

BALIK YETİŞTİRİCİLİĞİNDE STRES

Ercan KÜÇÜK - SUMAE

Giriş

Organizma seviyesinde stres ilk olarak insanlar dahil tüm memelilerin, uyarıcıların farklı oranlardaki uyarılarına genel tepkisi olarak (Selye, 1936), daha sonra ise Genel Adaptasyon Sendromu olarak tanımlanmıştır (Selye, 1946). Stres kavramı günümüzde biyolojistler tarafından geniş ölçüde kabul edilmesine ve tüm omurgalıları kapsamına rağmen stres için normal sınırların ötesinde herhangi bir çevresel değişim etkisinden (sıcaklık, tuzluluk, oksijen vs.) enerji kazancı ve kaybı arasındaki dengeye kadar çeşitli tanımlar kullanılmaktadır. Wendelaar Bonga (1997) ise stresi, iç veya dış kaynaklı uyarıcıların sonucu olarak omurgalı organizmanın dinamik dengesini tehdit eden veya rahatsız eden bir durum olarak tanımlamıştır. Stres kaynaklarının rolü iki çeşittir: a) Dinamik dengeyi tehdit eden etkiler üretirler (stressor effects). b) Hayvan için tehdit veya rahatsız edici durumun üstesinden gelmek için imkan tanıyan telafi edici ve/veya uyarlayıcı davranışsal ve fizyolojik yanıtların işbirliği içinde ayarlanmasını sağlarlar (stress response) (Van Ham, 2003).



Balıklarda Stres Oluşturucu Faktörler

Herhangi bir etkenin stres oluşturucu faktör olarak nitelendirilebilmesi için, canlı açısından bir enerji maliyetinin olması gerekmektedir. Balıklarda stres tepkisine neden olabilecek faktörler biyotik ve abiyotik faktörler (Van Ham, 2003) veya fiziksel, kimyasal, biyolojik ve davranışsal faktörler olarak gruplandırılabilir (Öğüt, 2005; Küçükgül ve Şahan, 2008). Yaygın stres kaynakları; balığı

yakalamaya çalışmak, su sıcaklığındaki değişiklikler, balığa elle muamele etmek, stok yoğunluğu ve oksijen yetersizliği gibi faktörlerdir (Küçükgül ve Şahan, 2008).

Balıklarda stres tepkisine neden olabilecek faktörler aşağıdaki gibi gruplanabilir (Öğüt, 2005):

Fiziksel stres faktörleri:

1. Sıcaklık
2. Işık
3. Ses
4. Çözünmüş gazlar
5. Çevresel tuzluluk
6. Stresörün tipi, şiddeti ve süresi

Kimyasal stres faktörleri:

1. Düşük su kalitesi, düşük çözünmüş O₂, optimal olmayan pH
2. Kirlilik
3. İlaç ve kimyasal kullanımı
4. Diyet içerikleri, aminoasit çeşitleri
5. Nitrojen içerikli atık maddeler (dışkı veya atık yem kaynaklı)

Biyolojik stres faktörleri:

1. Stok yoğunluğu (toplanma, kalabalık)
2. Diğer balık türleri (baskıcı, alan muhafazası, yer ihtiyacı, rekabet)
3. Mikro canlılar (patojenik olan veya olmayan)
4. Makro canlılar (iç ve dış parazitler)
5. Genetik geçmiş
6. Yaşam evresi
7. Cinsiyet

Balıkçılık yönetiminden kaynaklanan stres faktörleri:

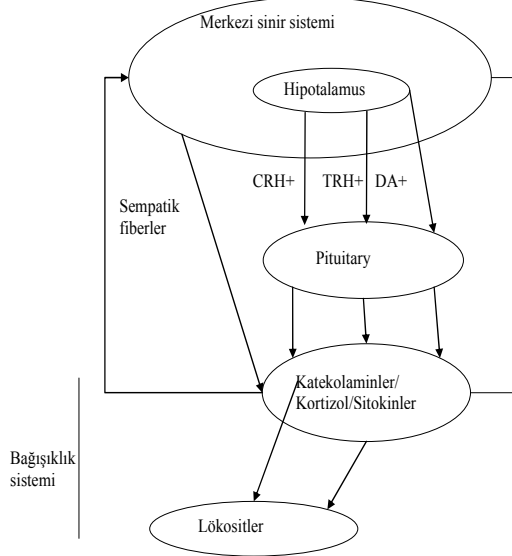
1. Bakım, temizlik, sayım
2. Transfer
3. Hastalık tedavisi

Stres Algılama: Brain (hipotalamo)-Pituitary-Interrenal (BPI) Aksisi ve Fonksiyonu

Herhangi bir stres vericinin bir ortamda hakim olması durumunda (aşırı stok yoğunluğu, ani sıcaklık değişimleri vb.) brain (hipotalamo)-pituitary-interrenal (BPI) aksisi harekete geçer (Şekil 1).

Öncelikle bir stres vericinin olduğu sinyali

beyne iletilir. Beyin pituitariyi harekete geçirerek pituitarinin uygun hormonları üretmesi için ön böbrekteki interrenal dokuyu uyarır. Glukokortikosteroidler (GS) ve katekolaminler bu uyarıcı sonucu salgılanırlar. GS'ler BPI'nin son aşamasında salgılanan hormondur. Katekolaminler ise adrenalin dokusunun kromaffin hücrelerinin sempatik olarak uyarılması sonucu salgılanırlar. Bu iki hormonun asli görevi periferel dokularca enerji kullanımını engellemek ve glukoneojenesizi teşvik ederek beyne düzenli ve kesintisiz glikoz sağlanmasını düzenlemektir. Özellikle katekolaminler kas ve solunum sistemini düzenleyerek kanda düzenli olarak oksijen bulundurulmasını sağlarlar. Dışarıdan gelen ve strese sebep olan uyarıcıların negatif etkileri, sürekli aktif olan beynin adaptasyon için tüm vücudun sistemlerine uygun görevler yüklemesi ile bertaraf edilebilmektedir (Öğüt, 2005).



Şekil 1. BPI aksisi ile bağışıklık sistemi fonksiyonları arasındaki etkileşimler.

Stresin Ölçümü

Stresin direkt olarak ölçümü, salgılanan hormonların ölçümü ile gerçekleştirilir. Ancak bu tür yaklaşım oldukça pahalıdır. Onun yerine stres cevabından sonra kan ve dokularda oluşan fizyolojik değişimlerin (ikincil) tespiti ile karşılaşılan stresin seviyesi hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir. Serumda organ veya doku zararının göstergesi olan enzimlerin tespiti, kanda glikoz seviyesi (hormonal aktivitenin indirekt göstergesi) ve iyon regülasyonunun göstergesi olarak kandaki Cl miktarı çeşitli yer ve amaçlarda stresin etkisinin ölçümünde kullanılabilir (Öğüt, 2005).

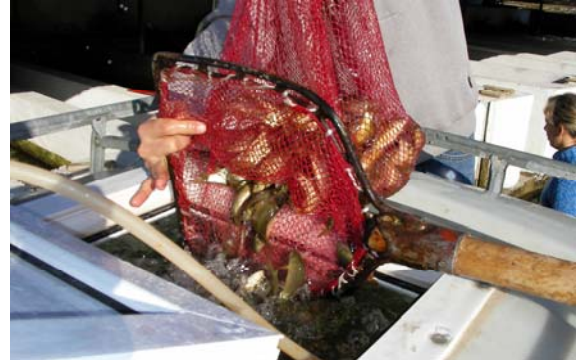
Kanla ilgili parametreler stres ölçümünde kullanılmaktadır. Eritrosit sayısının tespiti ile

eritrosit yoğunluğunun azalması veya artması, herhangi bir akut stres sonrası belirlenebilir. Kanın pıhtılaşma süresi ve lökosit sayıları sık kullanılan en güvenilir stres seviyesi indikatörlerindedir. Lökosit sayısı direkt olarak stres ile alakalı değildir, ancak biyolojik aklimasyon sırasında lökopenia oluşur (Öğüt, 2005).

Sonuç

Balıklar dinamik bir ortamda yaşadıklarından, oluşabilecek ani çevresel değişimlerin yol açacağı strese hızlı ve etkili bir şekilde adapte olabilmeye kabiliyetine sahiptirler. Ancak, bu adaptasyon sürecinde büyüme kaybı olarak nitelenen enerji maliyeti söz konusudur. Adaptasyon kısa vadede etkili olup balığın hayatta kalma şansını artırmaktadır. Stresin kronik bir halde seyretmesi durumunda fizyolojik adaptasyon bir süre sonra iflas edecek ve balık tolerans durumuna geçip hastalık ve diğer şoklara karşı tamamen dayanıksız hale gelecektir (Öğüt, 2005).

Balıkları stresten uzak tutabilmek için kültür koşullarının (sıcaklık, ışık, oksijen, stok yoğunluğu vb) optimum olarak sağlanması, su kalitesinin yüksek tutulması, uygun yemlerin kullanılması, gereksiz ilaç ve kimyasal kullanımının terk edilmesi ve gürültünün minimuma indirilmesi gibi koşullara azami bir şekilde özen gösterilmelidir.



Kaynaklar

- Küçükgül, A., Şahan, A., 2008. Acute Stress Response In Common Carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) of Some Stressing Factors, *Journal of Fisheries Science*, 2(4): 623-631.
- Öğüt, H., 2005. Balıklarda Stres, *Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri*, (Editör: M., Karataş), Nobel Yayıncılık, 498s.
- Van Ham, E.H., 2003. The Physiology of Juvenile Turbot (*Scophthalmus maximus*, Rafinesque) and Atlantic Halibut (*Hippoglossus hippoglossus*, L.) under Different Stress Conditions, PhD thesis, p.189.

