

Etlik Piliçlerde Temel Refah Sorunları

Mehmet SARI^{1*}, Mustafa SAATCI²

¹ Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kırşehir, Türkiye.

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Muğla, Türkiye.

Öz

Etlik piliçlerde, büyüme oranı ve karkas verimi bakımından seleksiyona tabii tutulma ile büyümeyi destekleyen beslenme ve yönetim uygulamaları bazı refah sorunlarının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Etlik piliçlerde temel refah sorunları genetik ve çevresel sorunlardan kaynaklanmaktadır. Yüksek büyüme hızı, hastalıklar, kontakt dermatitis, iskelet problemleri ve lokomotor aktivite genetik sorunlar olarak, yerleşim sıklığı, altlık, hava kalitesi, ışık, besleme, yem yönetimi ve yetiştirme ekipmanlarını ise çevresel sorunlar olarak sınıflandırabiliriz. Etlik piliçlerde 2007/43/EC direktifinin uygulanması ve refah-sağlık sorunlarının ele alındığı bakım ve yönetim uygulamaları ile ilgili en son çalışma 2018 yılında Avrupa Parlamentosu konseyinde rapor edilmiştir. Raporda piliçlerde ayak pedi dermatitinin izlenmesine ve skorlanmasına dayanan kontrollerin, hayvan refahını iyileştirmede etkili yöntem olduğu tespit edilmiştir. Özellikle piliçlerin refahını etkileyen havalandırma gibi daha teknik uygulamaların halen bir sorun olarak devam ettiği bildirilmiştir. Sonuç olarak; etlik piliçlerin sağlığını, hayvancılık ürünlerinin kalite ve biyogüvenliğini iyileştirmek için refah konusu hafife alınmamalı ve buna yönelik en uygun standartlar sağlanmalıdır. Türkiye'de de en kısa zamanda etlik piliçlerin refah sorununa çözüm ve standart getirilmelidir. Aksi halde gıda güvenliği ile ilgili sorunların ortaya çıkmasına, etlik piliç endüstrisinin uluslararası standartlara entegrasyonunun etkilenmesine, ilgili ürünlerin ihracatında yeni bir engelin ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu derleme etlik piliçlerde refah koşullarını etkileyen genetik ve çevresel sorunların belirlenmesi, refah sorunlarına standart getirilmesi amacıyla yapılan çalışmalar hakkında bilgi vermek amacıyla yapılmıştır.

Keywords: Etlik piliç, refah, yönetim, bacak problemleri.

Basic Welfare Problems in Broiler Chicken

Abstract

In broiler chickens, selection and management practices that support growth have been caused by selection, in terms of growth rate and carcass yield, and some welfare problems. The main welfare problems in broiler chickens are caused by genetic and environmental problems. We can classify high growth rate, diseases, contact dermatitis, skeletal problems and locomotor activity as genetic problems, and stocking density, litter, air quality, light, feeding, feed management and breeding equipment as environmental problems. The latest study on the implementation of the 2007/43/EC directive on broiler chickens and the care and management practices addressing welfare-health issues

were reported in the European Parliament council in 2018. The report found that controls based on foot pad dermatitis monitoring and scoring in chickens were the most effective method for improving animal welfare. It has been reported that more technical applications such as ventilation, which particularly affect the welfare of broilers, are still a problem. As a result; In order to improve the health of broiler chickens and the quality and biosafety of livestock products, the issue of welfare should not be underestimated and the most appropriate standards should be provided. Turkey must be made as soon as possible solutions to the problem of the welfare of broilers and standards. Otherwise, it may result in problems related to food safety, the integration of the broiler industry to international standards, and a new obstacle in the export of related products. This review was made to give information about studies on the purpose of determining the genetic and environmental problems affecting welfare conditions in broiler chickens and bringing standards to welfare problems.

Keywords: Broiler chicken, welfare, management, leg problems.

1. Giriş

Etlik piliçlere daha kısa sürede, daha az yem ile daha fazla et elde etmek amacıyla yoğun seleksiyon programları ve hibrit modellemeler uygulanmıştır. Bu uygulamalar halen devam edilmektedir. 1500 g canlı ağırlığa ulaşmak için gereken süre 1925'te 120 günden 2005'te 30 güne kadar düşürülmüş, büyüme oranları 1957 ile 2005 arasında %400'ün üzerinde artmış (Zuidhof, Schneider, Carney, Korver ve Robinson, 2014, s. 11), bu artışın %85-90'ı genetik seleksiyon ve geri kalan kısmın beslenmeden kaynaklandığı bildirilmiştir (Havenstein, Ferket Scheideler ve Larson, 1994, s. 1786). Yapılan bu ıslah çalışmaları etlik piliçlerin refahında bazı problemlere yol açmaktadır. Problemlere yol açan refah sorunlarının, yüksek büyüme hızı (yüksek metabolik düzensizlik ve düşük lokomotor aktivite) ile yakından ilişkili olduğu bildirilmektedir. Refah açısından problemlere yol açan yönetim faktörleri arasında ilk sırada yerleşim sıklığı, altlık kalitesi ve havadaki amonyak konsantrasyonu gelmektedir. Buna ek olarak, yetersiz ışık süresi ve yoğunluğu ile çevresel uyaranların eksikliğinin refah koşullarını olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Refah sorunlarının çoğuna çoklu genetik ve çevresel faktörler ve bunların etkileşimleri neden olur. Bu nedenle, belirli problemleri belirli genetik veya yönetim faktörleriyle ilişkilendirmek her zaman mümkün değildir (Bessei, 2006, s. 456). Hızlı büyümeye bağlı olarak etlik piliçlerde ani ölüm sendromu ve asitese bağlı kardiyovasküler hastalıklar; bacak zayıflığı, topallık, düşük lokomotor aktivite ve uzun süre yatmaya bağlı nemli altlıkla temas sonucu deri lezyonları, bacak bozuklukları ve kemik deformasyonları gibi problemler oluşmaktadır (Bessei, 2006, s. 457; Knowles vd. 2008, s. 1).

Etlik piliç yetiştiriciliğinde meydana gelen bu problemler refah gereksinimlerinin tekrar gözden geçirilmesine neden olmuş, 2007/43/EC sayılı Avrupa Birliği Etçi Tavuk Direktifi ile ilgili yönetmelik üye devletlerin ulusal mevzuatlarına aktarılmış (Anonim, 2007) ve 2018 yılında bu direktifin geliştirilmesine yönelik olarak bir rapor sunulmuştur (Anonim, 2018). Yakın zamana kadar, kümes hayvanlarının refahı tartışması çoğunlukla Avrupa ile sınırlı kalmaktaydı. Artık kısmen de olsa uluslararası kümes hayvanları ürünleri ticareti nedeniyle küresel bir sorun olarak kabul edilmektedir (Bessei, 2018, s. 211). Üretim ölçeği ve refah sorunlarının yoğunluğu ve öngörülen artışı nedeniyle, ticari etlik piliç endüstrisi, küresel tarım sektöründeki en ciddi hayvan refahı sorunlarından birini temsil etmektedir (Dawkins ve Layton, 2012, s. 147).

2. Temel Sorunlar

Etlik piliç yetiştiriciliğinde temel refah sorunlarını genetik ve çevresel sorunlar olarak iki ana başlık altında inceleyebiliriz.

2.1. Genetik Sorunlar

Etlik piliçlerde yüksek büyüme hızı, bazı hastalıklar, kontakt dermatitis, iskelet problemleri ve lokomotor aktivite belli başlı genetik sorunları teşkil etmektedir. Bunların önemli olarak kabul edilenleri aşağıda açıklanmıştır.

2.1.1. Yüksek büyüme hızı ve hastalıklar.

Etlik piliçlerde hızlı büyümeye bağlı ölüm nedenleri temel olarak ani ölüm sendromu (AÖS) (Gardiner, Hunt, Newberry ve Hall, 1988, s. 1243) ve asitesdir (Feizi, Bijanzad, Kaboli ve Moghaddam, 2012, s. 185).

İki günlük yaştan kesim yaşına kadar devam eden ve en yüksek ölüm oranını genellikle 3 ile 4 haftalık piliçlerde gösteren AÖS (Gardiner, Hunt, Newberry ve Hall, 1988, s. 1248), erkek piliçleri dişilerden daha fazla etkilemektedir (Grashorn, Bessei, Thiele ve Seemann, 1998, ss. 283, 284). İlk huzursuzluk belirtisinden ölüme kadar olan aralık 37 ile 69 saniye arasındadır (Newberry, Gardiner ve Hunt, 1987, s. 1447). AÖS'te yüksek büyüme hızı ve bu soruna bağlı kalp-damar yetmezliği sonucu ölüm en önemli neden olarak görülmektedir (Siddiqui, Patil, Khan ve Khan, 2009, s. 444). AÖS'e yönetimsel uygulamaların (ışık programı, yerleşim yoğunluğu ve egzersiz), beslenme ile ilgili faktörlerin (yemin yapısı= pellet form), yemin kompozisyonunun ve prostaglandinin etkisinin olduğunu bildirmişlerdir (Siddiqui, Patil, Khan ve Khan, 2009, s. 444).

Asites vakası yavaş yavaş gelişir ve piliçler ölmeden önce acı çekerler. Hastalık kalbin büyümesi ve genişlemesi, karaciğer fonksiyonlarında değişiklikler, akciğer yetmezliği, hipoksemi ve karın boşluğunda yüksek miktarda sıvı birikmesi ile karakterizedir (Wideman, Rhoads, Erf ve Anthony, 2013, s. 64). Bu sorunlar hızla büyüyen piliçlerin dokularının oksijen tedarikinin yetersizliğinden ve hem genetik hem de çevresel faktörlerin hastalığın gelişimine katkısından kaynaklanmaktadır. Hat içi ve hatlar arasında etlik piliçlerde asitese yatkınlık bakımından genetik varyasyon vardır (Deeb, Shlosberg ve Cahaner, 2002, s. 1454). Asitese duyarlı piliçlerin mitokondriyal dokularının fonksiyonlarında azalma görülmektedir (Cisar, Balog, Anthony ve Donoghue, 2005, s. 704). Ayrıca düşük kuluçka sıcaklığı gibi oksijen talebini arttıran veya yüksek irtifa gibi kana oksijen tedarikini bozan çevresel faktörlerin de asites insidensini arttırdığı bilinmektedir (Julian, 2000, s. 519).

2.1.2. Kontakt dermatitis.

Etlik piliçlerde ayağın alt tarafındaki ayak tabanı, diz eklemine tarsal bölge ve göğüsteki yanıklar, kontakt dermatit diye özetlenebilir (Anonim 2000). Kontakt dermatit, etlik piliç üretiminde görülen önemli refah sorunlarından biridir. Şiddetli ayak pedi lezyonları olan piliçlerin ağrıdan dolayı daha yavaş kilo alımı söz konusudur. Böyle piliçler hareket etmede isteksizdir, yem ve suya ulaşmada ciddi problem yaşarlar. Ayrıca, yüksek miktarda ayak yastığı dermatiti varlığında, göğüs kabarcıkları ve diz yanıkları gibi diğer faktörler de ortaya çıkarak karlılığı azaltır (Bessei, 2006, s. 457).

Ayak tabanında ve tarsal bölgede görülen yangılar yaş, yetiştirme sistemi, yem, altlık kalitesi, suluk, yerleşim sıklığı ve havalandırma gibi faktörlerden değişik düzeyde etkilenmektedir (Wang, Ekstrand ve Svedberg, 1998, s. 192; Skrbic, Pavlovski, Lukic ve Petricevic, 2015, s. 433-434; Swiatkiewicz, Arczewska-Wlosek ve Jozefiak, 2017, s. e14, e16, e18). Avrupa Birliği Etçi Tavuk Direktifine göre veteriner hekimin kesim için getirilen tavuklarda kontakt dermatitis bakımından muayene yapması gereklidir. Muayene sonucunda bulgulara rastlanması, çiftlikteki refah düzeyinin düşük olduğunun göstergesidir. Bu durumda yetiştirici, gerekli tedbirleri alması konusunda uyarılmalıdır (Stevenson, Battaglia, Bullon ve Carita, 2014, s. 9).

2.1.3. İskelet problemleri.

Ticari etlik piliç yetiştiriciliğinde iskelet problemleri yüksek insidense sahiptir. İskelet problemleri; lokomotor aktivitenin ve yürüme kabiliyetinin azalmasına (Knowles vd. 2008, s. 1), yatma zamanının artmasına, yem ve suya erişimin azalmasına, bacak kemiklerinde ve kıkırdaklarda bozukluklara ve deformasyonlara (Meluzzi ve Sirri, 2009, s.168) neden olur. Etlik piliçlerde hızlı kas gelişmesine bağlı olarak tibial diskondroplazi (TD), valgus-varus deformasyonu (VVD), osteodistrofi ve femur başı nekrozu gibi iskelet problemleri de meydana gelmektedir.

TD olgunlaşmamış kondrositlerin birikmesi ile şekillenen (Leach ve Nesheim, 1965, s. 236), dağınık biçim ve büyüklükte, damarlaşmamış ve kemikleşme oluşumu tamamlanmamış donuk bir görünüşe sahiptir (Capps, 1998, s. 162, Farguharson ve Jefferies, 2000, s. 995). TD, piliçlerde yürüme zorluğuyla hayvanın hareketsiz kalmasına ve göğüs üzerine yatmasına ve göğüsün altlıkla uzun süre temas sonucu göğüste ödem ve amonyak yanığı şekillenmesine ve sonuçta düşük karkas kalitesine neden olmaktadır (Karaarslan, 2015, s. 5). TD oluşumunda genetik yapı ve genetik yapıya bağlı büyüme hızı, yaş, cinsiyet, beslenme, aydınlatma ve yerleşim sıklığı gibi çevresel faktörlerin etkili olduğu çeşitli araştırmalarda bildirilmiştir (Lilburn, Lauterio, Ngiam ve Smith, 1989, s. 1267-1272; Praul, Ford, Gay, Pines ve Leach 2000, s. 1009; Pines, Hasdai ve Monsonego-Ornan, 2005, s. 285). Genetik seleksiyonun, TD gibi enfeksiyöz olmayan iskelet bozukluklarını önlemede etkili olduğu ve bu bozuklukların insidensini azaltılabileceği çeşitli araştırmalarda bildirilmiştir (Hartcher ve Lum, 2019, ss. 1, 4, 5; Bradshaw, Kirkden ve Broom, 2002, ss. 5, 6; Akbaş vd. 2009, s. 4).

Tibianın alt uç kısmının ortaya doğru sapmasına valgus, dışarı doğru sapmasına ise varus deformasyonu denir (Julian, 1984, s. 254; Thorp, 1994, s. 255). VVD'de piliçlerde topallık, yürümede güçlük ve uzun süreli yatmaya neden olmaktadır (Julian, 1984, s. 254). VVD'nin oluşumunda hızlı canlı ağırlık kazancı haricinde, genetik, sürekli aydınlatma ve cinsiyetin etkili olduğu çeşitli araştırmalarda bildirilmiştir (Julian, 1984, s. 254; Whitehead, Fleming, Julian ve Sorensen, 2003, ss. 45, 46; Akbaş vd. 2009, s. 2).

2.1.4. Locomotor aktivite.

Bacaklardaki eklem, kemik ve kasların ve bunları donatan sinirlerin oluşturduğu birlikteliğe vücudun lokomotor sistemi denir (Anonim, 2020). Locomotor aktivitenin bozulması iskelet sisteminin gelişiminin de bozulmasına neden olur (Bessei, 2006, s. 462; Meluzzi ve Sirri, 2009, s. 168). Wilhelmsson (2019) hızla büyüyen ticari etlik piliçlerin, daha yavaş büyüyen etlik piliçlere göre bacaklarının ve yürüme kabiliyetinin zayıf olduğunu ve sürüden ayıklanma oranının yüksek olduğunu bildirmişlerdir (s. 71). Rutten, Leterrier, Constantin, Reiter ve Bessei (2002), piliçlerin, vücut ağırlığının %50'sinin hafifletildiği zaman lokomotor aktivitenin arttırabildiğini bu durumun, kilodaki azalmanın bir sonucu olarak kemik ve eklemlerdeki ağrının azalmasından kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir (ss. 327, 328). Piliçlerin lokomotor aktivitesini ışık yoğunluğu, dalga boyu ve ışık kaynağı etkileyebilir. Etlik piliçlerde yapılan bir araştırmada yüksek ışık yoğunluğunun, lokomotor aktiviteyi arttırdığını ve bacak problemlerini azalttığını, büyüme hızı ve yem dönüşümü üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi olmadığı bildirilmiştir (Newberry, Hunt ve Gardiner, 1988, ss. 1020, 1024). Yerleşim sıklığının lokomotor aktivite üzerine olan etkileri ile ilgili yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar bulunmuştur. Ferrante vd. (2006), 28 ve 35 kg/m²lik bir yerleşim sıklığında aktivitede gecikme (72.3'e karşı 67.1) olduğunu, ancak tonik hareketsizliği açısından anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Dawkins, Donnelly ve Jones (2004) barınak şartlarının (altlık kalitesi, sıcaklık ve nem) yerleşim sıklığından daha da önemli olduğu sonucuna varmıştır (s. 342). Günümüzde yaygın olarak yetiştirilen ve hızlı büyüyen etlik piliçlerde lokomotor aktivitede azalma ve yatma zamanında artma; bacak kemiklerinde ve kıkırdakta bozulma ve deformasyona ve yürüyüşte anormalliklere neden

olmaktadır. Bu anormallikler, yeme ve suya ulaşamayan tavukların refahını etkiler ve sonuçta açlıktan ve dehidrasyondan ölmelerine neden olur (Meluzzi ve Sirri, 2009, s. 168).

2.2. Çevresel Sorunlar

Etlik piliçlerde yerleşim sıklığı, altlık, hava kalitesi, ışık, besleme, yem yönetimi ve çevresel ekipmanlar aşağıda açıklandığı şekilde refahı etkilemektedirler.

2.2.1. Yerleşim sıklığı.

Etlik piliçlerde yerleşim sıklığının artmasına bağlı olarak canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı, karkas kalitesi, bacak ve göğüs problemleri ile mortalite oranlarında da yükselme meydana gelmektedir. Avrupa Birliği Etçi Tavuk Direktifine göre etlik piliçlerde yerleşim sıklığı en fazla 33 kg/m² olarak belirlenmiştir (Anonim, 2007). Ancak gölgede kümes dışı sıcaklık 30 °C'yi geçerse kümes içi sıcaklığın en fazla 3 °C daha fazla olabileceği ve dış sıcaklık 10 °C'nin altına düştüğünde ortalama bağıl nemin 48 saat içerisinde %70'i aşamayacağı, karbondioksit ve amonyak düzeylerinin sırasıyla 3000 ppm ve 20 ppm'den fazla olmaması gerektiği direktifine uyulması halinde barındırma yoğunluğunun 39 kg/m²'ye kadar arttırılabileceği bildirilmektedir. Yine piliçlerin davranışı, refah gereksinimleri, stres, acil tedavi, biyogüvenlik ile dikkatli bir biçimde yakalanması, tutulması, taşınması, araçlara yüklenmesi ve nakledilmesine dair görevli personelin sertifikalandırılabilen bir eğitim almasına ilaveten aynı sürü için son 7 kontrolde kesim yaşı (gün) ile çarpılan kümülatif günlük ölüm oranının %1 + %0.06 düzeyinden daha düşük olması durumunda azami yerleşim sıklığı 42 kg/m²'ye kadar arttırılabilmektedir (Anonim, 2007). Onbaşılar, Poyraz, Erdem ve Öztürk (2008, s. 199); Şimşek, Dalkılıç, Çiftçi ve Yüce (2009, s. 1568), Petek vd. (2010, s. 36) ayak sağlığı bakımından yerleşim sıklığının etkisinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

2.2.2. Altlık kalitesi.

Altlık, tavukların tüm yaşamı boyunca onlarla temas halinde olan hayvan refahı açısından çok önemli bir kriterdir. Özellikle altlık kalitesi; kümes içi tozlaşma, havanın nemi ve amonyak seviyelerini etkilediğinden solunum problemlerine, deri ile temas halinde olduğundan dolayı kontakt dermatitise, ülseratif lezyonlara ve göğüste solgun görümlü lezyonlara neden olabilir (Martland, 1985, s. 353; Anonim, 2000). Bu nedenle kuru ve ufalanabilir özellikte altlık; tavukların normal davranışlarını gösterebilmesi ve ayak tabanlarının ve diğer bölgelerin korunabilmesi için önemlidir. Suluklardan sızan sular altlığın ıslanmasına neden olacağı için sürekli kontrol edilmeli ve bu problemler giderilmelidir (Anonim, 2007).

Etlik piliçlerde altlık nemi ve ayak pedi dermatiti arasında pozitif korelasyonlar belirlenmiştir (Thomas vd. 2004, s.76; Taira, Nagai, Obi ve Takase, 2014, s. 583). Yerleşim sıklığı arttığında, altlık kalitesi kötüleşir ve bu da ayak pedi dermatitinin insidensinde artışa neden olur (Berg, 1998, s. 4). Odun talaşı gibi yüksek su tutma kapasitesine sahip altlık malzemelerinin saman gibi daha düşük emme kapasitesine sahip malzemeli altlıktan daha iyi kalitede olduğuna inanılmaktadır (Anonim, 2000). Sirri, Minelli, Folegatti, Lolli ve Meluzzi (2007), 11 piliç/m² ve 14 piliç/m² olacak şekilde yerleşim sıklığı, saman ve talaş olmak üzere altlık tipi kullanmıştır. Yerleşim sıklığının ayak tabanı yangısı üzerine etkisinin önemli olmadığını, talaş altlıkta ayak tabanı yangısının görülme sıklığının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir (s. 734).

2.2.3. Hava kalitesi.

Hava kalitesi, solunum hastalıkları için temel risk faktörleri olarak kabul edilen gazlar (esas olarak amonyak, karbondioksit ve oksit), toz ve mikroorganizmalar gibi hava bileşenlerinin bileşik bir değişkenidir (Versteegen, Tamminga ve Geers 1994, s. 71; Hartung 1994, s. 55). Etlik piliç

yetiştiriciliğinde ortamdaki karbondioksitin civciv sırt seviyesinde 3000 ppm, amonyağın 20 ppm'den fazla olmaması ve nem düzeyinin %70 olması gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 2007).

Amonyak seviyeleri sıcaklık, havalandırma, nem, yerleşim sıklığı, altlık kalitesi ve yem bileşimi gibi bir dizi faktörden etkilenir (Homidan, Robertson ve Petchey, 1998, ss. 9, 10). Amonyak kümes hayvanlarının refahı üzerinde büyük etkiye sahiptir. Amonyak ürik asitin ayrışması sırasında oluşur ve bu durum doğrudan altlığın nem seviyesi ile ilgilidir. Yüksek seviyelerde amonyak, solunum yolu hastalıklarının ve keratokonjonktivitin başlamasına neden olur. Kümeslerdeki toz, küçük tüy parçaları, deri pulları, altlık ve kurutulmuş gübre kaynaklarından meydana gelir ve 2 parçaya ayrılabilir: inspirasyon (5 µm'den büyük partiküller) ve solunabilir parçacıklar (5 µm'den küçük partiküller). Bu parçacıklar düşük nem ve yüksek sıcaklıklarla ve özellikle amonyağın kombinasyonu ile birlikte doğrudan bronş iltihabına ve birçok enfeksiyonun bulaşmasına neden olabilir (Kristensen ve Wathes, 2000, s. 235).

Zararlı CO ve CO₂ konsantrasyonları havalandırma oranının düşük bir seviyede çalıştırılmasında ve yakıtın kuluçka odasının içinde yakıldığı durumlarda ortaya çıkar. Civcivlerin kümese gelmeden önce ön ısıtmanın yapılması ve uygun havalandırma yüksek CO ve CO₂ konsantrasyonları ile oluşabilecek hasarları önlemektedir. CO₂ havadan daha ağır kokusuz bir gazdır ve metabolizmanın bir yan ürünü olarak üretilir (Anonim, 2000). Üretilen miktar hayvanın ısı üretimi ile orantılıdır (üretilen her 24.6 kJ ısı için 1 litre CO₂; Albright, 1990, s. 167). Bu yaklaşık 1,5 litre / saat / kg canlı ağırlığa karşılık gelir (Le Menec, 1987, ss. 3-36). Ticari koşullar altında, kümeslerdeki CO₂ tehlikeli konsantrasyonlara yükselmez, çünkü minimum havalandırma oranı genellikle kuşların nem üretiminin giderilmesine ayarlanır ve nemi gidermek için gereken havalandırma oranı, kuşların ve altlığın CO₂ üretimini gidermek için havalandırma oranını aşar (Anonim, 2000).

2.2.4. Işık

Avrupa Birliği Etçi Tavuk Direktifine göre etlik piliçlerde kullanılabilir alanların en az %80'inde ve göz seviyesinde aydınlatma şiddetinin 20 lüks ve aydınlatma programının ise tavukların kümese yerleştirilmesini izleyen ilk 7 gün ile kesime 3 gün kalıncaya kadarki dönemde karanlık sürenin devamlı en az 4 saat olmak kaydı ile toplam 6 saat karanlık, 18 saat aydınlık olması belirtilmiştir (Anonim, 2007).

Ticari işletmelerde piliçlerin canlı ağırlıklarının yüksek olmasını sağlamak amacıyla 23 saat aydınlık-1 saat karanlık ya da 24 saat sürekli aydınlık programları uygulanmaktadır. Sürekli aydınlatmanın piliçlerde bağışıklık sistemini etkilediği ve diurnal ritmi (ışığa bağlı hareket) etkilemesinden dolayı refah açısından uygun olmadığı bildirilmektedir (Başer ve Yetişir, 2010, s. 68). Etlik piliçlerde sürekli aydınlatma yerine, kesikli aydınlatma programlarının uygulanmasının tibial diskondroplazi, iskelet kas sistemi ve ayak-bacak problemlerini azalttığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Apeldoorn, Schrama, Mashaly ve Parmentier 1999, s. 223; Güler ve Yalçın 2004, s. 112; Karaarslan ve Nazlıgül 2018, s. 31).

Işık yoğunluğu dalga boyu ve ışık kaynağı da piliçlerin aktivitesini etkileyebilir. Işık yoğunluğunun etlik piliçlerin refahı üzerine etkileri tam olarak bilinmemektedir. Deep, Raginski, Schwean-Lardner, Fancher ve Classen (2013) 0.5 ve 1 lüks'te tutulan piliçlerin, 5 ve 10 lüks'te tutulan piliçlerden daha şiddetli ayak pedi lezyonlarına ve daha ağır ve daha büyük gözlere sahip olduğunu, 5 ve 10 lüks seviyelerinin benzer değerler verdiğini bildirmişlerdir (s. 686). Rault, Clark, Groves ve Cronin (2017) 5 lükse göre 20 lükste tutulan piliçlerin daha aktif olduğunu, daha yavaş büyüdüğünü ve daha hafif göz ağırlığına sahip olduğunu, ancak biyolojik işlevsellik veya bacak sağlığını yansıtan diğer refah parametrelerinde önemli değişikliklerin olmadığını tespit etmişlerdir (s. 779). Etlik piliç refahı için optimum ışık yoğunluğunun belirlenmesi, piliçlerin farklı yaşlarda farklı tercihlere sahip

oldukları gerçeğiyle daha da karmaşıktır: 2 haftalık piliçler 200 lüksün en parlak ortamını tercih ederken, 6 haftalık piliçler en hafif olanı 6 lüks ortamı tercih etmişlerdir (Davis, Prescott, Savory ve Wathes, 1999, s. 193).

2.2.5. Besleme ve yem yönetimi.

Etlik piliçlerin taze suya ve ihtiyaçlarına uygun nitelik ve miktarda yeme ulaşımı sağlanmalıdır (Van Horne ve Achterbosch, 2008, s. 40). Suluklar suyun dökülmesini önleyecek şekilde kümes içine yerleştirilmelidir. Hayvanlara sürekli veya öğünler şeklinde yemleme yapılabilir ancak kesim zamanından önce yem verilmeyen süre en fazla 12 saat olmalıdır (Anonim, 2007).

Etlik piliç yetiştiriciliğinde genetik ve çevresel ıslahın gelişimi sonucu hayvanlarda büyüme hızının artmasına bağlı olarak fizyolojik stres artış göstermekte ve farklı sağlık problemlerine neden olmaktadır (Karaarslan, 2015, s. 2). Beslenme uygulamalarından etkilenen en yaygın bacak anormallikleri arasında büyüme plağının yetersiz vaskülarizasyonu ve ossifikasyonu ve TD ve buna bağlı yürüyüş, ek kemik anormallikleri ve hatta kırıkları şekillenebilir. Valgus-varus deformiteleri ve “bükülmüş bacaklar” gibi uzun kemiklerin açılma deformiteleri (Riddell, 1992), raşitizm (Julian, 1998, s. 1773) besin eksiklikleri ve/veya dengesizlikleri nedeniyle ortaya çıkabilir.

Beslenme bakımından vücuttaki anyon-kasyon düzeyinin, asit-baz dengesinin, protein kaynağı niteliğinde olan aminoasitlerin, iz minerallerin miktarının, mikotoksinlerin varlığının ve yeme D vitamini eklenmesinin TD'nin oluşumunda etkili olduğu bildirilmiştir (Yardibi 2005). Yemde yüksek kalsiyum, düşük fosforun TD oluşumunu azalttığı bildirilmiştir (Edwards, 1984, s. 1001; Hulan, Groote, Fontaine ve Munter, 1985, s. 1157; Karamüftüoğlu ve Kocabağlı, 2001, s. 7). Petek, Sönmez, Yıldız ve Başpınar (2005) etlik piliç yemlerine askorbik asit katılmasının TD oranını azalttığını bildirmiştir. Rasyonda aşırı miktarda sodyum tuzu kullanılması, dışkının su içeriğini artırarak althığın kötü olmasına yol açabilir (s. 16). Nişasta olamayan polisakkaritler bakımından zengin hammaddelerin çok yüksek seviyelerde kullanılması, aşırı miktarda ham protein konsantrasyonunu artırabilir ve bu da azot içeriğini artırarak ayak pedinde ciddi lezyonlara yol açabilir (Meluzzi ve Sirri, 2009, s. 167).

Etlik piliç yetiştiriciliğinde karmaşık metabolik ve yönetim sistemleri genellikle bacak bozukluklarının ortaya çıkmasına yol açar. Çoğu durumda bacak anormallikleri, rasyonların formülasyonu ve karıştırılmasındaki hatalardan ziyade, yem bileşenlerinin kalitesi, tüketimi ve emiliminden kaynaklanabilir. Etlik piliç yetiştiriciliğinde büyüme oranındaki hızlı değişiklikler göz önünde bulundurularak, uygun bacak sağlığı için önemli olan bazı besinlerin gözden geçirilmesi gerekebilir. Üretim ekonomisini korurken ticari etlik piliç yetiştiriciliğinde üretilecek yemin sağlık ve refah için nasıl en uygun olabileceği konusunda bilgiyi daha da arttırmak gerekir (Waldenstedt, 2006, s. 302).

Etlik piliçlerin ısı stresi durumunda, rasyonun ham protein içeriğinin azaltılması ve yeterli miktarda esansiyel amino asit ile desteklenmesi, kuşların sindirim sırasında metabolik ısı üretimini azaltmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca, yüksek konsantrasyonlarda askorbik asit kullanımı kuşların ısı stresini hafifletmelerine yardımcı olabilirken, yüksek miktarlarda A ve E vitamini takviyesi bağışıklık sisteminin aktivitesinin arttırılmasında etkili olabilir (Manfreda, Bertuzzi, Franchini ve Franciosi, 1994, s. 51-57).

2.2.6. Çevresel zenginleştirme.

Etlik piliçlerde refah sorunlarını azaltmak için zenginleştirilmiş ortamların sağlanması önerilmiştir. Çevresel zenginleştirme, hayvanların davranış imkânını arttıran ve biyolojik fonksiyonun gelişmesine yol açan kısıtlanmış ortamının iyileştirilmesi olarak tanımlanır. Etlik piliçler için çevresel zenginleştirme genellikle davranışsal ihtiyaçları karşılamak ve/veya piliçlerin aktivite seviyesini arttırmak ve bacak problemlerini azaltmak için planlanmıştır. Bunun için, yüksek dinlenme alanları,

paneller, bariyerler ve saman balyaları kapalı verandalar ve dış mekân alanları kullanılmaktadır. Etlik piliçlerde çevresel zenginleştirmenin ticari denemelerde kullanımı için davranış, bacak sağlığı, genotip, üretim sistemi, yerleşim yoğunluğu, ışık ve sürü büyüklüğü gibi diğer refah parametreleri üzerine olan etkilerinin araştırılması gerekmektedir. Ayrıca uygulamada pratikliği ve üretim sisteminin ekonomik olup olmaması ile ilgili bilgiler de araştırılmalıdır (Riber, Van de Weers, De Jong ve Steenfeldt, 2018, s. 378).

Newberry (1995), çevresel zenginleştirmeyi kısıtlanmış hayvanların ortamını değiştirmek olarak tanımlamış, böylece hayvanın davranış imkanının artacağını ve biyolojik fonksiyonun gelişmesine yol açacağını bildirmiştir. Çevresel zenginleştirmede amaç: 1) hayvanın normal veya türe özgü davranışının oluşumunu ve alanını arttırmak, 2) anormal davranışların gelişmesini önlemek veya kapsamını ve karmaşıklığını azaltmak, 3) çevrenin pozitif kullanımını arttırmak (ör. açık alan kullanımı) ve 4) hayvanın davranışsal ve fizyolojik zorluklarla başa çıkma yeteneğini arttırmaktır (ss. 229-243).

Zenginleştirme ile hayvanın davranışsal ve fizyolojik zorluklarla başa çıkma yeteneği arttırılmalıdır (Newberry, 1995, s. 229). Bu zenginleştirmenin etkileri sadece biyolojik işleve odaklanmak değil (örneğin, topallık, iç diz yanığı veya aktivite), aynı zamanda hayvanların deneyimlerine, yani duygusal durumlarına da fayda sağlaması gerektiği anlamına gelir (Mellor ve Webster, 2014, s. 121). Örneğin, özellikle zenginleştirme kuşlara kaçma imkânı (Brake, Keeley ve Jones, 1994, s. 1470) veya barınak sağlıyorsa (ör. kapak panelleri; Cornetto ve Estevez, 2001a, s. 1455; Cornetto ve Estevez, 2001b, s. 141) zenginleştirmenin evcilleştirilmiş kümes hayvanlarındaki korkuyu azaltacağı düşünülmektedir (Jones, 1996, s.131).

Ticari etlik piliçlerde yapılan bir araştırmada saman balyası bulunan çiftliklerde hayvanların davranışlarının daha aktif olduğu belirlenmiştir (Kells, Dawkins ve Borja, 2001, s. 347). Yapılan bir çalışmada ortamda hareketli gümüş boncukların bulunmasının kanibalizm davranışını ve buna bağlı korkuyu azalttığını ve verimi artırdığı belirlenmiştir (Jones ve Carmichael, 1999, s. 125). Jones, Carmichael ve Rayner (2000) beyaz ve sarı ip demetlerinin daha çok ilgi çekici uyaranlar olduğunu ve basit cihazların karmaşık olanlara göre daha çok tercih edildiğini bildirmiştir (s. 291). Tahamtani, Pedersen ve Riber (2020) 30 cm'lik yükseltilmiş platformlarla barındırılan etlik piliçlerin, saman balyalarıyla ve 34 kg/m²'lik daha düşük yerleşim yoğunluğunda bulunanlara kıyasla daha kötü yürüyüşe, 30 cm'lik yükseltilmiş bir platforma erişimi olan hayvanların, saman balyalarına ve yem ile su arasındaki mesafenin artmasına sahip hayvanlara kıyasla daha sağlıklı ayak pedlerinin olduğunu belirlemişlerdir. Yine saman balyalarıyla barındırılan hayvanların, 5 cm'lik yükseltilmiş bir platforma erişimi olan hayvanlara kıyasla daha kötü ayak pedi durumuna sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Sonuçta; yerleşim yoğunluğunun azalması hayvan refahını artırdığını, yükseltilmiş platformların ayak tabanı sağlığını olumlu yönde etkilediğini, yürüme yeteneğini bozduğunu ve nihai sonuçların çıkarılabilmesi için daha fazla araştırmaların yapılması gerektiğini bildirmişlerdir (s. 21).

3. Sonuç

Günümüzde etlik piliçlerde refah sorunları birim hayvandan daha fazla ürün ve kâr elde etmek amacıyla yapılan seleksiyon çalışmaları ile bunlara uygun besleme ve yönetim uygulamalarından kaynaklanmaktadır. Yani etlik piliçlerin maruz kaldığı genetik ve çevresel faktörlerin, kısacası bu hayvanlara uygulanan yetiştirme şeklinin, bir etkisinin sonucu refah sorunları meydana gelmektedir. Genetik olarak; yüksek büyüme hızı, bazı hastalıklar, kontakt dermatitis, iskelet problemleri ve lokomotor aktiviteden kaynaklı refah sorunları, çevresel olarak; yerleşim sıklığı, altlık, hava kalitesi, ışık rejimi, beslenme, yem yönetimi ve çevresel zenginleştirmeden kaynaklı refah sorunları ortaya çıkmaktadır. Ayrıca hem genetik hem de çevresel faktörlerin ortak etkileşiminden dolayı da refah

sorunları şekillenebilmektedir. Genetik olarak refah sorunlarına çözüm getirmek için yavaş büyüyen genotiplerin kullanımının bacak zayıflığını, iskelet bozuklukları, vb. diğer refah sorunlarını azaltmaktadır. Çevresel faktörlerden kümes içi havalandırma, otomasyona bağlı olarak yapılmakta, yüksek yerleşim yoğunluğunun ve altlığın olumsuz etkisini hafifletmede önemli bir rol oynamaktadır. Altlık kalitesi solunum yolu ve ayak hastalıklarına yol açabilecek hava kalitesi üzerinde doğrudan etkisi vardır. Özellikle yerleşim sıklığının artmasından dolayı yürüme kabiliyetinde azalma, hayvanların normal davranışlarını ortaya koyamaması ve buna bağlı olarak da oluşan stres refah sorunlarını artırmaktadır. Bu durumda verimin niceliğinin ve niteliğinin düşmesine neden olmaktadır. Kısacası etlik piliçlerde genetik yapı ve çevresel koşullar ile hayvanların sağlığı ve refahı arasında çok yakın ilişki vardır. Bu nedenle etlik piliç yetiştiriciliğinde refah standartları netleştirilmeli ve standartlaşmış üretim teşvik edilmeli ki, kaliteli hayvansal ürün garantisi elde edilebilsin (Meluzzi ve Sirri, 2009, s. 161). Günümüzde Avrupa, dünyada etlik piliç yetiştiriciliğinde refah sorunlarına çözüm getirmeye çalışan, bazı standartlar geliştiren ve mevzuatını güçlendiren tek kıtadır. Etlik piliçlerde refah sorunlarının ve sağlığının ele alındığı bakım ve yönetim uygulamaları ile ilgili en son çalışma 2018 yılında Brüksel'de rapor edilmiştir. Piliçlerde ayak pedi dermatitinin izlenmesine ve skorlanmasına dayanan kontrollerin, hayvan refahını iyileştirmede en etkili yöntem olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çiftliklerin rastgele muayenesi ile yerleşim yoğunluğu, yönetim, barınma ve diğer durumların kontrol edilmesinin sağlanması sistemin önemli bir parçası olup, yerleşim yoğunluğuna bağlı ölümler de azaltılmaya çalışılmıştır. Özellikle piliçlerin refahını etkileyen havalandırma gibi daha teknik uygulamaların uygun bir şekilde değerlendirilmesi halen bir sorun olarak devam etmektedir (Anonim, 2018).

Sonuç olarak; etlik piliçlerin refahı ve sağlığı hayvansal ürünlerinin kalite ve biyogüvenliğini doğrudan ilgilendirmektedir. Bu yüzden özellikle yetiştirme şartlarına yönelik refah kriterleri belli standartlar çerçevesinde eksiksiz uygulanmalıdır. Bu durum hem yetiştirici hem materyal hem de tüketici açısından birçok olumlu sonuçları da beraberinde getirecektir. Türkiye yumurtacı tavukların refahı bakımından Avrupa Birliği mevzuatına büyük oranda uyum sağlamıştır. Ancak etlik piliçlerin refah standartları ve piliç etinde etiketleme çalışmaları bakımından uyum sürecinin başında olduğu görülmektedir. Türkiye'de etlik piliçlerin yetiştirme şartlarındaki refah sorununa getirilecek standart çözümlerle gıda güvenliği ile ilgili sorunların birçoğu henüz ortaya çıkmadan bertaraf edilebilecektir. Bu durum da etlik piliç endüstrisinin uluslararası standartlara entegrasyonuna ve ilgili ürünlerin ihracatına yeni kolaylıklar sağlayacaktır.

Etlik piliçlerde refah sorunlarının giderilmesiyle, ürünün kalite, miktar ve fiyatında artışlar gözlenebilecektir. Bu durum da ürün kalitesi ve miktarı açısından tüketicileri sevindirirken, fiyat açısından da üreticileri memnun edecektir. Üretim ve tüketimde yeni trend olarak adlandırılacak, iyi tarım ve helal gıda konseptleri açısından uygun refah şartlarında yetiştirilmiş hayvan, daima sektörün başat kriteri olarak kalacaktır.

Kaynakça

- Akbaş, Y. Yalçın, S. Özkan, S. Kırkpınar, F. Takma, Ç. Gevrekçi, Y. Güler, H. C. Türkmüt, L. (2009). Heritability estimates of tibial dyschondroplasia, valgus-varus, foot-pad dermatitis and hock burn in broiler. *Archiv für Geflügelkunde*, 73, 1-6.
- Albright L.D. (1990). *Environment control for animals and plants*. American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, Mich., USA pp. 167.
- Anonim. (2000). Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare. The welfare of chickens kept for meat production (broilers). European Commission, Health and Consumer Protection Directorate-General Brussels. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/animals/docs/aw_arch_2005_broilers_scientific_opinion_en.pdf. 1-149.

- Anonim. (2007). Council Directive 2007/43/EC of 28 June 2007 laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production. Erişim: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32007L0043>. Erişim Tarihi: 05.05.2020. OJ L 182, 12.7.2007, p. 19-28.
- Anonim. (2018). Report from the commission to the European Parliament and the council on the application of directive 2007/43/EC and its influence on the welfare of chickens kept for meat production, as well as the development of welfare indicators. Erişim: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0181>. Erişim Tarihi: 21.04.2020. Brussels, 13.4.2018.
- Anonim. (2020). Lokomotorium nedir? <https://www.tipterimlerisozlugu.com/locomotorium.html>. Erişim tarihi: 03.03.2020.
- Apeldoorn, E.J. Schrama, J.W. Mashaly, M.M. Parmentier, H.K. (1999). Effect of melatonin and lighting schedule on energy metabolism in broiler chickens. *Poultry Science*, 78, 223-229.
- Başer, E. Yetişir, R. (2010). Farklı aydınlatma programlarının etlik piliç performansı ve refahı üzerine etkisi. *Hayvansal Üretim*. 51(2), 68-76.
- Berg, C.C. (1998). *Foot-pad dermatitis in broilers and turkeys-prevalence, risk factors and prevention*. PhD Diss., Swedish University of Agricultural Sciences, Upsala, Sweden.
- Bessei, W. (2006). Welfare of broilers: A Review. *World's Poultry Science Journal*, 62, 455-466.
- Bessei, W. (2018). Impact of animal welfare on worldwide poultry production. *World's Poultry Science Journal* 74, 211-224.
- Bradshaw, R.H. Kirkden, R.D. Broom, D.M. (2002). A review of the aetiology and pathology of leg weakness in broilers in relation to welfare. *Avian and Poultry Biology Reviews*, 13, 45-103.
- Brake, J. Keeley, T.P. Jones, R.B. (1994). Effect of age and presence of perches during rearing on tonic immobility fear reactions of broiler breeder pullets. *Poultry Science* 73, 1470-1474.
- Capps, S.G. (1998). Effect of tibial dyschondroplasia on broiler growth and cancellous bone mechanical properties. *Avian Diseases*, 42, 162-167,
- Cisar, C.R. Balog, J.M. Anthony, N.B. Donoghue, A.M. (2005). Differential expression of cardiac muscle mitochondrial matrix proteins in broilers from ascites-resistant and susceptible lines. *Poultry Science*, 84, 704-708.
- Cornetto, T. Estevez, I. (2001b). Influence of vertical panels on use of space by domestic fowl. *Applied Animal Behaviour Science*, 71, 141- 153.
- Cornetto, T. Estevez, I. (2001a). Behavior of the domestic fowl in the presence of vertical panels. *Poultry Science*, 80, 1455-1462.
- Davis, N. Prescott, N. Savory, C. Wathes, C. (1999). Preferences of growing fowls for different light intensities in relation to age, strain and behaviour. *Animal Welfare*, 8, 193-203.
- Dawkins, M.S. Layton. R. (2012). Breeding for better welfare: genetic goals for broiler chickens and their parents. *Animal Welfare*, 21, 147-155.
- Dawkins, M.S., Donnelly, S. Jones, T.A. (2004). Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. *Nature*, 427, 342-344.
- Deeb, N. Shlosberg, A. Cahaner, A. (2002). Genotype-by-environment interaction with broiler genotypes differing in growth rate. 4. Association between responses to heat stress and to cold-induced ascites. *Poultry Science*, 81, 1454-1462.
- Deep, A. Raginski, C. Schwean-Lardner, K. Fancher, B. Classen, H. (2013). Minimum light intensity threshold to prevent negative effects on broiler production and welfare. *British Poultry Science*, 54, 686-694.
- Edwards, H.M. (1984). Studies on the etiology of in chicks. *Journal Nutrition*, 114, 1001-1013.
- Farguharson, C. Jefferies, D. (2000). Chondrocytes and longitudinal bone growth: The development of tibial dyschondroplasia. *Poultry Science*, 79 (7), 994-1004.
- Feizi, A. Bijanzad, P. Kaboli, K. Moghaddam, A.R.J. (2012). Comparative survey of ascites syndrome incidence rate in various strains of broiler chickens. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 6 (13), 185-191.
- Ferrante, V. Lolli, S. Marelli, S. Vezzoli, G. Sirri, F. Guidobono Cavalchini, L. (2006). Effect of light programmes, bird densities and litter types on broilers welfare. ID 10583 in Proc. 12th Europ. Poult. Conf. on CD-Rom, Verona, Italy.

- Gardiner, E.E. Hunt, J.R. Newberry, R.C. Hall, J.W. (1988). Relationships between age, body weight, and season of the year and the incidence of sudden death syndrome in male broiler chickens. *Poultry Science*, 67, 1243-1249.
- Grashorn, M. Bessei, W. Thiele, H.A. Seemann, G. (1998). Inheritance of troponin T levels in meat-type chicken. *Archiv für Geflügelkunde*, 62, 283-286.
- Güler, H.C. Yalçın, S. (2004). Etlik piliçlerde aydınlatmanın ve hareketliliğin tibial dyschondroplasia (TD) oluşumu ve kemik özellikleri üzerine etkileri. 4. *Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*. 01.09.2004, Isparta. p. 112-119.
- Hartcher, K.M. Lum, H.K. (2019). Genetic selection of broilers and welfare consequences: a review. *World's Poultry Science Journal*, 76, (1), 154-167.
- Hartung, J. (1994). *The effect of airborne particulates on livestock health and production*. In: I. AP Dewi, R. F. E. Axford, I. Fayed, M. Marai, H. Omed (eds.): *Pollution in Livestock Production Systems*. CAB International, Wallingford, UK, 55-69.
- Havenstein, G.B. Ferket, P.R. Scheideler, S.E. Larson, BT. (1994). Growth, livability, and feed conversion of 1957 vs 1991 broilers when fed "typical" 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science*, 73, 1785-1794.
- Homidan, A.A. Robertson, J.F. Petchey, A.M. (1998). Effect of environmental factors on ammonia and dust production broiler performance. *British Poultry Science*, 39, Suppl. 9-10.
- Hulan, H.M. Groote, G. Fontaine, G. Munter, G. (1985). The effect of different totals and ratios of dietary calcium and phosphorus on the performance and incidence of leg abnormalities of male and female broiler chickens. *Poultry Science*, 64, 1157-1169.
- Jones, R. B., 1996. Fear and adaptability in poultry: Insights, implications and imperatives. *Worlds. Poult. Sci. J.* 52:131-174
- Jones, R.B. Carmichael, N.L. (1999). Responses of domestic chicks to selected pecking devices presented for varying durations. *Applied Animal Behaviour Science*, 64, 125-140.
- Jones, R.B. Carmichael, N.L. Rayner, E. (2000). Pecking Preferences and pre-dispositions in domestic chicks: Implications for the development of environmental enrichment devices. *Applied Animal Behaviour Science*, 69, 291-312.
- Julian, R.J. (1984). Valgus-varus deformities of the intertarsal joint in broiler chickens. *The Canadian Veterinary Journal*, 25, 254-258.
- Julian, R.J. (1998). Rapid growth problems: ascites and skeletal deformities in broilers. *Poultry Science*, 77, 1773-1780.
- Julian, R.J. (2000). Physiological, management and environmental triggers of the ascites syndrome: A review. *Avian Pathology*, 22, 519-527.
- Karaarslan, S. (2015). *Etlik piliçlerde refah kriteri olarak bacak sağlığı, korku ve stres parametreleri üzerine aydınlatma, yerleşim sıklığı ve tünek kullanımının etkileri*. Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, VZO-D-2015-0001, Doktora Tezi. Aydın.
- Karaarslan, S. Nazlıgül, A. (2018). Effect of lighting, stocking density, and access to perches on leg health variables as welfare indicators in broiler chickens. *Livestock Science*, 218, 31-36, 2018.
- Karamüftüoğlu, Ş. Kocabağlı, N. (2001). Farklı kalsiyum düzeyleri ve anyonların broylerlerde kan asit-baz dengesi, besi performansı ve tibial diskondroplazi oluşumuna etkisi. *The Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25, 7-14.
- Kells, A. Dawkins, M.S. Borja, M.C. (2001). The effect of a "freedom food" enrichment on the behaviour of broilers on commercial farms. *Animal Welfare*, 10, 347-356.
- Knowles, T.G. Kestin, S. C. Haslam, S. M. Brown, S. N. Green, L. E. Butterworth, A. Pope, S. J. Pfeiffer, D. Nicol, C. J. (2008). Leg disorders in broiler chickens: prevalence, risk factors and prevention. *PLoS ONE*, 3 (2), e1545.
- Kristensen, H.H., Wathes, C.M. (2000). Ammonia and poultry welfare: a review. *World Poultry Science Journal*, 56, 235-245.
- Le Meneç, M. (1987). La maîtrise de l'ambiance dans les bâtiments d'élevages avicoles. *Bull. Inf. Stn. Exp. Avicult. Ploufragan*, 27 (1), 3-36
- Leach, R.M. Nesheim Jr, M.C. (1965). Nutritional, genetic and morphological studies of an abnormal cartilage formation in young chicks. *Journal of Nutrition*, 86, 236-244.

- Lilburn, M.S. Lauterio, T.S. Ngiam, R.K. Smith, J.H. (1989). Relationships among mineral balance in the diet, early growth manipulation and incidence of tibial dyschondroplasia in different strains of meat type chickens. *Poultry Science*, 68, 1263-1273.
- Manfreda, G. Bertuzzi, S. Franchini, A. Franciosi, C. (1994). Immune response of chicken's supplemented with vitamin E in diet and/or vaccine. *Journal of Nutritional Immunology*, 3, 51-57.
- Martland, M.F. (1985). Ulcerative dermatitis dm broiler chickens: The effects of wet litter. *Avian Pathology*, 14 (3), 353-364.
- Mellor, D.J. Webster, J.R. (2014). Development of animal welfare understanding drives change in minimum welfare standards. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 33, 121-130.
- Meluzzi, A. Sirri, F. (2009). Welfare of broiler chickens, *Italian Journal of Animal Science*, 8 (1), 161-173.
- Newberry, R.C. (1995). Environmental enrichment – increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, 44, 229-243.
- Newberry, R.C. Hunt, J.R. Gardiner, E.E. (1988). The influence of light intensity on behaviour and performance of broiler chickens. *Poultry Science*, 67, 1020-1025.
- Newberry, R.G. Gardiner, E.E. Hunt, J.R. (1987). Behaviour of chickens prior to death from sudden death syndrome. *Poultry Science*, 66, 1446-1450.
- Onbaşılar, E.E. Poyraz, Ö. Erdem, E. Öztürk, H. (2008). Influence of lighting periods and stocking densities on performance, carcass characteristics and some stress parameters in broilers. *Archiv für Geflügelkunde*, 72, 193-200.
- Petek, M. Çıbık, R. Yıldız, H. Sonat, F.A. Gezen, S.S. Orman, A. Aydın, C. (2010). The influence of different lighting programs, stocking densities and litter amounts on the welfare and productivity traits of a commercial broiler line. *Veterinarija Ir Zootechnica*, 51 (73), 36-43.
- Petek, M. Sönmez, G. Yıldız, H. Başpınar, H. (2005). Effects of different management factors on broiler performance and incidence of tibial dyschondroplasia. *British Poultry Science*, 46 (1), 16-21.
- Pines, M. Hasdai, A. Monsonogo-Ornan, E. (2005). Tibial dyschondroplasia – tools, new insights and future prospects. *World's Poultry Science Journal*, 61 (2), 285-297.
- Praul, C.A. Ford, B.C. Gay, C.V. Pines, M. Leach, R.M. (2000). Gene expression and tibial dyschondroplasia. *Poultry Science*, 79, 1009-1013.
- Rault, J.L. Clark, K. Groves, P.J., Cronin, G.M. (2017). Light intensity of 5 or 20 lux on broiler behavior, welfare and productivity. *Poultry Science*, 96, 779-787.
- Riber, A.B. Van de Weers, H.A., De Jong, I.C. Steinfeld, S. (2018). Review of environmental enrichment for broiler chickens. *Poultry Science*, 97, 378-396.
- Riddell, C. (1992). Non-infectious skeletal disorders of poultry: an overview. In: Whitehead, C.C. (Ed.), *Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry, Poultry Science Symposium Series*, vol. 23. Carfax Publishing Co., Abingdon, England.
- Rutten, M. Leterrier, C. Constantin, P. Reiter, K. Bessei, W. (2002). Bone development and activity in chickens in response to reduced weight-load on legs. *Animal Research*, 51, 327-336.
- Siddiqui, M.F.M.F. Patil, M.S. Khan, K.M. Khan, L.A. (2009). Sudden death syndrome-An Overview. *Veterinary World*, 2 (11), 444-447.
- Sirri, F. Minelli, G. Folegatti, E. Lolli, S. Meluzzi, A. (2007). Foot dermatitis and productive traits in broiler chickens kept with different stocking densities, litter types and light regimen. *Italian Journal of Animal Science*, 6 (1), 734-736.
- Skrbic, Z. Pavlovski, Z. Lukic, M. Petricevic, V. (2015). Incidence of footpad dermatitis and hock burns in broilers as affected by genotype, lighthing program and litter type. *Annals of Animal Science*, 15, 433-445.
- Stevenson, S. Battaglia, D. Bullon, C. Carita, A. (2014). *Review of animal welfare legislation in the beef, pork, and poultry industries*. FAO Investment Centre, Directions in investment, Rome, Italy. Erişim: <http://www.fao.org/3/a-i4002e.pdf>. Erişim Tarihi: 05.05.2020.
- Swiatkiewicz, S. Arczewska-Wlosek, A. Jozefiak, D. (2017). The nutrition of poultry as a factor affecting litter quality and foot pad dermatitis – an updated review. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 101, e14-e20.

- Şimşek, G.U. Dalkılıç, B. Çiftçi, M. Yüce, A. (2009). The influences of different stocking densities on some welfare indicators, lipid peroxidation (MDA) and antioxidane enzyme activities (GSH, GSH-Px, CAT) in broiler chickens. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8, 1568-1572.
- Tahamtani, F.M. Pedersen, İ.J. Riber, A.B. (2020). Effects of environmental complexity on welfare indicators of fast-growing broiler chickens. *Poultry Science*, 99, 21–29.
- Taira, K. Nagai, T. Obi, T. Takase, K. (2014). Effect of litter moisture on the development of footpad dermatitis in broiler chickens. *Journal of Veterinary Medical Science*, 76 (4), 583–586.
- Thomas, D.G. Ravindran, V. Thomas, D.V. Camden, B.J. Cottam, Y.H. Morel, P.C.H. Cook, C.J. (2004). Influence of stocking density on the performance, carcass characteristics and selected welfare indicators of broiler chickens. *New Zealand Veterinary Journal*, 52, (2), 76-81.
- Thorp, B.H. (1994). Skeletal disorders in the fowl: A review. *Avian Pathology*, 23, 2, 203-236.
- Van Horne, P.L.M. Achterbosch, T.J. (2008). Animal welfare in poultry production systems: impact of EU standards on world trade. *World's Poultry Science Journal*, 64 (1), 40-52.
- Versteegen, M. Tamminga, S. Geers, R. (1994). *The effect of gaseous pollutants on animals*. In: AP Dewi, I. Axford, R.F.E. Fayez, I. Marai, M. Omed H. (eds.): *Pollution in Livestock Production Systems*. CAB International, Wallingford, UK, pp. 71-79.
- Waldenstedt, L. (2006). Nutritional factors of importance for optimal leg health in broilers: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 126, 291–307.
- Wang, G. Ekstrand, C. Svedberg, J. (1998). Wet litter and perches as risk factors for the development of foot pad dermatitis in floor-housed hens. *British Poultry Science*, 39, 191–197.
- Whitehead, C.C. Fleming, R.H. Julian, R.J. Sorensen, P. (2003). *Skeletal problems associated with selection for increased production*. In: Muir WM and Aggrey SE (Eds), *Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology*. UK: Cromwell Press. p. 29-52.
- Wideman, R.F. Rhoads, D.D. Erf G.F. Anthony, N.B. (2013). Pulmonary arterial hypertension (ascites syndrome) in broilers: A review. *Poultry Science*, 92, 64–83.
- Wilhelmsson, S. Yngvesson, J. Jönsson, L. Gunnarsson, S. Wallenbeck, A. (2019). “Welfare quality assessment of a fast-growing and a slower-growing broiler hybrid, reared until 10 weeks and fed a low-protein, high-protein or mussel-meal diet. *Livestock Science*, 219, 71–79.
- Yardibi, M.E. (2005). *(25OH)D3, fitaz ve kalsiyum ve fosfor seviyelerinin broylerlerin performans ve mineral emilimi üzerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, Türkiye, 2005.
- Zuidhof, M.J. Schneider, B.L. Carney, V.L. Korver, D.R. Robinson, F.E. (2014). Growth, Efficiency, and yield of commercial broilers from 1957, 1978, and 2005. *Poultry Science*, 93, 2970–2982.

Makale Bilgileri / Article Info

Gönderim / Received: 14.05.2020

Kabul / Accepted: 05.06.2020

Sarı, M.  <https://orcid.org/0000-0003-4981-6337>

Saatçı, M.  <https://orcid.org/0000-0003-3697-8804>

* Sorumlu Yazar / Corresponding author:

Mehmet SARI

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kırşehir, Türkiye.

msari_40@hotmail.com

Atf için / To cite this article:

Sarı, M. ve Saatçı, M. (2020). Etlık Piliçlerde Temel Rerah Sorunları. *Journal of Halal Life Style*, 2(1), 23-35.