

Çoruh Havzası-Oltu Çayı'nda Yaşayan Bıyıklı Balık, *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897)'in Kan Glikoz Düzeyindeki Mevsimsel Değişimler*

Ayhan YILDIRIM

Atatürk Üniversitesi İspir Meslek Yüksekokulu, Erzurum-TÜRKİYE

Mustafa TÜRKMEN

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Erzurum-TÜRKİYE

İrfan ALTUNTAŞ

Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Erzurum-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 30.06.1997

Özet: Bu çalışmada, Çoruh Havzası-Oltu Çayı'nda yaşayan *Barbus plebejus escherichi* balığının kan glikoz düzeyinin mevsimsel değişimi incelenmiştir. Ortalama kan glikoz düzeyinin erkeklerde 185.27 ± 15.79 mg/dl, dişilerde 157.05 ± 10.52 mg/dl ve populasyon ortalaması 174.74 ± 9.04 mg/dl olarak saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Bıyıklı balık (*Barbus plebejus escherichi*), glikoz düzeyi, kan, mevsimsel değişimler

The Seasonal Variation in Blood Glucose Levels in Barbel, *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897), Living in Çoruh Basin-Oltu Stream

Abstract: In this study, seasonal variation in blood glucose levels in *Barbus plebejus escherichi* living in Çoruh Basin-Oltu Stream was determined. The average blood glucose levels were observed to be 185.27 ± 15.79 mg/dl in males, 157.05 ± 10.52 mg/dl in females and 174.74 ± 9.04 mg/dl in the total population.

Key Words: Barbel (*Barbus plebejus escherichi*), glucose level, blood, seasonal variations

Giriş

Karbonhidratlar, sıcak kanlı hayvanların enerji ihtiyaçlarının karşılanmasında birinci kaynak olarak kullanılmaktadırlar (1). Bu durum balıklarda, beslenme şekline göre değişiklik arz ettiği, omnivor ve herbivorların karbonhidratları karnivorlara göre daha iyi değerlendirdikleri ve karbonhidrat metabolizmasında glikozun önemli yer tuttuğu bildirilmektedir (2, 3).

Glikoz metabolizmasında insulin, glukagon ve tiroid hormonlarının memelilerde düzenleyici rol oynadıkları bilinmesine karşılık (1), bu durumun balıklardaki etkileri hakkında kesin bir bilgi bulunmamaktadır (4, 5). Yem alımından sonra, kan glikoz düzeyinin ani bir şekilde yükselmesine karşılık, tekrar aynı seviyeye düşmesi için uzun bir süreye ihtiyaç olduğu bildirilmektedir (5,6). Bununla birlikte, kan glikoz düzeyine su sıcaklığının (7), ağır metallerin (8), yem kompozisyonunun (9, 10) ve beslenme şeklinin de etkili olduğu (3) değişik çalışmalarda belirlenmiştir. Bütün bunlardan anlaşılacağı üzere, kan glikoz düzeyi çevre faktörleri ve endokrin sistem tarafından kontrol edilmektedir.

Bu çalışmada, Çoruh Nehri-Oltu Çayının su sıcaklığındaki mevsimlik değişimlere karşılık bu suda yaşayan *Barbus plebejus escherichi* balığının kan glikoz düzeyindeki değişimler araştırılmıştır. Sonuçları, suda yaşayan canlılar üzerinde, özellikle karbonhidrat metabolizması çalışacak olan araştırmacılara ışık tutacağı düşüncesiyle böyle bir çalışma planlanmıştır.

Materyal ve Metot

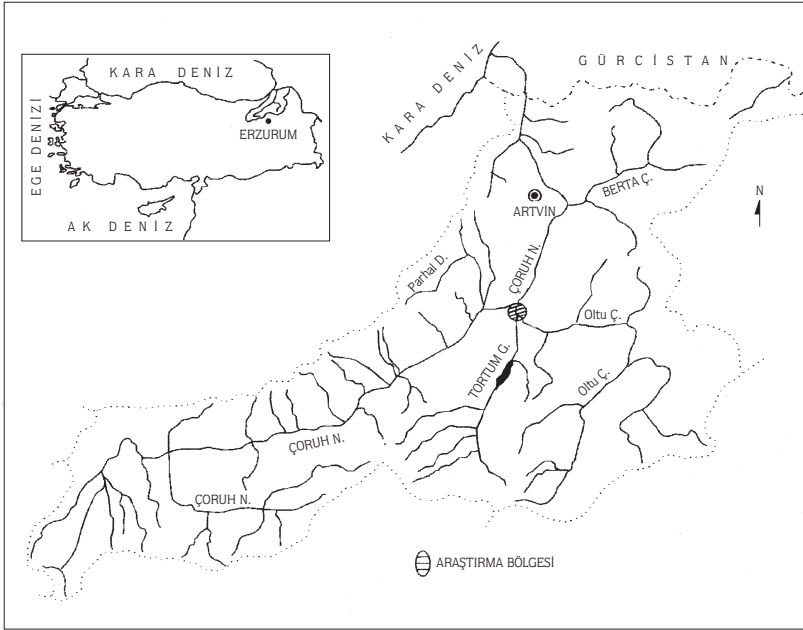
Bu çalışma, Çoruh Havzası-Oltu Çayı'nda ($41^{\circ} 41' 49''$ D- $40^{\circ} 46' 51''$ K) yürütülmüştür (şekil 1). Araştırmada, Çoruh havzasında doğal olarak bulunan (11) *Barbus plebejus escherichi* balığı kullanılmıştır. Balıkların avlanmasında serpmeye ağlar kullanılmıştır. Mevsimler arasındaki homojeniteyi sağlayabilmek için avlanma saat $12.00-14.00$ arasında yapılmıştır. Balıklardan kan örnekleri avlanmadan sonra, anal yüzgecin hemen arkasından kaudal venaya punksiyonla girilerek alınmış (12) ve örneklerin hemoliz olmamaları için özen gösterilmiştir. Glikoz tayinleri kan örneklerinin

*Bu çalışma, Atatürk Üniv. Araştırma Fonunca 1995/26 nolu proje ile desteklenmiştir.

AYLAR	N	Ca ⁺⁺ (mg/l)	Mg ⁺⁺ (mg/l)	pH	Sertlik (FrS)	T. Alkalinite (mgCaCO ₃ /l)	O.Madde (mg/l)	Su Sıcak. (°C)*
YAZ								
(Ağustos)	1	40	16.8	8.15	18.28	150	6.24	26
SONBAHAR								
(Ekim)	1	56	9.8	8.2	18.25	160	4.4	13
Kış								
(Ocak)	1	52	21.91	7.87	22.20	142	2.72	6
YILBAHAR								
(Mayıs-Haziran)	2	41.6	37.44	8.23	25.88	165	1.2	16-17

Tablo 1. Araştırma bölgesi suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

*Ölçümler, saat 12.00-14.00 arasında yapılmıştır.



Şekil 1. Araştırma bölgesinin havza içerisindeki konumu.

alınmasından sonra iki saat içerisinde Atatürk Üniversitesi Araştırma Hastanesi Biyokimya Laboratuvarında Hitachi-717 model oto analizör cihazında enzimatik olarak yapılmıştır. Balıkların tartılması 0.1 g hassas terazide, boy ölçümleri 1 mm hassasiyetli ölçü tahtasında, cinsiyet tayinleri gonatların incelenmesiyle, yaş tayinleri ise pullardan yapılmıştır (13, 14). Su analizleri Köy Hizmetleri X. Bölge Müdürlüğüne Bağlı Toprak-Su Analiz Laboratuvarında yapılmıştır. Önem seviyesinde p=0.05, varyans analizleri, çoklu karşılaştırmalarda ise duncan testi kullanılmıştır (15).

Bulgular

Su Kalitesi ile İlgili Sonuçlar

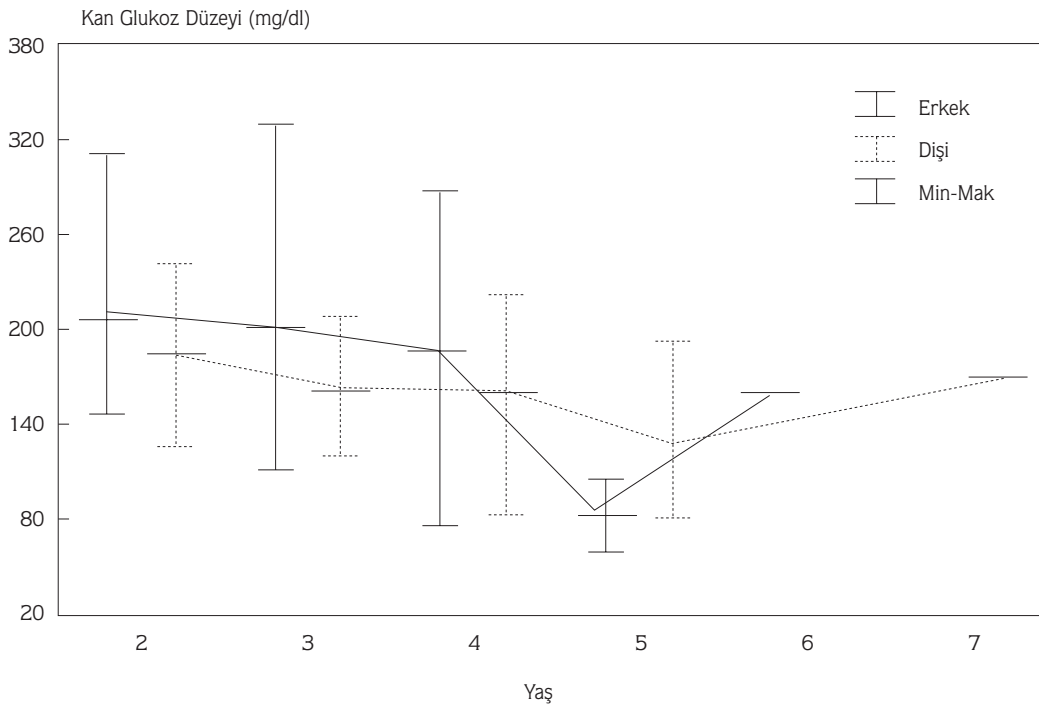
Avlanmanın yapıldığı mevsimlerde avlanma bölgesinden su örnekleri alınarak analizi yaptırılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 1'de verilmiştir.

Kan Glikoz Düzeyinin Yaşlara Göre Değişimi

Kan glikoz düzeyini belirlemek için toplam 55 adet *Barbus plebejus escherichi* balığı yakalanmıştır. İncelenen balıkların yaşları (2+)-(7+) arasında değişmiş olup, yaşlara göre çatal boy, toplam ağırlık ve kan glikoz

YAŞ GRUPLARI	N	ÇATAL BOY ($\bar{F}L \pm SE$)(cm)	TOPLAM AĞIRLIK ($\bar{W} \pm SE$)(g)	KAN GLIKOZ ($\bar{X} \pm SE$)(mg/dl)
2+	4	10.98±0.58	14.63±2.32	185.00±41.64
3+	17	14.48±0.43	36.83±3.46	196.13±16.78
4+	22	18.66±0.44	73.52±4.59	168.86±13.84
5+	10	21.09±0.60	112.05±12.81	147.00±20.80
6+	1	22.30	120.00	159.00
7+	1	26.00	128.54	208.00
ORTALAMA	55	17.48±0.51	67.18±5.38	174.74±9.04

Tablo 2. *Barbus plebejus escherichii*'nin yaşlara göre ortalama çatal boy, toplam ağırlık ve kan glikoz düzeyleri



Şekil 2. Kan Glikoz düzeyinin yaşlara göre değişimi

düzeyleri Tablo 2 ve Şekil 2'de verilmiştir. Yapılan varyans analizinde, kan glikoz düzeyi bakımından yaşlar arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$).

Kan Glikoz Düzeyinin Mevsimsel Değişimi

Yncelenen örneklerden kan glikoz düzeylerinin En yüksek kan glikoz düzeyi erkeklerde kış aylarında, dişilerde ise yaz aylarında gerçekleşmiştir. En düşük kan glikoz düzeyi ise erkeklerde yazın, dişilerde ilkbaharda gerçekleşmiştir (Tablo 3; Şekil 3).

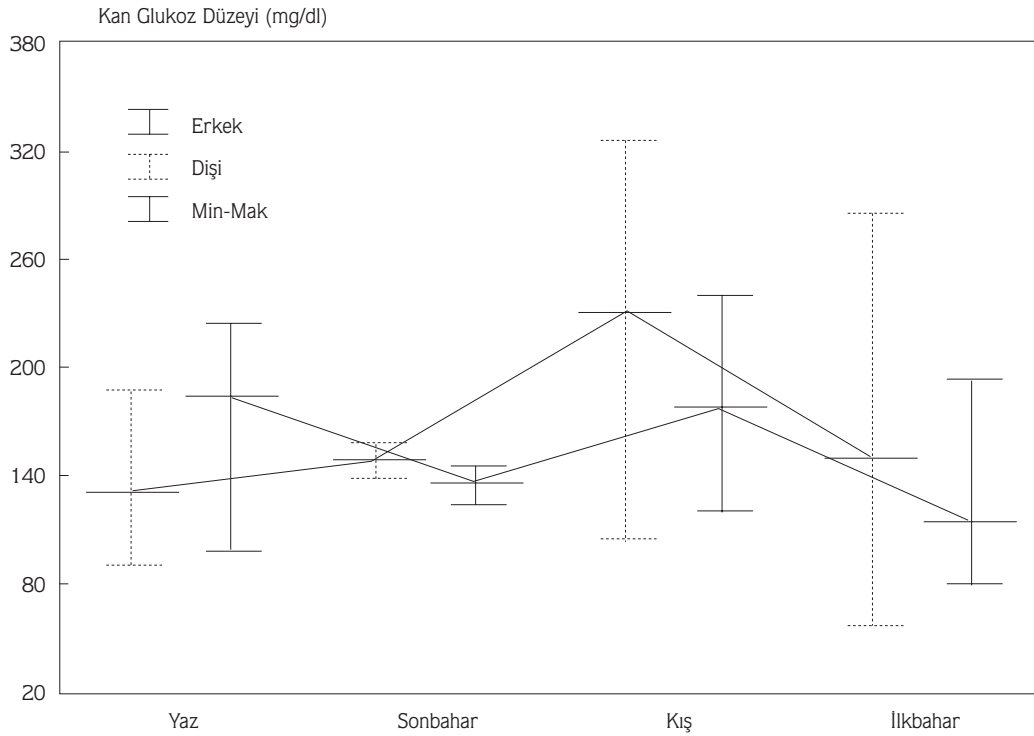
Tartışma ve Sonuç

Araştırma boyunca, her mevsimde su sıcaklığı avlanma bölgesinde olmak üzere suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri tespit edilmiştir (Tablo 1). Kalsiyum, pH, toplam alkalinite, sertlik bakımından mevsimler arasındaki varyasyonların az olmasına karşılık, organik madde ve magnezyum yönünden varyasyonlar yüksektir. Bununla birlikte, bu sınırlar içerisindeki sularda balıkların yaşaması, büyümesi ve üremesi için herhangi bir sakıncanın olmadığı bildirilmektedir (16,17,18).

CNSİYET	KAN GLIKOZ DÜZEYİ (mg/dl)		Homojen	
	AYLAR	N	$\bar{X} \pm SE$	Gruplar*
ERKEK (185.27±15.79)	YAZ (Ağustos)	3	127.67±29.68	abcd
	SONBAHAR (Ekim)	4	147.75±4.73	abcd
	KIŞ (Ocak)	16	229.63±14.31	a
	İLKBAHAR (Mayıs-Haziran)	10	146.60±22.70	bcd
DIŞI (157.05±10.52)	YAZ (Ağustos)	8	180.38±14.46	bcd
	SONBAHAR (Ekim)	2	134.50±10.50	abcd
	KIŞ (Ocak)	6	176.83±18.98	abcd
	İLKBAHAR (Mayıs-Haziran)	6	113.67±17.68	bcd
ORTALAMA		55	174.74±9.04	

Tablo 3. Kan glikoz düzeyinin mevsimlere göre değişimi.

*Aynı harfle gösterilen mevsimler arasında istatistik olarak fark yoktur ($p > 0.05$).



Şekil 3. Kan glikoz düzeyinin mevsimlere göre değişimi

Balıklarda büyüme ve üremeyi doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen su sıcaklığı (3,19) bakımından mevsimler arasında büyük farklılıklar gözlenmiştir. En düşük su

sıcaklığı 6°C ile kışın, en yüksek ise 26°C ile yaz ayında gerçekleşmiştir. Alpbaz ve Hoşsucu (20) ve Aras ve ark. (21)'nin bildirdiklerine göre, Cyprinidae familyasına ait

türlerin 8-28°C arasındaki su sıcaklıklarında yem alabilmektedirler. Balıklar poikilotherm hayvanlar olduklarından çevre sıcaklığı ile vücut sıcaklığı arasında bir paralellik bulunmakta ve termoregulasyon deri tarafından ayarlanmaktadır (22). Su sıcaklığının düşmesiyle birlikte balığın metabolizması düşmekte, buna paralel olarak da gerekli olan enerji ihtiyacı minimum düzeye düşmektedir (3). Bu nedenle su sıcaklığının düşük olduğu dönemlerde enerji ihtiyacının düşük olmasından dolayı yem almamaktadır.

Kan glikoz düzeyi ile ilgili mevsimlere göre elde edilen sonuçlar Tablo 3 ve Şekil 3'de verilmiştir. En yüksek kan glikoz düzeyi erkeklerde kış aylarında, dişilerde ise yaz aylarında gerçekleşmiştir. En düşük kan glikoz düzeyi ise erkeklerde yazın, dişilerde ilkbaharda gerçekleşmiştir. Aynı mevsimlerdeki su sıcaklıklarına bakılacak olursa (Tablo 1) sırasıyla 6 °C ve 26 °C' dir. Yani su sıcaklığı ile kan glikoz düzeyi arasında ters bir ilişkinin bulunduğu belirlenmiştir. Strenge (7), yaptığı bir çalışmada kan glikoz seviyesinin su sıcaklığının artmasına bağlı olarak düştüğünü bildirmektedir. Yine Kaminska ve ark. (4) *Cyprinus carpio* L. kan glikozunun aylık değişimi üzerine yaptıkları bir çalışmada, glikoz düzeyinin yaz aylarında kış aylarına göre daha düşük seyrettiğini belirlemişlerdir. Bu durumun, su sıcaklığı artması ve fotoperiyodun etkisiyle gerek büyüme hormonu gerekse tiroid hormonlarının salgılanması sonucu metabolizmanın hızlanması (3, 4, 23)

ve gerekli olan enerji ihtiyacının kandaki glikozdan karşılanması sonucu ortaya çıktığını söyleyebiliriz. Erkek ve dişilerin kan glikoz düzeyinin mevsimsel olarak birbirlerine paralel değişim göstermelerine rağmen kış ayındaki cinsiyetler arasındaki istatistik farklılığın nedeni anlaşılamamıştır.

Yaptığımız çalışmada, ortalama kan glikoz 174.74±9.04 mg/dl olarak bulunmuştur (Tablo 3; Şekil 3). Bir başka çalışmada (4), aynı değerler *Cyprinus carpio*'da en düşük 36.75±2.06 mg/dl, en yüksek ise 64.73±2.44 mg/dl olarak belirlenmiştir. Kurşun ağır metalinin *Barbus conchonus*'un kan glikoz düzeyine etkisi üzerine yapılan bir çalışmanın (8) kontrol gruplarında düzeyin 92.9±5.56 mg/100 ml ve 91.5±3.00 mg/dl olduğu bulunmuştur. Elde ettiğimiz değerler yapılan çalışmalardakilerden oldukça yüksektir. Bu farklılığın, avlanma sırasında meydana gelen stres ile beslenme ortamlarının farklılığından kaynaklandığı sanılmaktadır. Stresin kan glikoz düzeyini önemli derecede yükselttiği (24) ve farklı orijinlere sahip rasyonların karbonhidrat içeriğinin kan glikoz seviyesini etkilediği bildirilmektedir (6, 9, 10).

Sonuç olarak, glikoz metabolizması ve kan glikoz değerleri üzerinde yapılacak olan çalışmalarda; mevsime bağlı olarak su sıcaklığının dikkate alınması gerektiği bir kez daha ortaya çıkmıştır.

Kaynaklar

1. Aksoy A. Haşımoğlu, S. ve Çakır, A.: Besin Maddeleri ve Hayvan Besleme. Atatürk Üni. Basımevi, 1981; Erzurum.
2. Lovell, T.: Nutrition and Feeding of Fish. New York, America, 260; 1989.
3. Akyurt, Y.: Balık Besleme. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Ders Notları, 1993; Erzurum.
4. Kaminska, D.S., Loos, U., Maier, V., Didschuneit, H.H. and Pfeiffer, E.F.: Seasonal variations of glucose and triiodothyronine concentrations in serum of carp (*Cyprinus Carpio* L.). Horm. Metabol. Res. 1988; 20: 727-729.
5. Navarro, i., Carneiro, M. N., Parrizas, M., Maestro, J.L., Planas, J. and Gutierrez, J.: Post Feeding levels of insulin and glucagon in trout (*Salmo trutta fario*). Comp. Biochem. Physiol., 1993; 104A: 389-393.
6. Brauge, C., Medale, F. and Corraze, G.: Effect of dietary carbohydrate levels on growth, body composition and glycaemia in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, reared in seawater. Aquaculture, 1994; 123: 109-120.
7. Strange, J.R.: Acclimation Temperature influences Cortisol and Glucose Concentrations in Stressed Channel Catfish. Transactions of The American Fisheries Society. 1980; 109: 298-303.
8. Tewari, H., Gill, T.S. and Pant, J.: impact of chronic lead poisoning on the hematological and biochemical profiles of a fish, *Barbus conchonus* (Ham) Bull. Environ. Contam. Toxicol. 1987; 38: 748-752.
9. Hemre, G.I., Sandness, K., Lie, Ø. and Waagbø, R.: Blood chemistry and organ nutrient composition in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., fed graded amounts of wheat starch. Aquaculture Nutrition, 1995; 1:37-42.
10. Hemre, G.I., Waagbø, R., Hjeltnes, B. and Aksnes, A.: Effect of gelatinized wheat and maize in diets for large Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) on glycogen retention, plasma glucose and fish health. Aquaculture Nutrition, 1996; 2: 33-39.
11. Kuru, M.: Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı Sularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi. Atatürk Üni. Fen Fak. (Doçentlik Tezi), Erzurum, 1975.

12. Houston, A.H.: Blood and Circulation, Methods of Fish Biology. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA. , 273-322; 1990.
13. Nikolsky, G.W.: The Ecology of Fishes, Academic press London and New York, 352; 1963.
14. Chugunova, N.I.: Age and Growth, Studies in Fish, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 132, 1963.
15. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F.: Araştırma ve Deneme Metotları (Istatistik Metotlar-III). Ankara Üni. Basımevi., Ankara, 381; 1987.
16. Çelikkale, M.S.: İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği Cilt II. KTÜ Basımevi; Trabzon, 460;1994.
17. Akyurt, Y.: Balık Yetiştiriciliğinde Su Kalitesi Yöntemi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları, Erzurum, 67; 1993.
18. Egemen, Ö. ve Sunlu, U.: Su Kalitesi. Ege Üni. Basımevi, Bornova, İzmir, 153; 1996.
19. Wootton, R.S.: Fish Ecology. Printed in Great Britain by Thomson Litho Ltd. Scotland., 203; 1992.
20. Alpbaz, A. G., ve Hoşsucu, H.: İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Ege Üni. Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları, İzmir, 221; 1988.
21. Aras, M.S., Bircan, R. ve Aras, N.M.: Genel Su Ürünleri ve Balık Üretim Esasları. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları, Erzurum, 348; 1995.
22. Çelikkale, M.S.: Balık Biyolojisi. KTÜ Basımevi, Trabzon, 387; 1991.
23. Matty A.J.: Fish Endocrinology. Croom Helm London & Sydney Timber Press Portland, Oregon, 267; 1985.
24. Biron, M. and Benfey, T.J.: Cortisol, glucose and hematocrit changes during acute stress, chort sampling, and the diel cycle in diploid and triploid brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchill). Fish Physiology and Biochemistry, 1994; 13: 153-160.