

ÇANAKKALE BOĞAZI'NDAKİ İSKORPİT BALIĞI (*Scorpaena porcus* LINNEAUS, 1758)'NİN BAZI BİYOKİMYASAL KAN PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Ekrem Şanver ÇELİK
Ç.O.M.Ü., Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale

Hasan ÇAKICI
Ç.O.M.Ü., Sağlık Meslek Yüksekokulu, Çanakkale

Geliş Tarihi: 21.05.2004

ÖZET: Bu çalışmada, Çanakkale Boğazı'ndan elde edilen 312 adet iskorpit balığı *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) türünün bazı biyokimyasal kan parametre standartlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. İncelenen biyokimyasal kan parametrelerinden glukoz (GLU), kolesterol (CHOL), trigliserit (TG), toplam protein (TP), albümin (ALB), globülin (GLO), kreatinin (CRE), ürik asit (ÜA), üre ve kan üre nitrojeni (BUN) değerlerinin ortalamaları sırasıyla $120,6 \pm 4,3200$ mgdL⁻¹, $46,1 \pm 1,9791$ mgdL⁻¹, $65,0 \pm 2,5467$ mgdL⁻¹, $3,1 \pm 0,0464$ gdL⁻¹, $1,1 \pm 0,0238$ gdL⁻¹, $1,98 \pm 0,0415$ gdL⁻¹, $0,38 \pm 0,0072$ mgdL⁻¹, $1,81 \pm 0,0528$ mgdL⁻¹, $7,05 \pm 0,1965$ mgdL⁻¹, $3,29 \pm 0,0916$ mgdL⁻¹ olarak belirlenmiştir. Ortalama deniz suyu sıcaklığı $17,07 \pm 1,77$ °C ve tuzluluğu % $30,13 \pm 0,28$ olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Scorpaena porcus*, Biyokimyasal kan parametreleri, Çanakkale Boğazı

DETERMINING OF SOME BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS OF SCORPION FISH (*Scorpaena Porcus* LINNEAUS, 1758) IN DARDANELLES

ABSTRACT: In this study, to determine some of biochemical parameters of Scorpion fish *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) were examined on 312 individuals caught from Dardanelles. The average values of glucose (GLU), cholesterol (CHOL), triglyceride (TG), total protein (TP), albumin (ALB), globulin (GLO), creatinine (CRE), uric acid (UA), urea and blood urea nitrogen (BUN) from examined biochemical parameters were $120,6 \pm 4,3200$ mgdL⁻¹, $46,1 \pm 1,9791$ mgdL⁻¹, $65,0 \pm 2,5467$ mgdL⁻¹, $3,1 \pm 0,0464$ gdL⁻¹, $1,1 \pm 0,0238$ gdL⁻¹, $1,98 \pm 0,0415$ gdL⁻¹, $0,38 \pm 0,0072$ mgdL⁻¹, $1,81 \pm 0,0528$ mgdL⁻¹, $7,05 \pm 0,1965$ mgdL⁻¹ and $3,29 \pm 0,0916$ mgdL⁻¹, respectively. The average water temperature was $17,07 \pm 1,77$ °C and salinity was $30,1 \pm 0,28$ %.

Key Word: *Scorpaena porcus*, Biochemical blood parameters, Dardanelles

1. GİRİŞ

Balıklar aquatik çevrenin koşullarını ve değişimini belirlemede bioindikatör olarak kullanılmaktadır. Bu sebeple, ekosistemdeki değişimlere bağlı olarak balığın çeşitli seviyelerde bu değişimlere gösterdiği tepkilerin derecelerinin ve şeklinin bilinmesi gerekmektedir. Balık kanı, hematolojik ve biyokimyasal parametreler, omurgalı sucul canlıların biyolojik göstergeleri olduğu gibi aynı zamanda, çevresel ve insan kaynaklı stres faktörlerinin etkilerini ve ekosistem sağlığını gösterir (Heath, 1990; Lusková, 1997). Balık kanının hematolojik ve biyokimyasal değişimleri ve tepkileri ile ilgili çoğu bilgi, kültürü yapılan balık türlerine aittir. Bugüne kadar yabani balık populasyonları çok fazla nazari dikkate alınmamıştır. Kan parametrelerinin referans fizyolojik değerleri hakkındaki bilgi eksikliği, çevre şartlarının, aquatik ekosistemin ve onların ait olduğu karaların durumunun değerlendirilmesini engeller (Lusková, 1997).

Balık hematolojisi ile ilgili çalışmalar 1960 ve 1970'li yıllarda çok yoğun bir şekilde yapılmıştır (Hawkins ve Madlesley-Thomas, 1972). Daha sonraki yıllarda ise kan biyokimyası

ile ilgili araştırmalar belirli aralıklarla devam etmiştir (Folmar, 1993; Hille 1982). Başlangıçta genellikle laboratuvar şartlarında belirli bir etkiye göre değişen kan parametreleri tek taraflı yaklaşımla değerlendirilmiştir (Lusková, 1997; Svobodová, 1982). Bu tek taraflı yaklaşım özellikle çeşitli kimyasal maddelerin toksisitesinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.

Laboratuvar koşullarında stres faktörleriyle elde edilen test sonuçlarının, doğal çevreye uygulandığı zaman yanlışlıklara yol açabileceği görülmüştür. Doğal koşullarda tüm organizmaları çok sayıda çevresel faktörler etkilediğinden ve bu organizmaların sözkonusu etkilere verdiği tepkiler farklı olduğundan laboratuvarda yapılan biyolojik test sonuçları ve sucul organizmalar üzerine stres faktörlerinin etkilerini değerlendiren yaygın metotlarla çok fazla tahmin yapılamamaktadır (Adams, 1990; Lusková, 1997).

Balıkların doğal koşullara transfer edilerek denek hayvanı olarak kullanılması kaçınılmaz olduğundan günümüzde yapılan hematolojik ve kan kimyası ile ilgili araştırmalar önemli bir boyut ve motivasyon kazanmıştır. Bu şekilde elde edilen sonuçların, populasyon, kominite yada ekosistem gibi daha yüksek seviyedeki sistemler

üzerine etki eden çeşitli faktörlerin sonuçlarını önceden tahmin etme ve tanımlamada potansiyel bir değeri vardır. Böylece sucul çevrenin koşullarını objektif bir şekilde değerlendirmek mümkün olmaktadır (Folmar, 1993).

Stres faktörlerine karşı indikatör olarak kullanılan biyokimyasal parametrelerin belirlenmesi bir balık popülasyonunun azalmasına karşı zamanla koruyucu önlemlerin alınmasını mümkün hale getirmektedir (Adams, 1990). Biyolojik indikatörler olarak görev yapan biyokimyasal parametrelerin çevredeki bir değişime karşı, hızlı bir tepki özelliğine sahip olduğu düşünülmektedir (Thomas, 1990). Bireyi çevreleyen ekolojik özelliklere (çevre, yıllık döngü, nehir hidrolojisi vb.) göre değişen belirli kan parametrelerinin dinamiği ve değişimi daha çok doğada yaşayan balıklarla deneme yapılmasını gerektirmektedir (Cunjak ve Power, 1986; Heath, 1990).

Hematolojik bulguların değerlendirilmesiyle balık hastalıkları erken teşhis edilebilmektedir (Kocabatmaz ve Ekingen, 1984). Bu sebeple, hematolojik metotlar balıkların genel sağlığının tayininde biyologlar tarafından yıllardır kullanılmaktadır (Heath, 1987).

Balık kültürü, deneyler, toksisite testleri vb. ile ilgili çok sayıda veri ve bilgi mevcut olmasına rağmen doğal şartlarda serbest olarak yaşayan balıkların normal fizyolojik koşullardaki temel veriler; oldukça sınırlıdır. Çok sayıda araştırmacı bu gerçeğin farkında olup makalelerinde kendi çevresel koşullarında yaşayan balıklar üzerine verilerin elde edilmesinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir (Blaxhall ve Daisley, 1973; Lusková, 1997; Van Vuren ve Hattingh, 1978).

Balıklarda kan parametreleri ile ilgili olarak dünyada ve ülkemizde değişik araştırmacılar (Atamanalp, 2000; Aydın ve ark., 2000; Azizoğlu ve Cengizler, 1996; Bahmani ve ark., 2001; Canfield ve ark., 1994; Cataldi ve ark., 1994; Chen ve ark., 2000; Çakıcı, 1999; Das ve Mukherjee, 2003; Erdoğan ve ark., 2002; Garcia-Garrido ve ark., 1990; Handy ve ark., 1990; Haşiloğlu ve ark., 2002; Jeney ve ark., 1995; Jeon ve ark., 1995; Johnson ve ark., 1991; Kaminska ve ark., 1988; McKim ve ark., 1999; Nanba ve ark., 1987; Nelson ve ark., 1996; Peres ve ark., 1999; Sakamoto ve ark., 2001; Sandnes ve ark., 1988; Shimma ve ark., 1984; Smith ve ark., 1987; Şahan ve Cengizler, 2002; Tewari ve ark., 1987; Wells ve ark., 1990; Yamawaki ve ark., 1986; Yıldırım ve ark., 1999; Yone ve ark., 1986) tarafından yapılmış çalışmalar olmakla birlikte, yapılan literatür taramalarında araştırmaya konu olan balık türü üzerinde sistematik ve biyolojik çalışmalar dışında biyokimyasal kan verileri kapsayan araştırmalara rastlanmamıştır. Bu

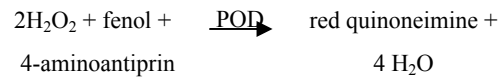
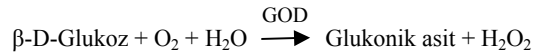
nedenle Çanakkale Boğazi'nde yaşayan ve ekonomik değeri olan iskorpit balığının önemli olan bazı biyokimyasal kan parametrelerinin belirlenmesi amacıyla bu araştırma yapılmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

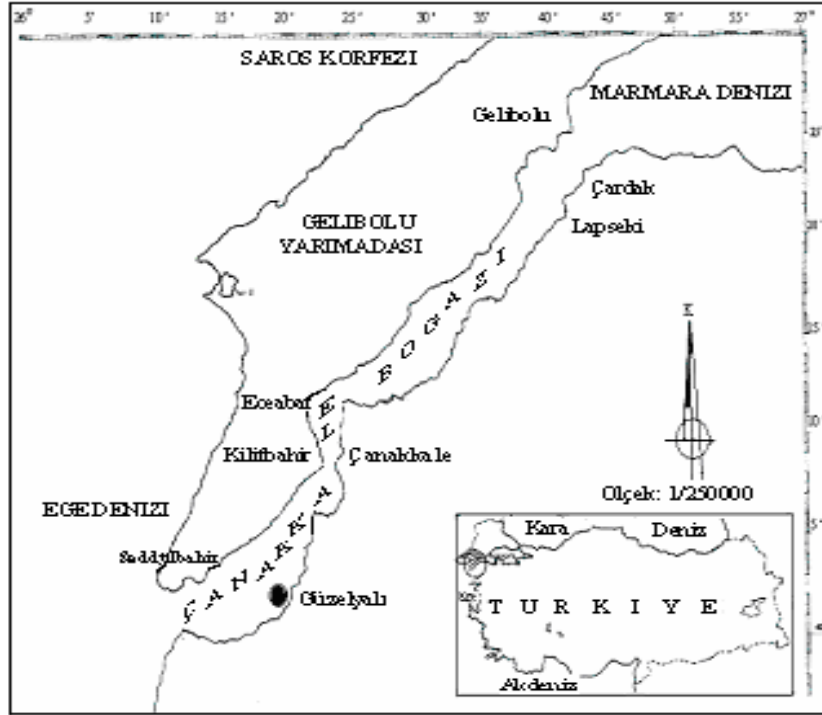
Araştırmada, Çanakkale Boğazi'nin Güzelyalı Mevkii'nden (Şekil 1) avlanan 312 adet iskorpit balığı incelenmiştir. Balıkların tür teşhisi Akşiray (1987) ve Mater ve ark. (1989)'na göre yapılmıştır. Balık örnekleri, 5-30 m derinlikler arasında, 20 mm göz açıklığı ve 80 göz derinliği olan fanyalı bir uzatma ağı ile yakalanmıştır. Balıkların boy ölçümünde ± 1 mm hassasiyetli boy ölçü tahtası ve ağırlıkların tartımında ise $\pm 0,001$ g 'a hassas HM-200 marka elektronik terazi kullanılmıştır. Ortalama ağırlığı $140,56 \pm 3,96$ g ($50,82-480,13$) ve total boyu $19,2 \pm 0,76$ cm ($14,6-27,0$) 312 adet sağlıklı iskorpit balığından canlı olarak kan örnekleri alınmış ve analizler yapılmıştır.

Kan analizleri için; balıkların anal yüzgecinin hemen arkasından kaudal venaya, kana mukozaya karışmaması amacıyla iyice kurulanıp temizlendikten sonra, 5 ml lik 22 numaralı iğneli plastik enjektörle girilerek kan numuneleri alınmış (Knoph ve Thorud, 1996; Val ve ark., 1998) ve örneklerin hemoliz olmamaları için özen gösterilmiştir. Trombositlerin cama yapışma afinitesinin yüksek olması ve bunun da kanın pıhtılaşmasını hızlandırmasından dolayı cam enjektör yerine plastik enjektörler kullanılmıştır (Blaxhall ve Daisley, 1973). Takribi 2,5 cc olarak alınan kan örnekleri biyokimya çalışması için özel hazırlanmış vakumlu vacutaineer tüplere konulmuştur. Kanın kimyasal analizleri için kan örnekleri, alınmasından sonraki iki saat içerisinde Çanakkale Devlet Hastanesi Biyokimya Laboratuvarı'na getirilmiştir. Biyokimyasal analizler için alınan kanlar 4000 rpm devirde 10 dakika santrifüj edilip kan serumu ayrılmıştır (Bricknell ve ark., 1999). Serumların analizi, Çanakkale Devlet Hastanesi'nde bulunan ILab 900 and 1800 marka otoanalizör ile yapılmıştır.

Glukoz tayininde oksidaz (GOD) ve peroksidaz (POD) kullanılarak Trinder metodolojisi çalışılmıştır. Bu metodun esası;



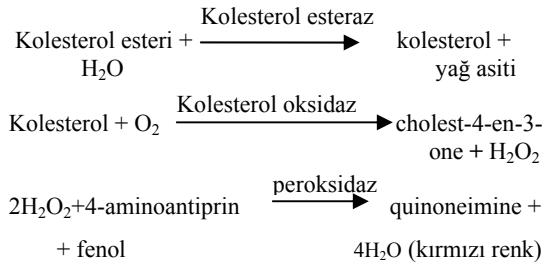
şeklinde dir. Kırmızı renk maddesi tarafından oluşturulan absorbanstaki artış örnekteki glukoz



Şekil 1. Araştırma alanı

konsantrasyonu orantılıdır. Birimi mgdL^{-1} 'dir (Anonymus, 1998a).

Kolesterol tayininde modifiye metoda dayalı biokromatik analiz yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin esası;



şeklinde. Birimi mgdL^{-1} 'dir (Anonymus, 1998b).

Trigliserit tayini, GPO-POD-ESPT'la birlikte enzimatik kolorimetrik metot ile yapılmıştır. TG'ler Lipoproteinlipaz (LPL) tarafından gliserol ve yağ asitlerine hidrolize edilir. Gliserol, gliserokinaz (GK) ve ATP'nin mevcudiyetinde gliserol-3-fosfat (GPO) fosforilize edilir ve sonra gliserol-3-fosfat oksidaz (GPO) tarafından dihydroxy-acetonephosphate ve hidrojen peroksit'e dönüştürülür. Peroksidazın mevcudiyetiyle örnekte TG konsantrasyonu orantılı olarak renk yoğunluğu veren kırmızı bir bileşik oluşturmak için hidrojen peroksit, Chromogen 4-aminophenazone/N-ethyl-methylanilin propan-sulphonate sodic (ESPT)'yi okside eder. Birimi mgdL^{-1} 'dir (Anonymus, 1997).

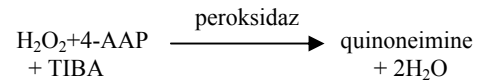
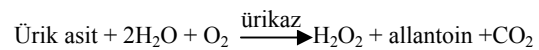
Toplam protein için serumdaki biuret kolorimetrik metodu ile çalışılmıştır. Biuret metodu örnekteki toplam protein oranına göre renk yoğunluğu veren renkli bir bakır kompleks çözeltisi oluşturarak fonksiyonel peptid gruplarını ölçer. Birimi gdL^{-1} 'dir (Anonymus, 1999a).

Albumin tayininde bikromatik analiz yöntemi kullanılmıştır. Örnekteki ALB sarı renkten yeşil renge spektral bir değişimle sonuçlanarak bromkresol green (BCG)'e bağlanır. Sonuç renk serumdaki ALB konsantrasyonu orantılıdır. Birimi gL^{-1} 'dir. Globülin ise, Globülin=Toplam protein-Albümin eşitliğiyle hesaplanmıştır (Anonymus, 1998c).

Kreatinin tayininde alkali şartlar altında kreatinin ile pikrik asitin reaksiyona girmesine dayanan kolorimetrik metot ile çalışılmıştır. Bu metodun esası:

$\text{Kreatinin} + \text{Pikrat} \longrightarrow \text{Kırmızı Kompleks}$
şeklinde. Birimi mgdL^{-1} 'dir (Anonymus, 1998d).

Ürik asit tayininde peroksidaz ile ürikazı kullanarak bir quinoneimine boyası oluşumu sağlayan Trinder metoduna dayalı bikromatik analiz yöntemi esas alınır. Bu yöntemin esası;



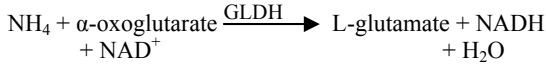
şeklinde.

4-AAP = 4-aminoantiprin

TIBA = 3-hydroxy-2, 4, 6-triiodobenzoik asit

Bu renk maddesinin konsantrasyonu örnekteki ürik asit konsantrasyonu ile orantılıdır. Birimi mgdL⁻¹'dir (Anonymus, 1998e).

Kan Üre Nitrojeni tayini için Üreaz/GLDH metoduna dayalı çift enzimatik yöntem ile çalışılmıştır. Bu yöntemin esası şu şekildedir;



Birimi mgdL⁻¹'dir. Aynı zamanda kan üre nitrojeni 2,145 ile çarpılarak üre hesaplanmıştır (Anonymus, 1999b).

Nansen şişesi ile 20 m derinlikten alınan su örneklerinin tuzluluk tayininde Mohr-Knudsen yöntemi kullanılmıştır (Egemen ve Sunlu, 1996). Deniz suyu sıcaklığı ise bölmeli termometre ile ölçülmüştür.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

İskorpit balıklarında elde edilen bazı biyokimyasal kan parametreleri Çizelge 1'de gösterilmiştir. Değişik tür balıklar üzerine yapılan bazı çalışmalarda biyokimyasal kan parametrelerinden GLU, CHOL, TG, TP değerleri Çizelge 2'de verilirken ALB, GLO, CRE, ÜA, üre ve BUN değerleri ise Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. *Scorpaena porcus* Türünün Bazı Biyokimyasal Kan Parametreleri

Biyokimyasal Parametreler	Xor±SH	Min.	Mak.
GLU (mgdL ⁻¹)	120,6±4,3200	6,0	367
CHOL (mgdL ⁻¹)	46,1±1,979	18	378
TG (mgdL ⁻¹)	65,0±2,5467	17	513
TP (gdL ⁻¹)	3,1±0,0464	1,5	6,4
ALB (gdL ⁻¹)	1,1±0,0238	0,3	3,1
GLO (gdL ⁻¹)	1,98±0,0415	0,4	4,1
CRE (mgdL ⁻¹)	0,38±0,0072	0,13	0,85
ÜA (mgdL ⁻¹)	1,81±0,0528	0,2	4,3
Üre (mgdL ⁻¹)	7,05±0,1965	0	18
BUN (mgdL ⁻¹)	3,29±0,0916	0	9,8

GLU, glukoz; CHOL, kolesterol; TG, trigliserit; TP, total protein; ALB, albumin; GLO, globulin; CRE, kreatinin; ÜA, ürik asit; BUN, kan üre nitrojeni.

Glukoz (GLU)

GLU değeri ortalama 120,6±4,3200 (6,0-367) mgdL⁻¹ olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Çalışmada elde edilen ortalama serum glukoz değeri; *Oncorhynchus mykiss* (Çakıcı, 1999; Atamanalp, 2000), *Capoeta capoeta capoeta* (Aydın ve ark., 2000), *Oreochromis niloticus* (Chen ve ark., 2002), *Labeo rohita* (Das ve Mukherjee, 2003), *Rutilus rutilus* (Jeney ve ark.

1995), *Paraphrys vetulus* (Johnson ve ark., 1991), *Cyprinus carpio* (Kaminska ve ark. 1988), *Dicentrarchus labrax* ve *Sparus aurata* (Peres ve ark., 1999), *Ictalurus punctatus* (Smith ve ark., 1987), *Barbus conchoniusi* (Tewari ve ark., 1987) türlerinde tespit edilen glukoz değerinden daha yüksek bulunurken *Oreochromis niloticus* (Azizoğlu ve Cengizler, 1996), *Rutilus rutilus* (Şahan ve Cengizler, 2002) ve *Barbus plebejus escherichi* (Yıldırım ve ark., 1999) türlerinde elde edilen glukoz değerinden daha düşük olarak belirlenmiştir. Bulunan değer, Yamawaki ve ark. (1986)'nın *Cyprinus carpio* balığında belirlediği değere ise yakındır (Çizelge 2). Bu durum, kan glukoz düzeyinin türlere göre varyasyon göstermesine bağlanmıştır (Jeon ve ark., 1995).

Kolesterol (CHOL)

Serum CHOL değeri ortalama 46,1±1,979 (18-378) mgdL⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Çalışmada belirlenen CHOL değeri; *Oncorhynchus mykiss* (Atamanalp, 2000; Çakıcı, 1999), *Oreochromis niloticus* (Chen ve ark., 2002), *Capoeta capoeta umbla* (Erdoğan ve ark., 2002), *Scyliorhinus canicula* (Garcia-Garrido ve ark., 1990), *Leuciscus cephalus* (Haşiloğlu ve ark., 2002), *Ictalurus punctatus* (Smith ve ark., 1987), *Cyprinus carpio* (Yamawaki ve ark., 1986), *Chrysophrys major* (Yone ve ark., 1986) türlerinde elde edilen CHOL değerinden düşük bulunmuştur (Çizelge 2). CHOL düzeyinin türlere göre varyasyon gösterebileceği bildirilmiştir (Jeon ve ark., 1995).

Trigliserit (TG)

TG seviyesi ortalama 65,0±2,5467 (17-513) mgdL⁻¹ olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Ortalama olarak elde edilen TG değeri; Çakıcı (2000), Handy ve ark. (1999) ve Shimma ve ark. (1984)'nin *Oncorhynchus mykiss*, Erdoğan ve ark. (2002)'nin *Capoeta capoeta umbla*, Garcia-Garrido ve ark. (1990)'nin *Scyliorhinus canicula*, Haşiloğlu ve ark. (2002)'nin *Leuciscus cephalus*, Peres ve ark. (1999)'nin *Dicentrarchus labrax* ve *Sparus aurata*, Smith ve ark. (1987)'nin *Ictalurus punctatus* balıklarında bulunduğu değerden düşük, Yamawaki ve ark. (1986)'nin *Cyprinus carpio* türünde elde ettiği değere yakın olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2). TG seviyesinin türler arasında farklılık göstereceği bildirilmiştir (Jeon ve ark., 1995).

Toplam Protein (TP)

TP değeri ortalama 3,1±0,0464 (1,5-6,4) gdL⁻¹ olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Çalışmada elde edilen ortalama TP değeri; *Oncorhynchus mykiss* (Atamanalp, 2000; Shimma ve ark., 1984), *Pagrus auratus* (Canfield ve ark., 1994), *Oreochromis niloticus* (Chen ve ark., 2002), *Gadus morhua* (Nelson ve ark., 1996),

Çizelge 2. Farklı Tür Balıklara Ait GLU, CHOL, TG ve TP Değerler

Balık Türü	GLU (mgdL ⁻¹)	CHOL (mgdL ⁻¹)	TG (mgdL ⁻¹)	TP (gdL ⁻¹)	Kaynaklar
<i>Acipenser naccarii</i>	-	-	-	2.2±0.3 (1.9-2.6)	Cataldi ve ark., 1998
<i>Barbus conchoniusi</i>	91.5-92.9	-	-	-	Tewari ve ark., 1987
<i>Barbus plebejus escherichi</i>	174.74±9.04	-	-	-	Yıldırım ve ark., 1999
<i>Capoeta capoeta capoeta</i>	110.06±4.19 (69.14±9.75-141.07±113.67)	-	-	-	Aydin ve ark., 2000
<i>Capoeta capoeta umbra</i>	-	168.750±9.617-393.000±8.991)	250.526±16.39-607.611±30.146	-	Erdoğan ve ark., 2002
<i>Capoeta barroisi</i>	190.20 (79.73±8.07-336.71±15.35)	-	-	2.5 (1.90±0.37-3.28±0.60)	Şahan ve Cengizler, 2002
<i>Chiondraco kathleenae</i>	-	-	-	3.83±0.10	Wells ve ark., 1990
<i>Chrysophrys major</i>	-	283.25 (185-357)	-	4.08 (3.73-4.34)	Yone ve ark., 1986
<i>Cryodraco antarcticus</i>	-	-	-	4.20	Wells ve ark., 1990
<i>Cyprinus carpio</i>	36.75-64.73	-	-	-	Kaminska ve ark., 1988
<i>Dicentrarchus labrax</i>	114±25	138±32	61±10	2.5±0.3	Yamawaki ve ark., 1986
<i>Gadus morhua</i>	63.9±10.8	-	210.2±20.8	-	Peres ve ark., 1999
<i>Ictalurus punctatus</i>	-	-	-	4.38 (2.52±0.50-6.97±1.00)	Nelson ve ark., 1996
<i>Labeo rohita</i>	92.80 (33.63-224)	179.94 (136.5-245)	245.50 (203-481.1)	2.70 (2.1-2.7)	Smith ve ark., 1987
<i>Leuciscus cephalus</i>	74.46±5.21-78.55±2.84	-	-	1.35±0.07-1.51±0.11	Das ve Mukherjee, 2003
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	-	420±137	100±29.7	4.07±1.06	Haşiloğlu ve ark., 2002
	59.14 (4.8-122)	207.9 (12-597)	327.4(27-898)	3.2 (1.8-5.2)	Çakıcı, 1999
	72.666±9.805	258.666±34.796	-	5.000±0.831	Atamanalp, 2000
	-	-	326.75 ± 74.25 (31±11-511±82)	1.365±0.13 (0.75±0.15-2.00±0.13)	Handy ve ark., 1999
	-	-	347.5±92.50(248-412)	4.18±0.63 (3.3-4.8)	Shimma ve ark., 1984
<i>Oreochromis niloticus</i>	164±57 (114-235)	-	-	3.225±0.80 (2.6-4.4)	Azizoğlu ve Cengizler, 1996
	87.5±26.3 (85.4±27.8-90.2±25.4)	251.9±80.8 (231.5±60.0-307.1±96.0)	-	3.99±0.48 (3.68±0.34-4.29±0.51)	Chen ve ark., 2002
<i>Pagothenia bernachii</i>	-	-	-	3.8±0.85	Wells ve ark., 1990
<i>Pagrus auratus</i>	-	-	-	5.3 (3.2-7.5)	Canfield ve ark., 1994
<i>Paraphys vetulus</i>	25-50	-	-	-	Johnson ve ark., 1991

Değerler literatürlerde verildiği şekilde, standart sapmalı yada aralık olarak sunulmuştur

Çizelge 2. Farklı Tür Balıklara Ait GLU, CHOL, TG ve TP Değerleri (Devamı)

Balık Türü	GLU (mgdL ⁻¹)	CHOL (mgdL ⁻¹)	TG (mgdL ⁻¹)	TP (gdL ⁻¹)	Kaynaklar
<i>Rutilus rutilus</i>	57.57	-	-	3.34 (3.19±5.55 - 3.49±3.50)	Jeney ve ark., 1995
<i>Salvelinus namaycush</i>	132.205 (100.50±7.50-163.25±23.40)	-	-	3.61 (3.17±0.58-4.22±0.18)	Şahan ve Cengizler, 2002
<i>Scyliorhinus canicula</i>	-	-	-	3.9±0.5	McKim ve ark., 1999
<i>Sparus aurata</i>	67.9±8.4	92.51±27.87	112.89±47.51	-	Garcia-Garrido ve ark., 1990
			124.5±16.2	-	Peres ve ark., 1999

Değerler literatürlerde verildiği şekilde, standart sapmalı yada aralık olarak sunulmuştur

Çizelge 3. Farklı Tür Balıklara Ait ALB, GLO, CRE, ÜA, Üre ve BUN Değerleri

Balık Türü	ALB (gdL ⁻¹)	GLO (gdL ⁻¹)	CRE (mgdL ⁻¹)	ÜA (mgdL ⁻¹)	Üre (mgdL ⁻¹)	BUN (mgdL ⁻¹)	Kaynaklar
<i>Carassius auratus</i>	-	-	0.13±0.01	-	-	3.1±3.0	Nelson ve ark., 1999
<i>Chionodraco kathleenae</i>	0.70±0.4.0	-	-	-	-	-	Wells ve ark., 1990
<i>Cryodraco antarcticus</i>	0.62	-	-	-	-	-	Nanba, 1987
<i>Cyprinus carpio</i>	-	-	1.54 (0.4-2.7)	-	2.25 (0.3-4.2)	-	Yamawaki ve ark., 1986
<i>Cyprinus carpio</i>	0.8±0.2	-	-	-	2.6±0.8	-	Smith ve ark., 1987
<i>Ictalurus punctatus</i>	0.68 (0.53-0.9)	-	0.70 (0.54-0.84)	0.39 (0.0-1.638)	1.83 (0.0-3.4)	-	Haşiloğlu ve ark., 2002
<i>Leuciscus cephalus</i>	1.1±0.35	2.66±1.13	-	-	-	-	Çaktı, 1999
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	1.85 (0.9-3.2)	1.46 (0.9-3.6)	0.3 (0.1-0.7)	0.56 (0.1-1.2)	-	2.4 (0-6)	Atamanalp, 2000
<i>Oreochromis niloticus</i>	1.32±0.17 (1.20±0.12-1.44±0.13)	2.67±0.34 (2.49±0.24-2.85±0.40)	0.1	-	-	2	Chen ve ark., 2002
<i>Pagothenia bernachii</i>	0.50±0.36	-	-	-	-	-	Wells ve ark., 1990
<i>Piaractus brachipomus</i>	0.86 (0.5-1.0)	-	-	-	-	-	Sakamoto ve ark., 2001
<i>Salmo salar</i>	2.01±0.6 (1.83-2.43)	-	-	-	-	-	Sandnes ve ark., 1988

Değerler literatürlerde verildiği şekilde, standart sapmalı yada aralık olarak sunulmuştur.

Leuciscus cephalus (Haşiloğlu ve ark., 2002), *Salvelinus namaycush* (McKim ve ark., 1999), *Rutilus rutilus* (Şahan ve Cengizler, 2002), *Chrysophrys major* (Yone ve ark., 1986) *Chionodraco kathleenae*, *Cryodraco antarcticus*, *Pagothenia bernachii* (Wells ve ark., 1990) türlerinde elde edilen değerden düşük; *Acipenser naccarii* (Cataldi ve ark., 1998), *Labeo rohita* (Das ve Mukherjee, 2003), *Oncorhynchus mykiss* (Handy ve ark., 1999), *Ictalurus punctatus* (Smith ve ark., 1987), *Capoeta barroisi* (Şahan ve Cengizler, 2002), *Cyprinus carpio* (Yamawaki, ve ark., 1990) türlerinde bulunan değerden daha yüksek; *Oreochromis niloticus* (Azizoğlu ve Cengizler, 1996), *Oncorhynchus mykiss* (Çakıcı, 1999), ve *Rutilus rutilus* (Jeney ve ark., 1996) türlerinde belirlenen değere benzer olarak elde edilmiştir (Çizelge 2). TP düzeyinin türler arasında varyasyon gösterebileceği ifade edilmiştir (Jeon ve ark., 1995).

Albumin (ALB)

Serum ALB seviyesi ortalama $1,1 \pm 0,0238$ ($0,3-3,1$) gdL^{-1} olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Çalışmada elde edilen ortalama ALB değeri; Çakıcı (1999)'nın, *Oncorhynchus mykiss* türünde bulunduğu değerden düşük; Chen ve ark. (2002)'nin *Oreochromis niloticus*, Sakamoto ve ark. (2001)'nin *Piaractus brachypomus* ve Smith ve ark. (1987)'nin *Ictalurus punctatus*, Wells ve ark. (1990)'nin *Chionodraco kathleenae*, *Cryodraco antarcticus*, *Pagothenia bernachii*, Yamawaki ve ark. (1990)'nin *Cyprinus carpio*, Sandnes ve ark. (1988)'nin *Salmo salar* türlerinde gözlediği değerden daha yüksektir. Haşiloğlu ve ark. (2002)'nin *Leuciscus cephalus* ile Chen ve ark. (2002)'nin *Oreochromis niloticus* türlerinden elde ettikleri serum ALB değeriyle ise uyum içindedir (Çizelge 3). ALB düzeyinin türlere göre değişebileceği bildirilmiştir (Jeon ve ark., 1995).

Globülin (GLO)

GLO değeri ortalama $1,98 \pm 0,0415$ ($0,4-4,1$) gdL^{-1} olarak elde edilmiştir (Çizelge 1). Çalışmada belirlenen ortalama GLO değeri; *Oreochromis niloticus* (Chen ve ark., 2002) ve *Leuciscus cephalus* (Haşiloğlu ve ark., 2002) türlerinde elde edilen değerden düşük çıkarken *Oncorhynchus mykiss* (Çakıcı, 1999) türünde belirlenen değerden yüksek bulunmuştur (Çizelge 3).

Creatinin (CRE)

CRE değeri ortalama $0,38 \pm 0,0072$ ($0,13-0,85$) $mgdL^{-1}$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Bu çalışmada bulunan CRE değeri; *Oncorhynchus mykiss* (Atamanalp, 2000), *Oreochromis niloticus* (Chen ve ark., 2002), *Carassius auratus* (Nelson ve ark., 1999), *Ictalurus punctatus* (Smith ve ark., 1987) türlerinde elde edilen değerden yüksek;

Cyprinus carpio (Nanba ve ark., 1987) türünde tespit edilen değerden düşük bulunurken; *Oncorhynchus mykiss* (Çakıcı, 1999) türünde ise elde edilen CRE değerine benzerdir (Çizelge 3).

Ürik Asit (ÜA)

ÜA değeri ortalama $1,81 \pm 0,0528$ ($0,2-4,3$) $mgdL^{-1}$ olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Araştırmada tespit edilen ÜA seviyesi; *Oncorhynchus mykiss* (Çakıcı, 1999) ve *Ictalurus punctatus* (Smith ve ark., 1987) türlerinde belirlenen seviyeden yüksektir (Çizelge 3). Bu durum tür farklılığından kaynaklanabilir.

Üre

Serum üre miktarı ortalama $7,05 \pm 0,1965$ ($0-18$) $mgdL^{-1}$ olarak elde edilmiştir (Çizelge 1). Çalışmada iskorpit balığının ortalama serum üre seviyesi, *Cyprinus carpio* (Nanba ve ark., 1987; Yamawaki ve ark., 1986) ve *Ictalurus punctatus* (Smith ve ark., 1987) türlerinde tespit edilen değerlerden yüksek bulunmuştur (Çizelge 3). Bu sonuç serum üre düzeyinin türler arasında varyasyon gösterebildiğini doğrulamaktadır.

Kan Üre Nitrojeni (BUN)

BUN seviyesi ortalama $3,29 \pm 0,0916$ ($0,0-9,8$) $mgdL^{-1}$ olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Araştırmada elde edilen BUN değeri; Chen ve ark. (2002)'nin *Oreochromis niloticus*, Çakıcı (1999)'nin *Oncorhynchus mykiss* türlerinde elde ettikleri BUN değerinden daha yüksek bulunurken Nelson ve ark., (1999)'nin *Carassius auratus* türünde belirlediği değere yakın olarak elde edilmiştir (Çizelge 3). Buradan BUN düzeyinin türler arasında varyasyon gösterebileceği düşünülebilir.

Deniz Suyu Sıcaklığı ve Tuzluluğu

Alınan su örneklerinden sıcaklık ortalama $17,07 \pm 1,77$ °C ölçülürken min. 7,6 ve mak. 25 °C olarak belirlenmiştir. Suyun tuzluluğu ise ortalama $\% 30,13 \pm 0,28$ hesaplanırken min. 28,8 ve mak. 31,4 olarak tespit edilmiştir.

4. SONUÇ

Sonuç olarak, balıklarda kan değişkenlerinin sağlık göstergesi olarak kullanılabilmesi için her balık türünde bu değerlerin standardının bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla yapılan çalışmada; Çanakkale Boğazı'ndaki iskorpit balığının bazı biyokimyasal kan parametreleri ortaya konulmuş ve bundan sonra yapılacak her türlü kan çalışması için bir ön veri olarak sunulmaya çalışılmıştır.

5. KAYNAKLAR

Adams, S.M., 1990. Status and use of biological indicators for evaluating the effects of stress on fish. American Fisheries Society Symposium, 8: 1-8.

- Akşiray, F., 1987. Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı. Cilt No. 2, Kardeşler Basımevi, İstanbul, s. 811.
- Anonymus, 1997. Triglycerides Kit Prospektüsü. Milano, Italy.
- Anonymus, 1998a. Glucose Kit Prospektüsü. Milano, Italy.
- Anonymus, 1998b. Cholesterol Kit Prospektüsü. Milano, Italy.
- Anonymus, 1998c. Albumin Kit Prospektüsü. Milano, Italy.
- Anonymus, 1998d. Creatinine Glucose Kit Prospektüsü. Milano, Italy.
- Anonymus, 1998e. Uric Acid Kit Prospektüsü. Milano, Italy.
- Anonymus, 1999a. Total Protein Kit Prospektüsü. Milano, Italy.
- Anonymus, 1999b. Urea Nitrogen (Urea) Kit Prospektüsü. Milano, Italy.
- Atamanalp, M., 2000. Bir Sentetik Piretoit İnsektisit (Cypermethrin) Subletal Dozlarının Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'na Makroskopik, Histopatolojik, Hematolojik ve Biyokimyasal Etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, s. 120.
- Aydın, S., Yıldırım, A., Erdoğan, O., 2000. Aras Nehrinde Yaşayan *Capoeta capoeta capoeta* (Güldenstaedt, 1772)'nin Kan Glukoz Düzeyindeki Aylık Değişimler. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 24, 523-528.
- Azizoğlu, A., Cengizler, İ., 1996. Sağlıklı *Oreochromis niloticus* (L.) Bireylerinde Bazı Hematolojik Parametrelerin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 20, 425-431.
- Bahmani M., Kazemi, R., Dondkaya, P., 2001. A Comparative Study of Some Hematological Features in Young Reared Sturgeons (*Acipenser persicus* and *Huso huso*). Fish Physiology and Biochemistry, vol. 24, No. 2, (6) 135-146.
- Blaxhall, P.C., Daisley, K.W., 1973. Routine Haematological Methods for Use with Fish Blood. Journal of Fish Biology, 5: 771-781.
- Bricknell, I.R., Bowden, T.J., Bruno, D.W., MacLachlan, P., Johnstone, R., Ellis, A.E., 1999. Susceptibility of Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* (L.) To infection with typical and atypical *Aeromonas salmonicida*. Aquaculture, 175, 1-13.
- Canfield, P.J., Quartararo, N., Griffin, D.L., Tsoukalas, G.N., Cocaro, S.E., 1994. Haematological and Biochemical Reference Values for Captive Australian snapper, *Pagrus auratus*. Journal of Fish Biology, 44: 849-856.
- Cataldi, E., Marco, P.D., Mandich, A., Cataudella, S., 1998. Serum Parameters of Adriatic Sturgeon *Acipenser naccarii* (Pisces: Acipenseriformes): Effects of Temperature and Stress. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A, 121, 351-354.
- Chen, C.Y., Wooster, G.A., Getchell, R.G., Bowser, P.R., Timmons, M.B., 2002. Blood Chemistry of Healthy, Nephrocalcinosis-Affected and Ozone-Treated Tilapia in a Recirculation System, with Application of discriminant analysis. Aquaculture, 218, 89-102.
- Cunjak, R.A., Power, G., 1986. Seasonal changes in the physiology of brook trout, *Salvelinus fontinalis* (Mitchill), in a sub-Arctic river system. J. Fish. Biol., 29: 279-288.
- Çakıcı, H., 1999. Farklı İşletmelerde Yetiştirilen Gökkuşluğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) Kan Özelliklerinin Karşılaştırılmalı Olarak Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, s. 45.
- Das, B.K., Mukherjee, S.C., 2003. Toxicity of Cypermethrin in *Labeo rohita* Fingerlings: Biochemical, Enzymatic and Haematological Consequences. Comparative Biochemistry and Physiology Part C, 134, 109-121.
- Egemen, Ö., Sunlu, U., 1996. Su Kalitesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayın No : 14, II. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, s. 153s.
- Erdoğan, O., Haliloğlu, H.İ., Çiltaş, A., 2002. Annual Cycle of Serum Gonadal Steroids and Serum Lipids in *Capoeta capoeta umbla*, Güldenstaedt, 1772 (Pisces: Cyprinidae). Turk J. Vet. Anim. Sci., 26, 1093-1096.
- Folmar, L.C., 1993. Effects of Chemical Contaminants on Blood Chemistry of Teleost of Fish: A Bibliography and synopsis of selected effects. Environm. Toxicol. Chemistry, 12: 337-375.
- Garcia-Garrido, L., Chapuli, R.M., Andres, A.V.D., 1990. Serum Cholesterol and Triglyceride Levels in *Scyliorhinus canicula* (L.) During Sexual Maturation. Journal of Fish Biology, 36, 499-509.
- Handy, R.D., Sims, D.W., Giles, A., Campbell, H.A., Musonda, M.M., 1999. Metabolic Trade-Off Between Locomotion and Detoxification for Maintenance of Blood Chemistry and Growth Parameters by Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) During Chronic Dietary Exposure to Copper. Aquatic Toxicology, 47, 23-41.
- Haşiloğlu, M.A., Atamanalp, M. ve Haliloğlu, H.İ., 2002. Demirdöven Baraj Gölü (Erzurum) Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus*) Populasyonunun Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin Tespiti. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 33 (2) 213-216.
- Hawkins, R.J., Mawdesley-Thomas L.E., 1972. On accuracy in estimating fish blood variables. Comp. Biochem. Physiol., 75A:35-40.
- Heath, A.G., 1987. Water Pollution and Fish Physiology. CRC Press Inc. Florida. 198-205.
- Heath, A. G., 1990. Summary and perspective. American Fisheries Society Symposium, 8:183-191.
- Hille, S., 1982. A Literature Review of the Blood Chemistry of Rainbow trout, *Salmo gaidneri*, Journal of Fish Biology. 20:535-569.
- Jeney, Z., Valtonen, E.T., Jeney, G., Jokinen, E. I., 1995. Effects of Pulp and Paper Mill Effluent (BKME) on Physiology and Biochemistry of the Roach (*Rutilus rutilus* L.). Arch. Environ. Contam. Toxicol., 30, 523-529.

- Jeon, J.K., Kim, P.K., Park, Y.J., Huh, H.T., 1995. Study of Serum Constituents in Several Species of Cultured Fish. *J. Korean Fish. Soc.*, 28 (2): 123-130.
- Johnson L.J., Casillas, E., Myers, M.S., Rhodes, L.D., Olson, O.P., 1991. Patterns of oocyte development and related in plasma 17-b estra- diol, vitellogenin, and plasma chemistry. English sole *Parophrys vetulus* Girard, *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 152: 161-185.
- Kaminska, D.S., Loos, U., Maier, V., Didschuneit, H.H., Pfeiffer, E.F., 1988. Seasonal variations of glucose and triiodothyronine concentrations in serum of carp (*Cyprinus carpio*L.). *Horm. Metabol. Res.*, 20: 727-729.
- Knoph, M.B., Thorud, K., 1996. Toxicity of Ammonia to Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) in Seawater-Effects on Plasma Osmolality, Ion, Ammonia, Urea and Glucose Levels and Hematologic Parameters. *Com. Biochem. Physiol. Vol. 113A*, No. 4, 375-381.
- Kocabatmaz, M., Ekingen, G., 1984. Değişik tür balıklarda kan örneği alınması ve hematolojik metotların standardizasyonu. *Doğa Bilim Der.*, 8 (2), 149-159.
- Lusková, V., 1997. Annual Cycles and Normal Values of Hematological Parameters in Fishes. *Acta Sc. Nat. Brno*, 31 (5) : 70 p.
- Mater, S., Uçal, O., Kaya, M., 1989. Türkiye Deniz Balıkları Atlası. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, No: 123, 94 s.
- McKim, J.M., Lien, G.J., Hoffman, A.D., Jenson, C.T., 1999. Respiratory-Cardiovascular Physiology and Xenobiotic Gill Flux in the Lake Trout (*Salvelinus namaycush*). *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*, 123: 69-81.
- Nanba, K., Kakuta, I., Uematsu, K., Murachi, S., 1987b. Annual Changes in the Osmolarity and Inorganic Ion Level Ratios Between Urine and Plasma in Carp *Cyprinus carpio*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53 (6), 913-918.
- Nelson, J.A., Tank, Y., Boutilier, R.G., 1996. The Effects of Salinity Change on the Exercise Performance of Two Atlantic Cod (*Gadus morhua*) Populations Inhabiting Different Environments. *The Journal of Experimental Biology*, 199, 1295-1309.
- Nelson, K., Jones, J., Jacobson, S., Reimschuessel, R., 1999. Elevated Blood Urea Nitrogen (BUN) Levels in Goldfish as an Indicator of Gill Dysfunction. *Journal of Aquatic Animal Health*, 11: 52-60.
- Peres, H., Gonçalves, P., Oliva-Teles, A., 1999. Glucose Tolerance in Gilthead Seabream (*Sparus aurata*) and European Seabass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture*, 179, 415-423.
- Sakamoto, K., Lewbart, G.A., Smith II, T.M., 2001. Blood Chemistry Values of Juvenile Red Pacu (*Piaractus brachipomus*). *Veterinary Clinical Pathology*, Vol. 30, No. 2, 50-52.
- Sandnes, K., Lie, Ø., Waagbo, R., 1988. Normal Ranges of Some Blood Chemistry Parameters in Adult Farmed Atlantic Salmon, *Salmo salar*. *Journal of Fish Biology*, 32: 129-136.
- Shimma, Y., Shimma, H., Ikeda, K., Akiyama, T., Suzuki, R., 1984. A Rearing Test of 2-Year-Old Rainbow Trout a 15 °C Pond from June to Spawning in December with Reference to Plasma Constituents. *Bull. Natl. Res. Inst. Aquaculture*, 6, 33-43.
- Smith, J.B., Beleau, M.H., Waterstrat, P., Tucker, C.S., Stiles, F., Bowser et al., 1987. Biochemical Reference Ranges for Commercially Reared Channel Catfish. *The Progressive Fish-Culturist*, 49:108-114.
- Svobodová, Z., 1982. Changes in some hematological parameters in carp after intoxication with CuSO₄.5H₂O. *Bul. VÚRH Vodňany*, 18 (2): 26-29.
- Şahan, A., Cengizler, İ., 2002. Seyhan Nehri (Adana Kent İçi Bölgesi)'nde Yaşayan Benekli Siraz (*Capoeta barroisi* Lortet, 1894) ve Kızılgöz (*Rutilus rutilus*) Linnaeus, 1758)'de Bazı Hemtolojik Parametrelerin Belirlenmesi. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 26, 849-858.
- Tewari, H., Gill, T.S., Pant, J., 1987. Impact of chronic lead poisoning on the hematological and biochemical profiles of a fish. *Barbus conchoniis* (Ham) *Bull. Environ. Contan. Toxicol.*, 38: 78-752.
- Thomas, P., 1990. Molecular and Biochemical Responses of Fish to Stressors and Their Potential Use in Environmental Monitoring. *American Fisheries Society Symposium*, 8: 9-28.
- Val, A.L., De Menezes, G.C., Wood, C.M., 1998. Red Blood Cell Adrenergic Responses in Amazonian Teleost. *Journal of Fish Biology*, 52: 83-93.
- Van Vuren, J.H.J., Hattingh, J., 1978. A Seasonal Study of the Haematology of Wild Freshwater Fish. *Journal of Fish Biology.*, 13: 305-313.
- Wells, R.M.G., Macdonald, J.A., DiPrisco, G., 1990. Thin-blood Antarctic fishes: a rheological comparison of the haemoglobin-free icefishes *Chionodraco kathleenae* and *Cryodraco antarcticus* with a red-blooded nototheniid, *Pagothenia bernacchii*. *Journal of Fish Biology*, 36: 595-609.
- Yamawaki, K., Hashimoto, W., Fujii, K., Koyama, J., Ikeda, Y., Ozaki, H., 1986. Hemochemical Changes in Carp Exposed to Low Cadmium Concentrations. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 52 (3): 459-465.
- Yıldırım, A., Türkmen, M., Altuntaş, İ., 1999. Çoruh Havzası-Oltu Çayı'nda Yaşayan Bıyıklı Balık, *Barbus plebejus escherichi* (Steindachner, 1897)'in Kan Glukoz Düzeyindeki Mevsimsel Değişimler. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sicences*, 23: 373-378.
- Yone, Y., Hossain, M.A., Furuichi, M., Kato, F., 1986. Effect of Fermented Scrap Meal on Proximate Compositions of Muscle and Liver Hematological Characteristics and Chemical Components in Blood Plasma of Rea Sea Bream. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 52 (8): 1461-1464.