

Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)'in Kan Parametrelerinin İncelenmesi

Investigation changes of in blood parameters *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) living in Keban Dam Lake

Asiye (GİRGIN) BAŞUSTA

Fırat Üniv., Su Ürünleri Fak., Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, ELAZIĞ-TÜRKİYE

Dursun ŞEN

Fırat Üniv., Su Ürünleri Fak., Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, ELAZIĞ-TÜRKİYE

ÖZET

Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nde yaşayan Chalcalburnus mossulensis popülasyonuna ait 148 adet balık örneği Ocak 1997- Aralık 1998 tarihleri arasında aylık periyotlar halinde yakalanarak laboratuvara canlı olarak getirilmişlerdir. Hematolojik analizler yapıldıktan sonra total boy ve ağırlık ölçülmüş; eşey tayini ve pullardan yaş tayini yapılmıştır. 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 edilmiştir. Elde edilen kan parametrelerinin yaş, uzunluk ve ağırlık grupları, eşey, ay ve mevsimlere göre dağılımları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Chalcalburnus mossulensis, kan parametreleri, yaş tayini, eşey, Keban Baraj Gölü.

ABSTRACT

In this study, one hundred and forty-eight Chalcalburnus mossulensis (Heckel, 1843) samples were caught monthly from Keban Dam Lake between January 1997-December 1998 and taken to the Laboratory immediately. Blood samples were taken from their heart, after haematologic analysis total length and weight were measured; sex of fish and age were determined from the scales. Total amount of erythrocytes, leucocytes, thrombocytes, hemoglobin and hematocrit and parameters of MCV, MCH MCHC were investigated from blood samples. The formula of leukocyte was examined from blood prepared of each sample. The obtained blood parameters were examined according to age, length and weight groups, sex of fish, month and season

Key Words: Chalcalburnus mossulensis, blood parameters, age determination, sex, Keban Dam Lake.

1. GİRİŞ

Hematolojinin değişen çevresel koşullarda ve laboratuvarlarda normal değerlerinin belirlenmesi, populasyonlar arasındaki tanıda ve su ortamındaki kirleticiler ile ilgili bilgilerin saptanmasında yardımcı olur. Kanın fiziksel ve kimyasal yapısı, organizmadaki değişiklikleri doğru bir şekilde yansıttığı gibi farklı yaş gruplarındaki ve farklı ekolojik ortamlarda yaşayan balıkların metabolizmaları ile bazı karakterlerini de değerlendirmeye yararmaktadır (Kocabatmaz ve Ekingen, 1977; 1984).

Balıkların kan yapısını yaş, eşey, mevsim, yakalama yöntemi, seksüel olgunluk, uzunluk, ağırlık, su sıcaklığı, pH, beslenme vb. faktörler etkilemektedir. Bu nedenle ki, hematolojinin kültür balıkçılığında ve ihtiyolojik araştırmalarda kullanma alanları oldukça yaygındır. Yapılan literatür taramalarında araştırmaya konu olan balık türü üzerinde sistematik ve biyolojik çalışmalar dışında hematolojik verilen kapsayan çalışmalara rastlanmamıştır. Bu nedenle bu türün kan parametrelerinin yaş, boy ve ağırlık grupları ile eşeylere, aylara ve mevsimlere göre dağılımlarını saptamak amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Balık örnekleri, aylık periyotlar halinde Ocak 1997-Aralık 1998 tarihleri arasında iki yıl boyunca Keban Baraj Gölü'nden temin edilmiş ve inceleme yapılmak üzere laboratuvara canlı bir halde getirilmişlerdir. Balıklardan kan, canlı iken direkt kalbe girilip alınarak EDTA'lı plastik tüplere konulmuştur. Kandaki eritrosit, lökosit ve trombositlerin sayımları Thoma lamı kullanılarak aynı sayım kamarası üzerinde yapılmış ve 1 mm³ kandaki hücre sayıları bulunmuştur (Konuk, 1981).

Hemoglobin miktarını belirleyebilmek için Cyanmethemoglobin yöntemi (Smith ve Hattig, 1980), Hematokrit tayini için Mikrohematokrit yöntem kullanılmıştır (Steinhagen vd., 1990). Entrosit indeksleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Kocabatmaz ve Ekingen, 1984).

$$MCV = \frac{\text{Hematokrit değeri}(\%) \times 10}{\text{Alyuvar sayısı} (10^6/\text{mm}^3)} \quad MCH = \frac{\text{Hemoglobin (gr/100 cc)} \times 10}{\text{Alyuvar sayısı} (10^6/\text{mm}^3)}$$

$$MCHC = \frac{\text{Hemoglobin (gr/100 cc)} \times 10}{\text{Alyuvar hacmi (Hematokrit değeri, \%cc)}}$$

Kandaki lökositlerin yüzde oranlarının tayini, May Grünwald-Giemsa karışık boyama yöntemi ile boyanarak hazırlanan kan frotilerinden yapılmıştır (Konuk, 1981). Balıkların kan sayımlarının yapılmasından hemen sonra total boyları ve ağırlıkları ölçülmüş ve eşey tayinleri yapılmıştır. Yaş tayini için pullardan yararlanılmıştır (Çelikkale, 1986). Çalışma süresince incelenen kan parametrelerinin aylara, mevsimlere, yaş-boy ve ağırlık ilişkisine bağlı olarak istatistik analizleri yapılmıştır (Fowler ve Cohen, 1992).

3. BULGULAR

3.1. Chalcalburnus mossulensis (Heckel, 1843)'de Kan Parametrelerinin Yaş Grupları ve Eşeylere Göre Dağılımı

Chalcalburnus mossulensis türünde kan parametrelerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı Tablo 1' de verilmiştir. Eozinofillere incelenen balıkların çok az bir kısmında rastlanılmış olduğundan bunların yaş gruplarında ortalama % değerlerinin oldukça küçük olduğu tespit edilmiş,, bazofillere ise hiç birinde rastlanılmamıştır (Tablo 1).

Tablo 1 de görüldüğü üzere Chalcalburnus mossulensis bireylerinde yaş ile kan parametreleri arasında yapılan korelasyon analizinde, yaş ile eritrosit ($r = 0,026$), lökosit ($r = 0,044$), trombosit ($r = 0,108$), hemoglobin ($r = 0,064$) ve hematokrit ($r = 0,324$) arasında çok zayıf bir korelasyon bulunmuştur. Yapılan istatistiksel analizlerde eşey farkına dayalı incelemelerde, eritrosit, lökosit, trombosit ve hemoglobin ile erkek ve dişi bireyler arasında önemli bir fark olmadığı ($P > 0,05$) görülürken, eşey ile hematokrit arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0,05$).

Tablo 1. *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)' de kan parametrelerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı*

Yaş Grupları	Eşey	Örnek Sayısı	Kan parametreleri												
			Eritrosit ($10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($10^4/\text{mm}^3$)	Trombosit ($10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH (μg)	MCHC(%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
II	D	28	1,34	4,73	0,42	6,25	25,0	186,28	46,57	25,00	79,3	2,2	18,5	-	-
	E	18	1,18	4,00	0,40	5,76	25,0	212,22	48,89	23,04	79,2	2,2	18,6	-	-
III	D	28	1,39	5,40	0,50	6,30	27,0	194,24	45,35	23,33	80,8	2,5	16,7	-	-
	E	26	1,28	5,00	0,50	6,60	28,0	218,41	51,48	23,57	80,6	2,0	17,4	+	-
IV	D	18	1,36	4,20	0,30	5,50	20,0	147,60	40,59	27,50	81,4	1,8	16,6	+	-
	E	15	1,27	4,50	0,35	5,10	21,0	165,35	40,15	24,28	81,2	2,0	16,8	-	-
V	D	6	1,40	5,20	0,45	6,50	22,0	157,14	46,42	29,54	81,3	2,2	16,5	0,04	-
	E	5	1,45	5,10	0,40	6,30	23,0	158,62	43,44	27,39	81,1	2,2	16,7	+	-
VI	D	4	1,68	5,50	0,50	6,80	29,0	173,13	40,59	23,44	82,6	2,1	15,3	0,03	-
	E	5	1,76	5,70	0,50	6,70	30,0	170,94	38,17	22,33	82,2	2,4	15,4	+	-

*+: %0,01 den az
D; Dişi, E; Erkek

3. 2. *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)'de Uzunluk Gruplarına Göre Ortalama Uzunluk Değerleri ve Kan Parametrelerinin Dağılımı

Chalcalburnus mossulensis türünde ortalama uzunluk değerleri ve uzunluk gruplarına göre kan parametrelerinin dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Chalcalburnus mossulensis bireylerinde kan parametreleri ile balık uzunluğu arasında yapılan korelasyon analizinde; uzunluk ile eritrosit ($r = 0,005$), lökosit ($r = 0,026$) ve trombosit ($r = 0,378$) arasında bir ilişki bulunmazken, uzunluk ile hemoglobin ($r = 0,185$) ve hematokrit ($r = 0,174$) arasında zayıf pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür.

Tablo 2. *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)' de uzunluk gruplarına göre ortalama uzunluk değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı*

Uzunluk Grupları (mm)	Örnek Sayısı	Ortalama Uzunluk (mm)	Kan parametreleri									Lökosit Formülü (%)				
			Eritrosit ($10^6/mm^3$)	Lökosit ($10^4/mm^3$)	Trombosit ($10^4/mm^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH (μg)	MCHC(%)	Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil	
100-124,9	19	119,00	1,10	4,00	0,31	5,50	22,00	200,91	50,22	25,00	80,2	2,4	17,4	-	-	
125-149,9	82	139,71	1,20	4,52	0,22	5,51	21,63	180,85	46,07	25,47	81,3	2,2	16,5	+	-	
150,174,9	44	155,59	1,34	4,82	0,34	5,63	24,95	186,05	41,98	22,56	82,7	2,1	15,2	+	-	

*+: %0,01 den az

3.3. Chalcalburnus mossulensis (Heckel, 1843)' de Ağırlık Gruplarına Göre Ortalama Ağırlık Değerleri ve Kan Parametrelerinin Dağılımı

Chalcalburnus mossulensis türünde ortalama ağırlık değerleri ve ağırlık gruplarına göre kan parametrelerinin dağılımı Tablo 3.' de verilmiştir.

Tablo 3. *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)' de ağırlık gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı*

Ağırlık Grupları (g)	Örnek Sayısı	Ortalama Ağırlık (g)	Kan parametreleri									Lökosit Formülü (%)				
			Eritrosit ($10^6/mm^3$)	Lökosit ($10^4/mm^3$)	Trombosit ($10^4/mm^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH (μg)	MCHC(%)	Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil	
10,0-14,9	19	13,00	1,12	4,05	0,34	5,98	21,3	189,22	53,25	28,14	79,3	2,5	18,2	-	-	
15,0-19,9	38	17,00	1,23	4,25	0,35	6,14	23,3	189,98	50,00	26,31	80,5	2,2	17,3	-	-	
20,0-24,9	57	21,81	1,36	3,50	0,25	5,50	22,0	147,60	40,59	27,50	81,5	2,3	16,2	+	-	
25,0-29,9	20	26,80	1,41	3,97	0,30	5,97	21,2	150,35	42,34	28,16	82,4	2,6	15,0	0,01	-	
30,0-34,9	11	33,00	1,59	4,90	0,56	6,15	25,4	160,01	38,72	24,20	82,2	2,5	14,3	+	-	

*+: %0,01 den az

Chalcalburnus mossulensis bireylerinde kan parametreleri ile balık ağırlığı arasında yapılan korelasyon analizinde; eritrosit ($r = 0,044$), lökosit ($r = 0,005$), trombosit ($r = 0,108$) ve hemoglobin ($r = 0,164$) arasında bir ilişki bulunmazken, ağırlık ile hematokrit ($r = 0,320$) arasında zayıf pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür.

3.4. Chalcalburnus mossulensis (Heckel, 1843)' de Kan Parametrelerinin Aylara ve Eşeylere Göre Dağılımı

Chalcalburnus mossulensis' de kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı Tablo 4.' de verilmiştir.

Tablo 4. Chalcalburnus mossulensis (Heckel, 1843)' de kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı *

Aylar	Eşey	Örnek sayısı	Kan parametreleri												
			Eritrosit ($10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($10^4/\text{mm}^3$)	Trombosit ($10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH (μg)	MCHC(%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
Ocak 97	D	6	1,35	3,10	0,30	6,00	30,0	222,22	44,44	20,00	78,2	2,7	19,1	-	-
	E	4	1,30	3,50	0,30	6,50	31,0	238,46	50,00	20,96	78,0	2,5	19,5	-	-
Şubat	D	2	1,45	2,12	0,38	6,35	20,8	142,44	43,79	30,52	79,6	1,2	19,2	-	-
	E	4	1,47	1,65	0,80	5,48	30,0	204,08	37,27	18,26	79,2	2,3	18,5	-	-
Mart	D	4	0,85	5,75	0,25	5,90	20,5	240,32	69,16	28,78	75,5	3,0	21,5	-	-
	E	5	0,64	1,55	0,14	5,90	17,0	263,56	91,47	34,71	75,3	3,1	21,6	-	-
Nisan	D	2	0,71	4,35	0,20	5,10	18,0	251,75	71,32	28,33	76,3	2,4	21,3	-	-
	E	5	0,91	2,00	0,15	5,30	19,0	208,79	58,24	27,89	75,7	2,5	21,8	0,01	-
Mayıs	D	4	0,85	5,35	0,30	5,80	17,0	200,00	68,23	34,11	78,4	2,2	19,4	0,01	-
	E	3	0,76	7,20	0,30	5,70	15,0	198,67	75,50	38,00	78,1	2,4	19,5	-	-
Haziran	D	3	1,44	3,50	0,40	8,50	25,0	173,01	58,82	34,00	80,4	2,2	17,4	-	-
	E	2	1,88	2,80	0,40	8,00	25,3	134,73	42,55	31,58	80,1	2,5	17,4	-	-
Temmuz	D	2	1,09	3,00	0,20	6,80	21,0	192,66	62,38	32,38	82,6	2,6	14,8	-	-
	E	3	1,14	4,00	0,33	6,65	22,0	192,98	58,33	30,22	82,8	2,2	15,0	-	-
Ağustos	D	3	1,67	2,85	0,90	7,85	26,0	155,68	47,00	30,19	88,6	2,1	9,3	-	-
	E	2	1,16	4,06	0,99	6,92	25,0	216,26	59,86	27,68	88,4	2,2	9,4	-	-
Eylül	D	5	1,25	3,82	0,48	4,46	21,4	171,20	35,68	20,84	79,2	2,5	18,3	-	-
	E	2	1,32	4,20	0,10	4,00	22,0	167,30	30,41	18,18	79,1	2,4	18,5	-	-

*+: %0,01 den az

Tablo 4. *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843)' de kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı (Devamı)*

Aylar	Eşey	Örnek sayısı	Kan parametreleri												
			Eritrosit ($10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($10^4/\text{mm}^3$)	Trombosit ($10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH (μg)	MCHC(%)	Lökosit Formülü (%)				
											Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
Ekim 97	D	6	1,45	3,70	0,30	4,00	22,0	151,72	27,58	18,18	78,2	2,1	19,7	-	-
	E	3	1,34	4,75	0,20	3,70	23,0	172,03	27,67	16,08	78,3	2,2	19,5	+	-
Kasım	D	2	1,44	6,60	0,40	5,10	20,0	139,37	35,54	25,50	86,8	2,1	11,1	-	-
	E	2	1,25	5,40	0,40	5,00	19,0	152,00	40,00	26,31	86,4	2,2	11,4	+	-
Aralık	D	2	1,38	6,75	0,20	6,15	37,0	269,09	44,72	16,62	85,3	2,2	12,5	-	-
	E	3	1,20	5,75	0,20	5,70	35,0	291,66	47,50	16,28	85,2	2,7	12,1	-	-
Ocak 98	D	4	1,34	5,00	0,20	6,50	20,0	149,25	48,51	32,50	77,4	2,8	19,8	-	-
	E	2	1,40	8,00	0,20	6,00	18,0	128,57	42,85	33,33	77,3	2,7	20,0	-	-
Şubat	D	2	1,35	3,00	0,30	5,50	21,0	155,55	40,74	26,19	78,1	2,7	19,2	-	-
	E	3	1,45	2,00	0,40	5,60	20,0	137,93	38,62	28,00	78,0	2,4	19,6	-	-
Mart	D	3	0,86	2,00	0,25	5,90	18,0	209,30	68,60	32,77	74,5	3,2	22,3	-	-
	E	3	0,75	1,50	0,40	5,90	17,0	226,66	78,66	34,71	75,5	3,0	21,5	0,01	-
Nisan	D	2	0,96	3,00	0,20	5,00	16,0	166,66	52,08	31,25	75,3	2,4	22,3	-	-
	E	2	0,90	3,00	0,10	5,00	14,0	155,55	55,55	35,71	75,4	2,7	21,9	-	-
Mayıs	D	4	0,75	5,20	0,30	5,70	15,0	200,00	76,00	38,00	77,4	2,2	20,4	-	-
	E	3	0,80	4,00	0,30	5,60	15,0	187,50	70,00	37,33	77,1	2,4	20,5	-	-
Haziran	D	5	1,46	3,50	0,40	8,50	23,0	158,62	58,62	36,95	80,3	2,3	17,4	-	-
	E	2	1,85	2,80	0,35	6,30	22,0	118,91	34,05	28,63	80,2	2,5	17,3	0,01	-
Temmuz	D	2	1,28	4,50	0,30	6,80	22,0	171,87	53,13	30,91	80,6	2,5	16,9	0,01	-
	E	1	1,10	4,00	0,20	6,80	17,0	154,54	61,81	40,00	81,1	2,6	16,3	-	-
Ağustos	D	3	1,24	2,24	0,95	7,40	27,0	217,74	59,67	27,41	81,4	2,6	16,0	-	-
	E	2	1,42	4,00	0,85	7,20	26,0	183,09	50,70	27,69	82,7	2,1	15,2	-	-
Eylül	D	4	1,35	3,80	0,20	4,46	23,0	170,37	33,04	19,39	79,1	2,4	18,5	-	-
	E	4	1,32	4,20	0,20	4,00	22,0	167,30	30,42	18,18	79,0	2,5	18,5	-	-
Ekim	D	5	1,21	2,75	0,20	3,30	22,0	182,57	27,38	15,00	78,1	2,2	19,7	-	-
	E	2	1,20	2,50	0,20	4,10	20,0	166,66	34,16	20,50	77,3	2,1	20,6	-	-
Kasım	D	2	1,24	3,00	0,20	5,10	20,0	161,94	41,29	25,50	86,4	2,2	11,4	0,01	-
	E	4	1,30	3,00	0,20	5,00	18,0	138,46	38,46	27,78	85,2	2,5	12,3	-	-
Aralık	D	2	1,45	5,50	0,20	6,30	26,0	179,31	43,44	24,23	85,1	2,3	12,6	-	-
	E	3	1,10	8,10	0,20	6,00	24,0	218,18	54,54	25,00	85,0	2,8	12,2	-	-

*+: %0,01 den az

Chalcalburnus mossulensis bireylerinin aylara bağlı olarak kan parametreleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olduğu görülmektedir ($P<0,05$).

3. 5. Chalcalburnus mossulensis (Heckel, 1843)'de Kan Parametrelerinin Mevsimlere ve Eşeylere Göre Dağılımı

Chalcalburnus mossulensis' de kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı Tablo 5.' de verilmiştir.

Tablo 5. Chalcalburnus mossulensis (Heckel, 1843)' de kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı *

Mevsimler	Eşey	Örnek sayısı	Kan parametreleri									Lökosit Formülü (%)				
			Eritrosit ($10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit ($10^4/\text{mm}^3$)	Trombosit ($10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (μ^3)	MCH (μg)	MCHC(%)	Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil	
Kış	D	18	1,39	4,24	0,21	6,13	25,8	186,08	44,24	24,19	80,6	2,3	17,1	-	-	
	E	19	1,32	4,82	0,32	5,88	26,3	199,43	44,53	23,39	78,9	2,6	18,6	-	-	
İlkbahar	D	19	0,83	4,28	0,23	5,57	17,4	210,15	67,04	32,07	76,5	2,6	20,9	+	-	
	E	21	0,79	3,21	0,25	5,57	18,7	236,79	70,26	30,74	76,5	2,7	20,8	+	-	
Yaz	D	18	1,36	3,26	0,52	7,64	24,0	176,36	56,09	31,81	82,2	2,4	15,5	+	-	
	E	12	1,42	3,61	0,52	6,98	23,0	160,98	49,04	30,52	82,6	2,4	15,1	+	-	
Sonbahar	D	24	1,32	3,94	0,28	4,40	21,4	162,41	33,35	20,57	79,7	2,4	17,8	+	-	
	E	17	1,29	4,01	0,18	4,30	20,7	160,71	33,42	20,82	81,0	2,3	16,6	0,01	-	

*+: %0,01 den az

Chalcalburnus mossulensis bireylerinin mevsimlere bağlı olarak kan parametreleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olduğu görülmektedir ($P<0,05$).

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Chalcalburnus mossulensis' de kan parametrelerinin yaş, eşey, uzunluk, ağırlık ve mevsimlere göre dağılımı incelenmiş olup, tablolar ile ifade edilmiştir (Tablo 1-5.). Tablolar incelendiğinde yaş, uzunluk ve ağırlık arttıkça eritrosit ve lökosit sayılarının da arttığı görülmüştür. Trombosit sayıları ise uzunluk, ağırlık ve yaş grupları içerisinde

farklı miktarlarda tespit edilmiştir. Hemoglobin ve hematokrit değerleri de uzunluk ve ağırlık grupları arttıkça artış göstermiştir. Bu bulgu Al-Hassan vd. (1993)'nin yapmış oldukları çalışmadaki verilerle paralellik göstermektedir. Al-Hassan vd. (1993), yapmış oldukları çalışmada eritrosit sayısı, hemoglobin ve hematokrit değerlerinin vücut ağırlığı ve vücut uzunluğu ile arttığını belirtmişlerdir. Yine, Garcia vd. (1992), yapmış oldukları çalışmada ağırlık artışı ile hematokrit değerlerinin artışı arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Denton ve Yousef (1975), eritrosit sayısı, hematokrit ve hemoglobin miktarının yaşla ilişkili olarak arttığını belirtmişlerdir.

Kan parametrelerinin eşeyssel dağılımı dikkate alındığında, Lea Master vd. (1990), yapmış oldukları çalışmada dişi Tilapialarda eritrosit sayısı, MCV ve MCH değerlerini erkeklerden daha yüksek bulmuşlardır. Bu bulgu, yapılan bu çalışmadaki bulgularla paralellik göstermektedir. Trombosit miktarları, genel olarak değerlendirildiğinde eritrosit miktarları ile zıt bir durum göstermekte olup, ilk yaşlarda yüksek diğer yaşlarda ise düşük bulunmuştur. Ay, mevsim ve uzunluk grupları için de bu durum aynıdır.

MCV ve MCH değerlerinde uzunluk ve ağırlık arttıkça bir artma eğilimi görülmektedir. MCV ve MCH değerleri en yüksek ilkbaharda; en düşük sonbahar ve kış mevsiminde görülmüştür. Lochmiller vd. (1989), MCV ve MCH değerlerini ilkbahar ve yazın en yüksek, sonbahar ve kışın en düşük miktarlarda bulmuşlardır. Bu bulgular, yapılan bu çalışmadaki bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Chalcalburnus mossulensis'de eritrosit sayısı ve hematokrit haziran ayından ağustos kadar maksimuma ulaşmıştır. Ezzat vd. (1974), eritrosit sayısının yumurtlama mevsimi boyunca hazirandan eylüle kadar maksimuma ulaştığını; yumurtlama mevsiminden sonra tekrar azaldığını yaptıkları çalışmalarında belirtmişlerdir. Kan parametrelerinden özellikle eritrosit sayısı, hemoglobin ve hematokrit sayılarının genellikle erkek bireylerde dişilerden daha yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgu, Kocabatmaz ve Ekingen (1984)'in konu ile ilgili görüşleri ile paralellik göstermektedir. Hutton (1967)'da, balıklarda erkeklerin dişilerden daha yüksek kan değerlerine sahip olduğunu bildirmektedir.

Lökosit tiplerinden lenfositlerin yaş, uzunluk ve ağırlık gruplarının hepsinde diğer lökosit tiplerine göre en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Genelde tüm balıklarda lenfositlerin dominant oldukları ve nötrofillerin ikinci sırada oldukları; monositlerin çok az oldukları; eozinofil ve bazofillerin ise yok denecek kadar az oldukları bildirilmektedir (Azizoğlu, 1995).

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, A 28* (7), 1599-1611.
- Azizoğlu, A. (1995). *Sağlıklı Oreochromis niloticus L. Bireylerinde Bazı Hematolojik Parametrelerin Saptanması Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- Çelikkale, S. (1986). *Balık Biyolojisi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Trabzon. No:1, 387.
- Denton, J. E. and Youset M. K. (1975). Seasonal Changes in Hematology of Rainbow Trout, *Salmo gairdneri*. *Comp. Biochem. Physiol. 51 A*, 151-153.
- Ezzat, A. A., Shabana, M. B., and Farghaly, A. M. (1974). Studies on the Blood Characteristics of *Tilapia zilli* (Gervais) I. Blood cells. *Journal of Fish Biol.*, 6, 1-12.
- Fowler, J. and Coben, L. (1992). *Practical Statistics for Field Biology*. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore: John Wiley and Sons.
- Garcia, M. P., Echevarria, G., Martinez, F. J. and Zamora, S. (1992). Influence of Blood Sample Collections on the Hematocrit Value of two Teleosts: Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax L.*) *Comp., Biochem., Physiol. 101 A* (no: 4), 733-736.
- 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.
- Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G. (1977). Preliminary Investigations on Some Hematological Norms in five Freshwater Fish Species. *Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 4 (1- 2), 28-40.
- Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G. (1984). Değişik Tür Balıklarda Kan Örneğinin Alınması ve Hematolojik Metotların Standardizasyonu. *Doğa Bilim Dergisi*, D1, 8(2), 149-158.
- Konuk, T., *Pratik Fizyoloji. I*. Ankara: Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 314. Ders Kitabı:215.
- Lea Master, B. R., Brock, J. A., Fujioka, R. S. and Nakamura, R. M. (1990). Hematologic and Blood Chemistry Values for *Saraterodon melanotheron* and a Red Hybrid Tilapia in Freshwater and Seawater. *Comp. Bioc. and Physiol.*, 97(4), 525-529.

- Lochmiller, R. L., Weichman, J. D. and Zale, A. V. (1989). Hematological Assessment of Temperature and Oxygen Stress in a Reservoir Population of Striped Bass (*Morone saxatilis*). *Comp. Biochem. Physiol.*, 93(3), 535-541.
- Smith, G. L. and Hatting, J. (1980). Haematological Assessment of Generally Used Fresh Water Fish Blood Antikoagulant. *J. Fish Biol.*, 17, 33-341.
- Steinhagen, D., Kruse, P. and Körting W. (1990). Some Hematological Observations on Carp, *Cyprinus carpio* L. Experimental Infected with Trypano Plasma Borreli Laveron. *J. of Fish Diseases*, 13, 157-162.