

Farklı Yemlerle Beslemenin Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda Hematokrit ve Hemogloblin Miktarı Üzerine Etkileri

Muhammed ATAMANALP
Telat YANIK

Abdulkadir BAYIR
Mehtap YILMAZ

A. Necdet SİRKECİOĞLU
Mehtap CENGİZ

Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Erzurum (mataman@atauni.edu.tr)

Geliş Tarihi : 11.11.2002

ÖZET: Bu çalışmada beslenme-kan parametre ilişkisini ortaya koymak amacıyla kontrollü yetiştirme şartlarında tutulan gökkuşığı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*)'nda rasyona karaciğer ilavesinin hematokrit ve hemogloblin değerleri üzerine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Karaciğerle beslenen balıklarda gerek hemogloblin gerekse hematokrit değerleri, karaciğer + kuru karma yem ve yalnızca kuru karma yemle beslenen gruplara nazaran önemli ölçülerde yüksek olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, hematokrit, hemogloblin.

The Effects of Liver Feed on Hematocrit and Hemoglobin Levels of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*)

ABSTRACT: This study was conducted to determine the effects of cow liver on the hemoglobin and hematocrit values of rainbow trout. Feeding with liver groups' hemoglobin and hematocrit values were higher than comparing with liver + pelet and only pelet groups.

Key Words: Rainbow trout, hematocrit, hemogloblin.

GİRİŞ

Balıkların hematolojik parametreleri; balık yetiştiriciliğinde balıkların fiziksel durumlarının belirlenmesinde, stres ve hastalıkların kontrolünde her geçen gün daha yaygın olarak kullanılan indikatörlerdir (Aldrin vd., 1982).

Balıklarda hematoloji, farklı yaşam ve çevre şartları altında balık sağlığı ile ilgili yapılan çalışmaların artışına bağlı olarak gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır (Hickey, 1976; Joshi vd., 1980).

Balıklarda hematolojik parametreler çevre şartlarındaki değişikliklere kısa sürede cevap verdiğinden dolayı toksikolojik çalışmalarda da yaygınlaşarak faydalanılmakta ve organizmanın klinik statüsü hakkında önemli bilgiler sağlamaktadır (Bridges vd., 1976; Sharma ve Gupta, 1994).

Balıklarda, hastalıkların ve çevresel faktörlerin meydana getireceği durumun belirlenmesinde hematolojik değerlere yer verilmesi kaçınılmazdır. Hematoloji balık bilimi (İhtiyoloji) ile ilgili olarak balıkların ekolojik, fizyolojik durumlarının belirlenmesinin yanısıra su ortamlarında hızla artan pestisit kaynaklı kirlenmenin balıklar üzerindeki stres düzeyini belirlemede de yararlanılan bir bilim dalıdır. Hematolojinin değişen çevresel koşullarda ve normal koşullarda değerlerinin belirlenmesi, populasyonlar arasındaki tanıma ve su ortamındaki kirlenmeler ile ilgili bilgilerin saptanmasında yardımcı olur. Hematoloji balık hastalıklarının tanısının yanısıra, beslenme ve çevresel etmenlerin etkilerini de belirleyen bir bilim dalıdır (Azizoğlu ve Cengizler, 1996).

Balık hematolojik değerleri; su sıcaklığı, ışıktaki iklimsel değişikliklerle ilişkili olan mevsimsel

varyasyonların etkisiyle değişiklik göstermektedir (Vuren ve Hattingh, 1978; Lie ve Lambertsen, 1989).

Hemogloblin; oksijeni dokulara taşıma görevini yüklenmiş olan bir solunum pigmentidir. Bu hayati görevinin yanısıra karbondioksiti de taşır ve kan pH' sını sabit tutmada rol oynar. Hematokrit; kan santrifüj edildiğinde, eritrositin kanın tüm hacmine oranla, % olarak kapladığı hacime denir (Berkarda ve Eyüpoğlu, 1983).

Balıklarda kan parametreleri üzerine hastalık, kirlilik ve çevre şartları gibi etmenlerin etkileri ile ilgili çok sayıda çalışma mevcutken, beslemenin etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Beslenme; organizmanın büyümesi, yıpranan ve yaralanan dokuların tamiri için yiyecek maddelerinin alınmasından, onların asimile edilmesine kadar geçen olaylar serisidir. Beslenme mekanizmaları içerisinde sindirim, absorpsiyon, solunum, metabolizma ve boşaltımın yanısıra dolaşım da yer almaktadır (Akyurt, 1993). Dolayısıyla beslenme ile kan parametreleri arasında da korelasyon olması muhtemeldir. Bu çalışmada gökkuşığı alabalığında beslenme-kan parametreleri ilgisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Araştırmada balık materyali olarak; Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Alabalık Üretim ve Araştırma Merkezi'nden temin edilen, ortalama ağırlıkları 140 ± 35 g olan balıklardan 27 adet kullanılmıştır. Araştırma adı geçen bölümün Akvaryum Balıkları Üretim ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür. 600 l su hacmi bulunan fiberglas

tanklarda 9' ar adet balık stoklanmış ve tanklara kg balığa 0,6 l/dak oranında su girişi sağlanmıştır. Araştırma süresince tanklardaki su sıcaklığı $12,0 \pm 0,5$ °C olarak ölçülmüştür.

Araştırmada yem materyali olarak yalnız kuru karma yem (ticari alabalık yemi), kuru karma yem + sığır karaciğeri ve yalnızca karaciğerin kullanıldığı 3 farklı grup yer almıştır. Canlı ağırlığın %1,5' u hesaplanarak günde 2 kez yemleme yapılmış, karma yem verilen grupta öğünün birinde kuru yem diğer öğünde karaciğer verilmiştir. Araştırmada beslenme ile kan parametresi ilgisinin belirlenmesi amaçlandığından yem materyali olarak kan yapıcı özelliği bilinen sığır karaciğeri seçilmiştir.

Sekiz haftalık besleme periyodu sonucunda gruplardaki balıkların tümünden kan örnekleme yapılmıştır. Kan örneklerinin alınmasında 10 ml kapasiteli ve 21 numara iğneli plastik enjektörler (Clarence ve Hickey, 1982; Val vd., 1998), alınan kanların muhafazasında ise vakumlu ve heparinli kan tüpleri kullanılmıştır (Pottinger ve Carrick, 1999; Atamanalp vd., 2002a). Trombositlerin cama yapışma afinitesinin yüksek olması ve kanın pıhtılaşmasını hızlandırdığından dolayı cam enjektörler yerine plastik enjektörler kullanılmıştır (Satake vd., 1986; Hughes ve Hebert, 1991; Atamanalp vd., 2002b).

Kan örnekleri, balıkların anüs yüzgecinin hemen arka kısmından, kana mukozaya karışmaması amacıyla, iyice kurulanıp temizlendikten sonra enjektörle kaudal venadan girilerek 1,5 - 2 ml civarında alınmıştır (Val vd., 1998). Alınan kanlar heparinli vacutaineer tüplerle aynı gün içerisinde soğutucu taşıyıcılarla Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Hematoloji Laboratuvarı'na getirilmiş ve incelenmiştir.

Hemoglobin miktarının tayini için asit hematin metodunu esas alan sahli cihazı kullanılmıştır (Kocabatmaz ve Ekingen, 1977; 1984; Satake ve ark., 1986; Reddy ve Bashamohideen, 1989). Sahli tüpünün 2 çizgisine kadar %5' lik HCl çözümü koyulmuştur. Sahli pipetinin 0,02 ml çizgisine kadar alınan kan örneği bu solüsyon içerisine eklenerek sahlinin cam karıştırma çubuğuyla homojenize edilmiş, sahli düzeneğindeki kontrol renkleri ile karşılaştırılmıştır. Kan örneğinden yapılan bileşik kontrol rengini tutturuncaya kadar yavaş yavaş saf su eklenmiştir. Rengin tuttuğuna kanaat getirilince bulunan değer tüp üzerindeki ölçekten okunarak g/100 ml cinsinden kaydedilmiştir (Kocabatmaz ve Ekingen, 1977; 1984; Satake vd., 1986; Reddy ve Bashamohideen, 1989)

Hematokrit tayininde mikrohematokrit metodu uygulanmıştır. Bu metoda göre kan mikrohematokrit tüplerine alındıktan sonra tüpün bir ucu cam macunu ile kapatılmıştır. Hematokrit santrifüjüne yerleştirilen tüpler, 10,500 devirde 5 dakika çevrildikten sonra skala üzerinde değerler okunmuş ve toplam kanın %' si olarak kaydedilmiştir (Blaxhall ve Daisley, 1973).

SAS (1996) paket programının GLM prosedürü ile varyans analizi yapılarak muamele grupları arası farklar istatistiksel olarak test edilmiştir. Ayrıca gruplara ait ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile analiz edilmiştir (Yıldız ve Bircan, 1991).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Hemoglobin

Araştırma sonucunda gruplarda bulunan hemoglobin değerleri (Karaciğer 9,5; Karaciğer + Kuru karma yem 8,3 ve Kuru karma yem 7,5 g/100 ml) (Tablo 1) Kocabatmaz ve Ekingen (1984)' in sağlıklı gökkuşığı alabalıkları için rapor ettiği aralıkta ($4,3 - 10,9$ g/100 ml) yer alırken, Atamanalp vd., (2002b)' ye göre biraz yüksek ($6,86 \pm 0,90$ g/100ml) olarak bulunmuştur.

Gökkuşığı alabalığı ile ilgili hemoglobin raporları sınırlı sayıdadır. Diğer balıklara bakılacak olursa; hemoglobin değeri balık türlerine göre önemli farklılıklar arz etmektedir. Şöyle ki; kültüre alınmış *Hypostomus regani*' de 8,6 g/100 ml; (Favaretto vd., 1978), yabani *Hypostomus regani*' de 8,5 g/100 ml, zırlı kedi balığı (*Hypostomus paulinus*)' nda $6,87 \pm 0,46$ g/100 ml (Satake vd., 1986); *Hypostomus punctatus*' da 7,6 g/100 ml (Torres vd., 1986); adi sazan (*Cyprinus carpio*)' da $8,07 \pm 0,86$ g/100 ml (Reddy ve Bashamohideen 1989); *Anabas testudineus*' da 14,53 g/100 ml (Kumar vd., 1999); *Tilapia mossambica*' da $9,80 \pm 1,17$ g/100 ml (Aziz vd., 1993), Tatlı su kedi balığı (*Heteropneustes fossilis*)' nda $14,5 \pm 2,5$ g/100 ml (Kumar vd., 1999); Çin ot sazani (*Ctenopharyngodon idella*)' nda ise Shakoori vd., (1991), $4,38 \pm 2,5$ g/100 ml, Shakoori vd., (1996) ise $4,33 \pm 0,18$ g/100 ml olduğunu rapor etmişlerdir.

Farklı yemlerin hemoglobin üzerine etkisinin denendiği bu araştırmada; yalnızca karaciğerle beslenen grupta hemoglobin değeri en yüksek ($9,5 \pm 0,398$ g/100 ml), karaciğer ve kuru yemin birlikte verildiği grupta $8,3 \pm 0,398$ g/100 ml ve yalnızca kuru yem verilen grupta ise en düşük olarak ($7,5 \pm 0,398$ g/100 ml) bulunmuştur.

Karaciğerin alabalıklarda yem olarak kullanılması sonucunda kuru yem ve kuru yem + karaciğer gruplarına göre daha yüksek hemoglobin değerleri vermesi, kan yapıcı özelliği bilinen sığır karaciğeri için normal sayılacak bir durumdur.

İstatistiksel analiz sonucunda karaciğer ve kuru yem grupları arasındaki farkın çok önemli olduğu ($p < 0,01$) belirlenmiştir.

Hematokrit

Araştırma sonucunda gruplarda bulunan hematokrit değerleri (Karaciğer %40,4; Karaciğer + Kuru karma yem %36,0 ve Kuru karma yem %30,4) (Tablo 1) Kocabatmaz ve Ekingen (1984) (%19,0 – 41,3) ve Aydın vd., (1995)' in sağlıklı gökkuşığı alabalıkları için rapor ettiği (%28-57) aralıkta yer alırken, Atamanalp ve

Tablo 1. Araştırma Sonucunda Elde Edilen Hemoglobin ve Hematokrit değerleri

Yem Grupları	n	Hemoglobin (g/100 ml)** ± S. Hata	Hematokrit (%)** ± S. Hata
Karaciğer	9	9,5 ± 0,398 ^a	40,4 ± 1,522 ^a
Karaciğer + Kuru yem	9	8,3 ± 0,398 ^{a,b}	36,0 ± 1,522 ^a
Kuru yem	9	7,5 ± 0,398 ^b	30,4 ± 1,522 ^b

** Çok Önemli

ark., (2002b)' ye göre biraz düşük ($44,67 \pm 3,51$ g/100ml) olarak bulunmuştur.

Hemoglobin değerinde olduğu gibi bu değer de balık türlerine göre önemli farklılıklar görülmektedir. Şöyle ki; kültüre alınmış *Hypostamus regani* için %29,6 (Favaretto vd., 1978); *Hypostamus albopunctatus* için %27,8; *Hypostamus punctatus* için %33,8; %32,7 (Torres vd., 1986); yabancı *Hypostamus regani* için %26,4; *Hypostamus paulinus* için $25,42 \pm 2,59$ (Satake vd., 1986); *Cyprinus carpio* için $25,44 \pm 1,67$ (Reddy ve Bashamohideen, 1989); Çin ot sazani (*Ctenopharyngodon idella*) için $16,79 \pm 0,64$ (Shakoori ve ark., 1991); $17,6 \pm 0,4$ (Shakoori vd., 1996) *Tilapia mossambica* için $46,55 \pm 7,25$ (Aziz vd., 1993) olduğunu rapor etmişlerdir.

Karaciğer ve kuru yemin gökkuşağı alabalığında hematokrit değeri üzerine etkisinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada en yüksek değeri karaciğerle beslenen balıklar ($40,4 \pm 1,522$), en düşük değeri ise $30,4 \pm 1,522$ ile kuru yem grubu vermiştir. Karaciğer + kuru yem ile beslenen grup ise $36,0 \pm 1,522$ sonucunu vermiştir.

İstatistiksel analiz sonucunda kuru yem grubu ile karaciğer grubu arasındaki farkın çok önemli ($p < 0,01$) karaciğer ve karaciğer + kuru yem grubu arasındaki farkın ise önemsiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmada beslenme ile kan parametreleri arasında bir ilişkinin olduğu belirlenmiş ve son yıllarda gittikçe önem kazanan kan çalışmalarının balıklarda sağlık durumu ve çevresel koşulların yanısıra beslenmenin de göstergeleri olarak kullanılabileceği ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

- Akyurt, İ. 1993. Balık Besleme. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları No: 156, Erzurum.
- Aldrin, J.F., Messenger, J.L., Laurencin, F.B. 1982. La Biochimie clinique en aquaculture. Interet et perspective. CNEXO Actes Colloq., 14: 291-326.
- Atamanalp, M., Keleş, M.S., Haliloğlu, H.İ., Aras, M.S. 2002a. The effects of cypermethrin (a synthetic pyrethroid) on some biochemical parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26: 1157-1160.
- Atamanalp, M., Yanık, T., Haliloğlu, H.İ., Aras, M.S. 2002b. Alterations in the haematological parameters of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, exposed to cypermethrin. The Israeli J. of Aquaculture-Bamidgeh., 54 (3): 99-103.
- Aydın, F., Polatsü, S., Yıldız, H. 1995. Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) kan yapıcı organ ağırlıkları ile hematokrit ve lökosit ilişkisi. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Derg., 33: 68-72.

- Aziz, F., Amin, M., Shakoori, A.R., 1993. Toxic effects of cadmium chloride on the haematology of fish, *Tilapia mossambica*. Proc.Pakistan Congr. Zool., 13: 141-154.
- Azizoğlu, A., Cengizler, İ., 1996. Sağlıklı *Oreochromis niloticus* (L.) bireylerinde bazı hematolojik parametrelerin saptanması üzerine bir araştırma. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 20: 425-431.
- Berkarda, B. ve Eyüpoğlu, H. 1983. Hematoloji laboratuvar yöntemleri, Ar Yayın ve Dağıtım.
- Blaxhall, P.C. and Daisley, K.W., 1973. Routine haematological methods for use fish with blood. J. Fish Biol., 5: 771-781.
- Bridges, D.W., Cech, J.J., Petro, D.N. 1976. Seasonal hematological changes in winter flounder, *Pseudopleuronectes americanus*. Trans. Am. Fish. Soc., 5: 596-599.
- Clarence, R., Hickey, J.R. 1982. Comparative haematology of wild and captive cunners. The American Fisheries Soc., 111: 242-249.
- Favaretto, A.L.V., Sawaya, P., Petenusci, S.O., Lopes, R.A. 1978. Hematologia do cascudo *Plecostomus regani*. I. serie vermelha. Biologica., 4: 12-17.
- Hickey, C.R. Jr. 1976. Fish haematology, its uses and significance. N.Y. Fish Game J., 23: 170-175.
- Hughes, J.B. and Hebert, A.T. 1991. Erythrocyte micronuclei in winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*); result of field surveys during 1980-1988 from Virginia to Nova Scotia and in Long Island Sound. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 20: 474-479.
- Joshi, B.D., Chaturvedi, L.D., Dabral, R. 1980. Some haematological values of *Clarias batrachus*, following its sudden transfer to varying temperature. Indian J. Exp. Biol., 18: 76-77.
- Kocabatmaz, M., Ekingen, G. 1977. Preliminary investigation on some haematological norms in five freshwater fish species. Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg., 4 (1-2): 28-40.
- Kocabatmaz, M., Ekingen, G. 1984. Değişik tür balıklarda kan örneği alınması ve hematolojik metotların standardizasyonu. Doğa Bilim Derg., 8: 149-159.
- Kumar, S., Lata, S., Gopal, K. 1999. Deltamethrin induced physiological changes in freshwater cat fish *Heteropneustes fossilis*. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 62: 254-258.
- Lie, Ø, Lied, E., Lambertsen, G. 1989. Haematological values and fatty acid composition of erythrocyte phospholipids in cod (*Gadus morhua*) fed at different water temperatures. Aquaculture, 79: 137-144.
- Pottinger, T.G., Carrick, T.R. 1999. A comparison of plasma glucose and plasma cortisol as selection markers for high and low stress-responsiveness in female rainbow trout. Aquaculture, 175: 351-363.
- Reddy, P., Bashamohideen, M. 1989. Fenvalerate and cypermethrin induced changes in the haematological parameters of *Cyprinus carpio*. Acta. Hydrochim. Hydrobiol., 17 (1): 101-107.
- SAS Institute. 1996. System on Microsoft for Windows, Release 6.11, TS 020, SAS Institute, Inc.
- Satake, T., Nuti-Sobrinho, A., Paula-Lopes, O.V., Lopes, R.A., Leme Dos Santos, H.S. 1986. Haematological study of Brazilian fish. III. blood parameters in armored cat fish *Hypostomus paulinus* IHERING 1905 (Pisces, Loricariidae). Ars Veterinaria, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias "Campus" de Jaboticabal Unesp, 2 (2), Jaboticabal-SP-Brasil.
- Shakoori, A.R., Mughal, A.L., Iqbal, M.J. 1996. Effects of sublethal doses of fenvalerate (a synthetic pyrethroid) administered continuously for four weeks on the blood, liver and muscles of a freshwater fish, *Ctenopharyngodon idella*. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 57: 487-494.

- Shakoori, A., Iqbal, R., Mughal, A.L., Ali, S.S. 1991. Drastic biochemical changes following 48 hours of exposure of chinese grass carp *Ctenopharyngodon idella*, to sublethal doses of mercuric chloride. Proc 1. Symp. Fish & Fisheries, Pakistan.
- Sharma, J. P., Gupta, V.K. 1994. Morphological and haematological alterations in urea exposed fish, *Puntius sophore*. Curr. Agric., 18: 45-48.
- Torres, I. P., Moura, E.G., Nascimento, C.C.A., Contalfer, Jr D., Ramos, C.F., Pimenta, M.A., Torres, E.B. 1986. Parametros bioquimicos e hematologicos de cascudos (*Hypostomus punctatus*). Ciencia e Cultura., 38: 825-828.
- Val, A.L., De Menezes, G.C., Wood, C.M. 1998. Red blood cell adrenergic responses in amazonian teleost. J. of Fish Biolo., 52: 83-93.
- Vuren, J.H.J.V., Hattingh, J. 1978. A seasonal of the haematology of wild freshwater fish. J. Fish Biolo., 13: 305-313.
- Yıldız, N. ve Bircan, H. 1991. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. Yayınları No: 697, Ziraat Fak. No: 30, Ders Kitapları Serisi No: 57, Erzurum.