



Etlık Piliç Yetiştiriciliğinde Çevresel Koşulların ve Beslemenin Karkas Kalitesi Üzerine Etkileri

Arda SÖZCÜ^{1*}, Mehmet KOYUNCU¹

¹Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Görükle, Bursa
*e-posta: ardasozcu@uludag.edu.tr; Tel: +90 224 294 15 61

Geliş Tarihi: 15.03.2015; Kabul Tarihi: 27.04.2015

Özet: Son yirmi yılda kanatlı eti üretimi dünyada ve Türkiye’de çok önemli gelişme göstermiştir. Özellikle son yıllarda tüketicilerin daha kaliteli gıda tüketme isteklerinin artış göstermesiyle, karkas kalitesi önemli bir kriter haline gelmiştir. Bu açıdan, piliç eti üretiminde karkas kusurlarının oluşumunu etkileyen faktörlerin bilinmesi üretimde maksimum karlılığın sağlanması noktasında önem arz etmektedir. Diğer yandan, giderek yaygınlaşan hayvan refahı kavramına yönelik direktifler yetiştirme uygulamalarında buna bağlı değişikliklerin ortaya çıkmasını zorunlu kılmıştır. Etlık piliçlerde refah kavramı çerçevesinde yetiştirme dönemi, kesim öncesi aşamalar (yükleme, sevkiyat, asma, bayıltma gibi) ve kesim esnasında uygulanan işlemler olmak üzere üç farklı dönem ele alınmaktadır. Böylece, hem hayvan refahı iyileştirilmekte, hem de son ürün olan piliç etinin kalitesi korunmaktadır. Bu süreçlerin içerisinde uzun bir süreyi kapsayan yetiştirme döneminde etlik piliçlere sağlanan barındırma yoğunluğu, altlık kalitesi, sıcaklık ve nem gibi kümes içi koşullar ve besleme karkas kalitesinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu derlemede, etlik piliçlerde yetiştirme döneminde uygulanması gereken çevresel koşullar ve besleme ile ilgili genel noktalar ve bunların karkas kalitesi üzerine olası etkileri hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Etlık piliç, karkas kalitesi, performans, çevresel koşullar, besleme.

The Effects of Environmental Conditions and Nutrition on Carcass Quality In Broiler Production

Abstract: Poultry meat production has been significantly improved in the last twenty years in Turkey and all over the World. Especially in recent years, as increasing of demands of consumers for more good quality food, carcass quality has gained more importance in broiler production. In that respect, affecting factors of carcass defects has gained importance for maximum profitability in broiler meat production. On the other hand, the terms of animal welfare has become a current issue, so some directives about management factors have been necessitated in production procedures. Welfare of broilers is considered in three stages during their lifespan which called as rearing period, pre-slaughter period including of loading, transporting, hanging, stunning and slaughter processing period. In this way, welfare status of broilers is improved during their lifetime and the carcass quality

is guarded. In the rearing period that is the longest stage of these three periods, environmental conditions such as stocking density, litter quality, temperature and humidity, and feeding have an importance for carcass quality. In this review, basis about environmental conditions and feeding practices during rearing period and the possible effects of these factors on carcass quality are summarized.

Key Words: Broiler, carcass quality, performance, enviromental conditions, nutrition.

Giriş

Hızla artan dünya nüfusunun sağlıklı ve dengeli beslenebilmesi için hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında piliç eti büyük bir öneme sahiptir. Türkiye’de hayvansal kaynaklı gıdalar arasında piliç eti ekonomik olmasının yanı sıra, sahip olduğu besleyici özellikler ile tüketiciler tarafından çokça tercih edilen bir gıda maddesi olma özelliğini kazanmıştır. Nitekim Türkiye piliç eti üretimi 1990 yılında 162 569 ton iken, 2000 yılında bu değer 4.1 kat artış göstererek 662.096 tona, 2013 yılında ise 11.07 kat artarak 1.801.000 tona yükselmiştir. Buna paralel olarak, piliç eti tüketimi de önemli ölçüde artış göstererek, Türkiye’de yıllık kişi başı piliç eti tüketimi 2013 yılında 19.3 kg/yıl’a ulaşmıştır (Koca, 2014).

Etlik piliç yetiştiriciliğinde uygulanan genetik ve çevresel ıslah çalışmaları sonucunda günümüzde etkin yemden yararlanma oranı ile hızlı canlı ağırlık artışı sağlayarak daha kısa sürede kesim ağırlığına ulaşan etlik hibrit hatlar kullanılmaktadır (Scawah, 2000). Nitekim, bir etlik piliç 1980’li yıllarda 2 000 gr canlı ağırlığa 50 günde ulaşırken, 2004 yılında aynı canlı ağırlığın sağlanması için gereken süre 39 güne düşmüştür (Kampschöer 2007). Performansta sağlanan bu gelişmelere paralel olarak, etlik piliçlerde iskelet ve kas problemleri, metabolik rahatsızlıklar ve refah problemleri ortaya çıkmıştır. Özellikle bacak kemiklerinde yaygın şekilde görülen iskelet problemleri ile göğüs kası bölgesinde yaygın olarak ortaya çıkan kas problemleri piliç etinin görsel kalitesini olumsuz yönde etkileyerek, karkas kalitesini düşürmekte ve karkasın bütün olarak satışını engellemektedir (Pettracci ve ark. 2014).

Piliç eti üretiminde karkas kalitesine genotip, cinsiyet, yaş, üretim sistemi, yetiştirme dönemi koşulları, kesim aşaması ve sonrası yapılan uygulamalar gibi birçok faktör etki etmektedir (Lyon ve Lyon, 1991). Bu faktörler arasında en uzun dönemi kapsayan yetiştirme sürecinde altlık kalitesi, sıcaklık, aydınlatma, barındırma yoğunluğu ve besleme gibi faktörler karkas kalitesi üzerine etkileri bulunan önemli yetiştirme pratikleridir. Yetiştirme döneminde yapılan hatalı uygulamalar, karkasın çeşitli bölgelerinde çizikler, deri yangıları, kemik kırıkları ve eklem çıkıkları gibi sorunlar oluşmaktadır (Kannan ve ark.1997). Ortaya çıkan bu kusurlar, karkasın hem iç hem de dış pazarda satışını engellemekte ve karlılığı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu kapsamda, etlik piliçlere yetiştirme döneminde uyulması gereken yetiştirme pratikleri ve bunların karkas kalitesi üzerine etkileri ayrı ayrı ele alınmıştır.

Altlık Kalitesi

Piliçlerin altlıkla sürekli temas halinde olmalarından dolayı kullanılacak altlık materyalin çeşidi ve kalitesi önem taşımaktadır (Hartung ve Spindler, 2012). Altlık

materyalinin seçiminde, piliçlerin rahat hareket etmesini sağlayacak, ayak sağlığı için uygun ve kaliteli olması gibi hususlara dikkat edilmelidir. Etlik piliç yetiştiriciliğinde yaygın olarak kullanılan çeltik kavuzu ve talaş gibi altlık materyallerinin emici özelliği ve su tutma kapasitesi diğer altlık materyallerine göre daha yüksek olması aynı zamanda hayvan refahının geliştirilmesi açısından da önemlidir (Meluzzi ve ark. 2008). Diğer yandan, su tutma kapasitesi düşük olan saman gibi materyallerde görülen kekleşme yüzeydeki nem miktarının artmasına neden olmaktadır (Dozier ve ark. 2005). Altlık materyalinde nem miktarının artışıyla, altlık pH'sında değişim ve amonyak miktarında artış görülmektedir (Haslam ve ark. 2007). Bu durum özellikle yetiştirme döneminin sonuna doğru dışkı miktarının da artışına bağlı olarak iyice yoğunlaşmakta ve mikrobiyal aktivite başlamaktadır (Julian, 2004). Tüm bunların sonucunda, piliçlerin göğüs, diz ve ayak tabanı gibi bölgelerinde deri yangıları, göğüs bölgesinde su toplanması, tüy köklerinde yangı oluşumu şeklinde problemler ortaya çıkmaktadır. Bu da karkas kalitesini olumsuz şekilde etkilediği gibi, kesim sonrasında bu bölgelerin karkastan uzaklaştırılmasını gerektirdiğinden ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Sıcaklık ve Nem

Yetiştirme döneminde karkas kalitesine etki eden bir diğer faktör ise kümes içerisindeki sıcaklık ve nem düzeyidir (Moran, 2004). Yüksek sıcaklık seviyeleri etlik piliçlerde yem tüketimini, canlı ağırlık kazancını azaltmakta ve yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilerken, aynı zamanda ısı stresinin görülmesine ve metabolik aktivitelerde değişiklik meydana gelmesine neden olmaktadır (Ain Baziz ve ark. 1996; Kadim ve ark. 2009). Nem seviyesinin artışıyla yüksek sıcaklığın olumsuz etkileri daha şiddetli şekilde ortaya çıkmaktadır (Lin ve ark. 2005a, 2005b). Diğer yandan, yetiştirme döneminin son günlerinde yüksek sıcaklığın karkas yüzeyinde çürüklerin daha fazla görülmesine neden olduğu bildirilmiştir (Mayes, 1980).

Yüksek sıcaklık koşullarında, yem tüketimi ve sindirim kanalındaki aktiviteleri ile protein sentezinde azalmayla beraber ısı üretiminde görülen düşüş ısı stresinin yarattığı baskıyı azaltmaktadır. Ancak canlı ağırlık kazancındaki azalma yağ birikiminde artışa neden olmaktadır. Yağ birikiminde meydana gelen artış kesim işlemleri esnasında meydana gelen travmalara bağlı olarak karkas problemlerinin görülmesine neden olmaktadır. Karkasın yağlı, kaygan olması ve deri altında sıvı yağ birikimi ile karakterize olan “yağlı piliç sendromu” özellikle yüksek sıcaklıklarda meydana gelmektedir (Moran, 2004).

Aydınlatma

Etlik piliç yetiştiriciliğinde önemli bir manejan tekniği olan aydınlatma içerisinde aydınlatma süresi ve ışık şiddetinin birlikte değerlendirilmesi gerekir. Büyütme döneminde yem alımı ve canlı ağırlık kazancının en üst düzeye çıkarılması için genel olarak sürekli aydınlatmaya yakın ışıklandırma programları (23 saat/gün) kesintili ya da kesintisiz olarak uygulanmaktadır (EC, 2000). Sürekli aydınlatma programları maksimum büyüme sağlarken, canlı ağırlığı yüksek piliçlerde ölümlerle beraber, artan fiziksel aktivite sonucu yemden yararlanmada kayıplara neden olduğundan, farklı aydınlatma programları gündeme gelmiştir (Rahimi ve ark. 2005). Kesikli aydınlatma programları ile yem tüketiminin sınırlandırılması amacıyla istenen zaman aralıklarında aydınlatma uygulanmaktadır.

Renden ve ark. (1996) tarafından farklı aydınlatma programlarının etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, bacak kusurlarının %20 görülme sıklığı ile en fazla sürekli aydınlatma programında ortaya çıktığı (23A:1K); diğer gruplarda ise gruplarda sırasıyla %9 (16A:8K), %9,5 (16A:3K:1A:4K) ve %6 (16A:2K:1A:2K:1A:2K) oranında görüldüğü saptanmıştır. Bu bulgular kesikli aydınlatma programları ile bacak kusurlarının kısmen önenebileceğini göstermektedir. Ayrıca, bu çalışmada pazarlanabilir özelliklere sahip A kalite karkas oranı da incelenmiş olup, 16A:2K:1A:2K:1A:2K şeklinde uygulanan kesikli aydınlatma programında %59.9 oranında daha yüksek olduğu bulunmuştur. Diğer yandan, kesikli aydınlatma programları uygulanan etlik piliçlerde göğüste su toplanma probleminin sürekli aydınlatma uygulanan etlik piliçlere göre daha fazla oranda görüldüğü bildirilmiştir (Renden ve ark. 1994). Bu durumun, uzayan karanlık döneme paralel olarak etlik piliçlerin hareketsiz kalarak yattıkları sürenin uzaması ve altlıkla temasının artmasıyla ilişkili olabileceği ifade edilmiştir (Renden ve ark. 1996).

Aydınlatmada önemli olan bir diğer faktör ise ışık şiddetidir. Etlik piliçlerde yüksek ışık şiddeti hayvanların aktivitelerinde artışa, bu da tüy yolma ve geri gagalama davranışlarının artmasına neden olmaktadır. Derinin hasar görmesine bağlı olarak, deri yangıları ve çürük oluşumları şeklinde karkas kusurlarının daha fazla ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Bunun aksine, düşük ışık şiddeti hayvanların aktivitesinin azalmasına neden olup, kanibalizm görülme olasılığını azaltır. Ancak derideki pigmentasyonda azalma görülür, bu da karkas kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir (Anonim, 2007).

Barındırma Yoğunluğu

Barındırma yoğunluğu, hayvan refahı ve işletme karlılığını etkileyen önemli konulardan birisidir (Bessei, 2006). Yetiştiricilikte yüksek barındırma yoğunluklarında birim alanda daha çok sayıda hayvan bakılabilmekte, böylece daha fazla kar sağlanmaktadır (Puron ve ark., 1995). Yetiştirme döneminde ideal barındırma yoğunluğunun 2007/43/AB Direktifi kapsamında 33kg/m^2 olduğu, ancak kümeşte iyi bir havalandırma ve sıcaklık kontrol sistemi ile çevresel kontrolün sağlanabildiği kümeslerde 39kg/m^2 'ye çıkabileceği bildirilmiştir (Anonim, 2007; Manning ve ark. 2007).

Yüksek barındırma yoğunlukları aktivite, yem tüketimi ve besi performansının düşmesine, mortalitenin artmasına, kortikosteron düzeyi ve fizyolojik stres indikatörlerinin artmasına ve karkas kusurlarının daha yüksek oranda görülmesine neden olduğu bildirilmiştir (EC, 2000; Feddes ve ark. 2002; Dozier ve ark. 2005; Buijs ve ark. 2009). Bununla beraber, yüksek yoğunluklar küme içerisinde boş alanlar için piliçler arasında rekabete ve yemlikler etrafındaki sıkışıklıktan dolayı deri yangılarına ve deri yüzeyinde çiziklerin oluşumuna neden olmaktadır (Soerensen ve ark. 2000; Vieira, 2009). Yüksek yoğunluklarda ($30-40\text{ kg/m}^2$) altlık ıslanmakta, amonyak düzeyi yükselmekte, bunun sonucunda göğüs, ayak taban ve diz yangısı oluşumunda artış görülmektedir (EC, 2000; Grashorn ve Kutritz, 1991). Garcia ve ark. (2002) barındırma yoğunluğunun artışıyla piliçlerde tüy örtüsünün ve buna bağlı olarak ısı alışverişi yeteneklerinin bozulduğunu, kesim sonrası pişirme kaybında artışa neden olarak karkas kalitesinin olumsuz şekilde etkilendiğini bildirmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada, barındırma yoğunluğunun artışıyla, kemik kırıkları ve eklem çıkıklarının daha fazla görüldüğü tespit edilmiştir (Kun ve ark., 2009). Üç farklı barındırma yoğunluğunun (11-13, 14-15 ve 17-20 etlik piliç/m²) karkas

kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada kırık probleminin %25.4'ün 17-20 etlik piliç/m² ve çıkık probleminin ise %17.2'sinin 14-15 etlik piliç/m² barındırma yoğunluklarında gerçekleşmiştir.

Besleme

Etlik piliçlerde beslenme ile iskelet, kas ve yağ birikimi olmak üzere büyüme ile ilgili özelliklerde meydana gelen değişiklikler arasında ilişki bulunmaktadır. Büyümenin erken dönemi ve sonrasında canlı ağırlık kazancı hızla artış göstermektedir. Bu süreçte gözlenen büyüme eğrisi 36-44 günlük yaştaki yetişkin dönemdekinden farklılık göstermektedir. Büyüme eğrisinde meydana gelen değişimin en iyi göstergesi iskelet sistemindeki gelişimdir. Özellikle uzun kemiklerin gelişim oranındaki artış trendi azalma şeklinde değişmekte ve bu dönemde et ile yağ oranlarında artış meydana gelmektedir. Majör ve minör göğüs kasları toplam et miktarının en büyük kısmını oluşturan bölüm olup, büyümenin en fazla görüldüğü yerdir. Vücudun yağ yüzdesi yaşla beraber artış göstermekte, ancak gözlenen artış vücudun farklı bölgelerinde farklılık göstermektedir (Moran, 2004).

Yetiştirme döneminde rasyon içeriğinin karkas kusurları oluşumu üzerine etkisi bulunmaktadır (Vieira, 2009). Etlik piliçlerde deri direnci yetiştirme döneminde çiziklerin oluşumu ile ilişkilidir. Deri direncinin gelişimini sağlayan mineral ve vitaminlerin yetersiz alımı deride kollajen sentezinde yetersizliğe neden olmaktadır. Bu nedenle, rasyona uygun miktarlarda vitamin C, bakır ve çinko gibi vitamin ve mineral maddelerin ilavesi karkas kusurlarının önlenmesi noktasında önem taşımaktadır (Vieira, 2009). Etlik piliçlerde diz eklemine ve ayak tabanında görülen yangıların oluşumunda etkili bir diğer faktör ise vitamin ve mineral eksikliğidir. Bu yangıların rasyondaki biyotin ve çinko eksikliğinden kaynaklandığı bilinmektedir (Shepherd ve Fairchild, 2010). Ayrıca rasyonlara katılan pigment maddeleri ile rasyon içerisindeki mineraller etkileşime girebilmekte ve buna bağlı olarak deride pigmentasyon problemleri meydana gelebilmektedir. Diğer yandan, yemlerde bulunan aflatoksinler etlik piliçlerde hypocarotenoidermiya neden olarak, serum karotinoit düzeyini etkileyerek deride zayıf pigmentasyona neden olabilmektedir. (Tuncer, 2014.)

Rasyonda kullanılan hammaddeler ile dışkı özellikleri arasında ilişki bulunmaktadır. Özellikle dışkı yapışkanlığını artıran ham maddelerin kullanılması dışkının ayak tabanına yapışma ve yangı oluşumu artmaktadır. Sindirilme derecesi düşük ve potasyum içeriği yüksek olan soyanın rasyonda fazla kullanımı ayak tabanında yangı oluşumunu artırıcı etki yapmaktadır (Abbott ve ark. 1969). Diğer yandan, sindirilme derecesi yüksek ve potasyum içeriği düşük olan mısır glütenuinin rasyonlarda uygun miktarlarda kullanımı ise ayak tabanında görülen yangıların oluşumunu azaltmaktadır (Eichner ve ark. 2007).

Sonuç

Son yıllarda piliç eti sektörünün hızla büyüdüğü Türkiye, birçok ülkeye ihracat yapmakta ve dünya genelinde ihracat payını giderek artırmaktadır. Karkas kalitesi piliç etinin gerek iç piyasada gerekse ihracat ile dış ülkelere satılabilmesinde dolayısıyla karlılığın sağlanmasında büyük öneme sahiptir. Bu bakımdan yetiştirme döneminde meydana gelebilecek karkas kusurlarının bilinmesi, sebep olan faktörlerin belirlenip,

kusurların ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesi karlılığı olumlu yönde etkileyecektir. Yetiştirme döneminde hayvan refahı kriterleri kapsamında manejman faktörleri ve besleme ile ilgili önemli noktaların dikkate alınmasının karkas kalitesinin korunmasında önemli etkisi bulunmaktadır.

Kaynaklar

- Abbott W.W., Couch J.R. and R.L. Atkinson. 1969. The incidence of foot-pad dermatitis in young turkeys fed high levels of soybean meal. *Poultry Science*. 48: 2186–2188.
- Anonim. 2007. Council Directive. 2007/43/EC. 2007. Laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production.
- Ain Baziz H., Geraert P.A. and S. Guillaumin. 1996. Chronic heat exposure enhances fat deposition and modifies muscle and fat partition in broiler carcasses. *Poultry Science*. 75: 505–513.
- Bessei W. 2006. Welfare of broilers: A Review, *World's Poult. Sci. Jour.* 62(3): 455-466.
- Buijs S., Van Poucke E., Tuytens F.A.M., Keeling, L. and S. Rettenbacher. 2009. Stocking density effects on broiler welfare: Identifying sensitive ranges for different indicators. *Poultry Science*. 88: 1536–1543.
- Dozier W.A., Thaxton J.P., Branton S.L., Morgan G.W., Miles D.M., Roush W.B., Lott B.D. and Y.V. Thaxton. 2005. Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broilers. *Poultry Science*. 84: 1332 – 1338.
- EC. 2000. European Commission, Health and Consumer Protection Directorate-General, The Welfare Of Chickens Kept For Meat Production (Broilers), Report Of The Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare, Adopted 21 March 2000. SANCO.B.3/AH/R15/2000.
- Eichner G., Vieira S.L., Torres C.A., Coneglian J.L.B., Freitas D.M. and O.A. Oyarzabal. 2007. Litter moisture and footpad dermatitis as affected by diets formulated on an all-vegetable basis or having the inclusion of poultry by-product. *Journal of Applied Poultry Research*. 16: 344–350.
- Fairchild B.D. and C.W. Ritz. 2006. Poultry drinking water primer accessible at <http://pubs.caes.uga.edu/caespubs/pubcd/B1301.html>.
- Feddes J.J.R., Emmanuel E.J. and M.J. Zuidhof. 2002. Broiler performance, bodyweight variance, feed, water intake and carcass quality at different stocking densities. *Poultry Science*. 81: 774 – 779.
- Garcia R.G., Mendes A.A., Garcia E.A., Naas I.A., Mureira J., Almeida I.C.L. and T.S. Takita. 2002. Effect of stocking density and sex on feathering, body injury and breast meat quality of broiler chickens. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*. 40: 1-9.
- Grashorn M.A. and B. Kutritz. 1991. Effect of stocking density on performance of modern broiler breeds. *Archive der Geflügelkunde*. 55: 84-90.
- Hartung J. and B. Spindler. 2012. Aspects of animal welfare in broiler production foot pad dermatitis and litter quality. *Proceedings of 24th World's Poultry Congress, Salvador, Brazil*. pp. 527-530.
- Haslam S.M., Knowles T.G., Brown S.N., Wilkins L.J., Kestin S.C., Warris P.D. and C.J. Nicol. 2007. Factors affecting the prevalence of footpad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken. *British Poultry Science*. 48(3): 264-274.
- Julian R.J. 2004. *Measuring and Auditing Broiler Welfare*. C. Weeks, and A. Butterworth, eds. CAB Int., Wallingford, Oxfordshire, UK. pp. 51–59.
- Kadim I.T., Al-Qamshui B.H.A., Mahgoub O., Al-Marzooqi W. and E.H. Johnson. 2009. The effects of ascorbic acid and seasonal temperatures on meat quality characteristics of broiler chickens

- maintained in open-sided and closed houses. *International Journal of Poultry Science*. 8: 733-739.
- Kampschöer M.V.T. 2007. Pass Reform Technical Documents. Setting Standarts for Uniformity. <http://www.pasreform.com/academy.html>.(Erişim Tarihi:17.02.2014).
- Kannan G., Heath J.H., Wabeck C.J., Souza M.C.P., Howe J.C. and Mench J.A. 1997. Effects of crating and transport on stress and meat quality characteristics in broilers. *Poultry Science*. 76: 532-529.
- Koca S. 2014. Beyaz Et İhracatı: Sorunlar ve Hedefler. *Performans Dergisi*. Mayıs, 2014. 183: 72-77.
- Kun Z., Uluocak A.N. and M. Karaman. 2009. The influence of some factors on carcass defects during fattening period in broilers. *Revista Archivos De Zootecnia*. 58: 117-120.
- Lin H., Zhang H. F., Jiao H. C., Zhao T., Sui S.J., Gu X.H., Zhang Z.Y., Buyse J. and E. Decuyper. 2005a. The thermoregulation response of broiler chickens to humidity at different ambient temperatures I. One-week-age. *Poultry Science*. 84: 1166-1172.
- Lin H., Zhang H. F., Du R., Gu X.H., Zhang Z.Y., Buyse J. and E. Decuyper. 2005b. The thermoregulation response of broiler chickens to humidity at different ambient temperatures I. Fourweek-age. *Poultry Science*. 84: 1173-1178.
- Lyon B.G. and C.E. Lyon. 1991. Research note: Shear value ranges by instron Warner-Bratzler and singleblade Allo-Kramer devices that correspond to sensory tenderness. *Poultry Science*. 70: 188-191.
- Manning L., Chadd S.A. and R.D. Baines. 2007. Key health and welfare indicators for broiler production. *World's Poultry Science Journal*. 63(1): 46-62.
- Mayes F.J. 1980. The incidence of bruising in broiler flocks. *British Poultry Science*. 21: 505-509.
- Meluzzi A., Fabbri C., Folegatti E. and F. Sirri. 2008. Survey of chicken rearing conditions in Italy: effects of litter quality and stocking density on productivity, foot dermatitis, carcass injuries and meat quality. *British Poultry Science*. 49: 257–264.
- Moran E.T. 2004. Husbandry techniques. In: *Poultry Meat Processing and Quality*. Edited by:G.C.Mead. Published by Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England. pp. 38-62.
- Petracci M., Mudalal S., and C. Cavani. 2014. Meat quality in fast-growing broiler chickens. In the proceedings of 14th European Poultry Conference, Stavanger, Norway, pp. 221-234.
- Puron D., Santamaria R., Segaura J.C. and J.L. Alamilla. 1995. Broiler performance at different stocking densities. *Journal of Applied Poultry Research*. 4: 55–60.
- Rahimi G., Rezaei M., Hafezian H. and H. Saiyahzadeh. 2005. The effect of intermittent lighting schedule on cellular and humoral immune responses in broiler performance. *International Journal of Poultry Science*. 4: 396-398.
- Renden J. A., Moran Jr. E. T. and S.A. Kincaid. 1994. Lack of interactions between dietary lysine or strain cross and photoperiod for male broiler performance and carcass yield. *Poultry Science*. 73: 1651-1662.
- Renden J. A., Moran Jr. E. T. and S.A. Kincaid. 1996. Lighting programs for broilers that reduce leg problems without loss of performance or yield. *Poultry Science*. 75: 1345-1350.
- Scawah. 2000. European Commission – Scientific Committee on Animal Health and Welfare 2000. *The Welfare of Chickens Kept for Meat Production (Broilers)* European Commission, Brussels, Belgium Adopted 21 March 2000.
- Shepherd E. M. and B.D. Fairchild. 2010. Footpad dermatitis in poultry. *Poultry Science*. 89: 2043-2053.

- Sorensen P., Su G. and S.C., Kestin. 2000. Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Science*. 79: 864-870.
- Tuncer, Ş. D. 2014. Broilerlerde beslenme ve pigmentasyon ilişkisi. *Besd-Bir yayınları*, Yayın no:18. S.6.
- Vieira S.L. 2009, *Broiler Carcass Quality*, Sau Paulo.