

Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843'de Kan Parametrelerinin İncelenmesi

Asiye GİRGIN BAŞUSTA, Dursun ŞEN
Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Elazığ - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 27.04.2001

Özet: Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Acanthobrama marmid* popülasyonuna ait 212 adet balık örneği Ocak 1997-Aralık 1998 tarihleri arasında aylık periyotlar halinde yakalanarak laboratuvara canlı olarak getirilmiştir. 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, hemoglobün 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 Sözcükler: *Acanthobrama marmid*, kan parametreleri, yaş tayini, eşey, Keban Baraj Gölü.

Investigation into the Changes in Blood Parameters in *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 Living in Keban Dam Lake

Abstract: In this study, 212 *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843 individuals were caught at monthly periods from Keban Dam Lake between January 1997 and December 1998 and transported live to the laboratory. After haematological analysis was carried out on the blood samples taken from their hearts, total lengths and weights were measured. The sex of the fish was identified and their ages were determined from the scales. The total amounts of erythrocytes, leucocytes, thrombocytes, haemoglobin and haematocrits and MCV, MCH and MCHC parameters were determined from blood samples. The formulae of leucocytes were examined from blood preparations of each sample. The distributions of blood parameters with respect to age, length and weight groups, sex of fish, month and season were also examined.

Key Words: *Acanthobrama marmid*, blood parameters, age determination, sex, Keban Dam Lake.

Giriş

Doğada yaşayan balıkların hematolojik değerlerinin belirlenmesi, popülasyonların tanısında 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 hakkında da yeterli bilgi vermektedir (1,2).

Balıkların kan yapısını yaş, eşey, mevsim, yakalama yöntemi, seksüel olgunluk, uzunluk, ağırlık, su sıcaklığı, pH, beslenme vb. faktörler etkilemektedir. Bu nedenledir 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 verileri kapsayan çalışmalar (3) yok denecek kadar azdır. Bu çalışmanın amacı Keban Baraj Gölü'nde (Elazığ) ekonomik önemi olan bu balık türünün kan parametrelerinin yaş, boy, ağırlık grupları ve eşeylere göre dağılımları ile aylara ve mevsimlere göre dağılımlarını saptamaktır.

Materyal ve Metot

Çalışma materyalini oluşturan balıklar, 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 getirilmiştir. 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 (4).

Hemoglobin miktarını belirleyebilmek için Cyanmethemoglobin yöntemi (5), Hematokrit tayini için Mikrohematokrit yöntem kullanılmıştır (6). Eritrosit indeksleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (2).

$$MCV = \frac{\text{Hematokrit değer (\%)} \times 10}{\text{Alyuvar sayısı (10}^6/\text{mm}^3)}$$

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

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

Kandaki lökositlerin yüzde oranlarının tayini, May Grünwald-Giemsa karışık boyama yöntemi ile boyanarak hazırlanan kan frotilerinden yapılmıştır (4).

Balıkların kan sayımlarının yapılmasından hemen sonra total boyları ve ağırlıkları ölçülmüş ve eşey tayinleri yapılmış, yaş tayini için pullardan yararlanılmıştır (7). Bu çalışmadaki kan parametrelerinin aylara ve mevsimlere göre değişimi Tek Yönlü Varyans Analiz (ANOVA) yöntemiyle, eşeylerdeki değişimler ise Student-T testi ile yapılmıştır (MINITAB Statistical Programme Release 10.). Yaş-boy ve ağırlık ilişkisine bağlı olarak hematolojideki değişiklikler Product Moment Correlation Katsayısı ile belirlenmiştir (8).

Bulgular

Acanthobrama marmid Heckel, 1843'de kan parametrelerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı

Acanthobrama marmid 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 % değerleri oldukça küçük miktarlarda olmaktadır. Bazofillere ise hiç birinde rastlanılmamıştır (Tablo 1).

Tablo 1. *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843'de kan parametrelerinin yaş grupları ve eşeylere göre dağılımı.

Yaş Grupları	Eşey	Örnek Sayısı	Kan Parametreleri									Lökosit Formülü (%)				
			Eritrosit (x10 ⁶ /mm ³)	Lökosit (x10 ⁴ /mm ³)	Trombosit (x10 ⁴ /mm ³)	Hemoglobin (g/100 ml)	Hematokrit (%)	MCV (µ ³)	MCH (µg)	MCHC (%)	Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil	
I	D	2	0,683	2,625	0,312	3,50	18,00	263,54	51,24	19,44	79,3	2,0	18,7	-	-	
	E	2	0,875	2,500	0,312	3,20	12,00	137,14	36,57	26,66	78,2	2,3	18,5	-	-	
II	D	3	1,575	3,750	0,625	8,20	35,00	222,22	52,06	23,43	83,4	2,3	14,21	0,09	-	
	E	8	2,000	3,281	0,624	8,25	25,00	125,00	41,25	33,00	82,5	2,1	15,31	0,09	-	
III	D	13	2,485	5,538	0,468	5,39	27,08	108,97	21,69	19,90	81,7	2,1	16,2	-	-	
	E	21	1,953	4,687	0,625	7,19	27,13	138,91	36,81	26,50	80,0	2,0	18,0	-	-	
IV	D	47	1,346	3,593	0,435	5,74	24,50	182,02	42,64	23,42	83,4	2,55	14,0	0,05	-	
	E	33	1,574	4,750	0,467	5,65	24,46	155,40	35,89	23,09	82,2	2,8	14,96	0,04	-	
V	D	39	1,689	5,937	0,687	6,31	31,50	186,50	37,35	20,03	84,2	2,6	13,11	0,09	-	
	E	14	1,510	5,937	0,468	6,78	33,00	218,54	44,90	20,54	83,3	2,2	14,49	0,01	-	
VI	D	23	1,810	5,460	0,500	6,76	34,03	188,01	37,34	19,86	84,5	2,1	13,4	-	-	
	E	7	1,752	3,883	0,468	7,38	30,30	172,95	42,12	24,35	84,2	2,5	13,3	-	-	

*Standart sapmalar yer darlığı nedeniyle tablolarda verilememiştir. Değerler istendiği takdirde yazarlardan temin edilebilir.

Tablo 1'de görüldüğü üzere *Acanthobrama marmid* bireylerinde yaş ile kan parametreleri arasında yapılan korelasyon analizinde; yaş ile eritrosit ($r = 0,128$), lökosit ($r = 0,017$), trombosit ($r = 0,104$) ve hemoglobin ($r = 0,073$) arasında doğrusal çok zayıf bir korelasyon; yaş ile hematokrit ($r = 0,328$) arasında zayıf bir korelasyon bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı ($P < 0,05$) bulunmuştur. Eşey farkına dayalı olarak yapılan Student-T testinde; 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 ($P < 0,05$).

A. *marmid* Heckel, 1843'de uzunluk gruplarına göre ortalama uzunluk değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı

A. *marmid* türünde ortalama uzunluk değerleri ve uzunluk gruplarına göre kan parametrelerinin dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

A. *marmid* bireylerinde kan parametreleri ile balık uzunluğu arasında yapılan korelasyon analizinde; uzunluk ile eritrosit ($r = 0,177$) ve trombosit ($r = 0,148$) arasında çok zayıf; uzunluk ile hemoglobin ($r = 0,208$) ve hematokrit ($r = 0,355$) arasında zayıf pozitif bir korelasyon bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($P < 0,05$); uzunluk ve lökosit ($r = 0,024$) arasında doğrusal çok zayıf bir korelasyon olduğu bulunmuştur.

A. *marmid* Heckel, 1843'de ağırlık gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri ve kan parametrelerinin dağılımı

A. *marmid* türünde ortalama ağırlık değerleri ve ağırlık gruplarına göre kan parametrelerinin dağılımı Tablo 3'de verilmiştir.

A. *marmid* bireylerinde kan parametreleri ile balık ağırlığı arasında yapılan korelasyon analizinde; balık ağırlığı ile eritrosit ($r = 0,182$) ve hemoglobin ($r =$

Tablo 2. *Acanthobrama marmid* 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 ($\times 10^9/\text{mm}^3$)	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 (%)	Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil		
100-124,9	5	114,25	0,843	2,500	0,312	3,73	15,00	177,94	44,25	24,86	79,40	2,80	17,80	-	-		
125-149,9	6	132,25	1,125	2,630	0,468	4,30	25,00	222,22	38,22	17,20	80,30	2,60	17,10	-	-		
150-174,9	130	163,31	1,585	6,980	0,591	6,41	28,75	181,38	40,44	22,29	81,20	2,70	16,10	-	-		
175-199,9	64	183,14	1,560	4,810	0,360	6,55	33,14	212,43	41,99	19,76	82,50	2,30	15,11	0,09	-		
200-224,9	7	203,71	1,779	5,270	0,556	6,49	32,70	183,81	36,48	19,85	82,80	2,20	14,90	0,01	-		

*Standart sapmalar yer darlığı nedeniyle tablolarda verilememiştir. Değerler istendiği takdirde yazarlardan temin edilebilir.

Tablo 3. *Acanthobrama marmid* 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 ($\times 10^9/\text{mm}^3$)	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 (%)	Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil		
10,0-19,99	6	14,40	0,778	6,300	0,312	3,73	18,00	231,36	47,94	20,72	79,1	2,70	18,2	-	-		
20,0-29,99	5	24,40	1,290	6,710	0,416	6,53	22,00	170,54	50,62	29,68	80,2	2,50	17,3	-	-		
30,0-39,99	64	34,97	1,501	7,680	0,625	6,71	23,78	158,42	44,70	28,21	81,3	2,40	16,2	0,10	-		
40,0-49,99	75	43,31	1,590	8,750	0,781	6,92	30,40	191,19	43,52	22,76	82,6	2,25	15,1	0,05	-		
50,0-59,99	33	54,45	1,828	5,320	0,625	7,70	33,71	184,41	42,12	22,84	81,2	2,5	16,3	-	-		
60,0-69,99	17	64,05	1,699	4,250	0,624	7,55	35,77	210,53	44,43	21,11	82,7	2,2	15,2	-	-		
70,0-79,99	8	73,50	1,728	4,410	0,312	7,07	33,75	195,31	40,91	20,94	83,0	2,4	14,5	0,10	-		
80,0-89,99	4	88,75	1,903	5,070	0,546	7,27	33,80	177,61	38,20	21,51	83,9	2,2	13,8	0,10	-		

*Standart sapmalar yer darlığı nedeniyle tablolarda verilememiştir. Değerler istendiği takdirde yazarlardan temin edilebilir.

0,189) arasında çok zayıf pozitif bir korelasyon; ağırlık ile hematokrit ($r = 0,409$) arasında zayıf pozitif bir korelasyon bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı ($P < 0,05$) bulunmuştur. Fakat ağırlık ile lökosit ($r = 0,047$) ve trombosit ($r = 0,078$) arasında çok zayıf pozitif bir korelasyon olduğu görülmüştür.

A. marmid Heckel, 1843'de kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı

A. marmid türünde kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı Tablo 4'de verilmiştir.

A. marmid bireylerinin aylara bağlı olarak kan parametreleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olduğu görülmektedir (Tek yönlü varyans analizi, $P < 0,05$).

A. marmid Heckel, 1843'de kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı

A. marmid türünde kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı Tablo 5'de verilmiştir.

A. marmid bireylerinin mevsimlere bağlı olarak kan parametreleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olduğu görülmektedir (Tek yönlü varyans analizi, $P < 0,05$). Bu farklılıklar her iki eşeyde de yaz ve kış mevsiminde belirgindir.

Tartışma

A. marmid türünde kan parametrelerinin yaş, eşey, uzunluk, ağırlık ve mevsimlere göre dağılımı tablolar ile ifade edilmiştir (Tablo 1-5). Tablolar incelendiğinde yaş, uzunluk ve ağırlık arttıkça eritrosit sayısı, lökosit sayısı, hemoglobin miktarı ve hematokrit değerinin arttığı görülmüştür. Bu bulgu Al-Hassan ve ark., (9)'nın yapmış oldukları çalışmadaki verilerle paralellik göstermektedir. Al-Hassan ark., (9) yapmış oldukları çalışmada eritrosit sayısı, hemoglobin ve hematokrit değerlerinin vücut ağırlığı ve vücut uzunluğu ile arttığını belirtmişlerdir. Yine Garcia ark., (10) yapmış oldukları çalışmada ağırlık artışı ile hematokrit değerlerinin artışı arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Denton ve Yousef (11), eritrosit sayısı, hematokrit ve hemoglobin miktarının yaşla ilişkili olarak yükseldiğini gözlemişlerdir.

Kan parametrelerinin eşeyssel dağılımı dikkate alındığında, Lea Master ark., (12) yapmış oldukları çalışmada dişi Tilapia'da 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. Mevsim ve uzunluk grupları için de bu durum aynıdır.

MCV ve MCH değerlerinde ise yaş, uzunluk ve ağırlık arttıkça bir artma eğilimi görülmektedir. MCHC değerinde ise yaş, uzunluk ve ağırlık gruplarında MCV ve MCH değerlerinin görüldüğü duruma zıt bir durum görülmektedir.

Kan parametrelerinin mevsimlere göre dağılımı dikkate alındığında eritrosit sayısı en yüksek kış, en düşük ilkbahar mevsiminde görülmüştür. Hardig ve Höglund (13), yapmış oldukları çalışmada da eritrosit sayısını kışın yüksek, nisan ve mayıs aylarında ise düşük bulmuşlardır. Ronald ve George (14), kış süresince metabolizmalarındaki artış nedeni ile kan değerlerinin arttığını belirtmişlerdir. *A. marmid*'de hematokrit değer en yüksek kış mevsiminde bulunmuştur. Lökosit sayısı da en yüksek yaz mevsiminde tespit edilmiştir. Van Vuren ve Hattingh (15), yapmış oldukları çalışmada *Cyprinus carpio*'da hematokrit değerinin kışın arttığını, lökosit sayılarının ise yaz süresince artış gösterdiğini bulmuşlardır.

MCV ve MCH değerleri en yüksek ilkbaharda; en düşük sonbahar ve kış mevsiminde görülmüştür. Lochmiller ark. (16), 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.

Sonuç olarak, Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *A. marmid* bireylerinin uzunluk ve ağırlıkları arttıkça kan parametrelerinin arttığı; aylar, mevsimler ve cinsiyetden de kan parametrelerinin etkilendiği gözlenmiştir. Fizyolojik ve biyokimyasal bir takım değişiklikler ile karşı karşıya kalan balıkların, hematopoetik sisteminin tamamen değiştiği kanıtlanmıştır. Hematolojinin değişen çevresel koşullarda ve laboratuvarlarda normal değerlerinin belirlenmesi, popülasyonlar arasındaki tanıda ve su ortamındaki kirleticiler ile ilgili bilgilerin saptanmasına yardımcı olur. Çünkü; hematoloji hastalık tanısının yanısıra, beslenme ve çevresel etmenlerin etkilerini de belirleyen bir bilim dalıdır. *A. marmid*'in kan parametrelerinin incelenmesi sonucu elde edilen bulgular, bu türün biyolojik ve ekolojik özellikleri ile ilgili yapılacak çalışmalara ışık tutacaktır.

Tablo 4. *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843'de kan parametrelerinin aylara ve eşeylere göre dağılımı.

Aylar	Eşey	Örnek sayısı	Kan Parametreleri									Lökosit Formülü (%)				
			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 (%)	Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil	
Ocak 97	D	5	1,828	4,270	0,312	7,25	32,33	176,85	39,66	22,42	70,1	2,5	27,4	-	-	
	E	3	2,396	3,540	0,458	8,50	37,33	155,80	35,47	22,76	70,0	2,7	27,3	-	-	
Şubat	D	5	1,526	4,260	0,591	5,68	28,50	186,76	37,22	19,92	72,3	2,5	25,2	-	-	
	E	3	1,686	4,160	0,524	6,86	27,00	160,14	40,68	25,41	71,9	2,2	25,9	-	-	
Mart	D	6	0,425	3,200	0,625	5,25	20,00	470,58	123,52	26,25	75,5	3,0	21,5	-	-	
	E	6	0,425	3,200	0,624	5,20	18,00	423,52	122,35	28,88	74,5	2,3	23,2	-	-	
Nisan	D	7	1,350	4,270	0,468	6,06	28,00	207,40	44,88	21,64	76,4	2,3	21,3	-	-	
	E	5	1,528	3,520	0,546	6,35	27,66	181,02	41,55	22,95	75,4	2,9	21,7	-	-	
Mayıs	D	4	1,021	8,880	0,435	4,01	25,00	244,85	39,27	16,04	78,2	2,3	18,5	-	-	
	E	7	1,765	8,880	0,468	6,65	25,00	141,64	37,67	26,60	79,11	2,5	18,3	0,09	-	
Haziran	D	5	1,230	7,800	0,546	5,50	30,00	243,90	44,71	18,33	79,1	2,5	18,4	-	-	
	E	2	0,900	7,800	0,527	6,55	25,00	277,78	72,77	26,20	79,5	2,1	18,4	-	-	
Temmuz	D	7	1,705	7,810	0,556	5,00	25,00	146,62	29,32	20,00	78,0	2,6	19,4	-	-	
	E	4	2,410	7,810	0,591	5,30	35,00	145,22	21,99	15,14	77,0	1,6	21,4	-	-	
Ağustos	D	6	1,651	2,427	0,500	5,50	24,50	148,39	33,31	22,44	81,5	1,5	17,0	-	-	
	E	2	1,425	2,968	0,546	7,20	25,00	175,43	50,52	28,80	81,3	2,1	16,5	0,10	-	
Eylül	D	5	1,155	7,620	0,556	5,00	25,00	216,45	43,29	20,00	79,3	2,4	18,3	-	-	
	E	2	1,155	7,620	0,527	5,25	25,00	216,45	45,45	21,00	78,0	2,6	19,4	-	-	
Ekim	D	2	0,927	3,910	0,687	5,20	25,00	269,68	56,09	20,80	78,0	2,7	19,3	-	-	
	E	2	0,927	3,910	0,625	6,50	32,00	345,19	70,11	20,31	78,3	2,0	19,7	-	-	
Kasım	D	7	1,053	1,070	0,625	5,50	26,00	246,91	52,23	21,15	83,9	2,2	13,9	-	-	
	E	3	1,053	1,070	0,623	6,16	28,00	265,91	58,49	22,00	82,4	2,5	15,1	-	-	
Aralık	D	5	1,850	4,510	0,468	6,16	28,00	151,35	33,29	22,00	84,2	2,5	13,3	-	-	
	E	6	1,850	4,510	0,312	4,70	21,00	113,51	25,41	22,38	83,8	2,5	13,7	-	-	
Ocak 98	D	5	1,925	5,270	0,312	5,90	33,00	171,42	30,64	17,87	70,2	2,4	27,4	-	-	
	E	3	1,925	5,270	0,313	8,20	33,00	171,42	42,59	24,84	70,3	2,3	27,4	-	-	
Şubat	D	2	1,595	1,125	0,591	5,50	28,00	175,54	34,48	19,64	72,1	2,2	25,7	-	-	
	E	5	2,415	7,810	0,556	5,92	22,75	94,20	24,53	26,04	71,8	2,1	26,1	-	-	
Mart	D	6	1,040	6,250	0,624	4,40	22,00	211,53	42,31	20,00	75,3	2,5	22,2	-	-	
	E	5	0,675	4,060	0,625	4,40	19,25	285,18	65,18	22,85	75,2	2,3	22,5	-	-	
Nisan	D	5	1,205	1,047	0,416	4,10	28,00	232,36	34,02	14,64	76,3	2,2	21,5	-	-	
	E	3	1,292	5,230	0,468	6,10	28,00	216,71	47,21	21,78	75,2	2,7	22,1	-	-	
Mayıs	D	6	1,025	8,800	0,435	5,00	32,00	312,19	48,78	15,62	78,1	2,2	18,7	-	-	
	E	4	1,611	8,630	0,467	6,42	26,00	161,39	39,85	24,69	78,3	2,4	18,3	-	-	
Haziran	D	7	1,348	7,810	0,500	6,00	25,00	185,45	44,51	24,00	79,2	2,3	18,5	-	-	
	E	3	1,225	6,710	0,556	6,00	29,33	239,42	48,97	20,45	79,5	2,2	18,3	-	-	
Temmuz	D	2	1,972	8,000	0,527	6,24	25,00	126,77	31,64	24,96	78,1	2,6	19,29	0,01	-	
	E	2	1,972	8,000	0,500	7,42	25,00	126,77	37,65	29,70	77,3	2,3	20,39	0,01	-	
Ağustos	D	6	1,836	7,410	0,574	7,00	33,43	182,08	38,12	20,93	81,7	2,1	16,2	-	-	
	E	2	1,905	7,187	0,546	5,10	33,00	173,22	26,77	15,45	81,0	2,5	16,5	-	-	
Eylül	D	7	1,688	4,970	0,625	6,20	32,80	194,31	36,72	18,90	79,2	2,3	18,5	-	-	
	E	3	1,688	4,970	0,624	6,20	28,80	170,61	36,72	21,52	79,1	2,8	18,1	-	-	
Ekim	D	5	1,142	7,580	0,687	5,65	26,00	227,67	49,47	21,73	78,5	2,2	19,3	-	-	
	E	1	1,142	7,580	0,625	5,65	26,00	227,67	49,47	21,73	78,1	2,5	19,4	-	-	
Kasım	D	4	1,201	3,520	0,435	7,11	21,14	176,01	59,20	33,63	82,2	2,2	15,59	0,01	-	
	E	3	1,672	3,120	0,467	5,70	28,33	169,43	34,09	20,12	82,1	2,8	15,1	-	-	
Aralık	D	8	2,049	3,720	0,312	7,43	35,42	172,86	36,26	20,97	83,5	2,7	13,8	-	-	
	E	6	1,747	3,750	0,360	7,00	29,20	167,14	40,06	23,97	82,8	2,4	13,8	-	-	

(+: % 0.01'den az)

*Standart sapmalar yer darlığı nedeniyle tablolarda verilememiştir. Değerler istendiği takdirde yazarlardan temin edilebilir.

Tablo 5. *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843'de kan parametrelerinin mevsimlere ve eşeylere göre dağılımı.

Mevsimler	Eşey	Örnek sayısı	Kan Parametreleri								Lökosit Formülü (%)				
			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 (%)	Lenfosit	Monosit	Nötrofil	Eozinofil	Bazofil
Kış	D	30	1,795	5,547	0,431	6,315	30,875	171,92	35,24	20,50	75,40	2,47	22,13	-	-
	E	26	2,003	4,840	0,420	7,245	28,38	141,71	36,20	25,53	75,08	2,36	22,37	-	-
İlkbahar	D	34	1,011	6,979	0,501	4,805	25,83	255,89	48,03	18,72	76,13	2,42	20,62	-	-
	E	30	1,112	5,587	0,533	5,850	23,98	281,87	53,09	24,42	76,12	2,51	21,01	-	-
Yaz	D	33	1,623	4,535	0,534	5,870	27,155	167,57	36,09	21,59	79,60	2,27	18,13	+	-
	E	15	1,973	4,404	0,544	6,260	28,72	148,71	32,30	21,81	78,97	2,13	18,58	+	-
Sonbahar	D	30	1,194	6,384	0,602	5,775	25,99	220,36	48,67	22,18	80,18	2,33	17,47	+	-
	E	14	1,386	6,315	0,589	5,910	27,52	223,09	48,05	21,48	79,33	2,53	17,80	-	-

(+: % 0.01'den az)

*Standart sapmalar yer darlığı nedeniyle tablolarda verilememiştir. Değerler istendiği takdirde yazarlardan temin edilebilir.

Kaynaklar

- Kocabatmaz, M., Ekingen, G.: Preliminary Investigations on Some Hematological Norms in Five Freshwater Fish Species. Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg. 1977; 4: 28-40.
- Kocabatmaz, M., Ekingen, G.: Değişik Tür Balıklarda Kan Örneğinin Alınması ve Hematolojik Metotların Standardizasyonu. Doğa Bilim Derg. 1984; 1: 149-158.
- Örün, İ.: Karakaya Baraj Gölü'nde Yaşayan ve Ekonomik Öneme Sahip Bazı Balıkların (*Acanthobrama marmid* Heckel, 1843, *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordman 1840), *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843), *Capoeta trutta* Heckel, 1843) ve *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)) Hematolojik Yönünden İncelenmesi. Doktora tezi, İnönü Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya, 182, 2000.
- Konuk, T.: Pratik Fizyoloji. I. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 314. Ders Kitabı: 215, Ankara, 250, 1981.
- Smith, G.L., Hatting, J.: Haematological Assessment of Generally Used Fresh Water Fish Blood Anticoagulant. J. Fish Biol. 1980; 17: 330-341.
- Steinhagen, D., Kruse, P., Körting W.: Some Haematological Observations on Carp, *Cyprinus carpio* L. Experimentally Infected with Trypano Plasma Borrelia Laveron. J. Fish Dis. 1990; 13: 157-162.
- Çelikkale, S.: Balık Biyolojisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Trabzon. 1986; 1: 387.
- Fowler, J., Cohen, L.: Practical Statistics for Field Biology. John Wiley and Sons. Chichester, New York. 1992; 227.
- Al-Hassan, L.A.J., Ahmed, H.K., Majeed, S.A.: Some Haematological Parameters in Relation to the Biology of the Fish *Acanthopagrus latus*. J. Environ. Sci. Hlth. 1993; 28: 1599-1611.
- Garcia, M.P., Echevarria, G., Martinez, F.J., Zamora, S.: 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. 1992; 101: 733-736.
- Denton, J.E., Yousef, M.K.: Seasonal Changes in Hematology of Rainbow Trout, *Salmo gairdneri*. Comp. Biochem. Physiol. 1975; 51A: 151-153.
- Lea Master, B.R., Brock, J.A, Fujioka, R.S., Nakamura, R.M.: Hematologic and Blood Chemistry Values for *Saraterodon melanothron* and a Red Hybrid Tilapia in Freshwater and Seawater. Comp. Bioc. Physiol. 1990; 97: 525-529.
- Hardig, J., Höglund, L.B.: Seasonal Variation in Blood Components of Reared Baltic Salmon, *Salmo salar* L. J. Fish Biol. 1984; 24: 565-579.
- Ronald, K., George, J.C.: Seasonal Variation in Certain Hematological and Respiratory Properties of the Blood of Four Races of Canada Geese, *Branta canadensis*. Zool. Anz. 1988; 220: 71-78.
- Van Vuren, J.H.J., Hattingh, J.: A Seasonal Study of the Haematology of Wild Freshwater Fish. J. Fish Biol. 1978; 13: 305-313.
- Lochmiller, R.L., Weichman, J.D., Zale, A.V.: Hematological Assessment of Temperature and Oxygen Stress in a Reservoir Population of Striped Bass (*Morone saxatilis*). Comp. Biochem. Physiol. 1989; 93: 535-541.