

SICAKLIK STRESİNİN BROYLER PİLİÇLERİN HUMORAL BAĞIŞIKLIKLARI ÜZERİNE ETKİSİ

H. Hüseyin Hadimli¹@

Kürşat Kav¹

Osman Erganiş¹

The Effect of Heat Stress On Humoral Immunity in Broiler Chickens

Özet: Bu çalışmada, broyler piliçlerde Newcastle (ND) ve Enfeksiyöz Bronşitis (IB) aşılama sonrası, bu aşı antijenlerine karşı oluşan humoral bağışıklık üzerine sıcaklık stresinin etkisi belirlendi. Toplam, 40 broyler civciv, çalışma ve kontrol olmak üzere 2 gruba bölündü. Broiler piliçler, ND ve IB aşılı ile 1. gün sprey ve 17. gün içme suyu ile aşılandılar. Çalışma grubu, 15-30. günlerde 38-39°C sıcaklık stresine maruz bırakıldı. Çalışma gruplarından, her 10 günlük aralıklarla kan örnekleri alınarak, aşılamalar sonrası Hemagglütinasyon-Inhibisyon (HI) testi ile ND ve ELISA ile IB antikor titreleri ölçüldü. Kontrol grubuna göre sıcaklık stresine maruz bırakılan piliçlerde 40. günde ND ve IB antijenlerine karşı oluşan antikor titrelerinin daha düşük bulunması istatistiksel olarak önemli bulundu.

Anahtar Kelimeler: Sıcaklık stresi, Humoral Bağışıklık, Broiler Piliç

Summary: In this study, the effect of heat stress on humoral immunity against Newcastle (ND) and Infectious Bronchitis (IB) antigens was determined in broiler chicken after vaccination of ND and IB. Totally, 40 broiler chicks were divided into 2 groups as experimental and control. The broilers were mucosally and orally vaccinated with ND and IB vaccines at 1 and 17 days, respectively. Then they were treated at 38-39°C of heat stress between 15th and 30th days. Blood samples were collected from experimental groups at 10 days intervals, after vaccination. The titres of antibodies were determined against ND by Haemagglutination-Inhibition (HI) test and IB by ELISA. Decreased titres of antibodies against ND and IB antigens at 40 days samples were statistically found to be important in animals treated heat stress than controls.

Key Words: Heat stress, humoral immunity, broiler chicken

Giriş

Kümes hayvanları ter bezleri olmadığından vücutlarındaki ısıyı, kanatlarını salarak ve hızlı soluyarak atmaya serinlemeye çalışırlar. Bu yüzden yüksek nemli ortamlardaki aşırı sığağa oldukça duyarlıdır. Vücut ısıları artarsa dirençleri kalmaz ve solunum, dolaşım ve elektrolit dengesizliğinden kolayca ölürler. Tavuk kümeslerinde serin/soğuktan ziyade yüksek sıcaklıklarda kayıp daha fazladır (Erganiş 2002).

Broyler yetiştiriciliğinde, hayvanları minimum masraf ve en az ölüm oranı ile kesim ağırlığına ulaştırmak amaçlanır. Hayvanın genotipi, çevresel faktörler ve besleme; karlılığı en çok etkileyen nedenlerdir (Karaton 2006). Çevresel faktörler içerisinde; nem, hava hareketi ve havanın te-

mizliğinin yanısıra yüksek sıcaklık yada ani ısı değişimleri önemlidir (Ayhan ve ark 2002). Yüksek sıcaklık gibi düşük ısı da hayvanlarda lenfoid organların involusyonuna ve immünolojik fonksiyonların depresyonuna sebep olabilmektedir. Stres hormonları büyüme için yıkıcı etkide olup immün sistemin çalışmasını da engelleyerek hayvanların hastalıklara karşı hassas hale gelmesine neden olurlar (Donker ve ark 1990, Bartlett ve Smith 2003, Khajavi ve ark 2003, Mashaly ve ark 2004, Lin ve ark 2006, Dönmez ve ark 2007).

Ülkemiz genel olarak subtropik iklim özelliklerine sahiptir. Bu nedenle, bazı bölgelerimizde sıcaklık 40-45 °C'lere kadar yükselebilmektedir (Altan ve ark 2002). Etlik piliçlerde 4. haftadan itibaren termoneötral çevre sıcaklığı 20-24 °C arasındadır. Nemin yüksekliği ve çevre sıcaklığındaki

1°C'lik artış kanatlı vücudunda 1–2.5 °C'lik bir artışa neden olmaktadır. Sıcaklık artışı sonucu en önde gelen fizyolojik tepki yem tüketiminin azalması ve doğal olarak hayvanın verimine yansımalarıdır (Ayhan ve ark 2000, Arslan ve Duru 2004). Buna ilave olarak, sıcaklık artışında organizmadaki fizyolojik dengeler bozulduğundan, hastalıklara karşı direnç azalmakta ve ölüm olayları artmaktadır (Erganiş 2002, Mashaly ve ark 2004). Bunun yanı sıra, sıcaklık stresinde antioksidan sistemde baskılanma ve adrenal bezde bazı değişimler gözlenmektedir. Nitekim sıcaklık stresine maruz kalan broylerlerde MDA, GSH vb. bazı antioksidan düzeylerinin azaldığı, ACTH ve kortizol gibi stres hormonları düzeylerinin arttığı, yine bazı hematolojik (heterofil/ lenfosit, hematokrit, hemoglobin, vb.) ve biyokimyasal parametrelerin (kolesterol, glikoz, total protein, vb) olumsuz etkilendiği bildirilmektedir (Donker ve ark 1990, Altan ve ark. 2002, Şahin ve ark 2002, Küçük ve ark 2003, Koko ve ark 2004, Lin ve ark 2006, Dönmez ve ark 2007).

Sıcaklık stresinin hayvanların immün sistemini baskılayarak çeşitli hastalıklara karşı predispoze faktör oluşturduğu ifade edilmektedir (Barlett ve Smith 2003). Bu çalışmada, ticari broyler piliçlerde ND ve IB aşılama sonrası aşı antijenlerine karşı oluşan humoral bağışık üzerine sıcaklık stresinin etkisini belirlenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot

Hayvan Materyali:

Çalışmaya, 40 adet ticari broyler civciv (Avian Farms) ile başlandı. Civcivler için uygun besleme ve bakım koşulları sağlandı. Civcivler, sıcaklık stresine maruz bırakılanlar ve kontrol olmak üzere 2 gruba bölündü. Civcivler floresans lamba altında

ısıtıldılar ve 21. güne kadar ticari broyler başlama (mısır ve soya, 230 g protein, 13.80 MJ ME/kg) ve 42 güne kadar (215 g protein, 13.60 MJ ME/kg) ticari broyler büyütme yemi ile beslendiler. Civcivlere yem ve su ad libitum olarak verildi.

Sıcaklık Stresi Oluşturma:

Sıcaklık stresi oluşturmak için; 15. günden itibaren ortam ısı 38-39°C'ye ayarlandı ve broylerler 30. güne kadar (15 gün) sıcaklık stresine maruz bırakıldı.

Aşılama ve Serolojik Yoklama

Bütün civcivler 1. günde ND-IB aşısı (HB1 type strain, Masseurettes type, Intervet International B. V. Boxmeer, Holland) ile sprey aşılama yapıldı. Daha sonra, 17. günde ND+IB aşısı (La Sota + H120 strains, Masseurettes type, Intervet International, B. V. Boxmeer, Holland) içme suyu ile uygulandı. Her 10 günlük aralıklarla her bir gruptaki (8-10 adet) broylerlerden tesadüfi örnekleme ile kan örnekleri alındı. Serum örnekleri ayrıldı ve kullanılıncaya kadar -20°C'de saklandı.

Broylerlerde ND virusuna karşı oluşan antikorlar Hemaglutinasyon-Inhibisyon Testi (HI) ve Enfeksiyöz Bronşitis virusuna karşı oluşan antikorlar ELISA ile ölçüldü. HI antijeni olarak LaSota aşısı kullanıldı ve HI testi Erganiş ve İstanbulluoğlu (2002)'na göre yapıldı. IB antikorları ticari ELISA kiti (Biocheck, Goudo, Holland) ölçüldü ve test prosedürü üretici firmanın belirttiği şekilde yapıldı.

Bulgular

ND ve IB aşılama sonrası oluşan antikor titrleri Tablo 1'de verilmiştir. Yirminci ve 30. günde alınan kan örneklerinde; sıcaklık stresine maruz bırakılan piliçlere göre kontrol grubundaki hayvanların ND virusuna karşı oluşan antikor titreleri daha yük-

Tablo 1. Broyler Piliçlerin Newcastle ve Enfeksiyöz Bronşitis Titreleleri

Gün	Newcastle		Enfeksiyöz Bronşitis	
	Isı Stresi	Kontrol	Isı Stresi	Kontrol
1	8.25±0.45	8.25±0.45	1662±895	1662±895
10	6.75±0.75a	5.71±0.42b	982±1103a	477±788b
20	7.25±0.41	7.40±0.31	2030±1367	1918±673
30	7.33±0.49	7.50±0.43	3609±2072	3790±997
40	6.00±0.41b	7.00±0.26 a	2444±2105b	2940±1168a

a, b: Antikorlar yönünden gruplar arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemlidir (P<0.05)

** Broyler civcivlerin maternal antikor titreleri gruplara ayrılmadan önce (1. günde) ölçüldü.

sek bulunmasına rağmen istatistiksel olarak önemsizdi. Bununla birlikte, 40. günde kontrol grubuna göre sıcaklık stresine maruz kalan hayvanların titrlerinde log 2 tabanına göre 1 basamaklık bir azalma tespit edildi. ND antikor titrleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulundu ($P<0.05$).

IB virusuna karşı oluşan antikor titrleri değerlendirildiğinde; 20. günde, kontrol grubuna göre sıcaklık stresine maruz bırakılan hayvanların ve 30. günde de, kontrol grubundaki hayvanların titrleri daha yüksek bulunmasına rağmen, istatistiksel olarak önemsizdi. Bununla birlikte, 40. günde, sıcaklık stresine maruz bırakılan piliçlere göre kontrol grubu hayvanlarda belirlenen yüksek titrler istatistiksel olarak önemli bulundu ($P<0.05$).

Tartışma ve Sonuç

Hayvanlarda yüksek sıcaklığın olumsuz etkileri uzun yıllardan beri bilinmektedir (Karaton 2006). Tavuklarda sıcaklık stresi; canlı ağırlık kazancını, yumurtacı sürülerde yem tüketimini ve yumurta üretimini azaltırken, yumurta kabuğu kırık oranını artırdığı belirtilmektedir (Ayhan ve ark 2000, Şahin ve ark 2002, Şeber ve ark 2002, Arslan ve Duru 2004, Özbek ve ark 2004). Aynı zamanda, yüksek sıcaklık, canlılığın gelişmesinde önemli fonksiyonları olan T3 ve T4 aktivitelerini etkilemesi, plazmadaki konsantrasyonları azaltması yanı sıra kortikosteroid konsantrasyonu artırarak immün sistemi de baskılayabilmektedir (Altan ve ark 2002, Şahin ve ark 2002, Bartlett ve Smith 2003, Khajari ve ark 2003, Mashaly ve ark 2004).

Sıcaklık stresinin immün sistem üzerine etkilerini belirlemek için çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Donker ve ark 1990, Bartlett ve Smith 2003, Khajavi ve ark 2003, Mashaly ve ark. 2004). Donker ve ark (1990), yüksek sıcaklık (42°C , 4 kez 30 dakikalık periyotlarla) stresine maruz kalan tavuklarda sıcaklık stresinin antikor üretimi üzerine etkisi olmadığı yada çok küçük bir etkisi olabileceğini belirtmişlerdir. Bartlett ve Smith (2003), yüksek sıcaklık uygulanan (23°C 'den 35°C 'ye) broylerde, peritoneal makrofajların insidensinde, fagositik aktivitelerinde, total IgM, IgG, primer ve sekonder humoral bağışıklıkta ve lenfoid organların ağırlıklarında belirgin olarak azalma tespit edildiğini rapor etmişlerdir. Sonuç olarak, broylerin immün sisteminin çevresel faktörlerden etkilenebileceğini ifade etmişlerdir. Khajavi ve ark (2003), ticari broylerde 35 günden 41. güne kadar 7 gün boyunca uygulanan yüksek sıcaklığın ($39\pm 1^{\circ}\text{C}$) CD+4 ve antikor üretimini etkilemediğini ve CD+8 miktarını dü-

şürdüğünü belirlemişlerdir. Özellikle, hayatlarının ilk dönemlerinde sıcaklık stresine maruz kalan broylerde, sıcaklık stresinin negatif etkisinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir. Mashaly ve ark (2004), 31 haftalık ticari yumurtacı tavuklara 5 hafta boyunca uygulanan yüksek sıcaklık ve nemin yalnız üretim performansını değil aynı zamanda immün sistemin fonksiyonlarını da inhibe ettiğini belirtmektedir. Bununla birlikte, antikor üretiminde belirgin bir durma tespit edildiğini, sıcaklık uygulamasından 1 hafta sonra T ve B lenfositlerin aktivitelerinin normal olduğu ifade edilmiştir.

Bu çalışmada, broiler piliçlerin uzun süre (15-30. günler arası) sıcaklık stresine maruz bırakılması sonucu, 30. gün örneklerinde çalışma grubunun ND ve IB antikor titrleri daha düşük olmasına rağmen istatistiksel olarak önemsizdi. Ancak, 40. gün örneklerinde ND ve IB antikor titrleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulundu. Konu üzerinde çalışan diğer araştırmacılar da (Donker ve ark 1990, Bartlett ve Smith 2003, Khajavi ve ark 2003, Mashaly ve ark. 2004), maruz kalınan sıcaklık stresinin şiddetine göre immün sistemi az yada çok etkilediğini belirtmektedirler. Bu çalışmada, sıcaklık stresinin aşılama ile oluşan ND ve IB antikor titrlerinin daha düşük olduğu ortaya konmuştur. Bu çalışma ve diğer araştırmacıların çalışmalarında değişik metod ve uygulamalar kullanılmasına rağmen, sıcaklık stresinin az yada çok immün sistem fonksiyonlarını etkileyebileceği belirtilmektedir.

Uzun süre sıcaklık stresine maruz kalan broiler piliçlerde, aşılama sonrası ND ve IB antikor titrlerinin daha düşük belirlenmesi humoral bağışıklığın etkilendiğini göstermektedir. Hayat süreleri kısa olan broiler piliçlerde yapılan bu çalışma aynı zamanda özellikle yumurtacı tavuklar için bir model teşkil etmektedir. Çünkü, özellikle yaz aylarında kümes içi sıcaklığının yükselmesi sonucu uzun süreli sıcaklık stresine maruz kalan hayvanların gelişim performanslarının yanı sıra humoral bağışıklığı da etkilenmektedir. Sonuç olarak, kanatlılarda yapılan aşılama sonrası şekillenen bağışıklığın daha düşük olabileceği ve hastalıklara karşı bir predispoze faktör oluşturabileceği kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

Altan O., Papuçcuoğlu A., Altan A., Konyalıoğlu S. ve Bayraktar H. (2002) Effect of heat stress on oxidative stress, lipid peroxidation and some stress parameters in broilers. Br. Poult. Sci., 44; 545-550.

- Arslan, A., Duru, M. (2004) Kanatlılarda sıcaklık stresinin yönetilmesinde besleme açısından alınacak önlemler, MKU Ziraat Fak. Derg., 9 (1-2); 93-100.
- Ayhan, V., Açıköz, Z., Özkan, K., Atlan, Ö., Atlan, A., Özkan, S., Akbaş, Y. (2000) Farklı düzeyde besin madde içeren değişik formdaki karma yemlerin yüksek yaz sıcaklarında etlik piliç performansı ve karkas özellikleri üzerine etkileri, Turk J. Vet. Anim. Sci., 24; 297-306.
- Bartlett, J. R., Smith, M. O. (2003) Effects of different levels of zinc on the performance and immunocompetence of broilers under heat stress. Poult. Sci., 82; 1580-1588.
- Donker, R. A., Nieuwland, M. G., van der Zijpp, A. J. (1990) Heat-stress influences on antibody production in chicken lines selected for high and low immune responsiveness. Poult. Sci., 69; 599-607.
- Dönmez, H. H., Yörük, M., Çınar, D. A., Dönmez, N. (2007) Effects of vitamin C on ANAE positivity and blood cells in ACTH induced stress in chicken. Ind. Vet. J. (Baskıda)
- Erganiş, O. (2002) Kümes hayvanlarında bağışıklık ve sıcak stres, kanatlılarda sıcaklık stresine karşı önlemler. Kanatlı AR-GE yayınları, No. 6; 3-12.
- Erganiş, O. ve İstanbulluoğlu, E. (2002) Sıvısal Bağışıklığın Ölçüm Metodları, İmmünoloji, S. Ü. Vet. Fak. Yayınları, sf no 155-170, Konya, Türkiye.
- Khajavi, M., Rahimi, S., Hassan, Z. M., Kamali, M. A., Mousavi, T. (2003) Effect of feed restriction early in life on humoral and cellular immunity of two commercial broiler strains under heat stress conditions. Br. Poult. Sci., 44; 490-497.
- Koko, V., Djordjeviae, J., Cvijiaie, G. ve Davidoviaie, V. (2004) Effect of acute heat stress on rat adrenal glands: a morphological and stereological study. J. Exp.Biol., 207; 4225-4230.
- Karaton, M. N. (2006) Sıcaklık stresinin etkilerini önlemek amacıyla ısı şoku uygulamasının broiler performansı üzerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Küçük O., Şahin N. ve Şahin K. (2003) Supplemental zinc and vitamin A can alleviate negative effects of heat stress in broiler chickens. Biol. Trace Elem. Res., 94; 225-235.
- Lin, H., Decuyper, E., Buyse, J. (2006) Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. Comp. Biochem. Physiol., 144; 11-17.
- Mashaly, M. M., Hendricks, G. L., Kalama, M. A., Gehad, A. E., Abbas, A. O., Patterson, P. H. (2004) Effect of heat stress on production parameters and immune responses of commercial laying hens. Poult. Sci., 83; 889-894.
- Özbey, O., Erişir, Z., Asyöndü, M. H., Özmen, Ö. (2004) The effect of high temperatures on breeding and survival of Japanese quails that are bred under different temperatures. Int. J. Poultry Sci., 3; 463-467.
- Şahin, K., Şahin, N., Önderci, M., Gürsu, F., Çıkmış, G. (2002) Optimal dietary concentration of chromium for alleviating the effect of heat stress on growth, carcass qualities, and some serum metabolites of broiler chickens. Biol. Trace Elem. Res., 89; 53-64.
- Şeber, N., Mutaf, S., Birgül, B. (2002) Yüksek sıcaklığın tavuklar üzerine etkileri ve alınması gereken önlemler. Yem Magazini, 31; 44-46.