

Kesim Sırasında Farklı Frekanslarda Alternatif ve Doğru Akım Uygulamalarının Etlik Piliçlerin Bazı Et Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

İhsan Bülent Helva^{1*}, Mustafa Akşit²

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Çine Meslek Yüksekokulu, Aydın

² Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Aydın

* e-posta: bhelva@yahoo.com Tel.: +90 (256) 711 7051; Faks: +90 (256) 711 7054

Özet

Bu çalışma, etlik piliçlerin kesim öncesi bilinçsizleştirilmesinin bazı et kalite özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek için yürütülmüştür. Toplam 144 adet piliç 9 gruba ayrılmıştır. Piliçlere 4 saniye süreyle 120 mA seviyesinde, farklı tipte (AC ve pDC) ve farklı frekanslarda (50, 200, 400 ve 1000 Hz) elektrik akımı uygulanmıştır. Daha sonra, piliçlerden alınan göğüs eti örneklerinde pH ve renk ölçümleri yapılmıştır. Aynı zamanda, bu etlerin duyuşsal özellikleri de 49 panelist tarafından değerlendirilmiştir. Sonuçlar, kesim sırasında uygulanan akım tipi ve frekans değerlerinin piliç etlerinin pH ve renk özellikleri üzerinde önemli bir etki yaratmadığını ortaya koymuştur. Ancak, piliç etinin pH, renk ve bazı duyuşsal özellikleri birlikte değerlendirildiğinde, kesim sırasında uygulanabilecek en uygun elektriksel değerin pDC 400 Hz olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Etlik piliç, bilinçsizleştirme, akım tipi, frekans, et kalitesi

Effects of Alternating and Direct Electrical Current Including Different Frequencies Applied During the Slaughtering on Some Meat Quality Characteristics of Broilers

Abstract

This study was conducted to determine the effect of pre-slaughtering electrical stunning on some meat quality characteristics of broilers. In total, 144 broiler chickens were divided into 9 groups. Chickens were applied the electrical current in the different types (AC and pDC) in various frequencies (50, 200, 400 and 1000 Hz) of 120 mA during 4s. Then, pH and color in samples of breast meat taken from chickens were measured. Also, the sensory properties of these meats were evaluated by 49 panelists.

The results had revealed that the effects of frequencies and current types applied during the slaughtering on the characteristics of pH and color of breast meat of chickens were not significant. But, when the values of pH and color of chicken meat were considered together with some sensory properties, it was determined that the most appropriate electrical value to be applied during the slaughtering was pDC 400 Hz.

Key words: Broiler, stunning, current type, frequencies, meat quality

Giriş

Farklı yöntemlere dayanan bilinçsizleştirme uygulamaları, acıyı hissettirmeden kesimi ve kan kaybına bağlı ölümü gerçekleştirmeyi amaçlamaktadır (Raj ve O'Callaghan, 2004). Bunlardan birisi olan elektrikle bilinçsizleştirme yöntemi, uygulama kolaylığı, düşük maliyeti ve kısa zamanda göstermiş olduğu etki nedeniyle birçok ülkede uygulanmaktadır. Kullanılan elektrik akımı, özel tasarlanmış panolar tarafından; AC/DC akım şeklinde, yüksek/düşük frekansta, yarım/tam doğrultulmuş, sinus/kare dalga tipinde ve sürekli/pulslanmış olarak üretilebilmektedir (Kuenzel ve Ingling, 1978; Griffiths ve Purcell, 1984; Bilgili, 1992; Heath ve ark., 1994; Bilgili, 1999; Lambooi ve Gerritzen, 2007). Uygulanan elektrik akımı bir süreliğine piliçlerin beyin ve kalp fonksiyonlarını

bozarak bilinçlerinin kaybolmasına yol açmaktadır. Aynı zamanda çarpınma hareketlerini azaltarak pH'nın erken ve hızlı düşüşünü engellemektedir (Fletcher, 1999). Kesim sırasında doğru elektrik uygulamalarıyla piliçlerin hissedebilecekleri acı, stres ve korkunun yanı sıra karkas kusurlarının azaltılması da hedeflenmektedir.

Yüksek akım değerleri piliçlerin et kalite özellikleri üzerinde önemli bir etki yaratmamasına rağmen rigorun erken gelişimine yol açmaktadır (Schutt-Abraham ve ark., 1983; Gregory ve Wilkins, 1989; Papinaho ve Fletcher, 1995; Craig ve Fletcher, 1997). AC akım daha etkili bir bilinçsizleştirme sağlarken, yüksek frekanslı pDC akım et kalitesini iyileştirmektedir (Barker, 2007). Kesim sırasında piliçlerin daha derin bilinçsizleşmesine yol açan yüksek akım değerlerinin kullanılması hayvan refahı açısından da daha uygundur. Aynı zamanda yüksek voltaj (>65V) etin pH'sını ve kırmızılığını

artırmaktadır (Akşit ve ark., 2003). Piliçlere uygulanan 50 mA'lık elektrik akım, 125 mA'e göre etin pH değerinin daha düşük olmasına yol açmaktadır (Papinaho ve ark., 1995; Papinaho ve Fletcher, 1996; Craig ve Fletcher, 1997).

Bu çalışma, kesim öncesinde bilinçsizleştirme amacıyla AC ve pDC akım tipinde farklı frekanslarda elektrik uygulamasının etlik piliçlerin bazı et kalite özellikleri üzerinde meydana getirebileceği etkileri saptamak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada 43 günlük Hubbard genotipli 2450 g \pm 110 g canlı ağırlığında, 144 adet etlik piliç kullanılmıştır. Kanat numaraları takılı piliçlere kesim öncesindeki son sekiz saate kadar ticari bitirme yemi verilmiş, su kısıtlaması uygulanmamıştır. Çalışma, her birinde 16 piliç bulunan 8 uygulama ve 1 kontrol grubundan oluşmuştur. Piliçlere EFSA'nın (Anonim, 2004) önerdiği değerlerden 120 mA akım, 4 sn süre ile AC ve pDC olarak 50, 200, 400 ve 1000 Hz frekanslarında uygulanmıştır. Kontrol grubuna ise herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Ürettiği elektrik değerlerini sabitleyebilen bir pano kullanılmıştır. Uygulanan dalga tipleri, piliçler üzerinden geçen voltaj ve frekanslar osilaskopla (UNI Trend Limited Group, Model UNI-T 2025C) kontrol edilmiştir.

Kesim sonrası piliçlerin sağ göğüs lobundan alınan örneklerde pH ölçümlerinin ilki kesimden sonraki ilk 15 dk içerisinde (pH₁₅), ikincisi, bu örnekler +4°C'de 24 saatini tamamlandığında (pH₂₄) yapılmış (Hanna Hi 8424), ayrıca, pH₂₄ ile eş zamanlı olarak renk değerleri (L*, a*, b*) belirlenmiştir (Minolta CM 508D).

Duyusal analizler ise bu konuda kendilerine eğitim verilmiş 49 üniversite öğrencisiyle gerekli işlemler

yerine getirilerek gerçekleştirilmiştir. Testlerde +4°C'de 24 saat bekletildikten sonra, 3x3 cm boyutunda doğranan, 80°C'de 45 dakika süre ile pişirme poşetlerinde pişirilen, sol göğüs lobları kullanılmıştır. Göğüs etlerinin belirlenmesinde benzer ağırlık ve cinsiyet grupları oluşturulmuştur. Örnekler uygulamaları karşılaştırmayacak şekilde kodlanmış ve karışık sıra ile uygun servis sıcaklığında panelistlerin değerlendirmesine sunulmuştur. Duyusal analizde panelistler sırası ile koku, sertlik, aroma ve kabul edilebilirlik şeklindeki değerlendirmelerini hedonik 9'lu skalada (1:aşırı kötü, 2:önemli kötü, 3:oldukça kötü, 4:az derecede kötü, 5:nötr (normal), 6: az iyi, 7:iyi, 8: çok iyi, 9:aşırı iyi) kodlamışlardır.

Veriler SPSS paket programının Genel Doğrusal Modelleri arasında yer alan Univariate yöntemi kullanılarak akım tipi ve frekanslarının et kalite özellikleri üzerindeki etkileri hesaplanmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıkların önemi ise Duncan testi kullanılarak belirlenmiştir (SPSS 18, 2009).

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada, 120 mA değerinde alternatif (AC) ve pulslanmış doğrusal (pDC) tipte ve farklı frekanslarda elektrik akımı uygulanarak bilinçsizleştirilen, piliçlerde herhangi bir ölüm olayı yaşanmamıştır. Kesim anında tümü yaşayan etlik piliçlerin kesilmesi ile elde edilen göğüs etlerine ait pH ve renk değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Göğüs etlerinde saptanan ilk pH₁₅ değerlerinin 6.40 ile 6.77 arası değiştiği görülmektedir. Elektrik uygulanan pDC 50 ve 200 Hz dışındaki gruplarda kontrole göre daha yüksek pH₁₅ değerleri saptanmıştır (P<0.05). pH₁₅ değeri düşük olan gruplarda pH₂₄ değerinin de düşük olduğu görülmüştür. Ayrıca, etlerin pH₁₅ değerleri, pH₂₄ değerlerine göre daha geniş bir dağılım aralığı göstermiştir.

Çizelge 1. AC ve pDC akım tipi ve farklı frekanslarda 120 mA elektrik akımı uygulanarak kesilen piliç göğüs etlerine ait pH ve renk değerleri

Özellik	Elektrik Uygulamaları								SHO	P	
	AC				pDC						
	50	200	400	1000	50	200	400	1000	Kontrol		
pH ₁₅	6.60 ^{bc}	6.69 ^{ab}	6.77 ^a	6.61 ^{bc}	6.50 ^{cde}	6.40 ^e	6.61 ^{bc}	6.65 ^{ab}	6.48 ^{de}	0.01	<0.001
pH ₂₄	5.99	5.99	6.02	6.02	5.93	5.94	6.00	6.03	5.97	0.01	0.053
L*	65.91 ^{abc}	65.56 ^{bc}	67.72 ^a	66.25 ^{abc}	67.31 ^{ab}	66.60 ^{abc}	65.80 ^{abc}	66.25 ^{abc}	64.75 ^c	0.21	0.043
a*	2.77	2.57	2.24	2.42	2.42	2.23	3.00	2.28	2.36	0.07	0.084
b*	-5.58	-4.17	-4.44	-5.52	-4.60	-3.56	-5.10	-4.31	-4.65	0.20	0.326

a-e: aynı satırda farklı harfleri taşıyan özellikler arasındaki farklar önemlidir (P<0.05). AC: Alternatif akım, pDC: Pulslanmış doğru akım, SHO: Standart hatalar ortalaması, P: Önemlilik

Çizelge 2. AC ve pDC akım tipi ve farklı frekanslarda 120 mA elektrik akımı uygulanarak kesilen piliç göğüs etlerine ait duyuşal değerler

Özellik	Elektrik Uygulamaları									SHO	P
	AC				pDC				Kontrol		
	50	200	400	1000	50	200	400	1000			
Koku	6.02	6.14	5.61	6.12	5.63	5.73	6.29	5.76	5.71	0.07	0.018
Sertlik	6.02 ^a	6.20 ^a	5.57 ^{ab}	6.31 ^a	5.76 ^a	5.63 ^{ab}	6.29 ^a	4.92 ^b	5.59 ^{ab}	0.09	0.003
Aroma	5.90 ^{abc}	6.04 ^{abc}	5.51 ^{bc}	6.06 ^{ab}	5.92 ^{abc}	5.57 ^{bc}	6.35 ^a	5.31 ^c	5.57 ^{bc}	0.08	0.040
Kabul Edilebilirlik	6.04 ^{ab}	6.20 ^{ab}	5.59 ^{bc}	6.00 ^{ab}	5.86 ^{ab}	5.51 ^{bc}	6.39 ^a	5.00 ^c	5.65 ^{bc}	0.08	0.001

a-c: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan özellikler arasındaki farklar önemlidir (P<0.05). AC: Alternatif akım, pDC: Pulslanmış doğru akım, SHO: Standart hatalar ortalaması, P: Önemlilik

Bu çalışmada elde edilen pH değerlerinin 24 saatlik bekletme sürecindeki değişimine bakıldığında, elektrikle bilinçsizleştirildikten sonra kesilen piliçlerde ilk 6 saat içerisinde göğüs eti pH'sının kontrole göre daha yüksek olduğunu, ancak, gruplar arasındaki bu farkın daha sonra ortadan kalktığını bildiren Papinaho ve Fletcher (1996) bulgularıyla benzer olduğu görülmektedir.

Piliçlerde kesim öncesi bilinçsizleştirilme amacıyla kullanılan elektriğin etin renk ve pH₂₄ değerleri üzerine önemli bir etki yaratmadığını öne süren Papinaho ve Fletcher (1995), Craig ve Fletcher (1997), Schutt-Abraham ve ark. (1983) ile Gregory ve Wilkins'ın (1989) araştırma bulgularında olduğu gibi, kırmızı ve sarı renkler üzerine önemli bir etki yaratmamıştır (P<0.05). Ancak, elektrik uygulaması etin parlaklığının artırmasına yol açmıştır (P<0.05). Öte yandan, bilinçsizleştirmede kullanılan yüksek akım değerlerinin, piliç karkaslarında rigorun erken gelişmesini engellediği fakat olgunlaşmış etin toplam kalite değerini etkilemediği bildirilmiştir (Bilgili, 1999).

Bu çalışmada göğüs etlerine ait duyuşal özellikler Çizelge 2'de verilmiştir. Uygulamalar etin kokusu üzerine önemli bir etki yaratmamıştır. pDC 1000 Hz değeri uygulandığında elde edilen piliç etlerinin, tüketicinin kabul edebileceğinden daha sert olduğu belirlenmiştir. Çalışmada piliç etlerinin en iyi sertlik değerlerinin AC 50, 200, 1000 ve pDC 400 Hz değerlerinde ortaya çıktığı belirlenmiştir. Aroma açısından yapılan değerlendirmede ise en iyi aroma değeri pDC 400 Hz grubunda ortaya çıkarken, en az beğenilen et aroması pDC 1000 Hz frekansına ait etlerde elde edilmiştir. Kesim öncesi bilinçsizleştirme sırasında pDC 400 Hz uygulaması piliç etlerinin kabul edilebilirlik değerini artırmış, pDC 1000 Hz ise en düşük kabul edilebilirlik değerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır.

Sonuç

pDC 1000 Hz değeri duyuşal yönden değerlendirildiğinde sertlik, aroma ve kabul edilebilirlik açısından en az beğenilen özelliğe sahiptir. pDC 400 Hz değeri ise çalışmada incelenen birçok parametre açısından daha doyurucu sonuçları ortaya çıkarmıştır. Uygulamada kullanılacak elektrik akım tipi ve frekans değerlerinin belirlenmesinde, bu çalışmada ele alınan parametrelerin yanı sıra hayvan refahı ve karkas kusurları üzerinde oluşacak etkilerinde dikkate alınması daha uygun olacaktır.

Kaynaklar

- Akşit, M., Önenç, A. Yalcin, S. 2003. A survey on poultry slaughterhouses in Turkey: Incidence of carcas defects and meat quality related stunning voltage. XVIth European Symposium on the Quality of Poultry Meat. 23-26th September 2003, Saint-Brieuc – Ploufragan, Cotes d'Armor –France, s 463-468
- Barker, R. 2007. Electrical water bath stunning parameters. <http://www.hsa.org.uk/Resources/Electrical%20waterbath%20stunning%20parameters.pdf> (18 Mayıs 2013)
- Bilgili, S. F. 1992. Electrical stunning of broiler. Basic concepts and carcass quality implications. The Journal Applied Poultry Resarch 1: 135–146.
- Bilgili, S. F. 1999. Recent advantages in electrical stunning. Poultry Sci. 78: 282–286
- Craig, E. W., Fletcher D. L. 1997. A Comparison of high current and low voltage electrical stunning systems on broiler breast rigor development and meat quality. Poultry Sci. 76: 1178–1181
- Fletcher D. L. 1999. Colour variation in commercially packaged broiler breast fillets. Journal of Applied Poultry Sci. 8: 67–69

- Gregory, N. G., Wilkins L. J. 1989. Effect of slaughter method on bleeding efficiency in chickens. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 47: 13–20.
- Griffiths, G. L., Purcell, D. A. 1984. A survey of slaughter procedures used in chicken processing plants. *Aust. Vet. Journal Sci.* 61: 399–401
- Heath, G. E., Thaler, A. M., James, W. O. 1994. A survey of stunning methods currently used during slaughter of poultry in commercial poultry plants. *Journal Applied Poultry Resarch* 3: 297–300
- Kuenzel, W. J., Ingling, A. 1977. A comparison of plate and brine stunners, AC and DC circuits for maximizing bleed-out in processed poultry. *Poult. Sci.* 56: 2087–2090
- Lambooji, E., Gerritzen, M., A. Stunning systems of poultry species. http://www.cabi.org/animalscience/Uploads/File/AnimalScience/additionalFiles/WPSA_2007/16_Lamboojij%20Bert.pdf (10 Şubat 2013)
- Papinaho, P. A., Fletcher, D. L. 1995. Effect of stunning amperage on broiler breast muscle rigor development and meat quality. *Poultry Sci.* 74: 1527–1532.
- Papinaho, P. A., Fletcher, D. L. 1996. The effects of stunning amperage and deboning time on early rigor development and breast meat quality of broilers. *Poultry Sci.* 75: 672–676
- Raj, A.B.M., O'Callaghan, M. 2004. Effects of electrical water bath stunning current frequencies on the spontaneous electro encephalogram and somato sensory evoked potentials in hens. *British Poultry Sci.* 45(2): 230–236
- Schutt-Abraham, I., Wormuth, H. J. Fessel, J. 1983. Electrical stunning of poultry in view of animal welfare and meat production. Ed. G. Eikelenboom. *Stunning of Animals for Slaughter.* Martinus Nijhoff Pulishers s. 187–196
- SPSS, 2009. SPSS for Windows Release 18.0, SPSS Inc.