

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

96304

KEBAN BARAJ GÖLÜNDE YAŞAYAN *BARBUS RAJANORUM MYSTACEUS*
(HECKEL, 1843), *BARBUS ESOCINUS* (HECKEL, 1843) ve *CAPOETA TRUTTA*
(HECKEL, 1843) BALIKLARININ KAN HÜCRELERİNİN MEVSİMLERE
BAĞLI OLARAK SİTOLOJİK VE FİZYOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Ömer YILAYAZ

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

96304

ELAZIĞ

2000

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KEBAN BARAJ GÖLÜNDE YAŞAYAN *BARBUS RAJANORUM MYSTACEUS*
(HECKEL, 1843), *BARBUS ESOCINUS* (HECKEL, 1843) ve *CAPOETA TRUTTA*
(HECKEL, 1843) BALIKLARININ KAN HÜCRELERİNİN MEVSİMLERE
BAĞLI OLARAK SİTOLOJİK VE FİZYOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ**

Ömer YILAYAZ

DOKTORA TEZİ
Biyoloji Anabilim Dalı

Bu Tez,/...../2000 Tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu
İle Başarılı/Başarısız olarak değerlendirilmiştir.

(İmza)

Danışman
Doç.Dr.Kazım BİTMİŞ

(İmza)

(İmza)

ÖZET

DOKTORA TEZİ

KEBAN BARAJ GÖLÜNDE YAŞAYAN *BARBUS RAJANORUM MYSTACEUS* (HECKEL, 1843), *BARBUS ESOCINUS* (HECKEL, 1843) ve *CAPOETA TRUTTA* (HECKEL, 1843) BALIKLARININ KAN HÜCRELERİNİN MEVSİMLERE BAĞLI OLARAK SİTOLOJİK VE FİZYOLOJİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Ömer YILAYAZ

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı
2000, Sayfa : 60

Bu çalışmada Keban Baraj Gölünde yaşayan ve bölgemizde ekonomik önemi olan üç tatlı su balığında hematolojik inceleme yapılmıştır. Ocak 1997 ile Aralık 1998 tarihleri arasında aylık periyotlar halinde toplam iki yıl sürmüş olan çalışmada balıklar istasyon olarak belirlenmiş olan bölgeden yakalanarak laboratuvara canlı olarak getirilmişlerdir. Balıklar daha sonra tür tayinleri yapıp, 1-2 saat kadar 50 lt'lik su dolu kovalarda bekletilerek stresden kurtulmaları sağlandıktan sonra; kalplerinden kan alma işlemi yapılmıştır. Her bir balıktan alınan kan örneğinden önce hematolojik analizler yapılmış; daha sonra ise balıkların yaş, uzunluk, ağırlık ve eşey gibi biyolojik özellikleri tespit edilmiştir.

Alınan kan örneklerinden total eritrosit, total lökosit, total trombosit, hemoglobin miktarı, hematokrit değeri, MCV, MCH, MCHC kan değerleri; ve her bir kan örneğinden hazırlanan kan frotilerinden ise lökosit formülleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Daha sonra ise hematolojik analizler sonunda elde edilen kan parametreleri ortalama değerlerden

II

gidilerek balığın yaş, uzunluk, ağırlık, eşey gibi biyolojik özellikleri ile aylara ve mevsimlere göre değerlendirilmiştir.

Çalışma sonunda erkek bireylerin genellikle dişilerden daha yüksek kan değerlerine sahip oldukları; bu arada kan parametrelerinden eritrosit, hemoglobin ve hematokrit değerinin yaş, uzunluk ve ağırlık gruplarında üst gruplara doğru gidildikçe genelde bir artma eğilimi gösterdikleri tespit edilmiştir. Yine aynı kan parametrelerinin mevsimler içerisinde genellikle kış ya da ilkbaharda daha yüksek; yaz ya da sonbaharda ise daha düşük değerlerde oldukları saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843), *Barbus esocinus* (Heckel, 1843), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), yaş, uzunluk, ağırlık, eşey, ay, mevsim, hematolojik parametreler.

III

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

**THE CYTOLOGIC AND PHYSIOLOGIC INVESTIGATION IN BLOOD
CELLS OF *BARBUS RAJANORUM MYSTACEUS* (HECKEL, 1843), *BARBUS
ESOCINUS* (HECKEL, 1843) AND *CAPOETA TRUTTA* (HECKEL, 1843)
FISHES DEPENDING SEASON OBTAINED IN KEBAN DAM LAKE**

Ömer YILAYAZ

Firat University
Graduate School of Natural and Applied
Sciences Department of Biology
2000, Page : 60

In this study, tree valuable fresh water fishes from Keban Dam Lake were examined haematologically. The living fishes have been caught from defined stations and taken to the laboratory immediately every month for a period of two years from January 1997 to December 1998. Fishes were examined for their species identification then left in 50 L water for 1-2 hours. Blood samples were taken from their heart after releasing from strees. After haematologic analysis, fish age, length, weight and sex were identified.

Total amount of erythrocytes, leucocytes, thrombosits, haemoglobin and haematocrit and parameters of MCV, MCH, MCHC were investigated from blood samples. The formula of leucocyte was examined from blood preparat of each sample.

As a result, it was found that the blood parameters of male fishes were higher than female fishes. On the other hand, the erythrocyte, haemoglobin and haematocrit parameters of blood samples were gone up regularly as age, length and weight increased.

IV

These parameters were increased significantly in winter and spring season whereas, decreased in summer and autumn season.

Key Words : *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843), *Barbus esocinus* (Heckel, 1843), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), age, length, weight, sex, month, season, haematologic parameters.



TEŞEKKÜR

Bana bu çalışma konusunu veren ve çalışmalarım süresince maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç.Dr.Kazım BİTMİŞ'e, çalışmam boyunca her tür bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Su Ürünleri Fakültesi öğretim üyesi ve hocam Sayın Doç.Dr. Dursun ŞEN'e ve F.Ü. Süleyman Demirel Keban Meslek Yüksekokulu eski müdürü sayın Prof.Dr.Osman ADIGÜZEL'e görevli olduğu süre boyunca yapmış olduğu maddi ve manevi katkılarıyla, çalışmama sağladığı destekten dolayı içtenlikle teşekkür ederim.



Ömer YILAYAZ

VI

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	I
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	IX
TABLolar LİSTESİ	X
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	4
3. MATERYAL VE METOT	9
3.1. Materyal	9
3.2. Metot	10
3.2.1. Balıklardan Kan Alma İşlemi	10
3.2.2. Total Eritrosit, Total Lökosit ve Total Trombosit Sayımı	10
3.2.3. Hemoglobın Miktarının Tayini	11
3.2.4. Hematokrit Değer Tayini	12
3.2.5. Eritrosit İndekslerinin (MCV, MCH, MCHC) Belirlenmesi	12
3.2.6. Lökosit Formülünün Tespiti	13
3.2.7. Balıklarda Yaş Tayini	14
4. BULGULAR	15
4.1. <i>Capoeta trutta</i> (Heckel, 1843)'da Kan Hücrelerinin Sitolojileri ve Kan Parametrelerinin Yaş, Uzunluk, Ağırlık ve Eşey İle Aylar ve Mevsimlere Göre Dağılımı	15
4.2. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> (Heckel, 1843)'da Kan Hücrelerinin Sitolojileri ve Kan Parametrelerinin Yaş, Uzunluk, Ağırlık ve Eşey İle Aylar ve Mevsimlere Göre Dağılımı	32

VII

Sayfa

4.3. <i>Barbus esocinus</i> (Heckel, 1843)'da Kan Hücrelerinin Sitolojileri ve Yaş Grupları İle Eşeylere Göre Uzunluk, Ağırlık ve Kan Parametrelerinin Dağılımı	48
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	52
KAYNAKLAR	56



VIII
ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.1. Keban Baraj Gölü Haritası ve Çalışma Bölgesi	9



IX

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Foto 4.1.1. <i>Capoeta trutta</i> ’da (e)eritrosit, (t) trombosit ve (n) nötrofilin görünüşü	30
Foto 4.1.2. <i>Capoeta trutta</i> ’da (m) monositin görünüşü	31
Foto 4.1.3. <i>Capoeta trutta</i> ’da (e) eritrosit ve (l) lenfositin görünüşü	31
Foto 4.1.4. <i>Capoeta trutta</i> ’da (a) eozinofil’in görünüşü	32
Foto 4.2.1. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> ’da (e)eritrosit, (l)lenfosit ve (t)trombosit’in görünüşü	47
Foto 4.2.2. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> ’da (n) nötrofilin görünüşü	48
Foto 4.3.1. <i>Barbus esocinus</i> ’da (e) eritrosit ve (n) nötrofilin görünüşü	50
Foto 4.3.2. <i>Barbus esocinus</i> ’da (m) monosit ve (t) trombosit’in görünüşü	51

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 4.1.1. <i>Capoeta trutta</i> (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı	17
Tablo 4.1.2. <i>Capoeta trutta</i> (Heckel, 1843)'da uzunluk gruplarına göre ortalama uzunluk değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı	18
Tablo 4. 1.3. <i>Capoeta trutta</i> (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin uzunluk grupları ve eşeylere göre dağılımı	20
Tablo 4.1.4. <i>Capoeta trutta</i> (Heckel,1843)'da ağırlık gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı	23
Tablo 4.1.5. <i>Capoeta trutta</i> (Heckel,1843)'da kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı	25
Tablo 4.1.6. <i>Capoeta trutta</i> (Heckel,1843)'da kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı	29
Tablo 4.2.1. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı	34
Tablo 4.2.2. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> (Heckel, 1843)'da uzunluk gruplarına göre ortalama uzunluk değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı	36
Tablo 4.2.3. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin uzunluk grupları ve eşeylere göre dağılımı	38
Tablo 4.2.4. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> (Heckel, 1843)'da ağırlık gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı	40
Tablo 4.2.5. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı	42
Tablo 4. 2.6. <i>Barbus rajanorum mystaceus</i> (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı	46
Tablo 4.3.1. <i>Barbus esocinus</i> (Heckel, 1843)'da yaş grupları ve eşeylere göre uzunluk, ağırlık ve kan parametrelerinin dağılımı	49

1. GİRİŞ

Balıklar, yaşamın varoluşundan bu yana daima insanların ilgisini çekmiştir. Bu ilgi önceleri besinlerini temin etme ile başlamış, sonraları ise onu ve yaşadığı ortamı ile birlikte tanıma şeklinde sürmüştür ve günümüze kadar gelinmiştir. Balıklar, günümüzde insanların beslenmesinde önemli bir yer tutarlar. Öyle ki bazı ülkelerin tek besin ve geçim kaynağı balıklardır. İşte milyonlarca insanın beslenmesinde önemli bir yer tutan ve canlı organizmanın önemli yapı taşlarını oluşturan protein, mineral ve vitaminlerin ana kaynaklarından biri olan balıklar bütün yönleriyle incelenip araştırılmalıdır.

Dünyada ve ülkemizde balıklar hakkında yıllardan beri çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar özellikle bazı ülkelerde daha fazla ve kapsamlı bir şekilde yapılmaktayken üç tarafı denizlerle kaplı ve iç suların miktarı bakımından da oldukça fazla bir seviyede olan ülkemiz diğer ülkelerle kıyaslandığında balıklarla ilgili çalışmalar yeterli seviyede görülmemektedir. Dolayısıyla gerek denizlerimizde gerekse iç sularımızda bu alandaki çalışmalar artırılmalıdır.

Balıklar üzerinde yapılan çalışmalar sistematik, biyolojik, fizyolojik, biyokimyasal, histolojik, hematolojik ve parazitolojik yönlerden olabilmektedir. İşte bunlardan hematoloji, balığın kanındaki kan hücrelerini ve bunlarla ilgili kan parametrelerini incelemekte ve değerlendirmektedir. Nitekim hastalık ve parazitlerin etkileri enfeksiyonun erken devrelerinde çoğu kez dikkati çekmeyebilir. Fakat hematolojik bulguların değerlendirilmesi ile hastalıkların erken tanısı yapılabilir. Bu nedenle balık hematolojisi son yıllarda araştırmacıların üzerinde önemle durdukları bir konu olmuştur (Kocabatmaz ve Ekingen, 1984).

Bununla beraber gerek doğal ortamlarda ve gerekse kültür ortamlarındaki balıkların normal kan değerleri periyodik olarak incelenmeli ve kaydedilmelidir. Çünkü daha sonra takip eden aynı periyotlarda yapılacak ölçümler sonunda bu değerlerdeki gözlenen değişimler balıklarda bir rahatsızlığın ya da bir hastalığın veya bir aneminin belirtisi olabileceği şeklinde değerlendirilebilir. Fakat, bu hematolojik değerlerdeki farklılıklar mutlaka bir hastalığın ya da anemik bir durumun belirtisi olmayabilir de. Çünkü, balıklardaki hematolojik değerler mevsime, çeşitli çevresel faktörlere, yetersiz

beslenme, balık yoğunluğuna, türlere, yaş, uzunluk, ağırlık ve eşey gibi etkenlere bağlı olarak değişebilmektedir (Mc Carthy ve diğ., 1975; Denton ve Yousef, 1975; Casillas ve Smith, 1977; Lowe-Jinde ve Niimi, 1983; Murray, 1984; Sharma ve Joshi, 1984; Bhagat ve Banerjee, 1986; Kjartannsson ve diğ., 1988; Joshi, 1989; Garcia ve diğ., 1992; Al-Hassan ve diğ., 1993; Martinez ve diğ., 1994). Bunun yanısıra çiftlik ve laboratuvar ile değişik şartlarda balıklardan elde edilen normal hematolojik değerlerin farklı ortamlar nedeniyle değişebileceği ve bundan dolayı da sonuçların değerlendirilmesinin güç olduğu bildirilmektedir (Kocabatmaz ve Ekingen, 1984).

Reichenbach-Klinke (1966) ise balıkların kan tablolarının açık bir şekilde büyük dalgalanmalar gösterdiği ve aynı zamanda çok sayıdaki faktörlerin de bunu etkilediğini bildirmekte ve bu faktörlerden birinin etkisini saptamak ve diğer faktörlerin etkilerinden ayırmanın zor olduğunu, bu nedenle de hematolojik çalışmaların imkanların elverdiği kadar çok değişik şartlarda ve uzun zaman sürecinde yapılması gerektiğini ileri sürmektedir.

Ülkemizle birlikte, bulunduğumuz bölge de oldukça büyük bir su kütlesine sahiptir. Bunlardan Keban Baraj Gölü, su hacminin büyüklüğü ve bunun yanı sıra içerisindeki balık türlerinin sayısı ve miktarı bakımından oldukça önemlidir. Nitekim Keban Baraj Gölünde yapılmış bir çalışmada 22 balık türü tespit edilmiştir (Ekingen ve Sarıeyyüpoğlu, 1981). İşte bu balık türlerini yeterince tanımak için de çalışmaların artırılması gerekmektedir. Günümüze dek Keban Baraj Gölündeki balıklarla ilgili olarak çeşitli çalışmalar yapılmış olmakla beraber (Polat, 1987; Köksal, 1990; Yılmaz, 1990; Özdemir ve diğ., 1991; Şen ve diğ., 1992, 1996; Duman, 1993; Sarıeyyüpoğlu ve Sağlam, 1995; Aydın ve Şen, 1995; Duman ve Şen, 1995; Özmen ve diğ., 1995; Erbuca ve Girgin, 1997) yeterli değildir.

Gerek ülkemizdeki ve gerekse bölgemizdeki sularda yaşayan balıklarda hematolojik çalışmalar yapılarak bunlara ait normal kan değerleri belirlenmelidir. Ayrıca, bu çalışmalar zaman zaman tekrarlanmalıdır. Böylece hematolojik değerleri yeniden incelenen aynı balık popülasyonunda, eğer varsa bu değerlerdeki farklılıklara bağlı olarak bir hastalığın olup olmadığı ya da veri farklılıklarının mevsimlerden veya diğer çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabileceği şeklinde değerlendirme ve gözlemlerin daha iyi

yapılacağı muhakkaktır. İşte populasyonlarda azalmaya hatta neslin bile ortadan kalkması gibi bir tehlikeye neden olabilecek hastalıklar önceden yapılacak olan hematolojik incelemelerle önlenabilir.

Bununla beraber yapılan literatür taramalarında yurdumuzdaki sulara ve bu arada Keban Baraj Gölünde yaşayan balıklar üzerinde yapılmış hematolojik çalışmalara pek rastlanılmamaktadır. Bu nedenle, bu çalışmada Keban Baraj Gölünde yaşayan ve bölgemizde ekonomik önemi olan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843) ve *Barbus esocinus* (Heckel, 1843), balıklarının total eritrosit, total lökosit ve total trombosit sayıları, hemoglobin miktarı, hematokrit değeri, lökosit formülü, MCV, MCH, ve MCHC kan parametreleri, balıklardan alınan kan örneklerinden hematolojik analizler yapılarak tespit edilmeye ve elde edilen bu değerlerin mevsimlere , balığın yaş, uzunluk, ağırlık ve eşey gibi biyolojik özelliklerine göre değerlendirilmeleri amaçlanmıştır.



2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Bölgemizde yapılmış olan bir çalışmada yurdun çeşitli yerlerinden Fırat Üniversitesi Cip Balıkçılık Araştırma İstasyonuna ve daha sonra ise inceleme için laboratuvara getirilmiş olan beş tatlı su balığı türünde hematolojik parametreler belirlenmeye çalışılmıştır. İncelenen balıklardan *Salmo gairdnerii* Bilecek Bozhöyük'den, *Salmo trutta abanticus* Bolu Abant Gölü'nden, *Silurus glanis* Adıyaman Gölbaşı'ndan *Acanthalburnus microlepis* Muş Kazan Gölü'nden ve *Leuciscus cephalus orientalis* ise Elazığ'daki doğal sulardan yakalanmış olup, balıkların kuyruk kısımlarından alınan kan örneklerinden total eritrosit ve lökosit sayısı, hemoglobin miktarı, hematokrit değeri tayini ve lökosit formülleri tespit edilmiş, daha sonra ise balıkların uzunluk ve ağırlıkları da ölçülerek kaydedilmiştir (Kocabatmaz ve Ekingen, 1977).

Kocabatmaz ve Ekingen (1984) başka bir çalışmalarında *Salmo gairdneri* R., *Cyprinus carpio* L., *Silurus glanis* L. ve *Leuciscus cephalus* L. balıkları üzerinde yeterli miktarda kan alabilme ve hematolojik metotların standardizasyonu için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada balıkların hem kalplerinden ve hem de kuyruklarından olmak üzere iki farklı şekilde ve bunun yanında da yeterli miktarda kan alabilmek amacıyla balıkları çeşitli yöntemlerle hareketsiz hale getirerek, ki bunlar sırasıyla canlı iken, elektroşokla bayıtarak, anestezi ederek, başlarına darbe yapıp bayıtarak ve laparotomi ile kan almışlardır. Daha sonra incelenen bütün balık türlerinden, yöntemler ayrı ayrı uygulanarak alınmış olan kan örneklerinden hematolojik analizleri yapmış ve alınan kan değerlerini kaydetmişlerdir.

Azizoğlu (1995), *Oreochromis niloticus* L. türü üzerinde bazı hematolojik parametreleri saptamak amacıyla bir çalışma yapmış ve çalışmasında balıkların eritrosit ve lökosit sayılarını, hemoglobin miktarını, hematokrit değerini ve lökosit formülünü tespit etmiştir. Buna göre incelediği balıklarda ortalama eritrosit sayısını $2.16 - 4.005 \times 10^6/\text{mm}^3$, lökosit miktarını $25.6 - 77.5 \times 10^3/\text{mm}^3$, hematokrit değeri % 25-44 ve hemoglobin miktarını 3-6 g/100 ml arasında tespit etmiştir. Bunun yanısıra lökositlerden lenfositleri % 32-84, monositleri % 8-42, nötrofilleri % 4-10 ve eozinofilleri ise % 4-28

arasında tespit etmiş, bazofile ise sadece bir örnekte bir tane rastladığından yüzdesel olarak ifade etmemiştir.

Al-Hassan ve diğ., (1993) *Acanthopagrus latus* balığının bazı hematolojik parametrelerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada balığın hemoglobin miktarı, hematokrit değer ve total eritrosit sayısı gibi kan değerleri ile vücut ağırlığı, vücut uzunluğu, eşey ve üreme periyodu gibi bazı biyolojik karakterleri arasındaki bağıntıları tespit etmişlerdir. İncelemelerde hemoglobin miktarı ve hematokrit değer arasında çok bariz bir ilişki olduğu ve bu değerlerin vücut ağırlığı ve vücut uzunluğu ile arttığı ama belirli bir ağırlık-uzunluk grubundan sonra bu değerlerde az bir düşmenin olduğu gözlenmiştir. Yine bu iki parametrenin erkek balıklarda dişilerden daha yüksek, yumurtlama dönemindeki hemoglobin ve hematokrit değerlerinin ise yumurtlama öncesi ve yumurtlama sonrası dönemden daha düşük olduğu kaydedilmiştir. Total eritrosit sayısının ise yine vücut uzunluğu ve ağırlığı ile bir artış eğiliminde ve erkek balıkların dişilerden daha yüksek eritrosite sahip olduğu tespit edilmiş, yumurtlama dönemindeki eritrosit sayısının ise yumurtlama öncesi ve sonrası dönemlerinden daha düşük olduğu kaydedilmiştir.

Bhagat ve Banerjee (1986) tarafından bir tatlı su yılan balığı olan *Amphipnous cuchia* (Hamilton) üzerinde yapılmış olan hematolojik çalışmada kan değerlerinin vücut uzunluğu, eşey ve mevsimlerle olan etkileşimleri incelenmiştir. Buna göre total eritrosit sayılarının ve hemoglobin miktarının yaz ve ilkbahar mevsimlerinde erkeklerde, kışın ise her iki eşeyde vücut uzunluğu ile doğrudan bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. Erkeklerdeki total eritrosit sayısının dişilerden önemsiz derecede yüksek, hemoglobin değerinin ise dişilerde sadece yaz aylarında yüksek olduğu bulunmuştur. Hematokrit değerinin ise ilkbahar mevsimlerinde erkeklerde dişilerden daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Bunların yanı sıra eritrosit sayısı ve hematokrit değerindeki bu değişimlerin dişilerin MCV, MCH ve MCHC değerlerinde dengesiz bir azalma sonucunu doğurduğu da belirtilmiştir.

Sharma ve Joshi (1984) tarafından yüksek bölgelerdeki bir akarsuda yaşayan *Nemacheilus rupicola* balığının hematolojik parametreleri incelenmiş ve bu balıktaki tespit edilen kan değerlerinin aynı büyüklükte olan birçok tatlı su kemikli balığından daha

yüksek değerlere sahip olduğu kaydedilmiştir. Buna göre gözledikleri ortalama değerlerden total eritrosit sayısını $3.08 \times 10^6/\text{mm}^3$, total lökosit sayısını $12.630/\text{mm}^3$, hemoglobin değerini % 8 g. hematokrit değeri % 45.5 olarak tespit etmişlerdir.

Yine yüksek bir akarsu balığı olan *Channa gachua*'nın hematolojik değerleri mevsimsel olarak incelenmiş ve balıklarda eritrosit ve lökosit sayıları ile hemoglobinin miktarı ve hematokrit değerleri tespit edilmiştir. Lökosit sayıları hariç diğer parametreler, birçok diğer kemikli balıklardan daha yüksek olarak kaydedilmiştir. Yine bu parametreler balığın gonadlarının olgunlaşması ve yumurtlama dönemlerinde artış göstermiş, ayrıca eritrosit sayıları ve hematokrit değerleri ise erkek bireylerde dişilerdekinden daha yüksek çıkmıştır. Bunun yanında dişilerdeki düşük eritrosit sayısına karşın hemoglobin değerleri ve lökosit sayısı yumurtlama döneminde erkeklerden yüksek çıkmıştır. İncelenen hematolojik parametrelerin yazın su sıcaklığındaki artışa bağlı olarak solunum ihtiyacının ve aynı zamanda balığın yaz aylarındaki aktivitesinin artması ile artış gösterdiği de kaydedilmiştir. Bununla beraber diğer kemikli balıklarda olduğu gibi incelenen bu türde de total eritrosit, lökosit, hemoglobin ve hematokrit değerlerindeki artışın yalnızca mevsimlere değil aynı zamanda gonad olgunlaşmasına ve üreme faaliyetlerine de bağlı olduğu gözlenmiştir (Joshi, 1989).

Martinez ve diğ., (1994) tarafından Gökkuşluğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) kan parametreleri ve bunlara etki eden bazı faktörleri tespit etmek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada total eritrosit sayısı, hemoglobin, hematokrit ve eritrosit indeksleri (MCV, MCH, MCHC) gibi hematolojik parametreleri ve bu değerlere balıkların ağırlığı, sudaki yoğunlukları, su sıcaklık ve oksijen konsantrasyonlarının etkileri incelenmiştir. Ölçümlerde hematokrit, hemoglobin ve total eritrosit sayısında paralel değişimler görülmüş ve bu parametrelerden hesap edilen MCV, MCH ve MCHC değerlerinde de küçük değişimlerin meydana geldiği kaydedilmiştir. Ağırlık ile MCH ve MCHC değerleri arasında, sıcaklıkla da MCH değeri arasında ilişkinin görüldüğü, yine sıcaklık ve ağırlık ile hemoglobin miktarı arasında da kısmi bir ilişki tespit edilmiştir. Bununla beraber hematokrit ve ağırlık arasında ise oldukça büyük bir ilişkinin olduğu da kaydedilmiştir.

Murray (1984), *Lepomis macrochirus* Raf. (bluegill) balıklarında mevsimlere ve eşeye bağlı olarak hematolojik bir çalışma yapmış ve çalışmada hemoglobin değerlerinde farklılıklar bulmuştur. Bu çalışmada erkeklere ait değerler dişilerden % 9 daha düşük olarak tespit edilmiştir. Ancak söz konusu hemoglobin için mevsim ve balık eşeyi arasında önemli bir etkileşimin olmadığı kaydedilmiştir. Buna karşın hematokrit değerlerinde de balık eşeyleri arasında bir farklılık gözlenmemesine rağmen, mevsim-eşey etkileşimi tespit edilmiştir. Eritrosit sayısı erkeklerde dişilere göre % 10 daha az olarak gözlenmiş ve bunun yanında mevsim- eşey etkileşiminin önemsiz olduğu da kaydedilmiştir. MCV değeri ise erkeklerde dişilere göre % 9 daha yüksek, MCH değerinde dişi ve erkek arasında bir farklılığın olmadığı, MCHC değeri ise dişilerde erkeklere göre % 7 daha fazla olarak tespit edilmiştir. Bu arada araştırmacı hemoglobin miktarlarındaki farklılığın metot farklılığından kaynaklanabileceğini de ayrıca belirtmiştir.

Garcia ve diğ., (1992), bir tatlı su balığı olan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ile deniz levreği (*Dicentrarchus labrax* L) üzerinde yaptıkları hematolojik çalışmada alınan kan örneği miktarlarındaki farklılığın ve balık ağırlığının hematokrit değere olan etkilerini araştırmışlardır. Deniz levreğinden alınan kan örneklerindeki farklı miktarların hematokrit değerde fazla bir farklılık arzetmediği; alabalıkta ise alınan kan örneği miktarının artışına bağlı olarak hematokrit değerlerde artış görüldüğünü kaydetmişlerdir. Bunun yanında ister alabalıkta olsun ister deniz levreğinde olsun ağırlık artışı ile hematokrit değer artışı arasında sıkı bir pozitif bağıntı olduğunu da ayrıca tespit etmişlerdir.

Denizde kafeslerde yetiştirilen ergin ve sağlıklı atlantik salmonlarında (*Salmo salar*) yapılan hematolojik bir çalışmada, analizler sonunda balıklarda ortalama hematokrit değeri % 44-49, hemoglobin miktarı % 8.9-10.4 g, total eritrosit sayısı $0.85-1.1 \times 10^6/\text{mm}^3$, MCV değeri $441-533 \times 10^{-15}/\text{L}$, MCH $94-106 \times 10^{-6}$ g ve MCHC değeri ise % 19.4 – 21.7 g olarak tespit edilmiştir (Sandnes ve diğ., 1988).

Pickering (1986), Deniz alası (*Salmo trutta* L.) üzerinde ard arda üç ayrı üreme periyodunda yapmış olduğu hematolojik çalışmada eşey yönünden hem olgun hem de olgun olmayan balıkların kanlarındaki eritrosit, trombosit, nötrofil ve lenfosit hücrelerinin kandaki konsantrasyonlarının değişimlerini incelemiştir. Her üç yumurtlama döneminde

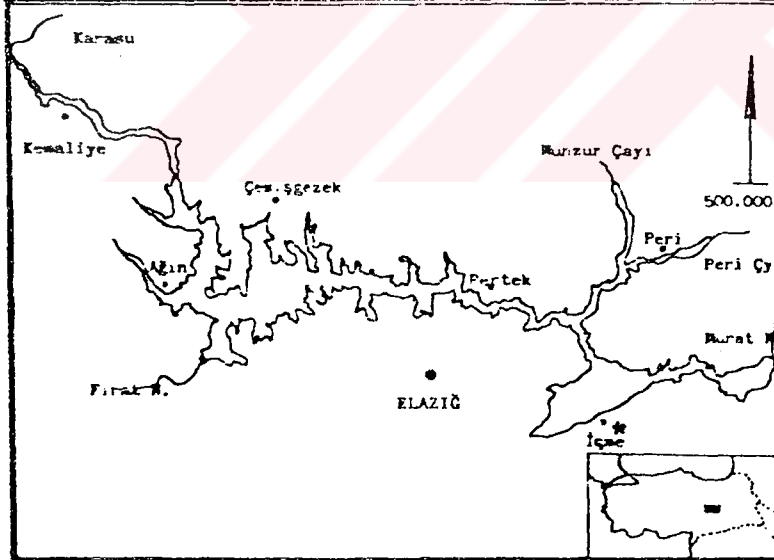
eşey yönünden olgun olmayan dişi ve erkek deniz alalarında bu hücrelerin hiç birinde hiçbir zaman önemli bir farklılık görmemiş, bunun yanında olgun erkek balıklarda olgun olmayan her iki eşeydeki balıklara göre eritrosit sayılarında düzenli bir artış kaydetmiştir. Ayrıca çalışmanın ilk iki yılında her iki eşeyde lenfosit sayısında önemli düşüşler olduğu ve bunun yanında ilk yıl eşey yönünden olgun erkek balıkların nötrofil sayılarının olgun olmayanlara göre çok yüksek olduğunu da tespit etmiştir.

Railo ve diğ., (1985), Gökkuşuğu alabalığında (*Salmo gairdneri* R.) kan örneği alma yönteminin kan parametreleri üzerine olan etkilerini araştırmak için bir çalışma yapmışlar ve kan örneği alınmasından kaynaklanan stresin hematokrit değerin artmasına ve MCHC değerinde ise azalmaya sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmalarında balıklarda direkt damardan alınan kan ile uyuşturularak stressiz olarak kalpten alınan kandan elde edilen değerler mukayese edilmiş ve kan almada ikinci yöntemin daha çok tercih edildiği şeklinde bir görüşü benimsemişlerdir. Buna göre balıklardan stressiz olarak alınan kan örneklerinde ortalama hematokrit değeri $\% 26.4 \pm 4.9$ ve ortalama MCHC'yi ise 263.5 ± 12.5 g/l; stresli bir halde alınan kan örneklerinde ise ortalama hematokrit değeri $\% 30.5 \pm 7.2$ ve ortalama MCHC'yi ise 230 ± 16.3 g/l olarak kaydetmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışma materyalini oluşturan ve bölgemizde ekonomik önemi olan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843), *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843) ve *Barbus esocinus* (Heckel, 1843) balıkları Keban Baraj Gölü'nün doğusunda, Elazığ-Bingöl karayolu güzergahında ve Elazığ'a 30 km mesafedeki İçme olarak bilinen bölgeden yakalanmışlardır (Şekil 3.1.1; D.S.İ., 1983). Balıklar istasyon olarak belirlenmiş olan bölgeden aylık periyotlar halinde Ocak 1997-Aralık 1998 tarihleri arasında alınmış ve hematolojik inceleme için laboratuvara canlı bir halde getirilmişlerdir. Balıklardan önce kan alınıp hematolojik analizler yapıldıktan sonra balıkların biyolojik karakterlerinden olan yaş, uzunluk, ağırlık ve eşey tayinleri (Ekingen, 1983; Geldiay ve Balık, 1988) yapılmıştır.



Şekil 3.1.1. Keban Baraj Gölü Haritası ve Çalışma Bölgesi*

3.2. Metot

3.2.1. Balıklardan Kan Alma İşlemi

Laboratuvara canlı olarak getirilmiş olan balıklar önce tür tayinleri yapılarak su dolu 50 lt'lik kovalara koyulmuştur. Böylece sakinleşip, stresten kurtulmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu işlem yaklaşık 1-2 saat devam ettikten sonra kan alma işlemine geçilmiştir. Çalışmada materyal olarak kullanılan balıklardan kan, canlı iken ve kalpten alınmış olup, balıklar önce sol tarafa yatırılıp hareketsiz hale getirildikten sonra, sağ solungaç kapakları kaldırılarak ve Cleithrum kemiğinin oluşturduğu kemerin hemen önünden alt üçte bir mesafeden plastik enjektörlerle yatay düzleme 40-45°'lik bir açı yapacak biçimde direkt kalbe girilerek kan alımı yapılmıştır (Kocabatmaz ve Ekingen, 1984). Balıklara kan alımı öncesi kan parametreleri üzerindeki azaltıcı ve hücreleri hemolize edici etkisi nedeniyle herhangi bir anestezi madde uygulanmamıştır (Hatting, 1975). Alınan kan örnekleri hemen içerisinde antikoagulant bir madde olan EDTA (Etilen diamin tetra asetik asit) bulunan hazır 2.5 ml'lik kapaklı plastik tüplere konmuş ve iyice karıştırılarak kanın pıhtılaşması engellenmiştir. Böylece kan örnekleri incelenecek aşamaya getirilmişlerdir.

3.2.2. Total Eritrosit, Total Lökosit ve Total Trombosit Sayımı

Kan içerisindeki eritrosit, lökosit ve trombositlerin sayımları thoma lamı kullanılarak aynı anda yapılmıştır. Bu işlem için önce kan örneğinden eritrosit sulandırma pipetinin 1 çizgisine kadar çekilmiş ve bunun üzerine ise 101 çizgisine kadar da Natt-Herrick eriyiğinden ilave edilmiştir. Sonra eritrosit pipeti 2-3 dakika kadar elle iyice çalkalanmış ve pipet ucundan 1-2 damla boşa akıtıldıktan sonra bu eriyikten 1-2 damla kadar thoma lamı üzerine damlatılmış ve üzeri lamelle kapatılmıştır. Daha sonra ise eritrosit, lökosit ve trombositlerin sayım işlemi yapılmıştır. Sayma işleminde 2 adet eritrosit sulandırma pipeti ve 2 adet de thoma lamı kullanılmış ve her bir lamda 2 sayma kamarası olmak üzere toplam 4 kamaradaki hücreler sayılmış ve ortalamaları alınmıştır. Eritrosit sayımı, her sayma kamarasındaki toplam 400 küçük kare prizma ($1/4000 \text{ mm}^3$)

içindeki 80 küçük kare prizmada (5 orta kare prizmadaki küçük kare prizmaların toplam sayısı) olmak üzere toplam 4 sayma kamarasındaki 320 küçük kare prizmada yapılmıştır. Lökosit ve trombosit sayımları için ise yine aynı örneklerden yararlanılmış fakat sayım, her kamaradaki 400 küçük kare prizmada ve toplam 1600 küçük kare prizmada gerçekleştirilmiştir. Sayım sonunda tespit edilen eritrosit, lökosit ve trombosit sayıları aşağıdaki formülde yerine yerleştirilerek 1 mm^3 kandaki hücre sayıları bulunmuştur (Konuk, 1981; Kocabatmaz ve Ekingen, 1984).

$$\frac{\text{Bulunan hücre sayısı} \times \text{Sulandırma oranı} (100) \times 4000}{\text{Sayılan küçük kare prizma adedi (Eritrosit için 80; lökosit ve trombosit için 400)}} = / \text{mm}^3$$

Natt-Herrick eriyiğinin hazırlanışı

Sodyum klorür	3.88 g
Sodyum sülfat	2.50 g
Di sodyum fosfat, 12 H ₂ O	2.91 g
Mono potasyum fosfat	2.25 g
Formalin	7.5 ml
Metil menekşesi (kristal violet) ...	0.1 g
Saf su	1000 ml

3.2.3. Hemogloblin Miktarının Tayini

Eritrositlere karakteristik kırmızı rengini veren hemoglobin, renksiz bir protein olan globin ve demir içeren sarı-kırmızı renkli bir pigment olan hem'den oluşur. Kanın oksijen taşıma kapasitesi hemoglobin miktarına ve dolayısıyla eritrositlerin sayısına bağlıdır. Balıkların çoğunda kandaki oksijenin % 90'dan daha fazlası hemoglobin tarafından bağlanarak taşınır. Ancak geri kalan az bir kısmı plazmada erimiş halde taşınır (Demir, 1992).

Hemogloblin miktarının tayini Cyanmet-hemoglobin yöntemiyle spektrofotometre de yapılmıştır. Hemogloblin miktarı 100 ml kanda gram olarak belirtilmiştir. Bu yöntemde iki ayrı cam deney tüpünün her ikisine birden 5'er ml drabkin çözeltisi konulmuş sonra tüplerden biri kör deney için muhafaza edilmiş diğerine ise kan örneğinden hemoglobin pipeti ile 0,02 ml kan ilave edilmiştir. Yirmi dakika beklemenin sonunda önce kör deney için hazırlanmış drabkinli tüp spektrofotometreye konmuş ve alet 540 nm dalga boyuna

göre sıfırlanmıştır. Daha sonra ise kan ilave edilmiş olan tüp spektrofotometreye konmuş ve yine 540 nm'deki oluşan değer kaydedilmiştir. Bu değer metot için özel olan tabloda yerine koyularak karşısındaki değer incelenen kan örneğinin hemoglobin miktarı olarak kaydedilmiştir (Cannan, 1958).

Drakbin çözeltisinin hazırlanışı

Sodyum bi karbonat	1 g
Potasyum siyanür	50 mg
Potasyum ferri siyanür	200 mg
Saf su	1000 ml

3.2.4. Hematokrit Değer Tayini

Hematokrit değer, hematolojik araştırmalarda özellikle aneminin belirlenmesinde kullanılan bir parametre olup, kandaki eritrositlerin hacminin tüm kanın hacmine oranıdır ve 100 ml kanda bulunan eritrositlerin ml olarak hacmini gösterir (Konuk, 1981).

Hematokrit değerinin tespiti mikrohematokrit yöntem kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntemde 1.4 mm çapında 75 mm uzunluğundaki cam kapiller tüpler kullanılmıştır. Her kan örneği için bir çift tüp 3/4'üne kadar kan ile doldurulmuş ve tüplerin kansız olan diğer uç kısımları ise bunzen beki alevinde ısıtılarak kapatılmıştır. Daha sonra bu tüpler Hettich mikrorapid santrifüj aletinde 13.000 devirde 5 dakika süreyle santrifüj edilmiş ve sonra bu tüpler santrifüj aletinden çıkarılarak ölçüm için özel skalaya yerleştirilip, değerler okunup % olarak kaydedilmiştir (Konuk, 1981; Kocabatmaz ve Ekingen, 1977,1984; Ogata ve Murai, 1988).

3.2.5. Eritrosit İndekslerinin (MCV, MCH, MCHC) Belirlenmesi

Eritrosit indeksleri ile ilgili değerler balık hematolojisi alanında yapılan çalışmalarda objektif ve kantitatif standartların sağlanmasında önemlidir (Kocabatmaz ve Ekingen, 1984).

Eritrosit indeksleri, eritrosit sayısı, hematokrit değeri ve hemoglobin miktarının belirlenmesinden sonra aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır (Konuk, 1981; Kocabatmaz ve Ekingen, 1984).

$$\text{MCV(Ortalama eritrosit hacmi)} = \frac{\text{Hematokrit değeri (\%)} \times 10}{\text{Eritrosit Sayısı (10}^6 \text{ / mm}^3\text{)}} = \mu^3$$

$$\text{MCH(Ortalama eritrosit hemoglobini)} = \frac{\text{Hemoglobin (g/100 ml)} \times 10}{\text{Eritrosit Sayısı (10}^6 \text{ / mm}^3\text{)}} = \mu\mu_g$$

$$\text{MCHC(Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu)} = \frac{\text{Hemoglobin (g/100 ml)} \times 100}{\text{Hematokrit değeri (\%)}} = \%$$

3.2.6. Lökosit Formülünün Tespiti

Kandaki lökositlerin yüzde oranlarının tayinine lökosit formülü denir, kandaki her yüz lökositten kaçının nötrofil, eozinofil, bazofil; kaçının ise lenfosit ya da monosit olduğunun saptanmasıdır. Her bir lökosit hücrenin % oranlarının tespiti her bir balıktan alınan kan örneğinden hazırlanan ve May-Grünwald-Gimsa karışık boyama yöntemiyle boyanan frotilerden yapılmıştır.

İncelenen kan örneklerinin her birinden birer damla kan, bir cam baget ile lam üzerine damlatılmış ve sonra bir lamelle iyice yayılıp havada kurutulmuştur. Daha sonra ise boyama işlemi yapılmıştır. Boyama işleminde önce her bir kan preparatı için 1 ml saf suya 1 damla hesabıyla 5 ml saf su ve buna 5 damla gimsa boyası damlatılarak preparat sayısına göre gimsa solüsyonu hazırlanmıştır. Ancak preparatlar üzerine önce her preparat için 5'er ml May-Grünwald boyası dökülerek 3-5 dakika kadar beklenmiş sonra ise preparatlar üzerine 5'er ml saf su bırakılıp 1 dakika beklenmiştir. Bu işlemlerden sonra her preparat için 5 ml olmak üzere önceden hazırlanan gimsa solüsyonundan dökülüp 20 dakika beklenmiş ve daha sonra gimsa boyası dökülüp, saf su ile yıkama yapıp,

preparatların havada kurutulmaları sağlanmıştır. Kan preparatları bu şekilde boyandıktan sonra ışık mikroskopunda, üzerine bir damla sedir yağı damlatılarak immersiyon objektifinde incelenmiş ve lökositlerin yüzde olarak sayımları yapılmıştır (Kocabatmaz ve Ekingen, 1977, 1984, 1987; Konuk, 1981).

3.2.7. Balıklarda Yaş Tayini

Balıkların kan sayımlarının yapılmasından hemen sonra uzunluk ve ağırlıkları ölçülmüş, eşey tayinleri ise bir büstiri yardımıyla balıkların karın kısımları açılarak yapılmıştır. Yaş tayinleri her bir balığın dorsal yüzgeç ile yanıl çizgi arasında, pektoral yüzgece doğru olan kısımdan alınan pullar ile yapılmıştır. Alınan pullar, önce % 4'lük KOH solüsyonunda 24 saat bekletilmiş ve sonra yaş tayinine uygun olanlardan 10-12 tanesi seçilip içerisinde saf su bulunan petrilere konmuştur. Pullar, bu petrilere yaklaşık 1-2 saat kaldıktan sonra % 96'lık alkol bulunan diğer petrilere alınmış ve bu defa 10-15 dakika tutulmuştur. Daha sonra alkolden çıkarılan pullar kurutma kağıdında kurutularak bir pens ile lam üzerine yerleştirilmiş ve bunun üzerine de başka bir lam kapatılarak yapıştırılmıştır. Bu şekilde inceleme için hazırlanan pullar, binoküler mikroskopta incelenmiş ve üzerindeki yaş halkalarının sayılması ile balıkların yaşları tespit edilmiştir (Ekingen, 1983; Geldiay ve Balık, 1988).

4. BULGULAR

Çalışma süresince toplam 452 adet balık incelenmiş olup, bunlardan 53'ü erkek, 180'i dişi olmak üzere 233 tanesi *Capoeta trutta* (Heckel, 1843); 69'u erkek, 138'i dişi olmak üzere 207 tanesi *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843), ve 3'ü erkek, 9'u dişi olmak üzere 12'si de *Barbus esocinus* (Heckel, 1843)'a aittir. *Capoeta trutta* ve *Barbus rajanorum mystaceus* balıklarına ait kan parametreleri ortalama değerlerden gidilerek yaş, uzunluk, ağırlık, eşey ile aylara ve mevsimlere göre değerlendirilmiş olup; *Barbus esocinus* ise çalışma süresince yeterince yakalanamayıp, yalnızca 12 tane kadar yakalanabilmiş olduğundan bu balık türüne ait kan parametreleri ise tespit edildiği şekliyle verilmiştir.

4.1. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da Kan Hücrelerinin Sitolojileri ve Kan

Parametrelerinin Yaş, Uzunluk, Ağırlık ve Eşey İle Aylar ve Mevsimlere Göre Dağılımı

Capoeta trutta türünde kan hücrelerinden eritrositler, trombositler ve lökositlerden ise lenfositler, monositler, nötrofiller ve eozinofiller gözlenmiştir. Bunlardan eritrositler en fazla görülen hücre tipi olup, oval şekilli ve çekirdeklidirler. Çekirdekleri hücrenin şekline uygunluk göstermiştir. Çekirdek içerisinde kromatin maddeleri oldukça yoğunluk arz etmektedir. Dolayısıyla sitoplazmaya göre daha fazla boyanma eğilimi göstermişlerdir. Eritrositlerin uzun çapları 10.5 μ -14 μ arasında, kısa çapları ise 7.5 μ -9.5 μ arasında değişmektedir. Lökositlerden lenfositler ise yüzde olarak en fazla bulunmaktadır. Çekirdek, hücrenin hemen hemen tamamını kaplamış durumdadır. Büyük lenfositlerin çekirdek içerisindeki kromatin maddeleri küçük lenfositlere göre daha az yoğun olduğundan daha açık, küçük lenfositler ise daha koyu olarak boyanmışlardır. Büyük lenfositlerin hücre çapları 7.5 μ - 10.5 μ küçük lenfositlerin ise 4.5 μ -7 μ arasında değişmektedir. Lökositler arasında monositler ise düşük oranlarda bulunmaktadır. Bunların çekirdekleri bir fasulyeye benzer şekilde ve hücrenin çeperine doğru kaymış durumdadır. Çapları 9 μ -12 μ arasında değişmektedir. Nötrofiller ise lenfositlerden sonra en çok bulunandır. Çekirdekleri loplu bir biçimde ve lopların sayıları genç balıklarda daha az, yaşlı balıklarda ise daha fazla sayıdadır. Bu hücrelerin çapları 7.5 μ -11 μ arasında

değişmektedir. Eozinofiller ise çok az sayıdaki balıkta ve oldukça düşük bir oranda görülmüş olan lökositir. Çekirdekleri bir yada birkaç loplulu olup, çapları 7.5μ - 8.5μ arasında değişmektedir.

Capoeta trutta türünde kan parametrelerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı Tablo 4.1.1'de verilmiştir. Yaş grupları içinde mm^3 kanda erkeklerde ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan yaş grubu 1.300×10^6 ile VIII.; ortalama eritrosit sayısı en düşük olan yaş grubu ise 1.080×10^6 ile I. yaş grubudur. Dişilerde ise ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan yaş grubu 1.204×10^6 ile VI.; ortalama eritrosit sayısı en düşük olan yaş grubu ise 1.051×10^6 ile I. yaş grubudur (Tablo 4.1.1).

Ortalama lökosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek olan yaş grubu 4.20×10^4 ile I.; en düşük olan yaş grubu ise 3.78×10^4 ile V. yaş grubudur. Dişilerde ise ortalama lökosit sayısı en yüksek olan yaş grubu 4.62×10^4 ile I.; en düşük olan yaş grubu ise 3.36×10^4 ile II. yaş grubudur (Tablo 4.1.1).

Ortalama trombosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek olan yaş grubu 0.600×10^4 ile I.; en düşük olan yaş grubu ise 0.475×10^4 ile III. yaş grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan yaş grubu 0.544×10^4 ile II.; en düşük olan yaş grubu ise 0.462×10^4 ile VIII. yaş grubudur (Tablo 4.1.1).

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) erkeklerde en yüksek olan yaş grubu 8.5 ile VIII.; en düşük olan yaş grubu ise 6.52 ile III. yaş grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan yaş grubu 7.25 ile IX.; en düşük olan yaş grubu ise 6.49 ile III. yaş grubudur (Tablo 4.1.1).

Ortalama hematokrit değeri erkeklerde en yüksek olan yaş grubu % 35 ile VIII.; en düşük olan yaş grubu ise % 28 ile I. yaş grubudur. Dişilerde en yüksek olan yaş grubu % 34.5 ile VIII.; en düşük olan yaş grubu ise % 28.5 ile I. yaş grubudur (Tablo 4.1.1).

Yaş grupları içerisinde ortalama MCV (μ^3), MCH($\mu\mu_g$), MCHC (%) değerleri sırasıyla erkeklerde en yüksek görülen yaş grupları 281.2 ile V.; 65 ile VIII.; 24.5 ile I. yaş grupları olup; en düşük görülen yaş grupları ise 258.5 ile I.; 54.5 ile II.; 20.3 ile IV. ve V. yaş gruplarıdır. Dişilerde ise yine sırasıyla en yüksek görülen yaş grupları 288 ile VIII., 66.5 ile IX, 24 ile IX. yaş grupları olup; en düşük görülen yaş grupları ise 253.4 ile II., 54.5 ile II., 20.5 ile VIII. yaş gruplarıdır (Tablo 4.1.1).

Tablo 4.1.1. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı.

Yaş Grupları	Eşey	Örnek Sayısı	Kan Parametreleri												
			Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Trombosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	Hemoglobün (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH(μg)	MCHC (%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
I	E	2	1.080	3.85	0.600	6.95	28.0	258.5	64.0	24.5	74.5	2.5	23.0	-	-
	D	4	1.051	4.62	0.475	6.67	28.5	270.5	63.0	23.0	75.5	3.0	21.5	-	-
II	E	6	1.178	3.83	0.516	7.06	32.0	270.5	59.5	22.0	83.5	2.1	12.5	-	-
	D	9	1.198	3.36	0.544	6.55	30.3	253.4	54.5	21.2	82.4	2.3	15.2	-	-
III	E	8	1.197	4.10	0.475	6.52	30.2	252.1	54.6	21.3	81.8	2.0	16.1	-	-
	D	23	1.135	4.04	0.513	6.49	29.4	259.3	57.0	21.7	79.9	2.1	17.9	-	-
IV	E	9	1.177	4.04	0.488	6.71	32.3	275.3	56.7	20.3	82.6	1.3	14.8	-	-
	D	31	1.150	4.00	0.538	7.15	32.9	284.6	61.7	22.0	83.9	2.2	13.9	-	-
V	E	11	1.189	3.78	0.518	6.96	33.4	281.2	58.1	20.3	83.0	2.5	13.5	0.09	-
	D	37	1.136	3.95	0.489	6.69	32.2	283.6	60.2	21.0	84.2	2.1	13.1	0.05	-
VI	E	5	1.259	3.90	0.540	6.98	33.0	261.8	54.8	20.8	73.2	2.2	24.2	0.40	-
	D	25	1.204	4.06	0.480	7.11	32.8	272.9	59.0	21.3	78.5	1.8	19.6	0.04	-
VII	E	11	1.200	4.02	0.518	7.00	33.4	278.8	58.1	22.5	76.7	1.7	21.5	-	-
	D	33	1.130	4.07	0.530	6.90	31.4	277.6	60.7	21.6	82.9	1.9	15.0	0.03	-
VIII	E	1	1.300	4.20	0.500	8.50	35.0	269.0	65.0	24.0	72.0	1.0	27.0	-	-
	D	16	1.198	4.04	0.462	7.21	34.5	288.0	59.8	20.5	81.4	2.0	16.8	-	-
IX	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	D	2	1.080	4.30	0.500	7.25	30.0	277.0	66.5	24.0	77.0	2.0	21.0	-	-

Lökosit tiplerinden lenfositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan yaş grubu % 83.5 ile II., en düşük olan grubu ise % 72 ile VIII. yaş grubudur. Dişilerde en yüksek olan yaş grubu ise % 84.2 ile V.; en düşük olan yaş grubu ise % 75.5 ile I. yaş grubudur (Tablo 4.1.1).

Monositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan yaş grubu % 2.5 ile I. ve V. yaş grupları; en düşük olan yaş grubu ise % 1 ile VIII, yaş grubudur. Dişilerde

ise en yüksek olan yaş grubu ise % 3 ile I.; en düşük olan yaş grubu ise % 1.8 ile VI. yaş grubudur (Tablo 4.1.1).

Nötrofillerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan yaş grubu % 27 ile VIII.; en düşük olan yaş grubu ise % 12.5 ile II. yaş grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan yaş grubu % 21.5 ile I. yaş grubu; en düşük olan yaş grubu ise % 13.1 ile V. yaş grubudur (Tablo 4.1.1).

Eozinofillere ise incelenen balıkların altı tanesinde birer tane rastlanılmış olduğundan, bunların yaş gruplarında ortalama % değerleri oldukça küçük miktarlarda olmakta, bazofillere ise incelenen balıklardan hiç birinde rastlanılmamıştır (Tablo 4.1.1).

Capoeta trutta türünde, uzunluk gruplarına göre ortalama uzunluk değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı Tablo 4.1.2’de verilmiştir. Uzunluk grupları içerisinde mm^3 kanda ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan uzunluk grubu 1.175×10^6 ile 30-34.9 cm’lik uzunluk grubu; en düşük olan uzunluk grubu ise 1.143×10^6 ile 20-24.9 cm’lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.2).

Tablo 4.1.2. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)’da uzunluk gruplarına göre ortalama uzunluk değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı.

Uzunluk Grupları (cm)	Örnek Sayısı	Ortalama Uzunluk (cm)	Kan Parametreleri												
			Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Trombosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH(μg)	MCHC (%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
20-24.9	36	23.4	1.143	3.95	0.527	6.56	29.6	259.0	57.2	22.0	81.2	2.3	16.0	-	-
25-29.9	78	27.1	1.150	4.02	0.505	6.83	31.6	274.4	59.0	21.5	82.2	2.1	15.6	0.01	-
30-34.9	97	31.9	1.175	3.98	0.509	6.99	32.5	277.1	59.3	21.1	81.4	1.8	16.6	0.04	-
35-39.9	22	36.2	1.173	4.04	0.495	7.22	33.5	285.3	59.4	21.2	79.3	2.0	18.5	-	-

Ortalama lökosit sayısı mm^3 kanda en yüksek olan grup 4.04×10^4 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 3.95×10^4 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.2).

Ortalama trombosit sayısı mm^3 kanda en yüksek olan grup 0.527×10^4 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 0.495×10^4 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.2).

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) en yüksek olan grup 7.22 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 6.56 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.2).

Ortalama hematokrit değeri en yüksek olan grup % 35.5 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise % 29.6 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.2).

Ortalama MCV (μ^3), MCH($\mu\mu_g$), MCHC (%) değerleri sırasıyla en yüksek olan uzunluk grupları 285.3 ile 35-39.9 cm'lik, 59.4 ile 35-35.9 cm'lik, 22 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grupları olup; en düşük olan gruplar ise sırasıyla 259 ile 20-24.9 cm'lik, 57.2 ile 20-24.9 cm'lik, 21.1 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk gruplarıdır (Tablo 4.1.2).

Lökosit tiplerinden lenfositlerin ortalama % değeri en yüksek olan uzunluk grubu % 82.2. ile 25-29.9 cm'lik, en düşük olan grup ise % 79.3 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.2).

Monositlerin ortalama % değeri en yüksek olan grubu % 2.3. ile 20-24.9 cm'lik, en düşük olan grup ise % 1.8 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.2).

Nötrofillerin ortalama % değeri en yüksek olan grubu % 18.5 ile 35-39.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 15.6 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.2).

Eozinofiller ise incelenen balıklardan altı tanesinde birer tane rastlanıldığından bunların ortalama % değerleri çok küçük olup, bazofillere ise incelenen hiçbir balıkta rastlanılmamıştır (Tablo 4.1.2).

Capoeta trutta'da kan parametrelerinin uzunluk grupları ve eşeylere göre dağılımı, Tablo 4.1.3'de verilmiştir. İncelenen gruplar içerisinde mm^3 kanda erkeklerde

Tablo 4. 1.3. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin uzunluk grupları ve eşeylere göre dağılımı.

Kan Parametreleri		Eşey	Uzunluk Grupları (cm)			
			20 – 24.9	25 – 29.9	30 – 34.9	35 – 39.9
Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	E		1.141	1.190	1.217	-
	D		1.144	1.136	1.162	1.173
Lökosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	E		3.84	3.97	3.98	-
	D		3.99	4.04	3.97	4.04
Trombosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	E		0.522	0.490	0.536	-
	D		0.529	0.510	0.501	0.495
Hemogloblin (g/100 ml)	E		6.97	6.74	7.06	-
	D		6.42	6.86	9.97	7.22
Hematokrit (%)	E		30.4	32.0	33.5	-
	D		29.4	31.4	32.2	33.5
MVC (μ^3)	E		265.3	269.4	276.3	-
	D		256.9	276.1	277.3	285.3
MCH (μg)	E		60.7	56.5	57.6	-
	D		56.0	59.9	59.7	59.4
MCHC (%)	E		23.4	21.7	20.6	-
	D		21.6	21.4	21.3	21.2
Lökosit Formülü (%)	Lenfosit	E	83.7	82.8	78.4	-
		D	80.4	82.0	82.3	79.3
	Monosit	E	2.5	1.6	2.0	-
		D	2.3	2.2	1.7	2.0
	Nötrofil	E	12.4	15.5	19.4	-
		D	17.2	15.7	15.8	18.5
	Eozinofil	E	-	-	0.08	-
		D	-	0.01	0.02	-
	Bazofil	E	-	-	-	-
		D	-	-	-	-
Örnek Sayısı	E		9	20	24	-
	D		27	58	73	22

ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan grup 1.127×10^6 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 1.141×10^6 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde ise ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan grup 1.173×10^6 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 1.136×10^6 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.3).

Ortalama lökosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek olan grup 3.98×10^4 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 3.84×10^4 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde en yüksek olan grup ise 4.04×10^4 ile 25-29.9 cm'lik ve 35-39.9 cm'lik uzunluk grupları; en düşük olan grup ise 3.97×10^4 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.3).

Ortalama trombosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek olan grup 0.536×10^4 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 0.490×10^4 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan grup 0.529×10^4 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 0.495×10^4 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.3).

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) erkeklerde en yüksek olan grup 7.06 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 6.74 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan grup 7.22 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 6.42 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.3).

Ortalama hematokrit değeri erkeklerde en yüksek olan grup % 33.5 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise % 30.4 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan grup %33.5 ile 35-39.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 29.4 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.3).

Uzunluk grupları içerisinde ortalama MCV (μ^3), MCH($\mu\mu_g$), MCHC (%) değerleri sırasıyla erkeklerde en yüksek olan gruplar 276.3 ile 30-34.9 cm'lik, 60.7 ile 20-24.9 cm'lik, 23.4 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grupları olup; en düşük olan gruplar ise 265.3 ile 20-24.9 cm'lik, 56.5 ile 25-29.9 cm'lik, 20.6 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk gruplarıdır. Dişilerde ise yine sırasıyla en yüksek olan gruplar 285.3 ile 35-39.9 cm'lik; 59.9 ile 25-29.9 cm'lik, 21.6 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grupları olup, en düşük olan

gruplar ise 256.9 ile 20-24.9 cm'lik, 56 ile 20-24.9 cm'lik, 21.2 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk gruplarıdır (Tablo 4.1.3).

Lökosit tiplerinden lenfositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan grup % 83.7 ile 20-24.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 78.4 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde en yüksek olan grup ise % 82.3 ile 30-34.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 79.3 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.3).

Monositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan uzunluk grubu % 2.5 ile 20-24.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 1.6 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan grup % 2.3 ile 20-24.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 1.7 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.3).

Nötrofillerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan uzunluk grubu % 19.4 ile 30-34.9 cm'lik en düşük olan grup ise % 12.4 ile 20-24.9 cm'lik; uzunluk grubudur. Dişilerde en yüksek olan grup ise % 18.5 ile 35-39.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 15.7 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.1.3).

Eozinofillere incelenen balıklardan altı tanesinde birer tane rastlanılmış olduğundan, bunların uzunluk grupları içerisinde ortalama % değerleri çok küçük oranlarda olup, bazofillere ise incelenen hiçbir balıkta rastlanılmamıştır (Tablo 4.1.3).

Capoeta trutta türünde, ağırlık gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı Tablo 4.1.4'de verilmiştir. İncelenen gruplar içinde mm³ kanda ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan grup 1.300×10^6 ile 501-550 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise 1.070×10^6 ile 551-600 g'lık ağırlık grubudur (Tablo 4.1.4).

Ortalama lökosit sayısı mm³ kanda en yüksek olan grup 4.30×10^4 ile 551-600 g'lık ve 601-650 g'lık ağırlık grupları; en düşük olan grup ise 3.87×10^4 ile 201-250 g'lık ağırlık grubudur (Tablo 4.1.4).

Ortalama trombosit sayısı mm³ kanda en yüksek olan grup 0.600×10^4 ile 551-600 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise 0.400×10^4 ile 501-550 g'lık ve 601-650 g'lık ağırlık gruplarıdır (Tablo 4.1.4).

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) en yüksek olan ağırlık grubu 7.70 ile 601-650 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan ağırlık grubu ise 6.59 ile 100-150 g'lık ağırlık grubudur (Tablo 4.1.4).

Ortalama hematokrit değeri en yüksek olan grup % 35.4 ile 401-450 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise % 28 ile 551-600 g'lık ağırlık grubudur (Tablo 4.1.4).

Ortalama MCV (μ^3), MCH($\mu\mu_g$), MCHC (%) değerleri sırasıyla en yüksek olan gruplar 293 ile 601-650 g'lık, 70 ile 601-650 g'lık, 24 ile 601-650 g'lık ağırlık grupları olup; en düşük olan gruplar ise yine sırasıyla 232 ile 501-550 g'lık, 50 ile 501-550 g'lık 19.9 ile 401-450 g'lık, ağırlık gruplarıdır (Tablo 4.1.4).

Tablo 4.1.4. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da ağırlık gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı.

Ağırlık Grupları (g)	Örnek Sayısı	Ortalama Ağırlık (g)	Kan Parametreleri												
			Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	Trombosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH($\mu\mu_g$)	MCHC (%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
100-150	49	128.2	1.149	4.02	0.514	6.59	29.9	260.1	57.1	21.7	80.8	2.1	16.7	-	-
151-200	30	172.8	1.152	4.06	0.506	6.74	30.6	265.4	58.2	21.6	81.3	2.0	16.5	-	-
201-250	45	224.3	1.154	3.87	0.522	7.06	33.2	287.0	60.8	21.0	82.6	2.1	15.1	0.04	-
251-300	28	275.7	1.198	3.98	0.492	6.81	32.4	271.1	56.7	20.7	80.1	2.1	17.6	0.03	-
301-350	42	327.7	1.152	3.98	0.504	7.04	32.3	280.4	59.2	21.5	79.7	1.8	16.2	0.09	-
351-400	18	373.3	1.147	4.09	0.555	6.87	31.4	274.0	59.7	21.5	82.8	1.7	15.4	-	-
401-450	11	425.9	1.216	3.99	0.509	7.20	35.4	290.8	58.9	19.9	75.0	1.6	24.2	-	-
451-500	6	466.6	1.195	4.06	0.433	7.48	34.6	288.8	61.8	21.3	87.1	1.8	11.0	-	-
501-550	2	535.0	1.300	4.00	0.400	6.60	30.5	232.0	50.0	21.0	79.5	1.5	19.0	-	-
551-600	1	560.0	1.070	4.30	0.600	6.80	28.0	261.0	63.0	24.0	69.0	2.0	29.0	-	-
601-650	1	650.0	1.090	4.30	0.400	7.70	32.0	293.0	70.0	24.0	85.0	2.0	13.0	-	-

Lökosit tiplerinden lenfositlerin ortalama % değeri en yüksek olan grup % 87.1 ile 451-500 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise % 69 ile 551-600 g'lık ağırlık grubudur. Monositlerin en yüksek olan grubu % 2.1 ile 100-150 g'lık, 201-250 g'lık ve 251-300 g'lık ağırlık grupları olup; en düşük olan grup ise % 1.5 ile 501-550 g'lık ağırlık grubudur. Nötrofillerin ise en yüksek olan grubu % 29 ile 551-600 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise % 11 ile 451-500 g'lık ağırlık grubudur. Eozinofiller ise incelenen balıklardan altı tanesinde görülmüş olduğundan, bunların ortalama % değerleri çok küçük olup, bazofillere ise incelenen hiçbir balıkta rastlanılmamıştır (Tablo 4.1.4).

Capoeta trutta'da kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı Tablo 4.1.5'de verilmiştir. Toplam 24 ay içinde mm^3 kanda erkeklerde ortalama eritrosit sayısı en yüksek görülen ay 1.440×10^6 ile Mart 1997; en düşük görülen ay ise 1.025×10^6 ile Eylül 1998 olup, dişilerde ise 1997 ve 1998'deki aylar içerisinde en yüksek görülen ay 1.420×10^6 ile Nisan 1997; en düşük görülen ay ise 1.047×10^6 ile Eylül 1998'dir (Tablo 4.1.5).

Ortalama lökosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek görülen ay 4.5×10^4 ile 1997 ve 1998 Mayıs ayları; en düşük görülen ay ise 3.5×10^4 ile Eylül 1998'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 4.43×10^4 ile Temmuz 1998; en düşük görülen ay ise 3.63×10^4 ile Nisan 1997'dir (Tablo 4.1.5).

Ortalama trombosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek görülen ay 0.700×10^4 ile Ekim 1997; en düşük görülen ay ise 0.300×10^4 ile Mayıs 1998'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 0.638×10^4 ile Ağustos 1998; en düşük görülen ay ise 0.333×10^4 ile Ocak 1997'dir (Tablo 4.1.5).

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) erkeklerde en yüksek görülen ay 8.45 ile Kasım 1998; en düşük görülen ay ise 5.55 ile Mayıs 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 8.3 ile Ocak 1997 olup, en düşük görülen ay ise 5.75 ile Ağustos 1997'dir (Tablo 4.1.5).

Ortalama hematokrit değer erkeklerde en yüksek görülen ay % 40 ile Kasım 1998; en düşük görülen ay ise % 27 ile Haziran 1997'dir. Dişilerde en yüksek görülen ay

Tablo 4.1.5. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı.

Aylar	Eşey	Örnek Sayısı	Kan Parametreleri												
			Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Trombosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH(μg)	MCHC (%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
Ocak 97	E	3	1.315	4.10	0.400	7.96	35.3	268.3	60.0	22.3	69.0	1.0	30.0	-	-
	D	3	1.386	4.16	0.333	8.30	37.6	271.3	59.6	21.3	65.3	1.6	33.0	-	-
Şubat	E	2	1.362	3.70	0.600	7.05	35.0	256.5	51.0	19.5	60.5	1.0	38.5	-	-
	D	3	1.320	3.73	0.400	6.93	33.3	252.3	52.0	20.3	68.3	1.0	31.0	-	-
Mart	E	2	1.440	4.00	0.500	6.90	37.5	260.5	47.5	17.5	81.5	1.5	17.0	-	-
	D	4	1.243	3.87	0.475	7.07	34.7	279.0	56.7	20.2	74.0	1.5	24.2	-	-
Nisan	E	1	1.410	4.10	0.500	8.20	32.0	226.0	58.0	25.0	80.0	1.0	19.0	-	-
	D	3	1.420	3.63	0.466	6.76	32.0	221.3	47.0	20.6	74.6	1.6	23.6	-	-
Mayıs	E	2	1.215	4.50	0.550	5.55	27.5	226.0	45.5	20.0	77.0	1.0	22.0	-	-
	D	4	1.309	3.97	0.550	6.20	28.7	219.2	47.0	21.0	90.7	1.0	8.7	-	-
Haziran	E	3	1.240	3.53	0.500	5.80	27.0	208.5	46.3	21.0	87.3	1.6	11.0	-	-
	D	4	1.333	4.02	0.500	6.65	33.5	249.7	49.2	19.5	78.2	1.7	20.0	-	-
Temmuz	E	3	1.091	4.03	0.533	6.03	27.6	253.0	55.0	21.6	78.0	2.6	19.3	-	-
	D	3	1.190	4.03	0.500	6.13	30.0	252.0	51.3	20.0	82.6	1.3	16.0	-	-
Ağustos	E	2	1.150	4.15	0.500	5.80	30.0	259.5	50.0	19.0	89.0	1.0	10.0	-	-
	D	6	1.125	3.85	0.550	5.75	26.5	234.8	50.6	21.3	87.5	1.5	11.0	-	-
Eylül	E	3	1.221	4.06	0.466	6.26	30.3	247.3	51.0	20.3	79.6	1.3	19.0	-	-
	D	5	1.156	4.00	0.520	6.02	29.0	250.0	51.4	20.6	74.0	2.2	23.8	-	-
Ekim	E	1	1.135	4.20	0.700	7.20	32.0	281.0	63.0	22.0	74.0	3.0	23.0	-	-
	D	9	1.091	4.33	0.455	6.95	29.7	272.6	63.3	23.0	79.1	2.0	18.8	-	-
Kasım	E	1	1.155	3.90	0.400	7.70	38.0	329.0	66.0	20.0	93.0	2.0	5.0	-	-
	D	7	1.180	4.41	0.457	7.64	35.4	299.8	64.2	21.4	86.2	1.7	11.8	0.14	-
Aralık	E	2	1.170	4.15	0.500	7.10	35.0	299.0	60.5	20.0	88.0	1.0	11.0	-	-
	D	8	1.204	4.05	0.450	7.37	35.5	297.2	61.3	20.5	88.6	2.1	9.2	-	-

Tablo 4.1.5.' in devamı

Aylar	Eşey	Örnek Sayısı	Kan Parametreleri												
			Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Trombosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH(μg)	MCHC (%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
Ocak 98	E	3	1.265	3.83	0.566	7.53	35.2	281.3	58.0	20.6	70.0	2.3	27.6	-	-
	D	6	1.262	3.86	0.516	7.53	37.3	295.3	59.3	19.8	65.6	2.5	31.8	-	-
Şubat	E	3	1.225	3.86	0.566	7.53	36.6	299.0	61.0	20.0	88.3	1.0	9.6	0.30	-
	D	6	1.220	3.66	0.483	7.05	34.8	285.1	57.5	19.8	80.0	1.5	18.5	-	-
Mart	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	D	8	1.133	3.75	0.500	6.80	28.8	254.2	59.6	23.3	85.2	1.3	13.3	-	-
Nisan	E	2	1.135	3.65	0.500	6.90	30.0	264.0	60.0	22.5	86.0	1.5	12.5	-	-
	D	9	1.094	4.12	0.577	6.57	28.0	255.3	60.5	23.4	83.0	1.7	15.2	-	-
Mayıs	E	1	1.065	4.50	0.300	6.80	30.0	281.0	63.0	22.0	71.0	2.0	27.0	-	-
	D	11	1.104	4.22	0.563	6.57	30.0	271.0	59.1	21.3	85.5	1.7	12.7	-	-
Haziran	E	5	1.074	3.90	0.520	6.64	27.6	256.0	61.4	24.0	84.8	3.4	11.8	-	-
	D	9	1.104	4.12	0.544	6.82	30.0	271.1	61.4	22.1	83.5	3.0	13.0	0.10	-
Temmuz	E	1	1.125	4.20	0.600	7.00	30.0	266.0	62.0	23.0	64.0	2.0	34.0	-	-
	D	9	1.056	4.43	0.500	6.53	27.3	258.2	61.3	23.5	70.1	2.5	27.3	-	-
Ağustos	E	2	1.137	4.00	0.550	6.10	29.0	254.5	53.0	20.5	89.5	1.5	9.0	-	-
	D	13	1.100	3.92	0.638	6.53	29.2	265.0	58.9	21.8	91.0	1.3	7.4	0.15	-
Eylül	E	2	1.025	3.50	0.600	6.30	31.5	306.5	61.0	19.5	79.5	1.6	18.5	-	-
	D	15	1.047	3.89	0.540	6.46	29.8	283.9	61.3	21.4	78.1	2.8	19.0	-	-
Ekim	E	2	1.097	3.75	0.400	7.20	32.0	292.0	65.5	22.0	78.5	3.0	18.5	-	-
	D	17	1.115	3.90	0.500	7.17	34.0	304.0	63.7	20.8	80.2	2.4	17.2	-	-
Kasım	E	2	1.207	4.00	0.550	8.45	40.0	330.5	69.5	20.5	87.0	1.0	12.5	-	-
	D	8	1.192	3.97	0.450	7.82	37.1	310.1	65.1	20.7	90.2	1.2	8.5	-	-
Aralık	E	5	1.213	4.08	0.480	7.62	36.8	302.8	62.4	20.4	80.2	3.4	16.4	-	-
	D	10	1.195	3.80	0.420	7.49	35.8	298.6	62.3	20.6	85.1	3.6	11.3	-	-

% 37.6 ile Ocak 1997; en düşük ay ise % 26.5 ile Ağustos 1997'dir (Tablo 4.1.5).

Ortalama MCV değeri (μ^3) erkeklerde en yüksek görülen ay 330.5 ile Kasım 1998; en düşük görülen ay ise 208.5 ile Haziran 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 310.1 ile Kasım 1998; en düşük görülen ay ise 219.2 ile Mayıs 1997'dir (Tablo 4.1.5).

Ortalama MCH değeri ($\mu\mu_g$) erkeklerde en yüksek görülen ay 69.5 ile Kasım 1998; en düşük görülen ay ise 45.5 ile Mayıs 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 65.1 ile Kasım 1998; en düşük görülen ay ise 47 ile Nisan ve Mayıs 1997'dir (Tablo 4.1.5).

Ortalama MCHC değeri (%) erkeklerde en yüksek görülen ay 25 ile Nisan 1997; en düşük görülen ay ise 17.5 ile Mart 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 23.5 ile Temmuz 1998; en düşük görülen ay ise 19.5 ile Haziran 1997'dir (Tablo 4.1.5).

Lökosit tiplerinden lenfositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek görülen ay % 93 ile Kasım 1997; en düşük görülen ay ise % 60.5 ile Şubat 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay ise % 91 ile Ağustos 1998; en düşük görülen ay ise % 65.3 ile Ocak 1997'dir (Tablo 4.1.5).

Monositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek görülen ay % 3.4 ile Haziran ve Aralık 1998; en düşük görülen ay ise % 1 ile Ocak, Şubat, Nisan, Mayıs, Ağustos ve Aralık 1997 ile Şubat ve Kasım 1998 aylarıdır. Dişilerde ise en yüksek görülen ay % 3.6 ile Aralık 1998; en düşük görülen ay ise % 1 ile Şubat ve Mayıs 1997'dir (Tablo 4.1.5).

Nötrofillerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek görülen ay % 38.5 ile Şubat 1997; en düşük görülen ay ise % 5 ile Kasım 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay % 33 ile Ocak 1997; en düşük görülen ay ise % 7.4 ile Ağustos 1998'dir (Tablo 4.1.5).

Eozinofiller ise incelenen balıklardan yalnızca altı tanesinde birer tane rastlanılmış olduğundan bunların aylar içerisindeki ortalama % değerleri oldukça düşük olup, bazofillere ise incelenen hiçbir balıkta rastlanılmamıştır (Tablo 4.1.5).

Capoeta trutta türünde kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı Tablo 4.1.6'da verilmiştir. İncelenen mevsimler içinde mm^3 kanda erkeklerde ortalama eritrosit sayısı en yüksek görülen mevsim 1.256×10^6 ile ilkbahar; en düşük görülen mevsim ise 1.126×10^6 ile yaz'dır. Dişilerde ise ortalama eritrosit sayısı en yüksek görülen mevsim 1.239×10^6 ile kış; en düşük görülen mevsim ise 1.116×10^6 ile sonbahar'dır (Tablo 4.1.6).

Ortalama lökosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek olan mevsim 4.11×10^4 ile ilkbahar; en düşük olan mevsim ise 3.89×10^4 ile sonbahar'dır. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim 4.07×10^4 ile yaz; en düşük olan mevsim ise 3.86×10^4 ile kış'dır (Tablo 4.1.6).

Ortalama trombosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek görülen mevsim 0.525×10^4 ile yaz; en düşük görülen mevsim ise 0.487×10^4 ile ilkbahar'dır. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim 0.556×10^4 ile yaz; en düşük olan mevsim ise 0.445×10^4 ile kış'dır (Tablo 4.1.6)

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) erkeklerde en yüksek olan mevsim 7.52 ile kış; en düşük olan mevsim ise 6.21 ile yaz'dır. Dişilerde en yüksek olan mevsim 7.41 ile kış; en düşük olan mevsim ise 6.46 ile yaz'dır (Tablo 4.1.6).

Ortalama hematokrit değeri erkeklerde en yüksek olan mevsim % 35.9 ile kış; en düşük olan mevsim ise % 28.1 ile yaz'dır. Dişilerde en yüksek olan mevsim % 35.7 ile kış; en düşük olan mevsim ise %28.3 ile yaz'dır (Tablo 4.1.6).

Mevsimler içerisinde ortalama MCV değeri (μ^3), MCH ($\mu\mu_g$), MCHC (%) değerleri sırasıyla erkeklerde en yüksek görülen mevsimler 291 ile sonbahar; 61.2 ile sonbahar, 21.8 ile yaz mevsimleri olup, en düşük görülen mevsimler ise 249 ile yaz, 53.3 ile ilkbahar, 20.5 ile kış mevsimleridir. Dişilerde ise yine sırasıyla en yüksek görülen mevsimler 290.3 ile sonbahar, 62.3 ile sonbahar, 22 ile ilkbahar olup; en düşük görülen mevsimler ise 255.6 ile ilkbahar, 57.1 ile ilkbahar, 20.3 ile kış mevsimleridir (Tablo 4.1.6).

Lökosit tiplerinden lenfositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan mevsim % 83.8 ile yaz; en düşük olan mevsim ise % 76.6 ile kış'dır. Dişilerde ise en

Tablo 4. 1.6. *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı.

Kan Parametreleri		Eşey	Mevsimler			
			Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	E		1.252	1.256	1.126	1.146
	D		1.239	1.167	1.123	1.116
Lökosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	E		3.97	4.11	3.91	3.89
	D		3.86	3.99	4.07	4.03
Trombosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	E		0.511	0.487	0.525	0.509
	D		0.445	0.533	0.556	0.495
Hemogloblin (g/100 ml)	E		7.52	6.71	6.21	7.05
	D		7.41	6.66	6.46	7.00
Hematokrit (%)	E		35.9	31.5	28.1	33.4
	D		35.7	29.8	28.3	32.5
MCV (μ^3)	E		287.8	251.0	249.0	291.0
	D		289.3	255.6	258.4	290.3
MCH ($\mu\mu\text{g}$)	E		59.5	53.3	54.9	61.2
	D		59.7	57.1	57.3	62.3
MCHC (%)	E		20.5	20.8	21.8	20.6
	D		20.3	22.0	21.9	21.3
Lökosit Formülü (%)	Lenfosit	E	76.6	80.0	83.8	81.4
		D	78.7	83.4	83.0	78.3
	Monosit	E	1.8	1.3	2.3	1.9
		D	2.3	1.5	2.0	2.1
	Nötrofil	E	21.2	18.6	13.8	16.7
		D	18.9	15.0	14.8	16.8
	Eozinofil	E	0.16	-	-	-
		D	-	-	0.06	0.01
	Bazofil	E	-	-	-	-
		D	-	-	-	-
Örnek Sayısı	E		18	8	16	11
	D		36	39	44	61

yüksek olan mevsim % 83.4 ile ilkbahar; en düşük olan mevsim ise % 78.3 ile sonbahar'dır (Tablo 4.1.6).

Monositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan mevsim % 2.3 ile yaz; en düşük olan mevsim ise % 1.3 ile ilkbahar'dır. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim % 2.3 ile kış; en düşük olan mevsim ise % 1.5 ile ilkbahar'dır (Tablo 4.1.6).

Nötrofillerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan mevsim % 21.2 ile kış; en düşük olan mevsim ise % 13.8 ile yaz mevsimidir. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim % 18.9 ile kış mevsimi; en düşük olan mevsim ise % 14.8 ile yaz mevsimidir (Tablo 4.1.6).

Eozinofillere ise incelenen balıklardan yalnızca altı tanesinde birer tane rastlanılmış olduğundan bunların mevsimler içerisindeki ortalama % değerleri oldukça küçük olup, bazofillere ise incelenen hiçbir balıkta rastlanılmamıştır (Tablo 4.1.6).

Capoeta trutta türünde kan hücrelerinin mikrofotografı ise Foto 4.1.1, Foto 4.1.2, Foto 4.1.3 ve Foto 4.1.4'de görülmektedir.

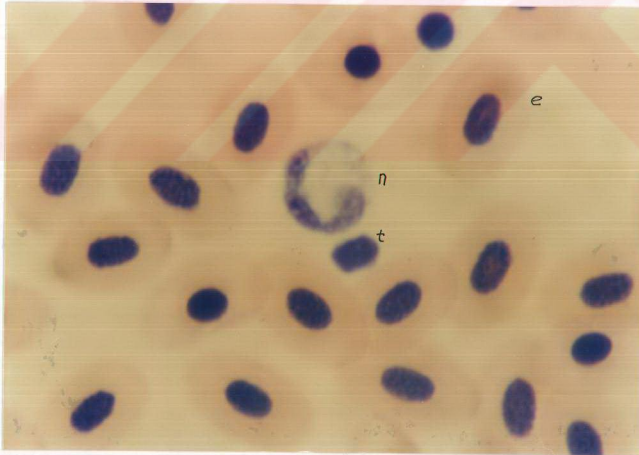


Foto 4.1.1. *Capoeta trutta*'da (e) eritrosit, (t) trombosit ve (n) nötrofilin görünüşü (x1000)

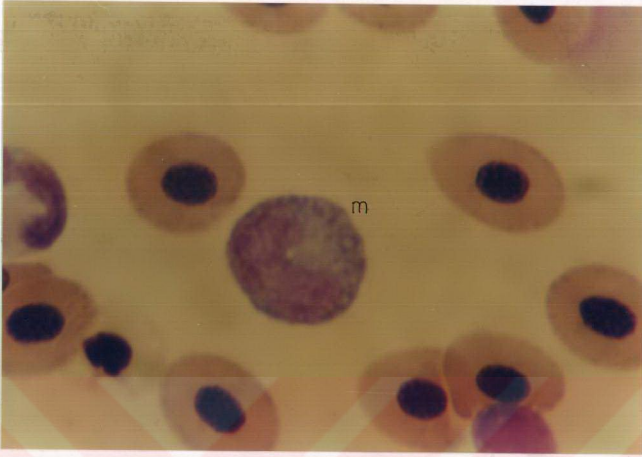


Foto 4.1.2. *Capoeta trutta*'da (m) monositin görünüşü (x1000)

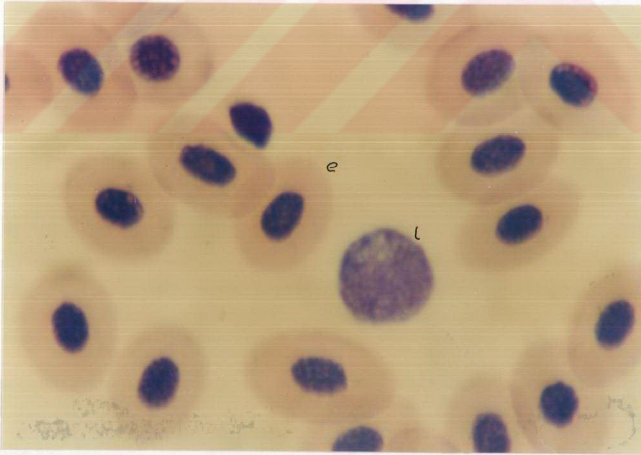


Foto 4.1.3. *Capoeta trutta*'da (e) eritrosit ve (l) lenfositin görünüşü (x1000)

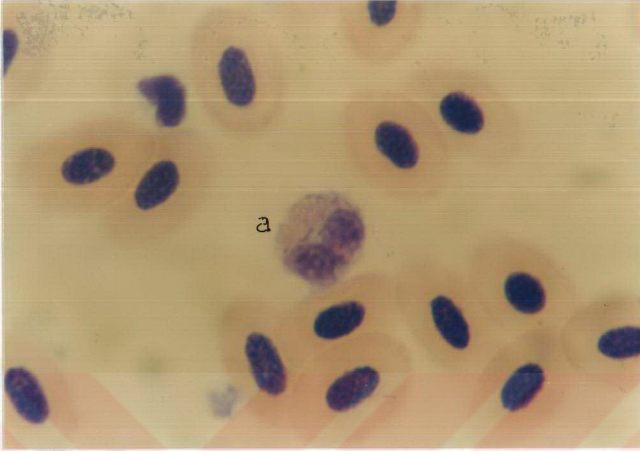


Foto 4.1.4. *Capoeta trutta*'da (a) eozinofilin görünüşü ($\times 1000$)

4.2. *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)'da Kan Hücrelerinin Sitolojileri ve Kan Parametrelerinin Yaş, Uzunluk, Ağırlık ve Eşey İle Aylar ve Mevsimlere Göre Dağılımı

Barbus rajanorum mystaceus'da kan hücrelerinden eritrositler, trombositler ve lökositlerden ise lenfositler, monositler, nötrofiller ve eozinofiller gözlenmiştir. Bu balıkta da eritrositler en fazla görülen hücre tipi olup, oval şekilli ve çekirdekli dirler. Çekirdekleri de hücrenin şekline uygunluk göstermiştir. Eritrositlerin uzun çapları 11 μ -14 μ arasında, kısa çapları ise 6.5 μ -9 μ arasında değişmektedir. Lökositlerden lenfositler ise yüzde olarak en fazla görülen lökosit hücredir ve diğer türdeki gibi çekirdek hücrenin hemen hemen tamamına yakını nı kaplamış bir haldedir. Yine büyük lenfositler küçük lenfositlere göre daha açık bir halde boyanmışlardır. Büyük lenfositlerin çapları 7.5 μ -11 μ arasında, küçük lenfositlerin ise 4.5 μ -6.5 μ arasında değişmektedir. Monositler ise lökositler arasında düşük oranlarda bulunmaktadır. Çekirdekleri bir fasulyenin biçimini

andırır bir halde ve hücrenin çevresine doğru kaymış durumdadır. Hücre çapları $9\ \mu\text{m}$ - $11\ \mu\text{m}$ arasında değişmektedir. Nötrofiller ise yine lenfositlerden sonra en çok bulunan lökositler ve bunların çekirdekleri lopludur, lopluların sayıları da genç balıklarda daha az yaşlı olanlarda ise daha fazladır. Çapları ise $7.5\ \mu\text{m}$ - $10.5\ \mu\text{m}$ arasında değişmektedir. Eozinofil ise yalnızca bir balıkta bir tane görülmüş ve bu hücrenin çekirdeği bir yada birkaç lopludur. Çapı ise $8.5\ \mu\text{m}$ olarak bulunmuştur.

Barbus rajanorum mystaceus'da kan parametrelerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı, Tablo 4.2.1'de verilmiştir. İncelenen gruplar içinde mm^3 kanda erkeklerde ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan yaş grubu 1.270×10^6 ile II.; ortalama eritrosit sayısı en düşük olan yaş grubu ise 1.066×10^6 ile VIII.; dişilerde ise ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan yaş grubu 1.247×10^6 ile I. yaş grubu olup, en düşük olan yaş grubu ise 1.100×10^6 ile VIII. yaş grubudur (Tablo 4.2.1).

Ortalama lökosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek olan yaş grubu 4.40×10^4 ile VIII ve IX.; en düşük olan yaş grubu ise 3.50×10^4 ile II. yaş grubudur. Dişilerde ise ortalama lökosit sayısı en yüksek olan yaş grubu 5.20×10^4 ile VIII.; ortalama lökosit sayısı en düşük olan yaş grubu ise 3.50×10^4 ile II. ve IX. yaş gruplarıdır (Tablo 4.2.1).

Ortalama trombosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek olan yaş grubu 0.700×10^4 ile VII.; en düşük olan yaş grubu ise 0.433×10^4 ile I. yaş grubudur. Dişilerde en yüksek olan yaş grubu ise 0.600×10^4 ile II. ve VII.; en düşük olan yaş grubu ise 0.400×10^4 ile IX. yaş grubudur (Tablo 4.2.1).

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) erkeklerde en yüksek olan yaş grubu 7.26 ile I.; en düşük olan yaş grubu ise 6.46 ile VIII. yaş grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan yaş grubu 7.21 ile II.; en düşük olan yaş grubu ise 6.60 ile VIII. yaş grubudur (Tablo 4.2.1).

Ortalama hematokrit değeri erkeklerde en yüksek olan yaş grubu % 32.6 ile VI.; en düşük olan yaş grubu ise % 27 ile VIII. yaş grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan yaş grubu % 32.6 ile VI.; en düşük olan yaş grubu ise % 30 ile IX. yaş grubudur (Tablo 4.2.1).

Tablo 4.2.1. *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı.

Yaş Grupları	Eşey	Örnek Sayısı	Kan Parametreleri												
			Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Trombosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Hemogloblin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH(μg)	MCHC (%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
I	E	3	1.241	3.90	0.433	7.26	27.6	222.6	58.0	25.6	85.6	1.3	13.0	-	-
	D	2	1.247	3.50	0.550	7.15	32.0	260.0	57.0	22.5	79.0	1.5	19.5	-	-
II	E	3	1.270	3.50	0.500	7.23	28.6	225.6	56.3	24.6	82.6	2.0	15.3	-	-
	D	6	1.188	4.13	0.600	7.21	32.3	272.5	60.5	21.8	84.3	1.5	14.1	-	-
III	E	13	1.206	3.96	0.492	6.50	31.2	261.5	53.7	20.8	81.9	1.6	16.4	-	-
	D	34	1.170	4.26	0.511	6.81	32.0	274.9	57.9	21.0	76.4	1.7	21.7	0.02	-
IV	E	24	1.220	3.96	0.504	6.82	32.1	262.4	55.7	21.9	80.9	1.8	17.2	-	-
	D	41	1.152	3.98	0.543	6.83	31.6	269.9	57.7	21.3	82.1	2.0	15.7	-	-
V	E	10	1.148	3.98	0.620	6.97	32.4	282.6	60.6	21.4	84.1	2.6	13.3	-	-
	D	34	1.205	3.95	0.535	7.03	31.5	262.3	58.1	22.0	83.0	2.2	14.7	-	-
VI	E	8	1.170	4.02	0.500	7.23	32.6	279.6	61.5	21.7	84.3	1.6	14.1	-	-
	D	11	1.172	4.11	0.545	7.03	32.6	280.2	59.7	21.7	84.0	1.9	14.0	-	-
VII	E	3	1.168	3.96	0.700	6.80	30.0	258.0	58.0	22.3	82.0	2.6	15.3	-	-
	D	7	1.193	4.18	0.600	7.12	30.4	256.0	59.2	23.1	87.4	1.8	10.7	-	-
VIII	E	3	1.066	4.40	0.533	6.46	27.0	253.0	60.0	23.6	84.6	1.3	14.0	-	-
	D	2	1.100	5.20	0.450	6.60	31.0	281.5	59.5	21.0	83.0	2.5	14.5	-	-
IX	E	2	1.115	4.40	0.450	6.90	29.0	259.5	61.5	23.5	91.5	2.0	6.5	-	-
	D	1	1.175	3.50	0.400	7.00	30.0	255.0	59.0	23.0	88.0	1.0	11.0	-	-

Yaş grupları içerisinde ortalama MCV (μ^3), MCH($\mu\mu\text{g}$), MCHC (%) değerleri ise sırasıyla erkeklerde en yüksek görülen yaş grupları 282.6 ile V., 61.5 ile VI. ve IX., 25.6 ile I. yaş gruplarıdır. En düşük görülen yaş grupları ise 222.6 ile I., 53.7 ile III., 20.8 ile III. yaş gruplarıdır. Dişilerde ise yine sırasıyla ortalama değerleri en yüksek görülen yaş grupları 281.5 ile VIII., 60.5 ile II., 23.1 ile VII. yaş grupları olup; en düşük görülen yaş grupları ise 255 ile IX., 57 ile I., 21 ile III. ve VIII. yaş gruplarıdır (Tablo 4.2.1).

Lökosit tiplerinden lenfositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan yaş grubu % 91.5 ile IX.; en düşük olan yaş grubu ise % 80.9 ile IV. yaş grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan yaş grubu % 88 ile IX.; en düşük olan yaş grubu ise % 76.4 ile III. yaş grubudur (Tablo 4.2.1).

Monositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan yaş grubu % 2.6 ile V. ve VII.; en düşük olan yaş grubu ise % 1.3 ile I. ve VIII., yaş grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan yaş grubu % 2.5 ile VIII.; en düşük olan yaş grubu ise % 1 ile IX. yaş grubudur (Tablo 4.2.1).

Nötrofillerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan yaş grubu % 17.2 ile IV.; en düşük olan yaş grubu ise % 6.5 ile IX. yaş grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan yaş grubu % 21.7 ile III.; en düşük olan yaş grubu ise % 10.7 ile VII. yaş grubudur (Tablo 4.2.1).

Eozinofillere ise incelenen balıklardan yalnızca bir tanesinde rastlanılmış olduğundan ortalama % değeri oldukça küçük olup, bazofillere ise incelenen balıklardan hiç birinde rastlanılmamıştır (Tablo 4.2.1).

Barbus rajanorum mystaceus'da, uzunluk gruplarına göre ortalama uzunluk değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı Tablo 4.2.2'de verilmiştir. İncelenen uzunluk grupları içinde mm³ kanda ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan grup 1.303×10^6 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 1.128×10^6 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.2).

Ortalama lökosit sayısı mm³ kanda en yüksek olan grup 4.07×10^4 ile 30-34.9 cm'lik ve 35-39.9 cm'lik uzunluk grupları; en düşük olan grup ise 3.33×10^4 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.2).

Ortalama trombosit sayısı mm³ kanda en yüksek olan grup 0.575×10^4 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 0.466×10^4 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.2).

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) en yüksek olan grup 7.66 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 6.83 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.2).

Tablo 4.2.2. *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)'da uzunluk gruplarına göre ortalama uzunluk değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı.

Uzunluk Grupları (cm)	Örnek Sayısı	Ortalama Uzunluk (cm)	Kan Parametreleri										Lökosit Formülü (%)				
			Eritrosit (x10 ⁶ /mm ³)	Lökosit (x10 ³ /mm ³)	Trombosit (x10 ³ /mm ³)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ ³)	MCH(μg)	MCHC (%)	Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil		
15-19.9	3	18.8	1.303	3.33	0.466	7.66	28.3	216.6	58.3	26.6	83.3	1.3	15.3	-	-		
20-24.9	54	23.3	1.179	4.05	0.505	6.83	31.0	264.5	57.6	21.8	81.0	1.7	16.2	0.01	-		
25-29.9	85	26.7	1.191	4.04	0.547	6.85	32.2	272.4	57.5	21.0	80.6	2.0	17.1	-	-		
30-34.9	57	31.5	1.189	4.07	0.540	6.97	31.5	266.6	58.3	21.8	84.2	1.9	13.9	-	-		
35-39.9	4	36.0	1.128	4.07	0.575	7.30	33.0	291.0	64.0	21.7	81.7	3.0	15.2	-	-		
40-44.9	4	41.0	1.168	4.02	0.475	6.87	27.5	235.7	58.5	24.7	88.2	1.7	10.0	-	-		

Ortalama hematokrit değeri en yüksek olan grup % 33 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise % 27.5 ile 40-44.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.2).

Ortalama MCV (μ^3), MCH($\mu\mu\text{g}$), MCHC (%) değerleri sırasıyla en yüksek olan uzunluk grupları 291 ile 35-39.9 cm'lik, 64 ile 35-39.9 cm'lik, 26.6 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grupları olup; en düşük olan gruplar ise yine sırasıyla 216.6 ile 15-19.9 cm'lik, 57.5 ile 25-29.9 cm'lik, 21 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk gruplarıdır (Tablo 4.2.2).

Lökosit tiplerinden lenfositlerin ortalama % değeri en yüksek olan grup % 88.2 ile 40-44.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise % 80.6 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.2).

Monositlerin ortalama % değeri en yüksek olan uzunluk grubu % 3 ile 35-39.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 1.3 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.2).

Nötrofillerin ortalama % değeri en yüksek olan grup % 17.1 ile 25-29.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 10 ile 40-44.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.2).

Eozinofiller ise incelenen balıklardan yalnızca bir balıkta rastlanılmış olduğundan, bunların ortalama % değerleri çok küçük olup, bazofillere ise incelenen hiçbir balıkta rastlanılmamıştır (Tablo 4.2.2).

Barbus rajanorum mystaceus'da kan parametrelerinin uzunluk grupları ve eşeylere göre dağılımı, Tablo 4.2.3'de verilmiştir. İncelenen gruplar içinde mm³ kanda erkeklerde ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan grup 1.270×10^6 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 1.100×10^6 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde ise ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan grup 1.360×10^6 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 1.157×10^6 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.3).

Ortalama lökosit sayısı mm³ kanda erkeklerde en yüksek olan grup 4.25×10^4 ile 40-44.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 3.50×10^4 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde en yüksek olan grup ise 4.11×10^4 ile 30-34.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 3.00×10^4 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.3).

Ortalama trombosit sayısı mm³ kanda erkeklerde en yüksek olan grup 0.600×10^4 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 0.450×10^4 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan grup 0.551×10^4 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 0.450×10^4 ile 40-44.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.3).

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) erkeklerde en yüksek olan grup 7.75 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 6.65 ile 40-44.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan grup 7.80 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise 6.83 ile 20-24.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.3).

Ortalama hematokrit değer erkeklerde en yüksek olan grup % 32 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise % 27 ile 40-44.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan grup % 35 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise % 28 ile 40-44.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.3).

Tablo 4.2.3. *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin uzunluk grupları ve cinslere göre dağılımı.

Kan Parametreleri		Eşey	Uzunluk Grupları (cm)					
			15 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 34.9	35 - 39.9	40 - 44.9
Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	E		1.270	1.194	1.219	1.163	1.100	1.107
	D		1.360	1.173	1.178	1.202	1.157	1.230
Lökosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	E		3.50	3.97	3.95	3.98	4.06	4.25
	D		3.00	4.08	4.09	4.11	3.55	3.80
Trombosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	E		0.450	0.488	0.537	0.536	0.600	0.500
	D		0.500	0.513	0.551	0.542	0.550	0.450
Hemoglobin (g/100 ml)	E		7.75	6.85	6.70	7.00	6.80	6.65
	D		7.50	6.83	6.92	6.95	7.80	7.10
Hematokrit (%)	E		27.5	30.7	32.0	31.7	31.0	27.0
	D		30.0	31.1	32.3	31.4	35.0	28.0
MCV (μ^3)	E		216.0	258.8	264.1	274.1	281.5	243.0
	D		218.0	267.0	276.2	262.9	300.5	228.5
MCH (μg)	E		60.5	57.0	54.9	59.8	61.5	59.5
	D		54.0	58.0	58.6	57.6	66.5	57.5
MCHC (%)	E		27.5	22.3	20.7	21.7	21.5	24.5
	D		25.0	21.6	21.2	21.9	22.0	25.0
Lökosit Formülü (%)	Lenfosit	E	82.0	85.0	80.6	83.3	86.5	84.5
		D	86.0	79.2	80.6	84.7	77.0	92.0
	Monosit	E	1.5	1.8	1.7	2.0	3.0	2.0
		D	1.0	1.6	2.2	1.8	3.5	1.5
	Nötrofil	E	16.5	13.0	17.4	14.6	10.5	13.5
		D	13.0	19.0	16.9	13.5	20.0	6.5
	Eozinofil	E	-	-	-	-	-	-
		D	-	0.02	-	-	-	-
	Bazofil	E	-	-	-	-	-	-
		D	-	-	-	-	-	-
Örnek Sayısı	E		2	17	27	19	2	2
	D		1	37	58	38	2	2

Uzunluk grupları içerisinde ortalama MCV (μ^3), MCH($\mu\mu_g$), MCHC (%) değerleri sırasıyla erkeklerde en yüksek olan gruplar 281.5 ile 35-39.9 cm'lik, 61.5 ile 35-39.9 cm'lik, 27.5 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grupları olup; en düşük olan gruplar ise 216 ile 15-19.9 cm'lik, 54.9 ile 25-29.9 cm'lik, 20.7 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk gruplarıdır. Dişilerde ise yine sırasıyla en yüksek olan gruplar 300.5 ile 35-39.9 cm'lik, 66.5 ile 35-39.9 cm'lik, 25 ile 15-19.9 cm'lik ve 40-44.9 cm'lik uzunluk grupları olup; en düşük olan gruplar ise 218 ile 15-19.9 cm'lik, 54 ile 15-19.9 cm'lik, 21.2 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk gruplarıdır (Tablo 4.2.3).

Lökosit tiplerinden lenfositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan grup % 86.5 ile 35-39.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 80.6 ile 25-29.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde en yüksek olan grup ise % 92 ile 40-44.9 cm'lik uzunluk grubu; en düşük olan grup ise % 77 ile 35-39.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.3).

Monositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan grup % 3 ile 35-39.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 1.5 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubudur. Dişilerde ise en yüksek olan grup % 3.5 ile 35-39.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 1 ile 15-19.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.3).

Nötrofillerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan grup % 17.4 ile 25-29.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 10.5 ile 35-39.9 cm'lik, uzunluk grubudur. Dişilerde en yüksek olan grup ise % 20 ile 35-39.9 cm'lik; en düşük olan grup ise % 6.5 ile 40-44.9 cm'lik uzunluk grubudur (Tablo 4.2.3).

Eozinofillere ise incelenen balıklardan sadece bir tanesinde rastlanılmış olduğundan, bunların uzunluk grupları içerisinde ortalama % değerleri çok küçük oranlarda olup, bazofillere ise incelenen hiçbir balıkta rastlanılmamıştır (Tablo 4.2.3).

Barbus rajanorum mystaceus'da ağırlık gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı Tablo 4.2.4'de verilmiştir. İncelenen ağırlık grupları içinde mm^3 kanda ortalama eritrosit sayısı en yüksek olan grup 1.285×10^6 ile 501-550 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise 1.090×10^6 ile 551-600 g'lık ağırlık grubudur (Tablo 4.2.4).

Tablo 4.2.4. *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)'da ağırlık gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı.

Ağırlık Grupları (g)	Örnek Sayısı	Ortalama Ağırlık (g)	Kan Parametreleri												
			Eritrosit (x10 ⁶ /mm ³)	Lökosit (x10 ³ /mm ³)	Trombosit (x10 ³ /mm ³)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ ³)	MCH(μg)	MCHC (%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
100-150	81	127.1	1.179	4.11	0.513	6.86	31.7	270.6	57.9	21.4	79.6	1.7	18.5	0.01	-
151-200	51	172.9	1.221	3.86	0.533	6.83	31.5	259.7	55.9	21.4	81.2	1.9	16.6	-	-
201-250	38	233.2	1.183	4.02	0.560	6.99	31.8	268.7	58.6	21.7	84.9	2.2	12.8	-	-
251-300	17	276.7	1.167	4.07	0.505	7.00	32.2	277.4	59.6	21.6	83.5	2.0	15.3	-	-
301-350	12	332.5	1.144	4.08	0.608	7.15	31.6	272.0	62.0	22.2	84.5	2.1	13.4	-	-
351-400	3	376.6	1.131	4.80	0.566	6.36	28.6	255.0	56.0	22.0	84.6	2.0	13.3	-	-
401-450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
451-500	1	460.0	1.105	4.70	0.400	7.00	30.0	271.0	63.0	23.0	81.0	2.0	17.0	-	-
501-550	1	550.0	1.285	4.10	0.500	7.20	26.0	202.0	56.0	27.0	86.0	3.0	11.0	-	-
551-600	1	590.0	1.090	4.40	0.500	6.50	26.0	238.0	59.0	25.0	80.0	2.0	18.0	-	-
601-650	1	640.0	1.125	4.10	0.500	6.80	28.0	248.0	60.0	24.0	89.0	2.0	9.0	-	-
651-700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
701-750	1	750.0	1.175	3.50	0.400	7.00	30.0	255.0	59.0	23.0	88.0	1.0	11.0	-	-

Ortalama lökosit sayısı mm^3 kanda en yüksek olan grup 4.80×10^4 ile 351-400 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise 3.50×10^4 ile 701-750 g'lık ağırlık grubudur (Tablo 4.2.4).

Ortalama trombosit sayısı mm^3 kanda en yüksek olan grup 0.608×10^4 ile 301-350 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise 0.400×10^4 ile 451-500 g'lık ve 701-750 g'lık ağırlık grubudur (Tablo 4.2.4).

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) en yüksek olan grup 7.20 ile 501-550 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise 6.36 ile 351-400 g'lık ağırlık grubudur (Tablo 4.2.4).

Ortalama hematokrit değeri en yüksek olan grup % 32.2 ile 251-300 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise % 26 ile 501-550 g'lık ve 551-600 g'lık ağırlık gruplarıdır (Tablo 4.2.4).

Ortalama MCV(μ^3), MCH($\mu\mu_g$), MCHC (%) değerleri sırasıyla en yüksek olan gruplar 277.4 ile 251-300 g'lık, 63 ile 451-500 g'lık , 27 ile 501-550 g'lık ağırlık grupları olup; en düşük olan gruplar ise yine sırasıyla 202 ile 501-550 g'lık, 55.9 ile 151-200 g'lık 21.4 ile 100-150 g'lık ve 151-200 g'lık ağırlık gruplarıdır (Tablo 4.2.4).

Lökosit tiplerinden lenfositlerin ortalama % değeri en yüksek olan grup % 89 ile 601-650 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise % 79.6 ile 100-150 g'lık ağırlık grubudur. Monositlerin en yüksek olan grubu % 3 ile 501-550 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise % 1 ile 701-750 g'lık ağırlık grubudur. Nötrofillerin ise en yüksek olan grubu % 18.5 ile 100-150 g'lık ağırlık grubu; en düşük olan grup ise % 9 ile 601-650 g'lık ağırlık grubudur. Eozinofiller ise incelenen balıklardan sadece bir tanesinde görülmüş olduğundan, bunların ortalama yüzde değerleri çok küçük olup, bazofillere ise incelenen hiçbir balıkta rastlanılmamıştır (Tablo 4.2.4).

Barbus rajanorum mystaceus'da kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı Tablo 4.2.5'de verilmiştir. Toplam 24 ay içinde mm^3 kanda erkeklerde ortalama eritrosit sayısı en yüksek görülen ay 1.365×10^6 ile Mart 1997; en düşük görülen ay ise 1.071×10^6 ile Ağustos 1998'dir. Dişilerde ise yine 1997 ve 1998'deki ayla içinde en yüksek görülen ay 1.403×10^6 ile Mayıs 1997; en düşük görülen ay ise 1.092×10^6 ile Ağustos 1998'dir (Tablo 4.2.5).

Ortalama lökosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek görülen ay 4.82×10^4 ile Mayıs 1998; en düşük görülen ay ise 3.30×10^4 ile Ocak 1998'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 4.81×10^4 ile Mayıs 1998; en düşük görülen ay ise 3.53×10^4 ile Mayıs 1997'dir (Tablo 4.2.5).

Ortalama trombosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek görülen ay 0.633×10^4 ile Ağustos 1998; en düşük görülen ay ise 0.400×10^4 ile Ocak, Kasım ve Aralık 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 0.600×10^4 ile Kasım 1998; en düşük görülen ay ise 0.420×10^4 ile Kasım 1997'dir (Tablo 4.2.5)

Tablo 4.2.5. *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)'da kan parametrelerinin aylara ve eşçilere göre dağılımı.

Aylar	Eşçy	Örnek Sayısı	Kan Parametreleri												
			Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Trombosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH(μg)	MCHC (%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
Ocak 97	E	1	1.345	3.40	0.400	7.20	30.0	223.0	53.0	24.0	64.0	1.0	35.0	-	-
	D	4	1.210	3.67	0.550	6.52	27.7	228.7	81.7	23.2	81.7	4.0	16.0	-	-
Şubat	E	3	1.293	3.53	0.430	7.73	27.6	213.3	83.0	27.3	83.0	1.5	16.0	-	-
	D	3	1.240	3.63	0.566	7.10	28.0	225.6	83.6	25.3	83.6	1.0	15.3	-	-
Mart	E	3	1.365	3.80	0.500	6.76	29.6	217.6	89.0	23.6	89.0	1.3	9.6	-	-
	D	3	1.355	3.83	0.533	6.76	31.0	230.3	86.6	21.0	86.6	1.3	12.0	-	-
Nisan	E	3	1.256	3.76	0.533	6.86	29.6	235.0	82.3	22.6	82.3	1.6	16.0	-	-
	D	2	1.297	3.80	0.550	7.15	29.0	221.5	79.0	25.0	79.0	1.5	19.5	-	-
Mayıs	E	2	1.360	3.75	0.600	6.90	30.5	223.5	87.0	22.0	87.0	1.5	11.5	-	-
	D	3	1.403	3.53	0.500	7.06	31.3	222.6	76.3	22.3	76.3	2.3	21.3	-	-
Haziran	E	2	1.285	3.80	0.500	6.15	30.0	233.0	75.0	20.0	75.0	2.0	23.0	-	-
	D	4	1.333	3.85	0.575	6.65	30.2	227.0	80.7	21.2	80.7	1.2	18.0	-	-
Temmuz	E	4	1.311	3.95	0.575	6.40	33.2	252.5	75.5	19.0	75.5	1.5	23.0	-	-
	D	3	1.268	4.23	0.566	7.56	33.0	264.0	72.6	22.6	72.6	2.3	25.0	-	-
Ağustos	E	2	1.185	3.75	0.500	6.55	29.0	246.0	80.0	22.0	80.0	2.0	18.0	-	-
	D	3	1.182	4.10	0.433	6.16	30.0	253.3	79.6	20.3	79.6	1.6	18.6	-	-
Eylül	E	1	1.260	3.60	0.500	6.80	30.0	238.0	53.0	22.0	70.0	2.0	28.0	-	-
	D	5	1.263	3.92	0.520	6.56	29.4	232.2	51.6	21.8	72.6	1.4	26.0	-	-
Ekim	E	3	1.138	4.23	0.433	6.13	32.6	286.3	53.3	18.6	77.3	1.6	21.0	-	-
	D	3	1.140	4.16	0.500	6.36	32.0	279.3	55.3	19.6	63.0	3.0	35.0	-	-
Kasım	E	3	1.161	4.03	0.400	6.60	32.6	280.6	56.3	20.0	83.0	1.0	16.0	-	-
	D	5	1.153	4.18	0.420	6.78	33.6	290.6	58.4	19.8	65.4	1.8	32.8	-	-
Aralık	E	2	1.185	4.35	0.400	6.30	30.0	253.0	53.0	20.5	90.0	1.0	9.0	-	-
	D	5	1.162	4.52	0.520	6.40	28.6	245.8	54.6	22.2	86.2	1.2	12.6	-	-

Tablo 4.2.5.' in devamı

Aylar	Eşy	Örnek Sayısı	Kan Parametreleri												
			Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($\times 10^3/\text{mm}^3$)	Trombosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH(μg)	MCHC (%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
Ocak 98	E	3	1.246	3.30	0.500	7.06	28.6	229.6	56.0	24.0	81.6	2.6	15.6	-	-
	D	5	1.242	3.74	0.500	6.96	28.8	231.8	55.6	23.8	92.2	1.8	6.4	-	-
Şubat	E	4	1.218	3.87	0.600	6.97	28.5	233.2	56.7	24.2	79.7	1.5	18.7	-	-
	D	7	1.250	3.54	0.571	7.41	29.8	238.4	59.0	24.7	82.4	1.4	16.1	-	-
Mart	E	3	1.211	4.13	0.566	7.16	30.6	252.6	59.0	23.0	92.6	1.3	6.0	-	-
	D	9	1.208	3.87	0.544	6.86	28.4	235.3	56.3	23.6	92.2	1.0	6.6	-	-
Nisan	E	1	1.225	4.70	0.500	7.50	30.0	244.0	61.0	25.0	93.0	2.0	5.0	-	-
	D	8	1.202	4.50	0.587	7.22	29.6	252.3	59.5	24.1	92.8	1.6	5.5	-	-
Mayıs	E	4	1.132	4.82	0.450	7.00	30.5	269.0	61.2	22.7	91.5	1.5	7.0	-	-
	D	8	1.128	4.81	0.500	6.82	30.2	267.7	60.0	22.2	88.3	1.3	10.2	-	-
Haziran	E	5	1.116	3.96	0.560	7.04	38.4	344.4	62.6	18.2	82.4	2.0	15.6	-	-
	D	13	1.122	4.10	0.530	6.85	37.5	334.3	60.6	17.7	78.7	2.4	18.7	-	-
Temmuz	E	3	1.115	4.80	0.533	7.20	35.0	314.0	64.0	20.3	80.6	2.3	17.0	-	-
	D	16	1.133	4.57	0.543	7.25	35.3	311.5	63.5	20.0	75.8	2.2	21.8	-	-
Ağustos	E	6	1.071	4.06	0.633	6.71	30.0	279.3	62.3	22.0	83.8	2.3	13.8	-	-
	D	7	1.092	3.94	0.557	6.70	29.7	271.2	60.7	22.2	84.8	1.1	14.0	-	-
Eylül	E	3	1.143	3.70	0.566	7.03	31.6	275.6	61.0	22.0	77.0	4.0	19.0	-	-
	D	5	1.170	3.54	0.540	7.46	36.4	310.6	63.4	20.0	75.0	3.6	21.4	-	-
Ekim	E	2	1.107	3.95	0.450	6.60	31.0	279.5	59.0	20.5	82.0	1.5	16.5	-	-
	D	3	1.180	3.86	0.566	7.06	35.3	299.0	59.6	19.6	84.0	2.3	13.6	-	-
Kasım	E	3	1.108	4.20	0.566	6.90	32.6	294.3	62.0	20.6	82.3	2.3	15.6	-	-
	D	8	1.121	3.91	0.600	7.01	33.1	294.6	62.0	20.7	79.6	3.7	16.6	-	-
Aralık	E	3	1.146	3.53	0.533	7.00	32.0	277.6	60.3	21.6	89.3	3.0	7.6	-	-
	D	6	1.133	3.91	0.550	6.63	29.3	258.5	58.1	22.1	86.6	2.8	10.3	0.16	-

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) erkeklerde en yüksek görülen ay 7.73 ile Şubat 1997; en düşük görülen ay ise 6.13 ile Ekim 1997'dir. Dişilerde en yüksek görülen ay 7.56 ile Temmuz 1997; en düşük görülen ay ise 6.16 ile Ağustos 1997'dir (Tablo 4.2.5).

Ortalama hematokrit değeri erkeklerde en yüksek görülen ay % 38.4 ile Haziran 1998; en düşük görülen ay ise % 27.6 ile Şubat 1997'dir. Dişilerde en yüksek görülen ay % 37.5 ile Haziran 1998; en düşük görülen ay ise % 27.7 ile Ocak 1997'dir (Tablo 4.2.5).

Ortalama MCV değeri (μ^3) erkeklerde en yüksek görülen ay 344.4 ile Haziran 1998; en düşük görülen ay ise 213.3 ile Şubat 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 334.3 ile Haziran 1998; en düşük görülen ay ise 221.5 ile Nisan 1997'dir (Tablo 4.2.5).

Ortalama MCH değeri ($\mu\mu_g$) erkeklerde en yüksek görülen ay 89 ile Mart 1997; en düşük görülen ay ise 53 ile Ocak, Eylül, Aralık 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 86.6 ile Mart 1997; en düşük görülen ay ise 51.6 ile Eylül 1997'dir (Tablo 4.2.5).

Ortalama MCHC değeri (%) erkeklerde en yüksek görülen ay 27.3 ile Şubat 1997; en düşük görülen ay ise 18.2 ile Haziran 1998'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay 25.3 ile Şubat 1997; en düşük görülen ay ise 17.7 ile Haziran 1998'dir (Tablo 4.2.5).

Lökosit tiplerinden lenfositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek görülen ay % 93 ile Nisan 1998; en düşük görülen ay ise % 64 ile Ocak 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay % 92.8 ile Nisan 1998; en düşük görülen ay ise % 63 ile Ekim 1997'dir (Tablo 4.2.5).

Monositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek görülen ay % 4 ile Eylül 1998; en düşük görülen ay ise % 1 ile Ocak, Kasım ve Aralık 1997'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay % 4 ile Ocak 1997; en düşük görülen ay ise % 1 ile Şubat 1997 ve Mart 1998'dir (Tablo 4.2.5).

Nötrofillerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek görülen ay % 35 ile Ocak 1997; en düşük görülen ay ise % 5 ile Nisan 1998'dir. Dişilerde ise en yüksek görülen ay % 35 ile Ekim 1997; en düşük görülen ay ise % 5.5 ile Nisan 1998'dir (Tablo 4.2.5).

Eozinofillere ise incelenen balıklardan sadece bir tanesinde bir adet rastlanılmış olduğundan bunların aylar içerisindeki ortalama % değeri oldukça düşük olup, bazofillere ise incelenen hiçbir balıkta rastlanılmamıştır (Tablo 4.2.5).

Barbus rajanorum mystaceus'da kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı Tablo 4.2.6'da verilmiştir. İncelenen mevsimler içinde mm^3 kanda erkeklerde ortalama eritrosit sayısı en yüksek görülen mevsim 1.248×10^6 ile ilkbahar; en düşük görülen mevsim ise 1.142×10^6 ile sonbahar'dır. Dişilerde ise ortalama eritrosit sayısı en yüksek görülen mevsim 1.224×10^6 ile ilkbahar; en düşük görülen mevsim ise 1.153×10^6 ile yaz mevsimidir (Tablo 4.2.6).

Ortalama lökosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek olan mevsim 4.16×10^4 ile ilkbahar; en düşük olan mevsim ise 3.66×10^4 ile kış'dır. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim 4.21×10^4 ile ilkbahar ve yaz; en düşük olan mevsim ise 3.84×10^4 ile kış'dır (Tablo 4.2.6).

Ortalama trombosit sayısı mm^3 kanda erkeklerde en yüksek olan mevsim 0.568×10^4 ile yaz; en düşük olan mevsim ise 0.486×10^4 ile sonbahar'dır. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim 0.543×10^4 ile kış; en düşük olan mevsim ise 0.524×10^4 ile sonbahar'dır (Tablo 4.2.6).

Ortalama hemoglobin miktarı (g/100 ml) erkeklerde en yüksek olan mevsim 7.06 ile kış; en düşük olan mevsim ise 6.66 ile sonbahar'dır. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim 6.96 ile ilkbahar; en düşük olan mevsim ise 6.86 ile kış'dır (Tablo 4.2.6).

Ortalama hematokrit değeri erkeklerde en yüksek olan mevsim % 33 ile yaz; en düşük olan mevsim ise % 29.3 ile kış'dır. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim % 34.8 ile yaz; en düşük olan mevsim ise % 28.9 ile kış'dır. (Tablo 4.2.6).

Mevsimler içinde ortalama MCV(μ^3), MCH($\mu\mu_g$), MCHC (%) değerleri sırasıyla erkeklerde en yüksek görülen mevsimler 286.7 ile yaz; 58 ile yaz, 23.5 ile kış mevsimleri olup; en düşük görülen mevsimler ise 239 ile kış, 55.8 ile ilkbahar, 20.1 ile yaz

Tablo 4. 2.6. *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel. 1843)'da kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı.

Kan Parametreleri		Eşey	Mevsimler			
			Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Eritrosit ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	E		1.228	1.248	1.160	1.142
	D		1.204	1.224	1.153	1.167
Lökosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	E		3.66	4.16	4.06	4.00
	D		3.84	4.21	4.21	3.91
Trombosit ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	E		0.500	0.518	0.568	0.486
	D		0.543	0.539	0.539	0.524
Hemogloblin (g/100 ml)	E		7.06	6.98	6.73	6.66
	D		6.86	6.96	6.95	6.91
Hematokrit (%)	E		29.3	30.1	33.0	32.0
	D		28.9	29.6	34.8	33.2
MCV (μ^3)	E		239.0	242.6	286.7	280.5
	D		240.0	244.8	297.3	284.6
MCH ($\mu\mu\text{g}$)	E		57.0	55.8	58.0	57.9
	D		56.5	56.7	60.1	58.8
MCHC (%)	E		23.5	23.0	20.1	20.4
	D		23.5	23.1	20.0	20.4
Lökosit Formülü (%)	Lenfosit	E	82.8	89.0	80.4	79.5
		D	85.5	88.6	78.5	73.8
	Monosit	E	1.8	1.5	2.0	2.2
		D	1.6	1.4	2.0	2.6
	Nötrofil	E	15.3	9.4	17.5	18.4
		D	12.6	9.8	19.3	23.4
	Eozinofil	E	-	-	-	-
		D	0.03	-	-	-
	Bazofil	E	-	-	-	-
		D	-	-	-	-
Örnek Sayısı	E		16	16	22	15
	D		30	33	46	29

mevsimleridir. Dişilerde ise yine sırasıyla en yüksek görülen mevsimler 297.3 ile yaz, 62.3 ile sonbahar, 60.1 ile yaz 23.5 ile kış mevsimleri olup; en düşük görülen mevsimler ise 240 ile kış, 56.5 ile kış, 20 ile yaz mevsimleridir (Tablo 4.2.6).

Lökosit tiplerinden lenfositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan mevsim % 89 ile ilkbahar; en düşük olan mevsim ise % 79.5 ile sonbahar'dır. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim % 88.6 ile ilkbahar; en düşük olan mevsim ise % 73.8 ile sonbahar'dır (Tablo 4.2.6).

Monositlerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek % 2.2 ile sonbahar; en düşük olan mevsim ise % 1.5 ile ilkbahar'dır. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim % 2.6 ile sonbahar; en düşük olan mevsim ise % 1.4 ile ilkbahar'dır (Tablo 4.2.6).

Nötrofillerin erkeklerde ortalama % değeri en yüksek olan mevsim % 18.4 ile sonbahar; en düşük olan mevsim ise % 9.4 ile ilkbahar mevsimidir. Dişilerde ise en yüksek olan mevsim % 23.4 ile sonbahar; en düşük olan mevsim ise % 9.8 ile ilkbahar mevsimidir Eozinofillere incelenen balıklardan yalnızca bir tanesinde bir tane rastlanılmış olduğundan ortalama % değeri oldukça düşük olup, bazofillere ise incelenen hiçbir balıkta rastlanılmamıştır (Tablo 4.2.6).

Barbus rajanorum mystaceus'da kan hücrelerinin mikrofotografı ise Foto 4.2.1 ve Foto 4.2.2'de görülmektedir.

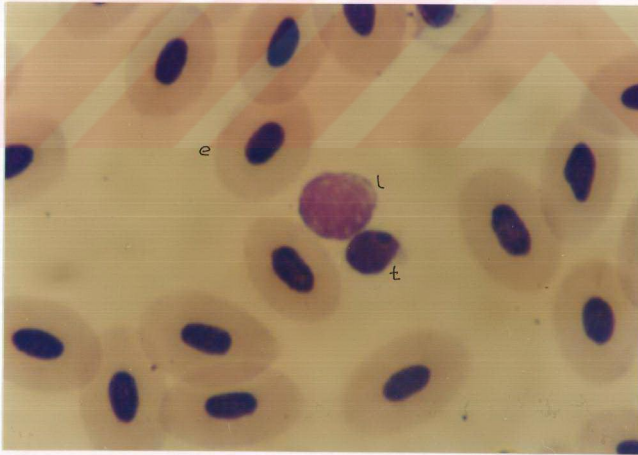


Foto 4.2.1. *Barbus rajanorum mystaceus*'da (e)eritrosit, (l) lenfosit ve (t) trombosit'in görünüşü (x1000)

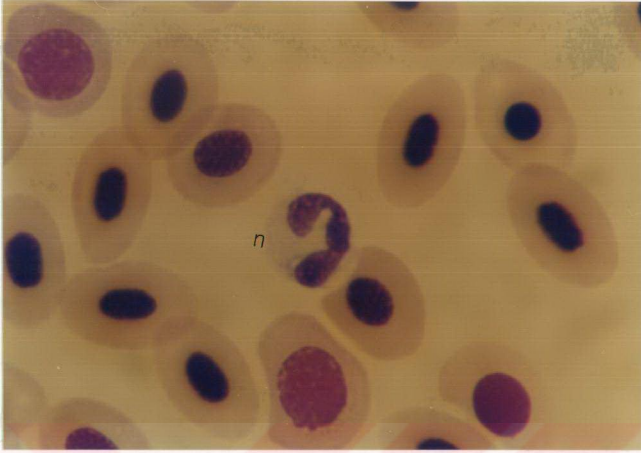


Foto 4.2.2. *Barbus rajanorum mystaceus*'da (n) nötrofilin görünüşü (x1000)

4.3. *Barbus esocinus* (Heckel, 1843)'da Kan Hücrelerinin Sitolojileri ve Yaş Grupları İle Eşeylere Göre Uzunluk, Ağırlık ve Kan Parametrelerinin Dağılımı

Barbus esocinus türünde kan hücrelerinden eritrositler, trombositler ve lökositlerden ise lenfositler, monositler ve nötrofiller gözlenmiştir. Bu balık türünde de eritrositler en fazla görülen hücre tipi olup, yine oval şekilli ve çekirdeklidirler. Uzun çapları 11 μ -13 μ arasında, kısa çapları ise 7.5 μ -8.5 μ arasında değişmektedir. Lökositlerden lenfositler ise en çok görülen lökosit olup, diğer balıklarda olduğu gibi çekirdek hücrenin hemen hemen tamamına yakınına kaplamıştır. Büyük lenfositlerin çapları 7 μ -9.5 μ arasında, küçük lenfositlerin ise 5.5 μ -6.5 μ arasında değişmektedir. Monositler ise diğer türlerde olduğu gibi düşük oranlarda görülmüş olup, çekirdekleri yine bir fasulyenin biçimini andırır bir halde ve hücrenin çeperine doğru kaymış durumdadır. Çapları 9.5 μ -11.5 μ arasında değişmektedir. Nötrofiller ise yine diğer türlerdeki gibi lenfositlerden sonra en çok görülen lökosit olup, çekirdekleri genellikle

lopların sayıları genç balıklarda daha az yaşlı balıklarda ise daha fazladır. Hücre çapları 8 μ -8.5 μ arasında değişmektedir.

Barbus esocinus türünde yaş grupları ve eşeylere göre uzunluk, ağırlık ve kan parametrelerinin dağılımı, Tablo 4.3.1'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde IV. yaş grubunda mm^3 kanda erkeklerde ortalama eritrosit sayısı 1.205×10^6 olup, dişilerde 1.213×10^6 ; VIII; V. yaş grubunda ise mm^3 kanda erkeklerde eritrosit sayısı 1.197×10^6 , dişilerde ise 1.198×10^6 olarak bulunmuştur (Tablo 4.3.1).

Lökosit sayısı mm^3 kanda IV. yaş grubunda erkeklerde 3.40×10^4 olup, dişilerde ise 3.26×10^4 ; V. yaş grubunda ise erkeklerde 3.75×10^4 olup, dişilerde ise 3.40×10^4 olarak bulunmuştur (Tablo 4.3.1).

Trombosit sayısı mm^3 kanda IV. yaş grubunda erkeklerde 0.700×10^4 olup, dişilerde ise 0.560×10^4 ; V. yaş grubunda ise erkeklerde 0.500×10^4 olup, dişilerde ise 0.575×10^4 olarak bulunmuştur (Tablo 4.3.1).

Hemoglobin miktarı (g/100 ml) IV. yaş grubunda erkeklerde 6.80 olup, dişilerde ise 6.86; V. yaş grubunda ise erkeklerde 6.40 olup, dişilerde ise 6.97 olarak bulunmuştur (Tablo 4.3.1).

Tablo 4.3.1. *Barbus esocinus* (Heckel, 1843)' da yaş grupları ve eşeylere göre uzunluk, ağırlık ve kan parametrelerinin dağılımı.

Yaş Grupları	Eşey	Ortalama Uzunluk (cm)	Ortalama Ağırlık (g)	Kan Parametreleri												
				Eritrosit (x10 ⁹ /mm ³)	Lökosit (x10 ⁹ /mm ³)	Trombosit (x10 ⁹ /mm ³)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ ³)	MCH(μg)	MCHC (%)	Lökosit Formülü (%)				
												Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
IV	E	25.0	185	1.205	3.40	0.700	6.80	34.0	282.1	56.4	20.0	89.0	3.0	8.0	-	-
	D	25.4	153	1.213	3.26	0.560	6.86	32.0	264.9	56.7	21.4	84.0	3.6	12.4	-	-
V	E	28.2	207	1.197	3.75	0.500	6.40	31.5	263.1	53.6	20.3	78.5	3.5	18.0	-	-
	D	30.1	221	1.198	3.40	0.575	6.97	33.0	266.2	56.2	21.1	79.5	3.7	16.7	-	-

Hematokrit değeri, IV. yaş grubunda erkeklerde % 34 olup, dişilerde ise % 32; V. yaş grubunda ise erkeklerde % 31.5, dişilerde ise % 33 olarak bulunmuştur (Tablo 4.3.1).

MCV (μ^3), MCH($\mu\mu_g$), MCHC (%) değerleri ise IV. yaş grubunda erkeklerde sırasıyla 281.1, 56.4, 20.0 olup, dişilerde ise yine sırasıyla 264.9, 56.7, 21.4; V. yaş grubunda ise erkeklerde sırasıyla 263.1, 53.6, 20.3 olup, dişilerde ise yine sırasıyla 266.2, 56.2, 21.1 olarak bulunmuştur (Tablo 4.3.1).

Lökosit tiplerinde lenfositler, IV. yaş grubunda erkeklerde % 89, dişilerde % 84; V. yaş grubunda ise erkeklerde % 78.5, dişilerde ise % 79.5 olarak bulunmuştur. Monositler, IV. yaş grubunda erkeklerde % 3, dişilerde ise % 3.6; V. yaş grubunda ise erkeklerde % 3.5, dişilerde ise % 3.7 olarak bulunmuştur. Nötrofiller, IV. yaş grubunda erkeklerde % 8, dişilerde ise % 12.4; V. yaş grubunda ise erkeklerde % 18, dişilerde ise % 16.7 olarak bulunmuştur. Eozinofiller ve bazofilere ise incelenen balıklarda rastlanılmamıştır (Tablo 4.3.1).

Barbus esocinus'da kan hücrelerinin mikrofotografıları Foto 4.3.1 ve Foto 4.3.2'de görülmektedir.

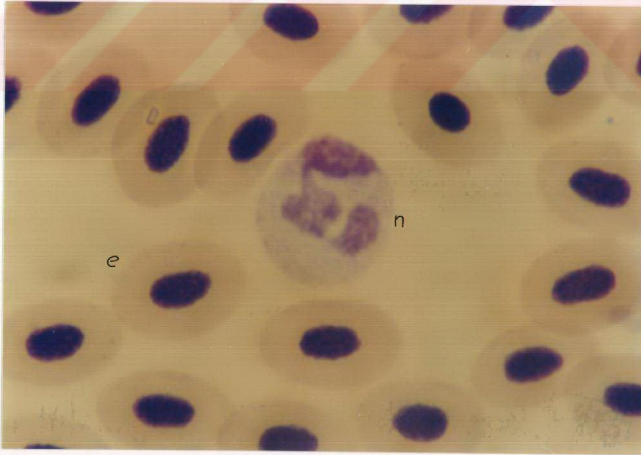


Foto 4.3.1. *Barbus esocinus*'da (e) eritrosit ve (n) nötrofilin görüntüsü (x1000)

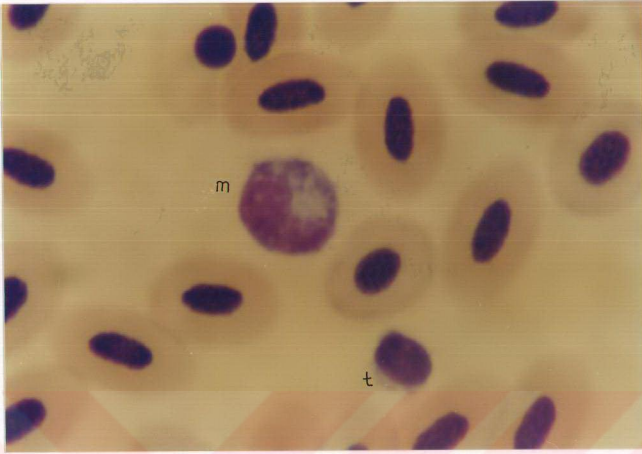


Foto 4.3.2. *Barbus esocinus*'da (m) monosit ve (t) trombosit'in görünüşü (x1000)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Capoeta trutta türünde kan parametrelerinin yaş, eşey, uzunluk, ağırlık, aylar ve mevsimlere göre dağılımı incelenmiş olup, tablolar ile ifade edilmiştir (Tablo 4.1.1-Tablo 4.1.6). Tablolar incelendiğinde yaş, uzunluk ve ağırlık arttıkça eritrosit, hemoglobin ve hematokrit miktarının arttığı görülmüştür. Bu bulgu Al-Hassan ve diğ.(1993)'nin bulmuş oldukları verilerle paralellik göstermektedir. Al-Hassan ve diğ.(1993) yapmış oldukları hematolojik çalışmada hemoglobin ve hematokrit değerlerinin vücut ağırlığı ve vücut uzunluğu ile arttığını belirtmişlerdir. Ayrıca eritrosit sayısının vücut ağırlığı ve uzunluğu ile bir artış eğiliminde olduğunu ve hemoglobinle hematokrit değerleri arasında çok bariz bir bağıntının olduğunu kaydetmişlerdir. Yine Garcia ve diğ. (1992) yapmış oldukları çalışmada ağırlık artışı ile hematokrit değerlerinin artışı arasında önemli bir pozitif ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir. Rupareila ve diğ. (1986) ise yapmış oldukları çalışmada daha yüksek eritrosit, hemoglobin ve hematokrit değerlerinin daha ağır olan balıklarda görüldüğünü tespit etmişlerdir. Lowe-Jinde ve Niimi (1983) yapmış oldukları çalışmada, balıkların büyüklükleri ile eritrosit ve hemoglobin miktarlarının yüksekliği arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Kan parametrelerinin eşeysel dağılımı dikkate alındığında, genellikle erkek bireylerin dişilerden daha yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Kocabatmaz ve Ekingen (1984)'in bu konu ile ilgili görüşleriyle paralellik göstermektedir. Kocabatmaz ve Ekingen (1984), araştırmacıların çoğunun erkek balıklardaki hematolojik değerlerin diş balıklara göre biraz fazla olduğunu bildirdiklerini ifade etmişlerdir.

Lökosit miktarları, genel olarak değerlendirildiğinde eritrosit miktarlarıyla zıt bir durum göstermekte olup, I. yaş grubunda yüksek diğer yaş gruplarında ise düşük bulunmuştur. Uzunluk ve ağırlık gruplarında ise lökosit miktarının birbirlerine yakın değerlerde olduğu tespit olunmuştur. Keza aylar ve mevsimler arasında ve bu arada erkek ile diş arasında değerlerin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir.

Trombosit sayıları da genel olarak yaş, uzunluk ve ağırlık gruplarına göre değerlendirildiğinde gerek gruplar arasında gerekse erkek ve dişiler arasında farklı miktarlarda tespit olunmuştur. Bu durum aylar ve mevsimlerde de görülmektedir.

MCV değerinde, yaş grupları içinde üst gruplara doğru gidildikçe bir artma eğiliminin görüldüğü, ağırlık ve uzunluk gruplarında da yine üst gruplara doğru gidildikçe değerlerin arttığı tespit olunmuştur. Aylar ve mevsimlerde ise eritrosit, hemoglobin ve hematokrit değerlerinin genellikle kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise düşük değerlerde olduğu görülmüştür.

MCH değerlerinde ise MCV değeri gibi yaş, uzunluk ve ağırlık gruplarında alt gruplardan üst gruplara doğru gidildikçe bir artma eğilimi görülmektedir. Aylar ve mevsimlerde ise tıpkı MCV'deki gibi kış aylarında diğer aylara göre değerler yüksek, yaz aylarında ise değerler düşük olarak tespit edilmiştir.

MCHC değerinde ise yaş, uzunluk ve ağırlık gruplarında MCV, MCH değerinin görüldüğü duruma zıt bir durum görülmekte olup, düşük gruplarda görülen yüksek değerler üst gruplara doğru gidildikçe azalma eğilimi göstermektedirler.

Lökosit tiplerinden lenfosit, monosit ve nötrofil yaş, uzunluk ve ağırlık gruplarıyla aylar ve mevsimlere göre genel olarak değerlendirildiğinde gerek gruplar içinde ve gerekse gruplarda eşeyler arasında değerlerin farklılıklar gösterdiği ancak lenfositlerin diğer lökosit tiplerine göre oldukça fazla olduğu tespit edilmiştir. Çünkü balıklarda lenfositler sayıca tüm lökositlerden fazladır ve balık kanı lenfositer karakterdedir (Demir, 1992).

Barbus rajanorum mystaceus'da kan parametrelerinin yaş, eşey, uzunluk, ağırlık, aylar ve mevsimlere göre dağılımı incelenmiş olup, tablolar ile ifade edilmiştir (Tablo 4.2.1-Tablo 4.2.6). Tablolar incelendiğinde genellikle küçük yaş gruplarında kan parametrelerinin yükseldiği, ileri yaş gruplarında ise düştüğü görülmüştür. Benzer bir durum uzunluk ve ağırlık gruplarında da görülmekte olup, düşük uzunluk ve ağırlık gruplarındaki eritrosit değerlerinin üst gruplara doğru azalmakta olduğu görülmektedir.

Hematokrit değerde yaş gruplarına göre orta yaş gruplarında değerlerin daha yüksek olduğu, uzunluk gruplarında ise üst gruplara doğru gidildikçe değerlerin arttığı fakat düşük uzunluk gruplarında ise değerlerin daha yüksek olduğu tespit olunmuştur.

Eritrosit, hemoglobin ve hematokrit değerlerinin genelde erkeklerde dişilerden daha yüksek olduğu görülmekte ve bunun çeşitli araştırmacılarca da tespit edildiği bilinmektedir. Hutton (1967) balıklarda erkeklerin dişilerden daha yüksek kan değerlerine sahip olduğunu ve eşey yönünden olgun salmonlarda eritrosit, hemoglobin ve hematokrit değerlerinde farklılıklar bulunduğunu bildirmektedirler. Murray (1984) ise hematolojik değerlerde eşeye göre farklılığın bazı türlerde olduğunu bildirmektedir. Lane (1979) ise salmon balıklarında yapılan bir çok çalışmada eritrosit ve hematokritin sayılarında olgun erkeklerdeki değerlerinin dişilere nazaran daha yüksek olduğunu ifade etmiştir. Mc Leay ve Gordon (1977) ise hematokritin genellikle yaşa, türe ve beslenme şekli ile stresli ortamda değiştiğini ileri sürmüştür. Dendinos ve Thorpe (1985) ise deniz levreğinde yaş ve ağırlık artışına paralel olarak hematokrit değerlerde artış olduğunu tespit etmiştir.

Lökosit sayılarının yaş grupları içerisinde üst yaş gruplarına doğru gidildikçe artma eğilimi gösterdikleri bu durumun uzunluk gruplarında da görüldüğü, ağırlık gruplarında ise değerlerin gruplar arasında birbirine yakın miktarlarda oldukları tespit olunmuştur.

Trombosit sayıları yaş, uzunluk ve ağırlık gruplarında gerek gruplar içerisinde ve gerekse eşeyler arasında değişiklikler göstermekte olduğu, keza aynı durumun aylar ve mevsimlerde de görüldüğü tespit edilmiştir .

MCV değerlerinde yaş gruplarında yukarı doğru gidildikçe artma eğilimi görüldüğü ve uzunluk gruplarında da benzer bir durumun varlığı tespit olunmuştur. Ağırlık gruplarına göre ise düşük ağırlık gruplarında yüksek ve belli bir ağırlık grubundan sonra ise değerlerin daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

MCH değerlerinde de yaş grupları içerisinde yukarı doğru gidildikçe değerlerde artma eğilimi görülmüş, uzunluk gruplarında ise yine bir artma eğilimi tespit edilmiştir.

MCHC değeri ise yaş gruplarında üst yaş gruplarına doğru gidildikçe bir azalma eğilimi gösterdikleri, uzunluk gruplarında ise yine bir azalma eğiliminin görüldüğü fakat ağırlık gruplarında ise değerlerin artma eğiliminde oldukları tespit olunmuştur.

Lökosit tiplerinden lenfositlerin yaş, uzunluk ve ağırlık gruplarının hepsinde de diğer lökosit tiplerine göre en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiş, monositlerin ve nötrofillerin ise lenfositlere göre daha az miktarlarda olduğu tespit edilmiştir. Genelde tüm balıklarda lenfositlerin dominant oldukları ve nötrofillerin ikinci sırada olduğu, hemen hemen her tür balıkta monositlerin çok az, eozinofil ve bazofillerin ise yok denecek kadar az oldukları görülür (Kocabatmaz ve Ekingen, 1984).

Barbus esocinus'da yaş grupları ve eşeylere göre uzunluk, ağırlık ve kan parametrelerinin dağılımı incelenmiş olup, Tablo 4.3.1 ile ifade edilmiştir. Tablo 4.3.1. incelendiğinde genellikle eritrosit, hemoglobin ve hematokrit değerlerinin IV. yaş grubunda yüksek, V. yaş grubunda ise daha düşük olduğu bulunmuştur. Nitekim Thomas ve diğ. (1969) iki yaşındaki erkek chinook salmonlarında önemli oranda yüksek eritrosit sayısı tespit etmişlerdir. Hochachka (1961) ise 1-3 yaş grubundaki gökkuşağı alabalığında, 3-5 yaş grubundan daha yüksek seviyede hemoglobin olduğunu bulmuştur.

Yine Tablo 4.3.1. incelendiğinde uzunluk ve ağırlığın artması ile birlikte kan parametrelerinin azalma eğiliminde oldukları görülmekle birlikte yalnızca V. yaş grubundaki dişilerde uzunluk ve ağırlık artışı ile hemoglobin ve hematokrit değerlerinin azda olsa artma gösterdiği tespit edilmiştir. Oysa Murachi (1959) *Cyprinus carpio*'nun vücut uzunluğunun artması ile birlikte hematolojik parametrelerinin arttığını ileri sürmüştür. Chaudhri ve diğ. (1986) ise balık uzunluğu ile hematolojik parametrelerin artış eğilimini balığın aktivitesinin artmasına bağlamakta ve sonra ise büyük balığın aktivitesinde düşme ile birlikte bu parametrelerde azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Al-Hassan, L.A.J., Ahmed, H.K., and Majeed, S.A., 1993, Some haematological parameters in relation to the biology of the fish *Acanthopagrus latus*. J. Environ. Sci. Health. A28 (7), 1599-1611.
- Aydın, R., ve Şen, D., 1995, Keban Baraj Gölü ova bölgesi balıklarından *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)'in biyolojik özelliklerinin incelenmesi. F.Ü. Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi, Cilt-7, Sayı : 1, 11-23.
- Azizoğlu, A., 1995, Sağlıklı *Oreochromis niloticus* L. bireylerinde bazı hematolojik parametrelerin saptanması üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 45 s.
- Bhagat, R.P. and Banerjee, V., 1986, Haematology of an indian fresh water eel *Amphipnous cuchia* (Hamilton): Erythrocyte count and related parameters with special reference to body length, sex and season. Comp. Physiol., Ecol., Vol.11, No.1, 21-27.
- Cannan, R.K., 1958, Clin. Chem., 4, 246-251.
- Casillas, E. and Smith, L.S., 1977, Effects of stress on blood coagulation and haematology in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). J. Fish Biol., 10, 481-491.
- Chaudhuri, S.H., Pandit, T. and Banerjee, S., 1986, Size and sex related variations of some blood parameters of *Sarotheridon mossambica*. Environ and Ecol., 4(1) : 61-63.
- Demir, N., 1992, İhtiyoloji. İ.Ü. Fen Fakültesi Basımevi, Yayın No : 219, 391 s.
- Dendrinos, P. and Thorpe, J.P., 1985, Effects of reduced salinity on growth and body composition in the european bass, *Dicentrarchus labrax*. (L). Aquaculture, 49, 333-358.
- Denton, J.E. and Yousef, M.K., 1975, Seasonal changes in haematology of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Comp. Biochem., Physiol. 51 A, 151-153.

- D.S.İ.. 1983, Keban Dam Lake Reservoir Limnological Report, D.S.İ. Printing Work, Shope of Press and Photo-Film, Ankara.
- Duman, E., 1993, Keban Baraj Gölünde yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843), *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) ve *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordman, 1840) tür ve alt türlerinin biyo-ekolojik özelliklerinin belirlenmesi. F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (Doktora tezi yayımlanmamış).
- Duman, E. ve Şen, D., 1995, Keban Baraj Gölünde Yaşayan *Barbus xanthopterus* (Heckel, 1843)'un Karşılaştırmalı Yaş Tayini, Ege Üniv., Su Ürünleri Dergisi, 12, 3-4, 293-297, İzmir.
- Ekingen, G. ve Sarıeyyüpoğlu, M., 1981, Keban Baraj Gölü balıkları. F.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi, 6 (1-2), 7-22.
- Ekingen, G., 1983, Su Ürünleri ve Balıkçılık. F.Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları, Yayın No: 32, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Erbucan, S. ve Girgin, A., 1997, Keban Baraj Gölü ve Hazar Gölü (Elazığ)'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843), populasyonlarının morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması. IX. Ulusal Su Ür. Sempozyumu, 17-19 Eylül, 1997, Cilt-I, 131-138, Eğirdir, Isparta.
- Garcia, M.P., Echevarria, G., Martinez, F.J. and Zamora, S., 1992, Influence of blood sample collections on the haematocrit value of two teleosts: rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and european sea bass (*Dicentrarchus labrax* L). Comp., Biochem., Phsiol. 101 A, No. 4, 733-736.
- Geldiay, R. ve Balık, S., 1988, Türkiye Tatlı Su Balıkları. E.Ü. Basımevi, Bornova, İzmir.
- Hatting, J., 1975, The effect of tricaine methane sulfonate (MS-222) on the microhaematocrit of fish blood. J. Fish Biol., 10, South Africa, 453-455.
- Hochachka, P.W., 1961, The effects of physical training on oxygen dept and glycogen reserves in trout. Can. J. Zool., 39, 767-776.

- Hutton, K.E., 1967, Characteristics of the blood of adult pink salmon at three stages of maturity. Fishery Bull. Fish Wildl. Serv. U.S., 66, 195-202.
- Joshi, P.C., 1989, Seasonal changes in the blood parameters of a hillstream teleost, *Channa gachua*. Comp. Physiol. Ecol. Vol. 14, No: 2, 71-73.
- Kjartansson, H., Fivelstad, S., Thomasson, J.M. and Smith, M.J., 1988, Effects of different Stocking densities on physiological parameters and growth of adult atlantic salmon (*Salmo salar* L.) reared in circular tanks. Aquaculture, 73, 261-274.
- Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G., 1977, Preliminary investigations on some hematological norms in five fresh water fish species. F.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi, 4(1-2) : 28-40.
- Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G., 1984, Değişik tür balıklarda kan örneği alınması ve hematolojik metodların standardizasyonu. Doğa Bil. Dergisi, Seri : D1, 8(2), 149-159.
- Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G., 1987, Comparative studies on leucocytes of some fresh water fish species. Selçuk Ün., Veteriner Fak. Dergisi, Cilt-3(1), 71-81.
- Konuk, T., 1981, Pratik Fizyoloji-I. II. Baskı, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Köksal, M., 1990, Keban Baraj Gölünde yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordman, 1840)'in sindirim sistemi muhteviyatı. F.Ü. Fen Bilimleri Ens. (Yüksek Lisans tezi, yayımlanmamış).
- Lane, H.C., 1979, Progressive changes in haematology and tissue water of sexually mature trout, *Salmo gairdneri* Richardson, during the autumn and winter. J.Fish Biol. 15, 425-436.
- Lowe-Jinde, L. and Niimi, A.J., 1983, Influence of sampling on the interpretation of haematological measurements of rainbow trout, *Salmo gairdneri*, Can. J. Zool., 61, 396-402.

- Martinez, F.J., Garcia-Riera, M.P., Canteras, M., De Costa, J. and Zamora, S., 1994, Blood parameters in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) : Simultaneous influence of various factors. *Comp. Biochem. Physiol.* Vol. 107A, No. 1, 95-100.
- Mc Carthy, D.H., Stevenson, J.P. and Roberts, M.S., 1975, Some blood parameters of the rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson). *J. Fish Biol.*, 7, 215-219.
- Mc Leay, D.J. and Gordon, M.R., 1977, Leucocrit : simple haematological technique for measuring acute stress in salmonid fish including stressful concentration of pulpmill effluent. *J. Fish. Res. Bd. Can.*, 14, 2164-2175.
- Murachi, S., 1959, Haemoglobin contents, erythrocyte sedimentation rate and haematocrit of the blood in young of the carp. *Cyprinus carpio*. *J. Fac. Fish Anim. Husb. Hiroshima Univ.*, 2, 241-247.
- Murray, S.A., 1984, Hematological study of the bluegill, *Lepomis macrochirus* Raf. *Comp. Biochem. Physiol.* Vol., 78A, No: 4, 787-791.
- Ogata, H. and Murai, T., 1988, Changes in ammonia and amino acid levels in the erythrocytes and plasma of carp., (*Cyprinus carpio*), during passage through the gills. *J. Fish Biol.*, 33, 471-479.
- Özdemir, N., Şen, D., Duman, E. ve Yapar, A., 1991, Keban Baraj Gölünde yaşayan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758), populasyonunda yaş tayini. *E.Ü. Su Ürünleri Eğt. 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu*, 38-43.
- Özmen, H., Sarıeyüpöğlu, M., Girgin, A. ve Aydın, R., 1995, *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843) otolitlerinde element birikimlerinin yaş ve büyüklükle olan ilişkisinin incelenmesi. *Ege Üniv., Su Ür., Fak., Der., Vol.*, 12 (1-2), 151-157.
- Pickering, A.D., 1986, Changes in blood cell composition of the brown trout, *Salmo trutta* L., during the spawning season. *J. Fish Biol.*, 29, 335-347.
- Polat, N., 1987, Age determination of *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) in Keban Dam Lake., *Doğa, Tu. Zool., Der.*, 11, (3), 155-160.

- Railo, E., Nikinmaa, M. and Soivio, A., 1985, Effects of sampling on blood parameters in the rainbow trout, *Salmo gairdneri* R., J. Fish. Biol., 26, 725-732.
- Reichenbach-Klinke, H., 1966, The blood picture of fishes; its relationship to diseases and the influence of sewage poisons. Fish Res. Bd of Can. Trans., series, No. 2749.
- Rupareila, S.G., Verma, Y., Mehta, N.S. and Saiyed, S.R., 1986, A size related haematological study on fresh water teleost *Sarotherodon mossambica*. J. Anim Morphol. Physiol., 33, 93-100.
- Sandnes, K., Lie, O. and Waagbo, R., 1988, Normal ranges of some blood chemistry parameters in adult farmed atlantic salmon, *Salmo salar*. J. Fish., Biol., 32, 129-136.
- SarıeYYüpoğlu, M. ve Sağlam, N., 1995, Some external parasites on cyprinids in Keban Dame Lake. Aquaculture, Vol., 129, 438-439.
- Sharma, T and Joshi, B.D., 1984, Haematological studies on a hillstream fish *Nemacheilus rupicola*. Comp. Physiol. Ecol. Vol., 9, No. 1, 67-69.
- Şen, D., Özdemir, Y. ve Köksal, M., 1992, Keban Baraj Gölünde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel-1843)'da büyüme özellikleri. F.Ü. Sağ.Bil. Der., 6 (1-2), 135-144.
- Şen, D., Duman, E., Yapar, A. ve Duman, M., 1996, Keban Baraj Gölünde yaşayan *Barbus esocinus* (Heckel, 1843) ve *Barbus xanthopterus* (Heckel, 1843) populasyonlarının biyolojik özelliklerinin incelenmesi. F.Ü. Fen ve Müh. Bil., Der., (Baskıda).
- Thomas, A.E., Elliott, J.W. and Banks, J.L., 1969, Haematological and chemical characteristics associated with precocious male chinook salmon fingerlings. Trans. Am. Fish. Soc., 98, 23-26.
- Yılmaz, Ö., 1990, Keban Baraj Gölünde yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)'un besinini oluşturan organizmaların mevsimsel değişimi ve fitoplanktanların bu açıdan önemi. F.Ü. Fen Bil., Ens., (Yüksek Lisans tezi, yayımlanmamış).