



Araştırma Makalesi

Etlık Piliçlerde Refah Kriteri Olarak Bacak Sağlığı, Korku ve Stres Parametreleri Üzerine Aydınlatma, Yerleşim Sıklığı ve Tünek Kullanımının Etkileri* I. Korku ve Stres Parametreleri

Solmaz Karaarslan, Ahmet Nazlıgöl

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

ÖZET

Öz bilgi/Amaç: Bu çalışma, etlik piliçlerde aydınlatma programı, yerleşim sıklığı ve tünek kullanım durumunun hareketsizlik süresi, heterofil lenfosit oranı, serum glikoz, total protein, kolesterol ve trigliserit düzeyi üzerine etkilerini ortaya koymak amacıyla düzenlenmiştir.

Materyal ve Metot: Çalışmanın canlı materyalini 360 adet (180 erkek-180 dişi) günlük yaştaki etlik ticari civciv (Ross 308) oluşturmuştur. Araştırma üç faktörün, iki düzeyli ve üç tekrar olacak şekilde 2x2x2 deneme düzeni şeklinde gerçekleştirilmiştir. Aydınlatma programı, sürekli aydınlatma (42 gün boyunca 23A:1K) ve kısıtlı aydınlatma (ilk 21 gün 18A:6K, 22-42. günler arasında 23A:1K) olarak, yerleşim sıklığı, 12 ve 18 piliç/m², tünek kullanım durumu ise, tünekle ve tüneksiz olarak düzenlenmiştir. Araştırmanın 40. gününde her tekrar grubundan iki erkek-iki dişi olmak üzere, her deneme grubundan rasgele seçilen 12 piliç hareketsizlik süresi testine tabi tutulmuştur. Araştırmanın 41. gününde her tekrar grubundan üç erkek-üç dişi olmak üzere, her deneme grubundan rasgele seçilen 18 piliçin kanat altı venasından, heterofil lenfosit oranı, serum glikoz, total protein, kolesterol ve trigliserit düzeylerinin belirlenmesi için kullanılacak kan örnekleri alınmıştır.

Bulgular ve Sonuç: Hareketsizlik süresi ve heterofil lenfosit oranı üzerine aydınlatma programı, yerleşim sıklığı ve tünek kullanım durumunun etkilerinin istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir. Fakat hareketsizlik süresi, tünek kullanılan grupta, heterofil lenfosit oranı ise 12 piliç/m² grubunda daha dikkat çekici düzeyde düşük olarak elde edilmiştir. Aydınlatma programının total protein düzeyi (P<0,01) üzerine, yerleşim sıklığının total protein (P<0,001) ve kolesterol (P<0,05) düzeyleri üzerine, tünek kullanım durumunun ise glikoz (P<0,05), trigliserit (P<0,01) ve kolesterol (P<0,01) düzeyleri üzerine olan etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aydınlatma programı, yerleşim sıklığı, tünek, hareketsizlik süresi, heterofil lenfosit oranı

Effects of Lighting, Stocking Density and Perch Using on Leg Health, Fear and Stress Parameters as Welfare Criteria on Broiler Chickens

I. Fear and Stress Parameters

ABSTRACT

Background/Aim: This study was carried out to determine effects of lighting program, stocking density and use of perch on the tonic immobility, heterophil lymphocyte ratio, level of serum glucose, total protein, cholesterol and triglycerides on broiler chickens.

Material, Methods: As the material, total number of 360 (180 male-180 female) one-day-old broiler chickens (Ross 308) were used. The experiment was designed as a 2x2x2 factorial arrangement with three replicates. Factors of lighting program (continuous lighting: during 42 day 23L:1D, restricted lighting: 0-21 day 18L:6D, 22-42 day 23L:1D), stocking density (12 broiler/m² and 18 broiler/m²) and use of perch (there is perch- not perch) were examined in this study. On 40th day, 12 broilers (two male-two female per replicate) chosen randomly from each group were subjected to tonic immobility test. On 41th day, blood samples were collected from brachial vein of 18 broilers (three male-three female per replicate) chosen randomly from each group for determining heterophil lymphocyte ratio, level of serum glucose, total protein, cholesterol and triglycerides.

Results/Conclusion: It was determined that lighting programme, stocking density and perch usage have no significant effect on tonic immobility duration and heterophil to lymphocyte ratio. But, tonic immobility duration was obtained as lower in the group that perch was used. Heterophil lymphocyte rate was obtained as lower in the group that includes 12 broiler/m². It was determined that effect on total protein level (P<0,01) of lighting program, total protein (P<0,001) and cholesterol (P<0,05) levels of stocking density, glucose (P<0,05), triglyceride (P<0,01) and cholesterol (P<0,01) levels of perch usage is significant.

Keywords: Lighting programme, stocking density, perch, tonic immobility, heterophil lymphocyte ratio

Correspondence to: Solmaz KARAARSLAN, Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, 09016, Aydın, Türkiye. e-mail:solmazkaraarslan@adu.edu.tr

*Yazarın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenen VTF-12021 kod numaralı doktora tez projesinden hazırlanmıştır.

Giriş

Hayvansal üretimde, değişik yetiştirme koşullarına bağlı olarak meydana gelebilen stres düzeyi, hayvanların refah durumunu belirlemede kullanılan önemli ölçütlerden birisidir. Stresin oluşumu çoklu faktör etkisiyle meydana geldiğinden, sağlıklı olarak ortaya konulabilmesi için verim düzeyi, davranış özellikleri ve fizyolojik parametreler (hematolojik, enzimatik ve hormonal) gibi kriterlerin bir arada incelenmesinin gerektiği bildirilmektedir (Mench, 1992; Altınçekiç ve Koyuncu, 2012). Gross ve Siegel (1983) ile Altan ve ark (2000), kanatlılarda stresin belirlenmesinde heterofil lenfosit oranının güvenilir bir kriter olduğunu ve bu oranın lenfositlerin sayısının düşüşüne paralel olarak arttığını ifade etmiştir. Bu bağlamda, kanda heterofil lenfosit oranındaki artışın kanatlılarda öncelikli olarak kronik stresin bir belirleyicisi olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Gross ve Siegel, 1983; Gross ve Siegel, 1985; Beuving ve ark, 1989; Maxwell, 1993; Spinu ve Degen, 1993; Al-Murrani ve ark, 1997). Stres durumunda salgılanan ACTH hormonu, glukokortikoidlerin salınımını tetikleyerek karbonhidrat ile yağ depolarından glikoz üretimini artırarak (Eratalar, 2008), vücutta protein yıkımı, yağlanmanın artması ve hiperglisemi gibi metabolik bozukluklara neden olur. Bu nedenle, kolesterol, glikoz, trigliserid ve total protein düzeyleri de stresi değerlendirmede kullanılabilir (Onbaşlar, 2005). Benzer şekilde korku da, strese neden olan öncelikli etkenlerden biridir (Jones, 1987a,b; Gray, 1987; Boissy, 1995; Akşit ve Özdemir, 2002). Uzun süreli ya da şiddetli korku durumu, stres düzeyini yükselterek performans ve refah üzerinde önemli olumsuzluklara neden olabilmektedir. Hayvanlarda şekillenen korkunun düzeyi hareketsizlik süresi ile ölçülmekte olup, korku düzeyi yüksek olan hayvanlarda hareketsizlik süresinin daha uzun olduğu belirtilmektedir (Jones 1986).

Etlik piliç yetiştiriciliğinde, refahın sağlanması bağlamında, Avrupa Birliği mevzuatında kümes içi bakım yönetim uygulamaları ile ilgili olarak, aydınlatma programı ve yerleşim sıklığı konularında bazı asgari standartlar belirlenmiş durumdadır (Anonim, 2007). Belirtilen alternatif aydınlatma programlarının (Zülkifli ve ark, 1998; Campo ve Da'vila, 2002; Sanotra ve ark, 2002; Bayram, 2006; Özkan ve ark, 2006; Onbaşlar ve ark, 2007; Onbaşlar ve ark, 2008; Wang ve ark, 2008) ve yerleşim sıklığı düzeylerinin (Dozier ve ark, 2006; Onbaşlar ve ark, 2008; Petek ve ark, 2010; Şekeroğlu ve ark, 2011; Üzüm ve Toplu, 2013; Das ve Laçın, 2014) stres ve/veya korku düzeyi üzerine etkilerinin incelendiği birçok çalışma mevcuttur.

Bu çalışma, etlik piliçlerde refah kapsamında, aydınlatma programı, yerleşim sıklığı ve tünek kullanım durumunun, korku ve stres parametreleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir.

Materyal ve Metot

Çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Kanatlı Araştırma ve Uygulama Biriminde 42 gün süre ile yürütülmüştür. Çalışma için Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan (HADYEK-B.30.2.ADÜ.050.04/2011/070) gerekli izinler alınmıştır. Araştırmada özel bir kuluçkahaneden alınan günlük yaşta olan 360 adet (180 adet erkek, 180 adet dişi) etlik civciv (Ross 308) kullanılmıştır. Tüm grupların beslenmesinde ilk 21 gün ticari etlik civciv başlangıç yemi (3100 ME, Kcal/kg, %22 ham protein), 21-42. günler arasında ticari etlik piliç bitirme yemi (3250 ME, Kcal/kg, %21 ham protein) kullanılmıştır. Gerek yem gerekse su sınırsız olarak verilmiştir. Civcivler, serbest gezinti alanı 1 m² olan ve içinde aynı konumda ve sayıda radyan tipi ısıtıcı, yemlik, suluk bulunan talaş altlıklı yer bölmelerinde barındırılmıştır. Isıtıcıların yükseklikleri ayarlanarak ilk üç gün

civciv sırt seviyesinde 32 ± 1 °C sıcaklık sağlanmış, 21 günlük yaşa kadar her hafta 3 °C azaltılmıştır. Odalarda sıcaklık ve nem değerleri, minimum-maksimum termometre ve higrometre ile günlük olarak kaydedilmiştir.

Araştırmada aydınlatma programı, yerleşim sıklığı ve tünek kullanım durumu faktörleri ikiye seviyeli olarak dizayn edilerek 2x2x2 deneme düzeni oluşturulmuştur. Her bir deneme grubu için üç tekrar grubu düzenlenmiştir. Gruplarda cinsiyet bakımından eşit sayıda hayvan bulundurulmuştur. Aydınlatma programı olarak sürekli aydınlatma (42 gün boyunca 23 saat aydınlık - 1 saat karanlık 23A-1K) ve kısıtlı aydınlatma (ilk 21 gün 18A-6K, 22-42. günler arasında 23A-1K) programı uygulanmıştır. Yerleşim sıklığı bakımından Avrupa Birliği refah mevzuatı kapsamında belirtilen değerlere benzer olacak şekilde 12 piliç/m² ve 18 piliç/m² sıklıkları kullanılmıştır. Tünek kullanılan bölmelerde 18 mm genişliğe sahip, kenarlarının keskinliği giderilmiş, ahşap malzemeden yapılmış olan tünekler yemlik ve suluk arasına yerleştirilmiştir. Civcivlerin tünek uygulamasına alışmaları için, 3. günden itibaren 5 cm yüksekliğindeki tünekler, 14. günden sonra ise 10 cm yüksekliğindeki bariyer tünekler kullanılmıştır.

Araştırmanın 40. gününde her gruptan rasgele seçim ile 12 piliç (her tekrar grubundan iki erkek-iki dişi), toplam 96 piliç hareketsizlik süresi testine tabi tutulmuştur. Bu işlem için piliçler, sessiz ve güneş ışığı almayan ayrı bir odaya alınmıştır. Hareketsizlik süresi ölçümü için, piliçler sternumları üzerinden tutularak ölçüm masasına sırt üstü yatırılmış ve 15 saniye süreyle hareketsiz kalması sağlandıktan sonra, kronometre ile piliçler kendi kendilerine doğrulana kadar geçen süre kaydedilmiştir. Etlik piliçlerin kendi kendilerine doğrulmaları 15 saniyeden daha kısa bir sürede gerçekleşmesi halinde ise bu işlem üç defaya kadar tekrarlanmıştır. Test periyodu içerisinde piliçlerin 10 dakikalık süreçte doğrularak tepki vermedikleri durumlarda ise 600 saniye maksimum skor olarak saptanmıştır (Jones ve Faure, 1980). Hareketsizlik süresi testi uygulanan hayvanların stres parametrelerinin elde edilmesinde kullanılmaması için, test sonrası sırtları boya ile işaretlenerek bölmelerine alınmıştır. Araştırmanın 41. gününde her gruptan 18 piliç (her tekrar grubundan üç erkek-üç dişi) rasgele seçilerek toplam 144 piliçin kanat altı venasından (Vena cutanea ulnaris) kan örnekleri alınmıştır. Heterofil lenfosit oranının belirlenmesi için 5 ml'lik heparinli tüplere alınan kan örneklerinden frotiler hazırlanmıştır. Frotiler açık havada kurutulularak May-Grunwald-Giemsma yöntemi ile boyanmıştır (Gross ve Siegel, 1983). Işık mikroskopta x100'lük büyütmede 100 lökosit sayılıncaya kadar görülen lökosit çeşitleri kaydedilip, yüzde olarak oranları belirlenmiştir. Heterofil sayısı lenfosit sayısına bölünerek heterofil lenfosit oranı hesaplanmıştır. Biyokimyasal kan parametrelerinin belirlenebilmesi için 5 ml'lik tüplere alınan kan örnekleri 3000 rpm hızda 10 dakika boyunca santrifüj (Nüve NF800R, Türkiye) edilmiş ve elde edilen serumlar Eppendorf tüplere konularak analiz yapılabileceği tarihe kadar -20 °C'de derin dondurucuda saklanmıştır. Daha sonra biyokimya oto analizöründe (Sinnova D280, Çin) glikoz, total protein, trigliserit ve kolesterol kitleri (Archem Diagnostik, Türkiye) kullanılarak serumdaki düzeyleri belirlenmiştir.

Verilerin istatistik değerlendirmesi SPSS 17 istatistik paket programı (Inc., Chicago, IL, USA) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Hareketsizlik süresi, heterofil lenfosit oranı, serum glikoz, total protein, kolesterol, trigliserit düzeyleri üzerine aydınlatma programı, yerleşim sıklığı ve tünek kullanım durumunun etkisini belirlemek için Genel Doğrusal Model (GLM) prosedürü kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen hareketsizlik süresi verilerine, karekök dönüşümü uygulanmıştır (Özdamar, 2004).

Bulgular

Hareketsizlik süresi ve heterofil lenfosit oranı üzerine aydınlatma programı, yerleşim sıklığı ve tünek kullanım durumunun etkileri istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). Bununla birlikte, hareketsizlik süresinin, tünek kullanım durumu bakımından tünekli grupta (tünek kullanılan grupta 156,62 s, tünek kullanılmayan grupta 211,22 s), heterofil lenfosit oranının ise yerleşim sıklığı bakımından 12 piliç/m² grubunda (12 piliç/m² grubunda 0,291, 18 piliç/m² grubunda 0,349) daha düşük düzeyde elde edildiği görülmektedir.

Serum glikoz düzeyi üzerine aydınlatma programı ve yerleşim sıklığının etkileri istatistiksel açıdan önemsiz, tünek kullanım durumunun etkisi ise önemli (P<0,05) bulunmuştur. Serum total protein düzeyi üzerine aydınlatma programı ve yerleşim sıklığının etkilerinin istatistiksel açıdan önemli (P<0,01, P<0,001), tünek kullanım durumunun etkisinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Serum trigliserit düzeyi genel ortalaması 109,53 mg/dl olarak tespit edilmiş olup, tünek kullanım durumunun parametre üzerine olan etkisinin önemli (P<0,01), aydınlatma programı ve yerleşim sıklığının etkilerinin ise önemsiz olduğu belirlenmiştir. Yerleşim sıklığı ve tünek kullanım durumunun serum kolesterol düzeyi üzerine etkileri istatistiksel açıdan önemli (P<0,05, P<0,01), aydınlatma programının etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Tablo 2).

Tartışma ve Sonuç

Aydınlatma programı, yerleşim sıklığı ve tünek kullanım durumu faktörlerinin hareketsizlik süresi üzerine olan etkilerinin istatistiksel anlamda önemli olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 1). Hareketsizlik süresi ortalama değerlerinin, sürekli aydınlatma ve kısıtlı aydınlatma programı kullanılan hayvanlar ile yerleşim sıklığı bakımından 12 piliç/m² ve 18 piliç/m² sıklık koşullarında tutulan hayvanlarda birbirine çok yakın olduğu görülmektedir. Bayram (2006) tarafından yapılan çalışmada, elde edilen bulgulara benzer şekilde, hareketsizlik süresi bakımından, 0-3 hafta 16A-8K, 3-6 hafta 24A uygulanan grup ile kontrol grubu (0-6 hafta 24A) arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu bildirilmiştir. Yine Ferrante ve ark (2006) ile Özkan ve ark (2006)'nın da bildirdikleri çalışma sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. Diğer taraftan elde edilen bulgularla uyumlu olmayan bazı çalışma sonuçları da (Campo ve Da'vila, 2002; Sanotra ve ark, 2002; Onbaşlar ve ark, 2007; Onbaşlar ve ark, 2008; Wang ve ark, 2008) söz konusudur. Bu duruma, bahsedilen çalışmalarda oldukça farklı aydınlatma programları kullanılması, bu çalışmada kullanılmayan değişik faktörlerin aydınlatma programı ile birlikte kombine edilmesinin yol açmış olabileceği düşünülebilir. Yerleşim sıklığının hareketsizlik süresi üzerine etkisinin önemsiz olarak elde edilmesi benzer tabanlı çeşitli çalışma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Bu bağlamda hareketsizlik süresi için Ventura (2009), 8 piliç/m², 13 piliç/m² ve 18 piliç/m², Das ve Laçin (2014) 12 piliç/m² ve 20 piliç/m², Skomorucha ve ark (2009) 13 piliç/m² ve 17 piliç/m², Son (2013) 30-32 kg/m², 36-38 kg/m² ve 42-44 kg/m² yerleşim sıklıkları bakımından gruplar arası farkların istatistik olarak önemsiz olduğunu belirtmiştir. Hareketsizlik süresi ortalama değerleri, tünek kullanım durumu bakımından tünek kullanılan grupta 156,62 s, tüneksiz grupta ise 211,22 s olarak belirlenmiştir. Bu değerlerden, tünek kullanılan hayvanlarda korku ve stres boyutunun biraz daha düşük düzeyde olduğu anlaşılmasına rağmen, söz konusu farklılık istatistiksel bakımdan önemsiz olarak tespit edilmiştir. Benzer yaklaşımla gerçekleştirilen araştırma sonuçları ile genel anlamda bir uyumluluğun olduğu söylenebilir (Bizeray ve ark, 2002; Ventura, 2009). Heterofil lenfosit oranı üzerine gerek aydınlatma programı, gerek yerleşim sıklığı, gerekse tünek kullanım durumunun

etkileri istatistik bakımdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 1). Bununla birlikte, aydınlatma programı bakımından kısıtlı ve sürekli aydınlatma uygulanan hayvanlarda, tünek kullanım durumu bakımından da tünek kullanılan ve kullanılmayan hayvanlarda ortalama heterofil lenfosit oranı değerleri birbirine çok yakın iken, yerleşim sıklığı bakımından 12 piliç/m² sıklığındaki hayvanlarda 18 piliç/m² sıklığındaki hayvanlara göre dikkat çekici düzeyde düşük olarak elde edilmiştir. Aydınlatma programının heterofil lenfosit oranı üzerine olan etkisinin önemsiz olarak bulunması çok sayıda araştırmada benzer olarak bildirilmektedir (Campo ve Da'vila, 2002; Özkan ve ark, 2006; Lien ve ark, 2007; Onbaşlar ve ark, 2007; Wang ve ark, 2008; Brown, 2010; Petek ve ark, 2010). Diğer taraftan, sürekli ve kısıtlı aydınlatma programlarının ele alındığı bazı çalışmalarda ise kısıtlı aydınlatma programı lehine olacak şekilde istatistiksel anlamda önemlilik bildirilmektedir (Zülkifli ve ark, 1998; Abbas ve ark, 2008; Onbaşlar ve ark, 2008; Das ve Laçin, 2014). Bahsedilen çalışmalarda farklı bulguların elde edilmesinde, aydınlatma programı dışında farklı sayıda değişik faktörlerin (cinsiyet, yaş, kafes katı, yerleşim sıklığı vb) bir arada kullanılmasının, heterofil lenfosit oranının fizyolojik bir özellik olarak varyasyonunun geniş olmasının, hayvanlarda bireysel farklılıkların da görülebilmemesinin etkili olabileceği söylenebilir. Yerleşim sıklığının heterofil lenfosit oranını önemli düzeyde etkilemediği yönünde sonuç bildiren çok sayıda araştırma mevcuttur. Şekeroğlu ve ark (2011) 9 piliç/m², 13 piliç/m² ve 17 piliç/m² sıklık grupları, Heckert ve ark (2002) 10 piliç/m², 15 piliç/m² ve 20 piliç/m² sıklık grupları, Dozier ve ark (2006) 25, 30, 35 ve 40 kg CA/m² sıklık grupları, Das ve Laçin (2014) 12 piliç/m², 20 piliç/m² sıklık grupları oluşturarak düzenledikleri çalışmalarda heterofil lenfosit oranı üzerine yerleşim sıklığının önemli bir etkisinin bulunmadığını bildirmiştir. Daha yoğun sıklıkların kullanıldığı bazı çalışmalarda, elde edilen bulgulardan farklı olarak yerleşim sıklığının stres düzeyi üzerine önemli etki gösterdiği belirtilmektedir (Emre ve ark 1991, Petek ve ark 2010). Çalışmada 12 piliç/m² sıklığındaki hayvanlarda heterofil lenfosit oranının istatistik önemlilik göstermese de daha düşük olarak bulunmasının, yerleşim sıklığının artmasına bağlı olarak heterofil lenfosit oranının yükselmesi durumu ifade eden yukarıdaki araştırma sonuçları ile bir bakıma benzerlik gösterdiği söylenebilir. Tünek kullanım durumunun etlik piliçlerde heterofil lenfosit oranı üzerine etkilerini inceleyen çalışma sayısının kısıtlı olduğu görülmektedir. Heckert ve ark (2002) çalışma bulgularına benzer olarak yerleşim sıklığı (10, 15 ve 20 piliç/m²) ve tünek kullanımının (kontrol grubu-tüneksiz ve yatay tünek) etlik piliçlerde heterofil lenfosit oranını önemli düzeyde etkilemediğini bildirmiştir.

Aydınlatma programının serum glikoz, trigliserit ve kolesterol düzeyleri üzerine etkisi önemsiz iken, total protein düzeyi üzerine etkisi ise istatistik bakımdan önemli bulunmuştur (Tablo 2). Yapılan kaynak taramasında aydınlatma programının biyokimyasal kan parametreleri üzerine etkilerinin ele alındığı çalışma sayısının kısıtlı olduğu ve söz konusu parametrelere ait bu çalışmalarda elde edilen düzeylerin de oldukça farklılık gösterdiği görülmektedir. Bu bağlamda Onbaşlar ve ark (2007; 2008) sürekli aydınlatma ile kesikli ya da kısıtlı aydınlatma programlarının serum glikoz, kolesterol ve trigliserit düzeyleri üzerine etkilerinin önemsiz olduğunu belirtmiştir. Kan parametrelerinin bu varyasyon durumuna ve çalışmalarda farklı düzeylerde elde edilmesine değişik yöntem ve ekipmanlarla tespit edilmenin yanı sıra, bireysel farklılıkların ve aynı bireylerin yakın zamanlı ölçümlerinde bile çok farklı değerlerin elde edilmesinin neden olmuş olabileceği söylenebilir. Yerleşim sıklığının serum glikoz ve trigliserit düzeyleri üzerine etkisinin istatistiksel anlamda önemsiz, total

Tablo 1: Hareketsizlik süresi (s) ve heterofil lenfosit (H/L) oranına ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları**Table 1:** The least squares means and standard errors of tonic immobility (s) and heterophils lymphocytes (H/L) ratio

Faktörler	Hareketsizlik Süresi (s)		H/L Oranı		
	n		n		
Beklenen ortalama	95	183,92±14,22	144	0,320±0,015	
Aydınlatma programı	Sürekli	47	185,45±20,01	72	0,312±0,019
	Kısıtlı	48	183,00±20,65	72	0,328±0,023
Yerleşim sıklığı	12 piliç/m ²	47	184,49±20,58	72	0,291±0,017
	18 piliç/m ²	48	183,35±20,10	72	0,349±0,024
Tünek kullanımı	Var	48	156,62±15,12	72	0,321±0,020
	Yok	47	211,22±23,91	72	0,319±0,023

P

Aydınlatma programı

-

-

Yerleşim sıklığı

-

-

Tünek kullanımı

-

-

-: Önemli değil

Tablo2: Serum glikoz, total protein, trigliserit ve kolesterol düzeylerine ait en küçük kareler ortalamaları ve standart hataları**Table 2:** The least squares means and standard errors of serum glucose, total protein , triglycerides and cholesterol

Faktörler	Glikoz (mg/dl)		Total protein (g/dl)		Trigliserit (mg/dl)		Kolesterol (mg/dl)		
	n		n		n		n		
Beklenen ortalama	144	340,19±1,44	143	6,31±0,06	143	109,53±2,18	142	140,75±2,22	
Aydınlatma programı	Sürekli	72	341,65±2,04	72	6,11±0,09	72	107,42±2,68	72	138,15±2,81
	Kısıtlı	72	338,72±2,13	71	6,51±0,10	71	111,64±3,67	70	143,35±3,52
Yerleşim sıklığı	12 piliç/m ²	72	339,56±1,97	72	6,00±0,09	72	105,78±2,86	70	135,75±2,71
	18 piliç/m ²	72	340,82±2,21	71	6,63±0,09	71	113,28±3,50	72	145,75±3,48
Tünek kullanımı	Var	72	343,11±2,17	72	6,41±0,10	71	115,91±3,18	71	146,77±3,37
	Yok	72	337,26±1,96	71	6,21±0,09	72	103,15±3,08	71	134,73±2,83

P

Aydınlatma programı

-

**

-

-

Yerleşim sıklığı

-

-

*

Tünek kullanımı

*

-

**

**

*: P<0,05 **:P<0,01

***:P<0,001

-: Önemli değil

protein ve kolesterol düzeyi üzerine etkisinin ise önemli olduğu görülmektedir (Tablo 2). Yerleşim sıklığı etkisi bakımından çalışmalarda bu konuda oldukça farklı sonuçların elde edildiği görülmektedir. Onbaşlar ve ark (2008) yerleşim sıklığının artmasıyla serum glikoz ve kolesterol düzeylerinin de önemli düzeyde yükseldiğini, trigliserit düzeyinin ise etkilenmediğini bildirirlerken, Thaxton ve ark (2006) tam tersi bir bulgu olarak glikoz ve kolesterol düzeyinin yerleşim sıklığından önemli düzeyde etkilenmediğini belirtmiştir. Ancak ele alınan parametrelerin geneline bakıldığında birçok çalışma sonucu ile paralel bulguların elde edildiği söylenebilir. Bu bağlamda yerleşim sıklığının Dozier ve ark (2006), glikoz ve kolesterol düzeyleri üzerine, Škrbić ve ark (2009) glikoz ve total protein düzeyleri üzerine, Houshmand ve ark (2012) glikoz ve kolesterol düzeyleri üzerine, Abudabos ve ark (2013) total protein ve glikoz düzeyleri üzerine olan etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğunu belirtmiştir. Tünek kullanım durumunun

serum total protein düzeyi üzerine etkisinin önemsiz, serum glikoz, trigliserit ve kolesterol düzeyleri üzerine etkisinin ise önemli olduğu görülmektedir (Tablo 2). Tünek kullanımının biyokimyasal kan parametreleri üzerine etkisinin ele alındığı yeterli sayıda kaynağa ulaşılamamıştır. Şimşek ve ark (2009) benzer şekilde, tünek kullanım durumunun serum kolesterol düzeyini önemli düzeyde etkilediğini belirtmiştir. Yine serum glikoz düzeyi bakımından tünek kullanım durumunun etkisinin önemli olarak elde edilmesi, Zhao ve ark (2012) tarafından benzer biçimde bildirilmiştir.

Sonuç olarak, heterofil lenfosit oranı ve hareketsizlik süresi üzerine aydınlatma programı, yerleşim sıklığı ve tünek kullanım faktörlerinin etkileri istatistik bakımdan önemsiz bulunmuştur. Aydınlatma programının total protein düzeyi, yerleşim sıklığının total protein ve kolesterol düzeyi, tünek kullanım durumunun glikoz, trigliserit ve kolesterol düzeyi üzerine etkisinin istatistik bakımdan önemli olduğu belirlenmekle birlikte, gruplarda

elde edilen ortalama değerlerin hepsinin, parametreler için bildirilen referans değerler aralığında olduğu da görülmektedir. Bir anlamda bu bulguların da hareketsizlik süresi ve heterofil lenfosit oranı parametreleri ile benzerlik gösterdiği düşünülebilir. İstatistik önemde olmasa da tünek kullanımının korku düzeyini, yerleşim sıklığının azaltılmasının ise stres düzeyini dikkat çekici düzeyde olumlu etkilediği söylenebilir. Yetiştirme faktörlerinin stres düzeyine etkisi konusunda, kan parametreleri ve heterofil lenfosit oranı bulguları bakımından bazı uyumsuzlukların olduğu görülmektedir. Bu bağlamda, ilgili yetiştirme faktörleri bakımından daha farklı deneme kurguları ile çalışmaların devam ettirilmesinin uygun bir yaklaşım olabileceği söylenebilir.

Kaynaklar

- Abbas AO, Alm El-Dein AK, Desoky AA, Galal MAA (2008). The effects of photoperiod programs on broiler chicken performance and immune response. *International Journal of Poultry Science*, 7(7), 665-671.
- Abudabos AM, Samara EM, Hussein EOS, Al-Ghadi MQ, Al-Atiyat RM (2013). Impacts of stocking density on performance and welfare of broiler chickens. *Italian Journal of Animal Science*, 66-71.
- Akşit M, Özdemir D. Kanatlılarda korku davranışı (2002). *Hayvansal Üretim*, 43(2), 26-34.
- Al-Murrani WK, Kassab A, Al-Sam HZ, Al-Athari AMK (1997). Heterophil/lymphocyte ratio as a selection criterion for heat resistance in domestic fowls. *British Poultry Science*, 38, 159-163.
- Altan Ö, Altan A, Çabuk M, Bayraktar H (2000). Effects of heat stress on some blood parameters in broilers. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 24, 145-148.
- Altınçekiç ŞÖ, Koyuncu M (2012). Çiftlik hayvanları ve stres. *Hayvansal Üretim*, 53(1), 27-37.
- Anonim (2007). Council Directive 2007/43/EC of 28 June 2007, Laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production OJL 182, 28.06.2007, p. 19-28. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:182:0019:0028:EN:PDF>. Erişim Tarihi: 17.02.2014.
- Bayram A (2006). Sürekli ve kısa gün aydınlatma programlarının etlik piliçlerde gelişme ve davranış özelliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Beuving G, Jones RB, Blokhuis HJ (1989). Adrenocortical and heterophil/lymphocyte responses to challenge in hens showing short or long tonic immobility reactions. *British Poultry Science*, 30, 175-184.
- Bizeray D, Estevez I, Letierrier C, Faure JM (2002). Influence of increased environmental complexity on leg condition, performance and level of fearfulness in broilers. *Poultry Science*, 81, 767-773.
- Boissy A (1995). Fear and fearfulness in animals. *The Quarterly Review of Biology*, 70, 165-191.
- Brown AJ (2010). Photoperiod effects on broiler performance and behavior. Master of Science. The University of Georgia, Athens, Georgia.
- Campo JL, Da'vila SG (2002). Effect of photoperiod on heterophil to lymphocyte ratio and tonicimmobility duration of chickens. *Poultry Science*, 81, 1637-1639.
- Das H, Lacin E (2014). The effect of different photoperiods and stocking densities on fattening performance, carcass and some stress parameters in broilers. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 69(4), 211-220.
- Dozier III WA, Thaxton JP, Purswell JL, Olanrewaju HA, Branton SL, Roush WB (2006). Stocking density effects on male broilers grown to 1,8 kilograms of body weight. *Poultry Science*, 85(2), 344-351.
- Emre B, Hatiboğlu Ş, Çetin İ (1991). Tavuklarda yerleşim sıklığının bazı hematolojik değerlere etkisi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 38(1-2), 179-185.
- Eratalar SA (2008). Beyaz hindilerde yerleşim sıklığının performans, karkas kalitesi ve bazı stres parametrelerine etkisi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Ferrante V, Lolli S, Marelli S, Vezzoli G, Sirri F, Cavalchini LG (2006). Effect of light programmes, bird densities and litter types on broilers welfare. XII European Poultry Conference. 10-14 September 2006, Verona, Italy.
- Gray JA (1987). *The Psychology of Fear and Stress*. 2nd Edition, Cambridge University Press.
- Gross WB, Siegel HS (1983). Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Diseases*, 27(4), 972-979.
- Gross WB, Siegel PB (1985). Effect of initial and second periods of fasting on heterophil/lymphocyte ratios and body weight. *Avian Diseases*, 30, 345-346.
- Heckert RA, Estevez I, Russek-Cohen E, Pettit-Riley R (2002). Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. *Poultry Science*, 81, 451-457.
- Houshmand M, Azhar K, Zulkifli I, Bejo MH, Kamyab A (2012). Effects of prebiotic, protein level, and stocking density on performance, immunity, and stress indicators of broilers. *Poultry Science*, 91, 393-401.
- Jones RB (1986). Tonic immobility reaction of the domestic fowl: A review. *World's Poultry Science Journal*, 42, 82-96.
- Jones RB (1987a). Fear and fear responses: A hypothetical consideration. *Medical Science Research*, 15, 1287-1290.
- Jones RB (1987b). The assessment of fear in the domestic fowl. In: Zayan R. and Duncan IJH (Eds), *Cognitive Aspects of Social Behaviour in the Domestic Fowl*. Cambridge, Elsevier, pp. 40-81.
- Jones RB, Faure JM (1980). Tonic immobility (righting time) in the domestic fowl: Effects of various methods of induction. *IRSC Medical Science*, 8, 184-185.
- Lien RJ, Hess JB, McKee SR, Bilgili SF, Townsend JC (2007). Effect of light intensity and photoperiod on live performance, heterophil-to-lymphocyte ratio and processing yields of broilers. *Poultry Science*, 86, 1287-1293.
- Maxwell MH (1993). Avian blood leucocyte responses to stress. *World's Poultry Science Journal*, 49, 34-43.
- Mench JA (1992). The welfare of poultry in modern production systems. *Poultry Science Reviews*, 4, 107-128.
- Onbaşlar EE (2005). Kanatlılarda stres. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 15(2), 30-35.
- Onbaşlar EE, Erol H, Cantekin Z, Kaya Ü (2007). Influence of intermittent lighting on broiler performance, incidence of tibial dyschondroplasia, tonic immobility, some blood parameters and antibody production. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 20(4), 550-555.
- Onbaşlar EE, 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.
- Özdamar K (2004). Paket Programlama ile İstatistiksel Veri Analizi, İkinci Baskı. Eskişehir, Kaan Kitabevi..
- Özkan S, Yalçın S, Akbaş Y, Kırkpınar F, Gevrekçi Y, Türkmüt L (2006). Effects of short day (16L:8D) length on broilers: some physiological and welfare indices. XII European Poultry Conference. 10-14 September 2006, Verona, Italy.
- Petek M, Çibik R, Yıldız H, Sonat FA, Gezen SS, 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 Zootehnica*, 51(73), 36-43.
- Sanotra GS, Lund JD, Vestergaard KS (2002). Influence of light-dark schedules and stocking density on behaviour, risk of leg problems and occurrence of chronic fear in broilers. *British Poultry Science*, 43, 344-354.
- Skomorucha I, Muchacka R, Sosnowka-Czajka E, Herbut E (2009). Response of broiler chickens from three genetic groups to different stocking densities. *Annals of Animal Science*, 9(2), 175-184.
- Škrbić Z, Pavlovski Z, Lukić M (2009). Stocking density-factor of production performance, quality and broiler welfare. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25(5-6), 359-372.
- Spinu M, Degen AA (1993). Effect of cold stress on performance and immune responses of Bedouin and White Leghorn hens. *British Poultry Science*, 34, 177-185.
- Son J (2013). The effect of stocking density on the behaviour and

- welfare indexes of broiler chickens. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 3, 307-311.
- Şekeroğlu A, Sarıca M, Gülay MŞ, Duman M (2011). Effect of stocking density on chick performance, internal organ weights and blood parameters in broilers. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(2), 246-250.
- Şimşek GU, Dalkılıç B, Çiftçi M, Çerçi İH, Bahşi M (2009). Effects of enriched housing design on broiler performance, welfare, chicken meat composition and serum cholesterol. *Acta Veterinaria Brno*, 78, 67-74.
- Thaxton JP, Dozier WA, Branton SL, Morgan GW, Miles DW, Roush WB, Lott BD, Vizzier-Thaxton Y (2006). Stocking density and physiological adaptive responses of broilers. *Poultry Science*, 85, 819-824.
- Üzüm MH, Oral Toplu HD (2013). Effects of stocking density and feed restriction on performance, carcass, meat quality characteristics and some stress parameters in broilers under heat stress. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 164, 546-554.
- Ventura BA (2009). Effects of barrier perches and stocking density on the behavior, space use and leg health of the domestic fowl (*Gallus gallus domesticus*). Master of Science Thesis. University of Maryland, USA.
- Wang B, Rathgeber BM, Astatkie T, Maclsaac JL (2008). The stress and fear levels of microwave toe-treated broiler chickens grown with two photoperiod programs. *Poultry Science*, 87, 1248-1252.
- Zhao JP, Jiao HC, Jiang YB, Song ZG, Wang XJ, Lin H (2012). Cool perch availability improves the performance and welfare status of broiler chickens in hot weather. *Poultry Science*, 91, 1775-1784.
- Zülkifli I, Rasedee A, Syaadah ON, Che Norma. MT (1998). Daylength effects on stress and fear responses in broiler chickens. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 11, 751-754.