

Nakil İşlemlerinin Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W., 1792)' nin Kortizol ve Glikoz Düzeylerine Etkisi

Gülizar TUNA KELESTEMUR Yaşar ÖZDEMİR

Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Anabilim Dalı, 23119- ELAZIĞ

gkelestemur@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, gökkuşluğu alabalığının kan plazma kortizol ve glikoz düzeylerine nakil işleminin etkisi araştırıldı. Bu amaçla Keban'da bulunan özel bir alabalık üretim tesisinden, ortalama ağırlığı 40,5±0,5 g ve ortalama uzunluğu 15,6±0,13 cm olan 40 adet balık, Devlet Su İşleri (DSİ)' nin Keban Su Ürünleri Üretim Tesisine nakledildi. Nakilden hemen sonra (N-0), 12 saat sonra (N-12) ve 24 saat sonra (N-24) grupların kan örnekleri ile kontrol (K) grubunun kan örnekleri alındı ve analizleri yapıldı. Buna göre, nakilden hemen sonra alınan kan örneklerinin kortizol seviyelerinin diğer gruplardan önemli düzeyde ($p<0,01$) yüksek olduğu, 24 saat sonunda ise kortizol seviyelerinin kontrol grubundaki bazal değere ulaştığı tespit edildi. Nakilden hemen sonra alınan kan örneklerinin glikoz seviyelerinin diğer gruplara göre önemli ($p<0,05$) düzeyde yüksek olduğu belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1792), Kortizol, Balıklarda Nakil İşlemi, Stres

Effect of Transport Process on the Cortisol and Glucose Levels of the Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, W., 1792)

ABSTRACT

In this study, the effect of transport process on the cortisol and glucose levels in rainbow trout blood plasma has been investigated. For this purpose, 40 fishes which has average weight of 40.5±0.5 g and average length of 15.6±0.13 cm have been transported from a commercial fish farm to the Keban water produces production plant of DSİ. After the transportation process, at the 0, 12, 24 hours, blood samples were collected and analyzed. All results were statistically copared with control group. It is observed that cortisol levels of the blood samples taken from fishes after immediately from transport process are significantly higher ($p<0,01$) than the other groups. And, it is determined that cortisol levels reached to basal level of the control group after the 24 hours. Additionally, it is concluded that glucose levels of the blood samples taken from fishes after immediately from transport process are significantly higher ($p<0,05$) than the other groups.

Key Words: Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1792), Cortisol, Fish Transport Process, Stress.

GİRİŞ

Entansif yetiştiricilikte balıkların stresten dolayı bağışıklık sistemleri zayıflamakta ve patojenlere karşı savunmaları azalmaktadır. Balığın, stres unsuruna verdiği ilk yanıt davranışsal olarak gözlenir. Davranışsal yanıt kortizol hormonunun karaciğerden, adrenalin hormonunun ise böbrek üstü bezlerden salgılanmasını tetikleyerek endokrin yanıtı başlatır. Kan yoluyla dokulara taşınan bu hormonlar hücrelerde metabolik aktiviteyi hızlandırıp enerji gereksinimini arttırmaktadır (Drew ve ark., 2007; Moeller and Robert, 2001). Stres unsuru metabolik aktiviteler üzerinde etkili olmaya başladığı zaman fizyolojik yanıt olarak hücrelerde birçok biyokimyasal ve kimyasal değişimler meydana getirir. Stres altındaki hayvanların, daha fazla enerjiye gereksinim duydukları ve gereksinim duyulan bu enerjiyi vücut depolarındaki glikozu harekete geçirerek metabolik yollardan sağladıkları bildirilmiştir (Değirmencioğlu ve ark., 2003; Moraes G., 2004).

Balıklarda pek çok stres etkeni, "Genel Adaptasyon Sendromu" olarak tanımlanan stres yanıt oluşumu ile beraber homeostazisi sağlamak amacıyla hematolojik, hormonal ve enerji metabolizmasını içeren bir takım değişikliklere neden olur (Dönmez ve ark., 2006). Bu değişimler, metabolizmada geri dönüşümlü veya dönüşümsüz hasarlara neden olarak balığın büyüme, üreme, gelişim ve solunum gibi bir çok yaşamsal işlevini sınırlayıp homeostatik dengeyi bozmak suretiyle ölümlere yol açabilmektedir (Borreto ve ark., 2006; Woods ve ark., 2004).

Bu çalışmada, gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W., 1792)'nda nakil işleminden sonra değişik sürelerde strese bağlı kan plazma kortizol ve glikoz düzeylerinde oluşan değişimler incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma Yeri ve Balık Materyali

Araştırma, Devlet Su İşleri 9. Bölge Keban Barajı Su Ürünler Şube Müdürlüğü Üretim Tesisi'nde yapıldı. Araştırmada kullanılan balıklar, Elazığ'ın Keban ilçesinde bulunan,

özel bir işletme olan ve Devlet Su İşleri 9. Bölge Keban Barajı Su Ürünler Şube Müdürlüğü Üretim Tesisine 5 km uzaklıkta bulunan Keban Alabalık Ltd. Şirketinden temin edildi. Araştırmada, ortalama ağırlığı 40,5±0,5 g ve ortalama uzunluğu 15,4±0,13 cm olan 40 adet gökkuşluğu alabalığı kullanıldı. Nakil işlemi bir pikap ile yapıldı. Kamyonla taşıma sırasında balıklar için oksijen tüpü ile gerekli oksijenin sağlandığı 2000 litre (200×100×100 cm) su kapasiteli bir tank kullanıldı. Nakil işlemi ile stres oluşturulmamış 10 adet kontrol grubu (K) balığın kan örnekleri nakilden önce ve 10 adet N-0 grubu balığın kan örnekleri ise nakilden hemen sonra alınarak analiz edildi. Nakilden 12 saat (N-12) ve 24 saat sonra kan örnekleri alınan 20 adet balık su sıcaklığı 8,9±0,6°C, çözülmüş oksijen konsantrasyonu 7,6±0,4 mg/l, pH'sı 7,9±0,2 olan baraj suyu verilen, 2 m uzunluğunda, 40 cm genişliğinde ve 40 cm derinliğinde olan 2 adet tekneye 10' arlı gruplar halinde yerleştirildi. Çalışmada, nakil işleminden hemen sonra (N-0), nakilden 12 saat sonra (N-12), nakilden 24 saat sonra (N-24) ve nakil işlemi uygulanmamış (K, kontrol) 4 araştırma grubu oluşturuldu. Balıkların canlı ağırlık tartımı için 0,01 g hassasiyetli dijital terazi, total boyları için 1 mm taksimatlı ölçüm tahtası kullanıldı. Araştırmanın yürütüldüğü tesis suyunun sıcaklığı, pH'ı ve oksijen doygunluk miktarları 'YSI' marka oksijen metre kullanılarak belirlendi.

Kan örneklerinin Alınması

Balıkların kuyruk bölgesinden kan alınması sırasında Quinaldin (25 mg/l) ile anestezi edildi. Anestezi sonrası ıslak bir havlu ile tespit edilen balıkların kuyruk kısımları keskin bir bıçak ile tek bir darbeye kesilerek kanları alındı (Atamanalp ve Bayır, 2003). Alınan heparinli tam kan örnekleri (1,5-2ml) epandorf tüplere alınarak 3500 devir/dak'da 5 dakika santirfüj edildi. Kan plazmaları analiz süresine kadar -20°C'de saklandı (Flodmark, ve ark., 2002). Kan parametreleri Araştırma Hastanesinin Biyokimya Laboratuvarında İmmolite 2000 ölçüm cihazı ile belirlendi.

İstatistiksel Analiz

İncelenen parametrelere ait sonuçların ortalama ve standart sapmalarının hesaplanması ve gruplar arası farklılığın önem derecelerini tespit etmek amacıyla olan SPSS®11.0 paket programı kullanılarak One Way Anova Testi yapıldı.

BULGULAR

Nakil işlemi tamamlandıktan hemen sonra (N), bunu takip eden 12 (N-12), 24 (N-24) saat sonra ve nakil işlemi gerçekleştirilmemiş (K) grupların, plazma kortizol ve glikoz düzeylerine ait değerler Çizelge 1' de verildi.

Çizelge 1. Araştırma gruplarındaki balıkların kortizol ve glikoz düzeylerine ait sonuçlar.

Parametreler	N-0	N-12	N-24	K	P
Kortizol (ng/ml)	87±14,53 ^a	35,31±5,12 ^b	5,73±1,56 ^c	5,32±1,34 ^c	**
Glikoz (mmol/l)	3,07±0,3 ^a	1,53±0,29 ^b	1,82±0,27 ^b	1,91±0,26 ^b	*

^{a-c} Aynı satırda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklı bulunmuştur.

*: p<0,05, **: p<0,01

Nakil işlemi sırasında (N-0) nakilden 12 saat (N-12) sonra, 24 saat sonra (N-24) ve kontrol grubunun kortizol seviyeleri sırasıyla; 87±14,53- 35,31±5,12- 5,73±1,56-5,32±1,34 ng/ml olduğu, glikoz seviyelerinin ise 3,07±0,3 - 1,53±0,29 - 1,82±0,27 -1,91±0,26 mmol/l olduğu tespit edildi.

Kortizol seviyesinin, N-0 grubunda diğer gruplara göre istatistiksel olarak p<0,01, glikoz seviyesinin ise p<0,05 düzeyinde farklı olduğu ve bu değerlerin diğer gruplardan daha yüksek olduğu belirlendi. En düşük kortizol seviyelerinin, N-24 ve kontrol gruplarında olduğu ve glikoz seviyelerinin ise N-12, N-24 ve kontrol gruplarında azalarak bazal değerlere döndüğü tespit edildi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Uzun süreli akut stresin balıkları kronik stres periyoduna ittiği ve bu durumda kan kortikosteroid düzeyi günlerce ve bazen haftalarca yüksek seviyelerde kaldığı tespit edilmiştir (Iwama, 2004; Woods ve ark., 2004). Akut stresin kısa bir süre içerisinde oluşarak stresli periyot boyunca kortizol seviyesini hızla yükselerek balığın tekrar çevreye uyum

sağlaması ile eski değerine geri döndüğünü belirlenmiştir (Tort ve ark., 2004; Arnekleiv ve ark., 2004).

Flodmark ve ark., (2002), alabalıklara stres uygulandığı anda kortizol seviyesinin, 60±7,74 ng/ml olduğunu, stres uygulamasından 6 saat sonra 20±1,92, 12 saat sonra ise 9±1,23 değerine döndüğünü belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar glikoz düzeylerinin ise stres uygulandığı anda 3±0,74 nM, stres uygulamasından 6 saat sonra 2,1±0,12 nM, 12 saat sonra ise 2,5±1,23 nM olduğunu tespit etmişlerdir. Iwama (2004), stres anında alabalıkların kortizol ve glikoz değerlerine ait sonuçları sırasıyla; >40-200 ng/l, >5mmol/l, normal şartlarda tutulan balıkların kortizol ve glikoz değerlerine ait sonuçları ise sırasıyla; <10 ng/ml, <4mmol/l olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada, araştırmacının belirttiği değerlere paralel olarak, nakil işlemi ile kortizol (87±14,53 ng/ml) hormonunun artmasıyla bir stres oluşumunun gözlemlendiği ve buna paralel olarak glikoz (3,07±0,3 mmol/l) seviyelerinin arttığı, 12 saat süre sonunda bu değerlerin azaldığı (kortizol: 35,31±5,12; glikoz: 1,53±0,29 mmol/l) ve 24 saat süre sonunda (kortizol:5,73±1,56 mmol/l; glikoz:

1,82±0,27 mmol/l) bazal değerlere geri döndüğü tespit edilmiştir.

Biswas ve ark., (2005), akut gelişen stres sonrası plazma kortizol ve glikoz düzeyinin yükseldiğini, Mathilakath ve ark., (1997), plazma kortizol seviyesinin yükselmesinin dokular için en önemli enerji substratı olan glikoz düzeyinin de yükselmesine neden olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacıların bulgularına paralel olarak bu çalışmada da, kontrol grubunun kortizol seviyesinin 5,32±1,34 ng/ml iken, nakil sonrası stres oluşumu ile 87±14,53 ng/ml değerine, glikoz değerlerinin ise kontrol grubunda 1,91±0,26 mmol/l iken, nakil sonrası 3,07±0,3 mmol/l' değerine ulaştığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, gökkuşluğu alabalıklarında nakil işlemiyle, kortizol seviyesinin hızla arttırarak bir akut stres periyodu oluşturduğu,

ancak 24 saat sonunda bazal değere döndüğü, glikoz seviyesinin ise kortizol seviyesine paralel olarak nakil işlemi esnasında arttığı ancak nakil işlemi takiben 12 ve 24 saatlik süreler sonunda bazal değer sınırları içerisinde geri döndüğü tespit edilmiştir. Balık yetiştiriciliğinde işletmelerin nakil işlemleri sırasında ve sonrasında oluşabilecek stres yapıcı etkenler balığın immun sistemini etkileyerek birçok enfeksiyon ve hastalıkların oluşumuna neden olarak toplu balık ölümlerine yol açmaktadır. Stres faktörlerinin yol açtığı metabolik değişimlerin kısa sürede belirlenmesi ve stresin kontrol altına alınması amacıyla hematolojik parametrelerin incelenmesi oluşabilecek sekonder hastalık etkenlerinin bertaraf edilmesi açısından balık yetiştiriciliği için önemli yararlar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Atamanalp, M. ve Bayır, A., 2003. Bir Dezenfektanın (Malahit yeşili) Subletal Dozlarının Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Kan Parametreleri Üzerine Etkileri. Gazi Ü. Eğitim Fak. Derg.23 (3):177-187.
- Arnekleiv, J.V., Urile, H.A., Kristensen, T., Halleraker, J.H and Flodmarks, L.E., 2004, Recovery of Wild, Juvenile Brown Trout from Stress of Flow Reduction, Electrofishing and Transfer from River to an Indoor Simulated Stream Channel. Journal of Fish Biology, 64: 541-552 pp.
- Biswas, A.K., M. Seoka, K. Takii, M. Maita, H. Kumai. 2005. Stress Response of Red Sea Bream *Pagrus Major* to Acute Handling and Chronic Photoperiod Manipulation. Aquaculture, 252 (2/4): 566-572.
- Borreto, K.E., Valpato, G.L. and Pottinger, T.G., 2006, The Effect of Elevated Blood Cortisol Levels on The Extinction of a Conditioned Stress Response in Rainbow Trout. Hormones and Behavior 50: 484-488 pp.
- Değirmencioglu, T., ve Ak, İ., 2003. Güz Döneminde Besiye Alınan Hindilerde Askorbik Asit Uygulamasının Besi Performansı ve Bazı Karkas Özelliklerine Etkileri. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 17 (2): 1-8.
- Drew, R.E, Schwabl, H., Wheeler, P. And Thargoard G.H., 2007, Detection of QTL Influencing Cortisol Levels in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture 272 (1): 181-197.
- Dönmez, A.E., Kalay, M., Özkan, F. Ve Koyuncu, C.E., 2006, FMC ve Malaşit Yeşili Sağaltım Dozlarının *Oreochromis niloticus* (L., 1758)'un Bazı Kan Parametrelerinde Meydana Getirdiği Değişimler. Ege Üniversitesi Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. 23 (1/1): 61-64.
- Flodmark, W.E.L., Urke, H.A., Halleraker, J.H., Arnekleiv, J.U., Vollestad, L.A. and Poleo, B.S., 2002, Cortisol and Glucose Responses in Juvenile Brown Trout Subjected to a Fluctuating Flow Regime in an Artificial Stream. Journal of Fish Biology, 60: 238-248.
- Iwama, K. G., 2004, Stress in Fish. Fish Biol. Fisheries, 8(1): 35-56.
- Mathilakath, M.V., C. Pereira, E.G. Grau, G.K. Iwama. 1997. Metabolic Responses Associated with Confinement Stress in

- Tilapia: The Role of Cortisol. *Comp. Biochem. Physiol.*, 116 (1): 89-95.
- Moeller, J. and Robert, B., 2001, *Diseases of Fish*. California Animal Health and Food Safety, California Press 43: 34.
- Moraes G., 2004, Metabolical Responses in Adaptation to Stress in Fish. *International Congress on the Biology of Fish, Brazil*, 47.
- Tort, L., Liarte, C. Acarete, L. and Mackenzie S., 2004, Immune Suppression in Fish After Stress the Role of Cortizol. *International Congress on the Biology of Fish. Tropical Hotel Resort, Manaus Brazil*, 81.
- Woods, L.C., Castranova D.A. and King, W., 2004, The Effect of Stress on Reproductive Function in Domesticated Male Striped Bass. *International Congress on The Biology of Fish, Brazil*, 97.