ait piliçlerin kaslarında daha az glikojen deposu olmasına atfedilmiştir. Başlangıçta daha yavaş pH düşüşü ve sonuç olarak yüksek pH'lı et elde edilmesine rağmen, seçilmiş hatların göğüs eti daha açık ve daha az kırmızı renkte olmuş, bu durum muhtemelen daha düşük heme pigmenti içeriğinden kaynaklanmıştır. Bununla birlikte, etin solgun görünüşü ile, su kaybı arasında ilişki bulunamamış ve seçilmiş hayvanların etleri solgun, yumuşak ve sulu (PSE'li), yani cıvık, bir

özellik göstermemişlerdir.

Bu çalışma da; broyler yetiştiriciliğinde yaygın olarak uyguladığı bilinen farklı aydınlatma programları ve cinsiyetin, broyler piliç etlerinin tüketici tercihinde rol oynayan bazı kalite kriterleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Deneme materyali piliç but (baget) ve göğüs eti örnekleri, Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootehni Bölümü Prof. Dr. Orhan DÜZGÜNEŞ Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yürütülen, farklı AP'larının, cinsiyet de dikkate alınarak, verim ve karkas özelliklerine etkilerini inceleyen bir araştırmaya ait piliçlerinin kesim işlemi aşamasında elde edilmiştir.

Söz konusu araştırmada, hayvan materyali olarak Ross 308 broyler hibrit civcivi kullanılmıştır. Bu genotipin yetiştirme kılavuzunda öngörülen besin maddesi ihtiyaçları dikkate alınarak ve piyasadan temin edilen yem maddeler kullanılarak hazırladığımız broyler başlatma (1-15. gün), büyütme (16-29. gün) ve bitirme (30-42. gün) karma yemleri piliçlere yedirilmiştir.

Yetiştirme sürecinde (42 gün) uygulanan deneme muamelesi AP'larının ışık şiddeti, süresi ve uygulama aralığı (gün) Çizelge 1'deki gibi olmuştur. Denemenin yürütüldüğü yetiştirme kümesi birbirinden ayrı 4 odadan müteşekkil olup, her birinde ayrı bir AP uygulanmıştır. Her AP şartlarında, her cinsiyet için 3 tekrerrür olmak üzere, 6 bölmede yetiştirme yapılmıştır. AP'ları odalara rasgele dağıtılırken, her oda içinde cinsiyetler de bölmelere rasgele atanmıştır. Bölmelerde m²'ye 13 piliç yerleştirilme sıklığı sağlanmıştır. Her tekerrürde yaklaşık 50 piliç yer almıştır. Deneme sürecinde standart yetiştirme işlemleri uygulanmaya çalışılmıştır. Yem ve su serbest olarak verilmiştir. Isıtma her odaya kurulan birer kömürlü soba ile sağlanmıştır. Işık şiddeti farklı voltaj şartlarından etkilenmediği için, aydınlatmada grup Led lamba kullanılmış ve ışık şiddeti ayarı lüksmetre ile yapılmıştır.

Kesim aşamasında; 4 AP, 2 Cinsiyet ve 3 tekerrür olmak üzere toplam 24 adet but ve 24 adet piliç göğüs eti deneme materyali olarak alınmıştır. Deneme verileri elde edilirken, her bir örnekte her kalite kriteri için 3'er ölçüm yapılmış, ortalaması alınarak bir tekerrürün değeri belirlenmiştir. Böylece, bir kalite kriteri için toplam 72 ölçüm gerçekleştirilmiştir.

Yöntem

pH Tayini

Ayrı ayrı kıyma haline getirilmiş her bir et örneğinden 10 g alınmış ve üzerine 100 ml saf su ilave edilerek homojenizatörde 1 dakika süre ile homojenize edildikten sonra pH metre yardımıyla pH değerleri okunmuştur (AOAC, 2000).

Çizelge 1. Broylar yetiştirme sürecinde uygulanan aydınlatma programları

Aydınlatma Programı	Sürü Yaşı (gün)	Işık Şiddeti (lüks)	Günlük Aydınlatma Süresi (saat)	Toplam Aydınlatma Süresi (saat)
1	1-2	20	23	966
	3-42	5	23	
2	1-3	20	23	694
	4-10	5	8	
	11-15	5	12	
	16-21	5	16	
	22-35	5	18	
3	1-3	20	23	693
	4-42	5	16	
4	1-3	20	23	673
	4-10	20	18	
	11-15	5	8	
	16-21	5	12	
	22-28	5	16	
	29-42	5	18	

Penetrometre (PM) Değerlerinin (Sertlik Derecesi) Belirlenmesi

Penetrometre değeri; et gevrekliğinin objektif olarak belirlenmesinde kullanılan fiziksel analizlerden biri olup, standart bir ağırlığın, belirli bir süre serbest kalması sonucu penetrometre iğnesinin et örneğine ne kadar saplandığının tespitidir. Bu amaçla piliç baget ve göğüs etlerinin sertlik dereceleri Koehler K 19500 penetrometre cihazı ile ASTM D 1321 standart yöntemi uygulanarak belirlenmiştir (Anonymous, 1975).

Renk Analizi

Broylar göğüs ve baget örneklerinin kesit yüzeyi renk yoğunlukları (CR-400 Minolta Co, Osaka, Japan) kolorimetre cihazı kullanılarak belirlenmiştir. L*, a* ve b* değerleri üç boyutlu renk ölçümünü esas alan Uluslar arası Aydınlatma Komisyonu CIELab (Commission Internationale de l'Éclairage) tarafından verilen kriterlere göre yapılmıştır. Bu kriterlere göre; L* = 0 siyah, L* = 100 beyaz (koyuluk/açıklık); a* = +60 = kırmızı, -60 = yeşil ve b* = +60 = sarı, -60 = mavi renk yoğunluklarını göstermektedir (Hunt ve ark., 1991).

İstatistik Analizler

Elde edilen verilere tesadüf parselleri deneme yapısında çok (iki) faktörlü varyans analizi (Düzgüneş ve ark., 1987) ve birbirinden farklı AP'larının belirlenmesinde Duncan (Düzgüneş, 1984) testi uygulanmıştır. Varyans analizlerinin uygulanmasında Minitab (2001) ve Duncan çoklu karşılaştırma testlerinde de Mstat-C (1979) bilgisayar paket programlarından yararlanılmıştır. Yapılan varyans analizlerinde aşağıdaki matematik modelin varlığı kabul edilmiştir.

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + ab_{ij} + e_{ijk}$$

Burada;

Y_{ijk} = incelenen özellik bakımından performansı,

μ = genel ortalama etkiyi,

a_i = AP etkisini,

b_j = cinsiyet etkisini,

ab_{ij} = AP x Cinsiyet interaksiyon etkisini,

e_{ijk} = bilinmeyen veya tesadüfi etkileri göstermektedir.

Bulgular ve Tartışma

Bu bölümde; farklı AP'larının tüketici tercihi etkileyen bazı piliç eti kalite kriterleri üzerine etkilerine ait sonuçlar, alt başlıklarda sırasıyla verilmiştir.

Piliç Eti pH'sı

Farklı AP'ları ve cinsiyete göre piliç göğüs ve but eti pH'sı bakımından ortalama değerler, standart hata (SH) ve istatistik analiz sonuçlarıyla birlikte, Çizelge 2'de görülmektedir. Çizelgeden de izleneceği gibi, piliç göğüs eti pH'sı üzerine cinsiyet ve AP x cinsiyet interaksiyon etkisi önemsiz çıkmıştır. AP etkisi ise önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. 4. AP şartlarında diğerlerine göre daha yüksek pH değeri tespit edilmiştir.

Bu durum, muhtemelen diğer AP örneklerine göre 4. AP uygulanan piliç göğüs etlerinin toplam aydınlatma süresinin kısa olmasından kaynaklanmış olabilir. 4. AP uygulanan örneklerin göğüs eti pH değerlerinin yüksek olması aynı zamanda et proteinlerinin yüksek su tutma kapasitesine sahip olabileceğini ve bunun sonucu olarak da ticari açıdan pişirme kayıplarının daha düşük düzeyde gerçekleşebileceğini göstermesi açısından önemlidir.

Piliç but eti pH değeri üzerine AP x cinsiyet interaksiyon etkileri önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur. 1. AP şartlarında erkek ve dişi but eti pH değerleri arasındaki fark önemsiz iken, 2. AP şartlarında

Çizelge 2. Deneme gruplarında pH ve penetrometre değerleri

Aydınlatma Programları (AP)	pH		Penetrometre Değerleri	
	Göğüs	But	Göğüs	But
1	5.837±0.012 ^b	6.442± 0.012 ^b	470.50± 9.435 ^a	530.17± 4.021 ^a
2	5.877± 0.027 ^b	6.390± 0.021 ^c	424.83± 7.900 ^b	539.00± 5.479 ^a
3	5.862± 0.014 ^b	6.333± 0.014 ^d	398.50± 11.476 ^c	505.50± 13.284 ^b
4	5.980± 0.031 ^a	6.500± 0.012 ^a	356.00± 18.122 ^d	497.83± 9.353 ^b
Cinsiyet				
Erkek (1)	5.887± 0.023	6.430± 0.018 ^a	403.17± 16.916 ^b	508.75± 9.979 ^b
Dişi (2)	5.891± 0.022	6.403± 0.024 ^b	421.75± 12.286 ^a	527.50± 2.702 ^a
AP*Cinsiyet				
1*1	5.853± 0.018	6.417± 0.009 ^c	467.67± 8.949 ^a	531.33± 5.924 ^b
1*2	5.820± 0.010	6.467± 0.003 ^{abc}	473.33± 18.891 ^a	529.00± 6.657 ^b
2*1	5.827± 0.009	6.437± 0.009 ^{bc}	408.33± 3.181 ^{bcd}	550.00± 5.000 ^a
2*2	5.927± 0.032	6.343± 0.003 ^d	441.33± 5.456 ^{ab}	528.00± 1.998 ^b
3*1	5.890± 0.012	6.357± 0.009 ^d	421.00± 10.583 ^{bc}	476.67± 2.332 ^c
3*2	5.833± 0.009	6.310± 0.020 ^d	376.00± 6.351 ^d	534.33± 6.743 ^{ab}
4*1	5.977± 0.069	6.510± 0.025 ^a	315.67± 3.666 ^e	477.00± 0.577 ^c
4*2	5.983± 0.003	6.490± 0.006 ^{ab}	396.33± 1.334 ^{cd}	518.67± 1.767 ^b

^{a,b}: Aynı sütunda farklı küçük harf alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01)

^{A,B}: Aynı sütunda farklı büyük harf alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05)

erkeklerinki dişilerden yüksek (P<0.01) pH değeri göstermiştir. 3. ve 4. AP şartlarında ise erkek ve dişi but eti pH değerleri arasındaki farklar önemsiz çıkmıştır. Diğer taraftan, genel etki olarak, erkekler dişilerden daha yüksek (P<0.01) pH değeri göstermişlerdir. Tüm AP şartlarında elde edilen but eti pH değerleri arasındaki farklar önemli (P<0.01) çıkmıştır. En yüksek but eti pH değeri (6.5) 4. AP şartlarında elde edilmiştir. Artış sırası 3, 2, 1 ve 4. AP şeklinde seyretmiştir.

Genel olarak tüm AP'larındaki but eti örneklerinin pH değerleri, göğüs eti pH değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç; rigor mortis sürecinde hareketsiz kaslardaki (göğüs kası) pH düşüş hızı ve nihai pH değerinin, hareketli kaslara (bacak, kol, kanat vd) göre daha fazla ve dolayısıyla daha düşük olduğunu doğrulaması açısından literatür bulgularıyla (Wariss ve ark.,1999; Barbut, 2002) paralellik arz etmektedir. Toplam aydınlatma süresinin en kısa olduğu 4. AP uygulanan erkek ve dişi piliç but etlerinin pH değeri 1., 2. ve 3. AP uygulanan but etlerinden daha yüksek olup, nötr pH'ya oldukça yakın bir değer elde edilmiştir. 4. AP'ı uygulaması hem piliç göğüs etlerinin pH değerlerinde ve hem de piliç but etlerinin pH değerlerinin daha yüksek olmasına neden olmuştur. Bu durum muhtemelen 4. AP'ındaki toplam aydınlatma süresinin kısa olmasından kaynaklanmıştır. Özellikle kesim öncesi 4. AP uygulanmış piliçlerin daha kısa toplam aydınlatma süresine maruz kalması, kaslardaki glikojen rezervlerinin muhtemelen daha fazla harcanmasına sebep olmuş olabilir. Bu duruma bağlı olarak da kesim sonrasında daha sınırlı düzeyde laktik asit birikimine yol açmasıyla pH değerinin daha yüksekte kalması muhtemeldir.

Penetrometre Değerleri (Sertlik)

Piliç göğüs ve but eti PM değerleri üzerine muamelelerin (AP) etkilerine ait ortalama değerler, SH ve istatistik analiz sonuçlarıyla birlikte, Çizelge 2'de görülmektedir. Çizelgeden de izlenebileceği gibi, piliç göğüs eti PM değeri üzerinde AP x cinsiyet etkisi çok önemli (P< 0.001) bulunmuştur. 1. AP erkekleriyle 2., 3. ve 4. AP erkekleri arasındaki farklar önemli (P<0.01) çıkmıştır. Ayrıca, 3. ve 4. AP erkek ve dişileri arasında PM değeri bakımından görülen fark da önemli (P< 0.01) bulunmuştur. Genel olarak, dişilerin göğüs eti PM değeri erkekler nazaran yüksek (P<0.01) olmuştur. Tüm AP'ları arasındaki, PM değeri bakımından, farklar ise önemli (P<0.01) bulunmuştur. 1. AP'ından itibaren PM değeri azalmıştır.

But eti PM değeri bakımından AP x cinsiyet etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. 1. AP erkek ve dişileri arasındaki PM değeri bakımından fark önemsiz iken 3. ve 4. AP erkek ve dişileri arasındaki fark önemli (P<0.01) bulunmuştur. Erkekler dişilere göre daha düşük (P< 0.01) but eti PM değeri göstermişlerdir. 1. ve 2. AP ile 3. ve 4. AP arasındaki PM değeri bakımından farklar önemli (P< 0.01) bulunmuştur. Burada tüketici için en uygun PM değeri önemlidir.

Genel olarak dişi piliçlerin göğüs ve but etlerinin PM değerleri, erkeklerin aynı kaslarından daha yüksek değerler vermiş olup, bu durum, dişi piliçlerin göğüs ve but etlerinin erkeklerinkinden daha yumuşak (gevrek) olacağını göstermesi açısından önemlidir. Ayrıca 1. AP uygulanan piliçlerin göğüs ve but etlerinin PM değerleri daha yüksek olup, bu sonuç daha fazla toplam

aydınlatma süresine maruz kalan piliçlerin göğüs ve but etlerinin daha yumuşak (gevrek) olacağını göstermesi açısından önem arz etmektedir. Daha az toplam aydınlatma süresine maruz kalan göğüs etlerindeki PM değerleri daha düşük olup (sırasıyla 2., 3., 4. AP) daha az gevrek bir yapıya sahip olmuştur. PM değerleri açısından but etlerinde 1. ve 2. AP uygulanan et örnekleri arasında istatistik olarak fark görülmezken 3. ve 4. AP uygulanan et örnekleri 1. ve 2. AP uygulanan but etlerine göre daha az gevrek ($P<0.01$) bir özellik göstermişlerdir.

Bu sonuçlara göre; gerek piliç but ve gerekse piliç göğüs etlerinin daha uzun süreli toplam aydınlatma süresine maruz kalması daha gevrek (yumuşak) et elde edilmesine ve tüketici damak zevkine daha fazla hitap edebilmesi açısından oldukça önemlidir.

Piliç Göğüs ve But Eti Rengi

Satışa sunulan tüm veya parça halindeki piliç etlerinin büyük bir kısmı (2/3) derili olarak piyasaya sunulmaktadır. Diğer taraftan, derisiz ürünleri tercih eden tüketicilerin sayısı da azımsanmayacak düzeydedir. Buna bağlı olarak üretici firmalar her iki kesimin de talebini karşılamak amacıyla derisiz piliç etini pazara sunmaktadırlar. Bu nedenle renk ölçümleri derili ve derisiz örnekler üzerinde yapılarak, renk verileri toplanmıştır.

Derili ve derisiz piliç göğüs ve but etlerinin renk kriterlerine ait ortalama **L**, **a**, **b** değerleri ve istatistik analiz sonuçları Çizelge 3 ve Çizelge 4’de verilmiştir.

Çizelge 3. Göğüs eti derili ve derisiz renk değerleri

Aydınlatma Programı	Derili			Derisiz		
	L	a	B	L	a	b
1	57.39 ± 0.515 ^b	4.832 ± 0.689	10.105 ± 0.791 ^a	54.041 ± 0.451 ^a	1.765 ± 0.185 ^{ab}	6.057 ± 0.259
2	53.79 ± 0.692 ^c	3.827 ± 0.249	10.627 ± 0.459 ^a	51.333 ± 0.950 ^b	1.571 ± 0.168 ^b	5.930 ± 0.284
3	60.31 ± 0.596 ^a	4.052 ± 0.309	6.752 ± 0.606 ^b	54.325 ± 0.474 ^a	2.163 ± 0.233 ^a	5.299 ± 0.249
4	57.83 ± 0.882 ^{ab}	3.917 ± 0.309	7.153 ± 0.602 ^b	52.226 ± 0.480 ^b	2.026 ± 0.140 ^{ab}	5.610 ± 0.410
Cinsiyet						
Erkek (1)	57.72 ± 0.586	4.978 ± 0.311 ^a	9.204 ± 0.499	54.804 ± 0.282 ^a	1.480 ± 0.101 ^B	5.727 ± 0.269
Dişi (2)	56.94 ± 0.643	3.336 ± 0.225 ^b	8.114 ± 0.533	51.159 ± 0.446 ^b	2.282 ± 0.130 ^A	5.721 ± 0.156
AP* Cinsiyet						
1*1	57.60 ± 0.334	6.109 ± 1.019	10.382 ± 1.420	54.967 ± 0.622 ^{abc}	1.544 ± 0.171 ^{CDE}	5.907 ± 0.412 ^{ab}
1*2	57.18 ± 1.003	3.554 ± 0.758	9.828 ± 0.789	53.114 ± 0.512 ^{cd}	1.986 ± 0.324 ^{BC}	6.207 ± 0.331 ^a
2*1	54.19 ± 0.758	4.233 ± 0.325	10.451 ± 0.478	55.081 ± 0.382 ^{ab}	1.249 ± 0.256 ^E	6.458 ± 0.483 ^a
2*2	53.38 ± 1.192	3.420 ± 0.341	10.802 ± 0.812	47.586 ± 0.422 ^f	1.892 ± 0.169 ^{BCD}	5.402 ± 0.198 ^{ab}
3*1	61.00 ± 0.872	4.552 ± 0.474	7.779 ± 0.974	55.622 ± 0.555 ^a	1.364 ± 0.202 ^{DE}	4.478 ± 0.202 ^b
3*2	59.61 ± 0.760	3.552 ± 0.344	5.724 ± 0.592	53.028 ± 0.474 ^d	2.962 ± 0.172 ^A	6.120 ± 0.234 ^a
4*1	58.08 ± 1.282	5.019 ± 0.269	8.202 ± 0.644	53.546 ± 0.505 ^{bcd}	1.763 ± 0.150 ^{BCDE}	6.066 ± 0.738 ^a
4*2	57.58 ± 1.283	2.816 ± 0.172	6.103 ± 0.921	50.907 ± 0.539 ^e	2.289 ± 0.208 ^B	5.154 ± 0.344 ^{ab}

^{a, b}: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.01$)

^{A, B}: Aynı sütunda farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir ($P<0.05$)

L = 0 Siyah (Koyu), L = 100 Beyaz (Açık); a = +60 Kırmızı, a = -60 Yeşil; b = +60 Sarı, b = -60 Mavi

Derili göğüs etleri **L** renk kriteri bakımından 1., 2. ve 3. AP arasındaki farklar önemli ($P<0.01$) çıkarken, 4. ila 3. ve 1. AP arasındaki fark da önemsiz çıkmıştır. 3. AP en yüksek **L** değeri göstermiş olup, diğer AP’larına göre daha açık renkli derili göğüs eti elde edilmesine neden olmuştur.

Derili göğüs etlerinde **a** parametresi açısından cinsiyetin önemli olduğu ve erkek piliç göğüs etlerinin dişilere göre biraz daha kırmızı renk tonu fazla olan deri rengine sahip olduğu görülmüştür. **a** renk kriteri bakımından erkek göğüs eti daha yüksek ($P<0.01$) değer göstermiştir. **a** değeri erkeklerin derili göğüs etlerinde, dişilerden daha yüksek olup dişilerin derili göğüs etlerinde göre daha açık kırmızı tona sahip deri rengi elde edilmiştir.

2 ve 1. AP uygulanmış derili göğüs etli örneklerinde belirlenen **b** değerleri diğer iki AP örneklerinden daha yüksek çıkmıştır. Bu sonuç ilk iki AP’ında sarı renk tonunun daha baskın olduğunu göstermesi açısından önemlidir. AP’larının derili göğüs eti **b** renk kriteri üzerine etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Bu renk kriteri bakımından 1. ve 2. AP ile 3. ve 4. AP arasındaki farklar önemli ($P<0.01$) çıkmıştır.

Derisiz göğüs eti **L**, **a** ve **b** renk kriterleri üzerine AP x cinsiyet etkisi önemli ($P<0.05$) çıkmıştır.

L renk kriteri bakımından 2, 3 ve 4. AP şartlarında erkek ve dişiler arasındaki fark önemli ($P<0.01$) bulunurken, 1. AP şartlarında önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4. But eti derili ve derisiz renk değerleri

Aydınlatma Programı	Derili			Derisiz		
	L	A	b	L	a	b
1	61.87±0.685 ^b	6.882±0.311 ^a	7.529±0.349 ^a	55.765±0.791 ^b	4.334±0.453 ^a	7.204±0.603
2	58.49±0.783 ^c	5.018±0.346 ^b	6.287±0.455 ^{ab}	56.605±0.754 ^{ab}	3.304±0.410 ^{ab}	6.547±0.579
3	66.59±0.738 ^a	4.258±0.245 ^b	3.626±0.718 ^c	58.546±0.391 ^a	2.774±0.230 ^b	6.024±0.617
4	61.39±1.003 ^{bc}	5.053±0.372 ^b	5.310±0.493 ^{bc}	54.810±0.544 ^b	3.328±0.182 ^{ab}	5.822±0.409
Cinsiyet						
Erkek (1)	63.08±0.665 ^A	5.485±0.310	5.167±0.439 ^B	57.320±0.490 ^a	3.164±0.195	5.525±0.371 ^b
Dişi (2)	31.10±0.789 ^B	5.121±0.236	6.209±0.415 ^A	55.543±0.471 ^b	3.706±0.296	7.274±0.372 ^a
AP *Cinsiyet						
1*1	63.21±0.927	7.136±0.436 ^A	7.671±0.382 ^a	56.739±1.269	3.944±0.461	5.570±0.627 ^{bc}
1*2	60.54±0.831	6.629±0.453 ^{AB}	7.388±0.607 ^a	54.791±0.899	4.724±0.788	8.839±0.697 ^a
2*1	59.62±1.299	5.670±0.497 ^{BC}	5.267±0.526 ^{ab}	58.158±1.142	2.354±0.170	6.221±1.050 ^{bc}
2*2	57.37±0.777	4.366±0.393 ^{DE}	7.307±0.585 ^{ab}	55.052±0.717	4.253±0.679	6.872±0.545 ^{ab}
3*1	66.80±0.664	3.593 ± 0.314 ^E	1.963±0.551 ^c	58.321±0.368	2.794±0.400	4.253±0.599 ^c
3*2	66.37±1.364	4.923 ± 0.214 ^{CD}	5.288±1.093 ^{ab}	58.770±0.707	2.753±0.253	7.794±0.689 ^{ab}
4*1	62.67±1.224	5.541±0.599 ^{BCD}	5.767±0.729 ^{ab}	56.062±0.835	3.563±0.260	6.054±0.503 ^{bc}
4*2	60.10±1.538	4.566±0.414 ^{CDE}	4.853±0.669 ^b	53.558±0.407	3.092±0.244	5.589±0.666 ^{bc}

^{a,b}: Aynı sütunda farklı küçük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.01).

^{A,B}: Aynı sütunda farklı büyük harfi alan ortalamalar arasındaki fark önemlidir (P<0.05).

Erkekler daha yüksek **L** renk değeri gösterirken bu renk kriteri bakımından 1. ve 3. AP ile 2. ve 4. AP arasındaki farklar önemli (P<0.01) çıkmıştır. **a** renk kriteri bakımından ise 1. ve 4. AP şartlarında erkek ve dişiler arasındaki farklar önemsiz bulunurken 2. ve 3. AP şartlarında önemli (P<0.01) çıkmıştır. **a** renk kriteri bakımından dişiler erkekler nazaran daha yüksek (P<0.05) değer göstermiştir. **a** renk kriteri bakımından 2 ve 3. AP arasındaki fark önemli iken diğerlerinin kendi arasındaki ve 2. ve 3. AP arasındaki farklar önemsiz bulunmuştur. **b** renk kriteri bakımından ise 3. AP erkekleri 2. ve 4. AP erkeklerinden farklı (P<0.01) bulunurken, dişileri benzer ve diğer örnekler arasındaki farklar ise benzer bulunmuştur. Derisiz göğüs etlerinin **L** renk parametresi açısından, AP x Cinsiyet interaksyonunda en yüksek değeri 3. AP'ndaki erkek piliçler vermiş olup, 693 saat toplam aydınlatma süresine maruz kalan erkek piliçlerin göğüs etleri en açık renge sahip olmuştur. 3. AP uygulanan dişi piliçlerin derisiz göğüs etleri en yüksek kırmızı ve sarı tona sahip renk özelliği göstermişlerdir.

Derili but eti **L** renk kriteri üzerine cinsiyet etkisi önemli (P<0.05) ve AP etkisi ise çok önemli (P<0.01) çıkmıştır. Derili erkek but eti dişilere nazaran daha yüksek (P<0.05) **L** renk kriteri değeri göstermiştir. 1., 2. ve 3. AP'ları arasındaki fark bu kriter bakımından önemli (P<0.01) çıkarken, 1. ve 2. AP ile 4. AP arasındaki fark da önemli (P<0.01) çıkmıştır. 3. AP uygulanması daha açık renkli derili but eti elde edilmesine sebep olurken, erkek hayvanların derili but etleri dişilere göre daha açık renkli olmuştur.

Derili but eti **a** renk kriteri bakımından AP x cinsiyet interaksyon (P<0.01) ve AP etkileri, her ikisi de, çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Erkek ve dişiler arasındaki bu renk kriteri bakımından fark 1. ve 4. AP

şartlarında önemsiz iken 2. ve 3. AP şartlarında önemli (P<0.01) çıkmıştır. AP etkisi bakımından ise; **a** renk kriteri üzerine 2., 3. ve 4. AP arasında benzerlik görülürken, 1. AP ile aralarındaki fark önemli (P<0.01) bulunmuştur. En yüksek **a** renk kriteri değeri 1. AP şartlarında belirlenmiştir.

Derili but eti **b** renk kriteri bakımından ise AP x cinsiyet etkisi çok önemli (P<0.01), cinsiyet etkisi önemli (P<0.05) ve AP etkisi ise çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. 1., 2. ve 4. AP şartlarında erkek ve dişiler arasında **b** renk kriteri bakımından farklar önemsiz çıkarken 3. AP şartlarında önemli (P<0.01) çıkmıştır. Dişiler erkekler nazaran daha yüksek (P<0.01) **b** renk kriteri değeri vermiştir. Bu kriter bakımından, 1. ve 2. AP ile 3. AP, ve 1. ile 4. AP arasındaki farklar çok önemli (P<0.01) bulunmuştur.

Derili butların 1. AP'ında **a** ve **b** değerleri en yüksek olup, diğer AP'larına göre kırmızı ve sarı tona daha yakın renk özelliğine sahip olabilmesi açısından, bu sonuçlar önemlidir. Cinsiyet açısından da dişi piliçlerin derili butlarının **b** değerlerinin erkeklerden yüksek çıkması deri renginde sarı tonun daha fazla hakim olabileceğini göstermesi açısından önemlidir.

Derisiz but eti **L** renk kriteri bakımından cinsiyet ve AP etkileri çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. Erkekler dişilere nazaran, daha yüksek (P<0.01) derisiz but eti **L** renk değeri verirken, 3. AP ile 1. ve 4. AP arasındaki fark çok önemli (P<0.01) çıkmıştır. **a** renk kriteri üzerine AP etkisi ise çok önemli (P<0.01) bulunmuştur. **b** renk kriteri üzerine AP x cinsiyet interaksyon etkisi çok önemli (P<0.01) çıkmıştır. **b** renk kriteri bakımından dişiler erkekler nazaran daha

yüksek ($P<0.01$) değer göstermiştir. **b** renk kriteri bakımından 1. ve 3. AP şartlarında erkekler ve dişiler arasındaki fark önemli ($P<0.01$) çıkarken, 2. ve 4. AP şartlarında önemsiz çıkmıştır. Derisiz butlarda 3. AP uygulanan örnekler diğer AP'larına göre daha açık renk özelliğine sahip olup, 1. AP uygulanan örneklerde kırmızı renk tonu daha bariz görülmüştür. AP x Cinsiyet interaksiyonunda 1. AP uygulanan örneklerin, dişi piliçlerinin derisiz butlarında ise sarı renk tonu biraz daha fazla belirginlik arz etmiştir. Sadece cinsiyet açısından **L** değerleri erkek piliçlerin derisiz butlarında daha açık renkte olup, tüketici kabulü açısından daha fazla talep oluşturmasına sebep olabilir.

Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda yapılan birçok araştırmada, piliç eti kalite kriterleri ve lezzet ile et pH'sının ilişkili olduğu görülmüştür. Ayrıca gevreklik ve et rengi de tüketici tercihinde rol oynayan kriterlerdir. Broyler yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan 4 farklı aydınlatma programının, cinsiyet etkisi de dikkate alınarak, piliç göğüs ve but eti örneklerinde pH, gevreklik, derili ve derisiz olarak renk kriterleri (**L**, **a** ve **b**) üzerine etkilerinin incelendiği bu çalışmadan şu sonuçlar çıkarılabilir.

But eti, göğüs etine nazaran daha yüksek pH değeri göstermiştir. Göğüs eti pH değerleri üzerine AP etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuş ve 4. AP diğerlerine nazaran daha yüksek pH değeri göstermiştir. pH değerini aşırı derecede yükselten uygulamalardan yetiştiricilikte kaçınılması gerektiğinden 4. AP dışındaki programların aynı etkiyi gösterdiği düşünülmektedir. Bu durum hiç değilse göğüs eti için geçerlidir. But eti pH değeri üzerine ise AP x cinsiyet etkisi çok önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Bu kriter bakımından, bazı aydınlatma programı (2. AP) şartlarında, erkekler dişilerden daha yüksek ($P<0.01$) pH değeri göstermişlerdir. But eti pH değeri üzerine AP'ları önemli etki göstermiş ve tüm AP'ları arasındaki farklar önemli ($P<0.01$) çıkmıştır.

Göğüs ve but eti PM (gevreklik) değeri üzerine AP x cinsiyet etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. But etleri göğüs etlerine nazaran daha yumuşak, ve dişiler erkeklere nazaran daha yüksek, yani yumuşak, ($P<0.01$) PM değeri göstermişlerdir. Genel olarak, göğüs eti PM değerleri bakımından 1. AP şartlarındaki erkek ve dişi piliç etleri en yüksek değerleri göstermiş ve daha gevrek göğüs eti elde edilmesine neden olmuştur. Farklı AP uygulamalarında but eti üretimi bakımından, 1. (sürekli aydınlatma) ve 2.(artan) AP ile daha gevrek but eti elde edilmesi sağlamıştır.

Derili göğüs eti **L** ve **b** renk kriterleri üzerine AP etkisi önemli ($P<0.01$) çıkarken **a** renk kriteri AP'larından etkilenmemiştir. **a** renk kriteri üzerine ise cinsiyet etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. Derisiz göğüs eti renk kriterlerinin tümü üzerinde AP x cinsiyet etkisi önemli bulunmuştur. Derili but eti **L** renk kriteri bakımından 3. AP diğerlerinden daha yüksek ($P<0.01$) değer gösterirken, aynı kriter bakımından erkekler dişilere nazaran daha yüksek değer ($P<0.01$) yani daha açık renkli deri ve but eti elde edilmesini sağlamışlardır. **a** renk kriteri bakımından 1. AP diğerlerinden daha yüksek ($P<0.01$) değer göstermiştir. Bu kriter bakımından 2. ve 3. AP şartlarında erkekler ve dişiler arasındaki farklar önemli ($P<0.05$) bulunmuştur. Derisiz but eti **L** ve **a** renk kriterleri üzerine AP önemli ($P<0.01$) etki yaparken, **L** ve **b** renk kriterleri üzerine cinsiyet etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur. **b** renk kriteri bakımından ise AP x cinsiyet etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

Bu konuda çalışacaklara ise şu önerilerde bulunulabilir. Broyler performans çalışmalarında cinsiyet etkisi mutlaka dikkate alınmalı, kalite kriterleri de incelenen özelliklere eklenmelidir. Yetiştirme sürecindeki başka konulardaki farklı uygulamaların da, piliç eti kalitesi üzerine etkilerini inceleyen çalışmalar, daha geniş materyal kullanılarak yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Anonymous, 1975. Standard method of test for needle penetration. American National Standard Z 11 173, American National Standard Inst., Technical Assoc. of pulp and paper industry suggested method T 639TS. 65: 370-373.
- Andrews, L. D., Whiting, T. S., Stamps, L. 1990. Performance and carcass quality of broilers grown on raised floorings and litter. Poultry Sci. 69:1644-1651.
- AOAC, 2000. Official methods of analysis of AOAC international. 17th. Ed., AOAC International Suite 500, 481 North Frederick Avenue Gaithersburg, Maryland 20877-2417. USA.
- Barbut, S. 2002. Poultry product processing. CRC Press LLC. Florid, p. 55-60.
- Beri, C., Wachrenier, M., Millet, N., and Bihan-Duval, E. 2001. Effect of selection for improved body composition on muscle and meat characteristics of broiler from experimental and commercial lines. Poultry Sci. 80:833-838.
- Le Bihan-Duval, E., Nadaf, J., Berri, C., Pitel, F., Duclos, M., Beaumont, C., Porter, T. E., Aggrey, S. E., Simon, j., Cogburn, L, E. 2007. Recent results on the genetic variation of chicken

- technological meat quality. Town & Country Convention Center, San Diego, CA.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1984. İstatistik metotları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 861, Ders Kitabı No: 229.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve deneme metotları (İstatistik metotları – II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1021, Ders Kitabı No: 295.
- Groom, G. M. 1990. Factors affecting poultry meat quality. CHIEM – Options mediterranees. ADAS Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Cambridge, UK.
- Hunt, M. C., Acton, J. C., Benedict, R. C., Calkins, C. R., Cornforth, D. P., Jeremiah, L.E., Olson, D.P., Salm, C.P., Savell, J.W., & Shivas, S. D. 1991. Guidelines for meat color evaluation. Chicago: American Meat Sci. Assoc. and National Live Stock and Meat Board.
- Lawles, H. 1991. The sense of smell in food quality and sensory evaluation. J. Food Quality 14:33-60.
- Minitab (1998). Minitab for Windows. Release 12.1., Minitab Inc., New-York, ABD.
- Mstat-C (1989). A microcomputer program for the design, management, and analysis of agronomic research experiments (Distribution April 1989, After Version I in 1983). Michigan State Univ., USA.
- Northcutt, J. K. 2007. Factors affecting poultry meat quality. Cooperative Extension Service. The University of Georgia College of Agric. & Env. Sci. <http://www.uga.edu.us>.
- Wariss, P. D., Wilkins, L. J., Knowles, T. G. 1999. The influence of ante-mortem handling on poultry meat quality. Ed. Richardson, R. I. and Mead, G. C. Poultry Meat Science. Poultry Sci. Symposium Series, 25:223-230.