

**CİNSEL OLGUNLUĞA ERİŞMİŞ
YAYIN BALIĞI (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758)'NDA
BAZI KAN PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

Mücahit YÜNGÜL

Yüksek Lisans Tezi

**Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı
Danışman: Yrd. Doç. Dr. Yaşar ÖZDEMİR**

Aralık-2012

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**CİNSEL OLGUNLUĞA ERİŞMİŞ YAYIN BALIĞI (*Silurus glanis* Linnaeus,
1758)'NDA BAZI KAN PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mücahit YÜNGÜL

(091128104)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 03 Aralık 2012

Tezin Savunulduğu Tarih: 20 Aralık 2012

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Yaşar ÖZDEMİR (F.Ü) 
Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Metin ÇALTA (F.Ü) 
Yrd. Doç. Dr. M. Enis YONAR (F.Ü) 

Aralık-2012

ÖNSÖZ

Tez konumun seçiminde ve yürütülmesinde gerekli bilgi ve desteğini esirgemeyen çok değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Yaşar ÖZDEMİR'e teşekkür ederim.

Çalışmalarımın yürütülmesi için imkânlarını kullanımına sunan Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığı'na ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü'ne, bu çalışmada bilgi, beceri ve tecrübelerinden yararlandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Mustafa SARIEYYÜPOĞLU ve Prof. Dr. Dursun ŞEN'e, yine laboratuvar çalışmam süresince yardım ve desteğini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Muhammet Enis YONAR'a ve Arş. Gör. Ayşegül SEVİM'e, bulguların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde ve görsel olarak belgelendirilmesinde yardımcı olan Sayın Prof. Dr. Metin ÇALTA'ya teşekkür ederim.

Ayrıca her zaman yanımda olup beni her konuda destekleyen çok değerli arkadaşım Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Zuhale KARAMAN'a ve yine eğitimim boyunca her zaman yanımda olan ve beni maddi manevi her konuda destekleyen aile büyüklerim Mehmet YÜNGÜL, A.Kadir YÜNGÜL ve Murat YÜNGÜL'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamı 1105 nolu proje ile destekleyen Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Koordinatörlüğü'ne teşekkürü bir borç bilirim.

Mücahit YÜNGÜL
ELAZIĞ-2012

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	IV
SUMMARY.....	V
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VI
TABLOLAR LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Kan fizyolojisi.....	3
1.1.1. Kan.....	3
1.1.1.1. Kan hücreleri.....	3
1.1.1.1.1. Eritrositler.....	3
1.1.1.1.2. Lökositler.....	4
1.1.2. Kan parametreleri.....	5
2. MATERYAL VE METOT.....	12
2.1. Materyal.....	12
2.1.1. Araştırma yeri.....	12
2.1.2. Araştırma süresi.....	14
2.1.3. Balık materyali.....	14
2.1.4. Su kalitesi.....	16
2.1.5. Araştırmada kullanılan göl suyunun diğer fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	16
2.1.6. Anestezik madde.....	16
2.1.7. Kan örneklerinin alınması.....	17
2.1.8. Kan örneklerinin incelenmesinde kullanılan araç ve gereçler.....	17
2.2. Metot.....	18
2.2.1. Yaş tayini.....	18
2.2.2. Su kalitesi.....	18
2.2.3. Araştırmada kullanılan göl suyunun diğer fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	18
2.2.4. Anestezi.....	18
2.2.5. Balıklardan kan örneklerinin alınması, boy, ağırlık ve cinsiyetlerinin belirlenmesi.....	18
2.2.6. Kan parametreleri.....	22
2.2.6.1. Hematokrit ve lökokrit değerleri.....	22
2.2.6.2. Eritrosit ve lökosit sayıları.....	25
2.2.6.3. Hemoglobın miktarı.....	26
2.2.6.4. Ortalama eritrosit hacmi (MCV).....	27
2.2.6.5. Ortalama eritrosit hemoglobini (MHC).....	27
2.2.6.6. Ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC).....	27
2.2.7. Verilerin değerlendirilmesi.....	27

3.	BULGULAR.....	28
3.1.	Yaş tayini.....	28
3.2.	Araştırma yerinin su sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH değerleri.....	28
3.3.	Araştırmada kullanılan göl suyunun diğer fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	29
3.4.	Eritrosit ve lökosit sayıları.....	30
3.5.	Üreme dönemi öncesi.....	31
3.6.	Üreme dönemi.....	38
3.7.	Üreme dönemi sonrası.....	45
3.8.	Üreme öncesi, üreme ve üreme sonrası dönemlerin karşılaştırılması.....	52
4.	SONUÇLAR VE TARTIŞMA	64
	KAYNAKLAR.....	67
	ÖZGEÇMİŞ.....	72

ÖZET

Bu çalışmada, Adıyaman ili, Gölbaşı ilçesindeki Çelik Gölü'nden Nisan 2011 ile Ekim 2012 tarihlerinde yakalanan 2–4 yaşındaki dişi ve erkek yayın balığı (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758)'nda üreme dönemi öncesinde (Nisan), üreme döneminde (Haziran ve Temmuz) ve üreme dönemi sonrasındaki (Ekim) bazı kan parametre değerleri araştırıldı. Çalışmada her bir dönem için 22 adet (toplam 66 balık) dişi ve erkek balık pinter ağılarıyla yakalandıktan sonra anestezi edildi ve kuyruk kısımları pedinkül bölgesinden kesilerek kan örnekleri alındı. Balıkların cinsiyet, boy ve ağırlıklarıyla beraber omurlarındaki yaş halkalarından yaşları belirlendi. Kan örneklerinde hematokrit ve lökokrit değerleri, eritrosit ve lökosit sayıları, hemoglobin miktarı, ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MCH) ve ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC)'ndaki değişimler tespit edildi. Dişi ve erkek balıkların incelenen tüm kan değerlerinin üreme öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiği saptandı. Ancak, yumurta ve spermalarını döken balıklarda (üreme dönemi sonrası) yukarıda belirtilen kan parametre değerleri dişide oldukça düşük, erkekte ise dişiye oranla daha yüksek değerlerde bulundu.

Anahtar Kelimeler: Kan parametreleri, Üreme dönemi, Yayın balığı

SUMMARY

Investigation of Some Blood Parameters in Mature Catfish (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758)

In this study, some blood parameters in 2-4 age male and female cat fish (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758) obtained from Çelik Lake (Gölbaşı-Adıyaman) between April 2011 and October 2011 were investigated at before (April), during (June and July) and after (October) of reproduction period. For this purpose after the fish were anesthetized, blood samples were obtained by cutting the caudal peduncle region of total of 22 male and female fish for each period (total of 66 fish for this study) that caught with Pinter nets. Sex, length, weight and age of fish were determined. In the blood samples, the changes of leukotocrit and hematocrit values, erythrocyte and leukocyte counts, hemoglobin concentration, mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH) and mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) were detected. All the blood values were statistically showed significant differences amongst before, during and after of reproduction period in both males and females. However, the blood parameters given above were found higher in male than female fish that have shed eggs and sperm.

Key Words: Blood parameters, Reproduction period, Catfish

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1.1.1.	Çelik Gölü'nün Gölbaşı ilçe haritasındaki görünümü.....	12
Şekil 2.1.1.2.	Çelik Gölü	13
Şekil 2.1.1.3.	Çelik Gölü	13
Şekil 2.1.3.1.	Yayın balığının avlandığı pinter ağından bir görüntü.....	15
Şekil 2.1.3.2.	Yayın balığı (<i>Silurus glanis</i>).....	15
Şekil 2.1.4.1.	Çelik Gölü'nün oksijen, pH ve sıcaklık ölçümlerinden bir görüntü.....	16
Şekil 2.1.6.1.	Anestezi uygulanan anaç balığın görüntüsü.....	17
Şekil 2.2.5.1.	Yayın balığının boy uzunluğunun ölçüm tahtasında belirlenmesi.....	19
Şekil 2.2.5.2	Yayın balığının kuyruk kısmından kan örneklerinin alınması.....	20
Şekil 2.2.5.3.	Yayın balığının kuyruk kısmından kan örneklerinin alınması.....	21
Şekil 2.2.5.4.	Balık kanlarının EDTA'lı tüplerde muhafazası	21
Şekil 2.2.6.1.1.	Hematokrit tüplerinin santrifüje yerleştirilmesi	23
Şekil 2.2.6.1.2.	Hematokrit tüplerinin santrifüjden sonraki hali.....	23
Şekil 2.2.6.1.3.	Hematokrit ve lökokrit miktarının hematokrit cetvel üzerinde okunması	24
Şekil 2.2.6.3.1.	Spektrofotometrede hemoglobinin miktarının belirlenmesi.....	26
Şekil 3.1.1.	Yayın balığının omur üzerindeki yıllık büyüme halkaları.....	28
Şekil 3.4.1.	Yayın balığı'nda eritrosit, nötrofil ve monositin görünüşü.....	30
Şekil 3.4.2.	Yayın balığı'nda lenfosit ve monosit'in görünüşü.....	30
Şekil 3.5.1.	Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait total boy değerleri	32
Şekil 3.5.2.	Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarının ağırlık değerleri.....	32
Şekil 3.5.3.	Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait hematokrit değerleri.....	34
Şekil 3.5.4.	Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait lökokrit değerleri...	34
Şekil 3.5.5.	Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait eritrosit sayıları....	35
Şekil 3.5.6.	Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait lökosit sayıları.....	35
Şekil 3.5.7.	Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait hemoglobin değerleri.....	36
Şekil 3.5.8.	Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait MCV değerleri.....	36
Şekil 3.5.9.	Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait MHC değerleri.....	37
Şekil 3.5.10.	Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait MCHC değerleri...	37
Şekil 3.6.1.	Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait total boy değerleri.....	39
Şekil 3.6.2.	Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait ağırlık değerleri.....	39
Şekil 3.6.3.	Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait hematokrit değerleri...	41
Şekil 3.6.4.	Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait lökokrit değerleri.....	41
Şekil 3.6.5.	Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait eritrosit sayıları.....	42
Şekil 3.6.6.	Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait lökosit sayıları.....	42
Şekil 3.6.7.	Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait hemoglobin değerleri..	43
Şekil 3.6.8.	Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait MCV değerleri.....	43
Şekil 3.6.9.	Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait MHC değerleri.....	44
Şekil 3.6.10.	Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait MCHC değerleri.....	44
Şekil 3.7.1.	Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait total boy değerleri	46
Şekil 3.7.2.	Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait ağırlık değerleri...	46
Şekil 3.7.3.	Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait hematokrit değerleri.....	48
Şekil 3.7.4.	Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait lökokrit değerleri	48

Şekil 3.7.5.	Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait eritrosit sayıları...	49
Şekil 3.7.6.	Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait lökosit sayıları.....	49
Şekil 3.7.7.	Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait hemoglobin değerleri.....	50
Şekil 3.7.8.	Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait MCV değerleri....	50
Şekil 3.7.9.	Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait MHC değerleri....	51
Şekil 3.7.10.	Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait MCHC değerleri..	51
Şekil 3.8.1.	Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının total boylarının karşılaştırılması.....	53
Şekil 3.8.2.	Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının ağırlıklarının karşılaştırılması.....	54
Şekil 3.8.3.	Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının hematokrit değerlerinin karşılaştırılması....	54
Şekil 3.8.4.	Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının lökokrit değerlerinin karşılaştırılması.....	56
Şekil 3.8.5.	Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının eritrosit sayılarının karşılaştırılması.....	57
Şekil 3.8.6.	Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının lökosit sayılarının karşılaştırılması.....	58
Şekil 3.8.7.	Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının hemoglobin değerlerinin karşılaştırılması...	58
Şekil 3.8.8.	Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının MCV değerlerinin karşılaştırılması.....	59
Şekil 3.8.9.	Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının MHC değerlerinin karşılaştırılması.....	60
Şekil 3.8.10.	Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının MCHC değerlerinin karşılaştırılması.....	61

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1.2.1. Beş tatlı su balığı türünden elde edilen hematolojik değerler.....	6
Tablo 1.1.2.2. Değişik tür balıklardan elde edilen hematolojik değerler.....	6
Tablo 1.1.2.3. <i>Channa gachua</i> 'da mevsimsel olarak elde edilen bazı hematolojik değerler.....	7
Tablo 1.1.2.4. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan üç tatlı su balığı türünde mevsimsel olarak elde edilen bazı hematolojik parametreler.....	9
Tablo 1.1.2.5. Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan beş tatlı su balığı türünden elde edilen bazı hematolojik parametreler.....	10
Tablo 1.1.2.6. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan üç tatlı su balığı türünde mevsimsel olarak elde edilen bazı hematolojik değerler.....	10
Tablo 3.2.1. Üreme öncesi, üreme ve üreme sonrası dönemlerde su sıcaklığı, çözülmüş oksijen miktarı ve pH değerleri.....	29
Tablo 3.3.1. Araştırmada kullanılan göl suyunun diğer fiziksel ve kimyasal özellikleri	29
Tablo 3.5.1. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarının boy, ağırlık ve yaş dağılımları.....	31
Tablo 3.5.2. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarının cinsiyet, boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile bazı kan parametre değerleri.....	33
Tablo 3.6.1. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarının boy, ağırlık ve yaş dağılımları.....	38
Tablo 3.6.2. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarının cinsiyet, boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile bazı kan parametre değerleri.....	40
Tablo 3.7.1. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının boy, ağırlık ve yaş dağılımları.....	45
Tablo 3.7.2. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının cinsiyet, boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile bazı kan parametre değerleri.....	47
Tablo 3.8.1. Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının boy, ağırlık ve yaş dağılımlarının karşılaştırılması.....	52
Tablo 3.8.2. Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının total boy ve ağırlık dağılımları ile bazı kan parametre değerlerinin karşılaştırılması.....	55
Tablo 3.8.3. Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen dişi yayın balıklarının bazı kan parametre değerlerinin karşılaştırılması.....	62
Tablo 3.8.4. Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen erkek yayın balıklarının bazı kan parametre değerlerinin karşılaştırılması.....	62
Tablo 3.8.5. Üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası incelenen dişi ve erkek yayın balıklarının bazı kan parametre değerlerinin karşılaştırılması.....	63

1. GİRİŞ

Yayın balığı (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758) içsu balıkları içerisinde ekonomik önemi olan bir türdür. Vücudu uzun ve pulsuz olup, kaygan ve yumuşak bir deri ile kaplanmıştır (Çelikkale, 2002; Geldiay ve Balık, 2002; Tekelioğlu, 2005).

Yaşadığı ortama ve beslenmeye bağlı olarak rengi değişiklik gösterir. Sırt mavi-siyah, zeytin yeşili, grimsi, petrol yeşili veya kahverengi tonda koyu renkte, yanlar kirli-sarı, beyaz renktedir. Karın genellikle beyaz renktedir, başı çok büyüktür. Alt çene üst çeneden daha uzundur (Berg, 1968). Üst çenede bir çift, alt çenede iki çift olmak üzere üç çift bıyığı bulunur. Gözleri gayet küçüktür. Dorsal yüzgeç oldukça küçüktür. Anal yüzgeç uzundur (Özdemir, 1979; Çelikkale, 2002; Geldiay ve Balık, 2002).

Yayın balığı, Orta Avrupa'da genellikle Tuna nehri havzasında, Hazar denizi ve Karadeniz ile irtibatlı olan körfezlerde, Danimarka'dan Fransa ve İsviçre'ye kadar Orta ve Doğu Avrupa'da 60° kuzey enlemine kadar olan göller ve nehirlerde yaşamaktadır (Maitland ve Campbell, 1992; Çelikkale, 2002; Geldiay ve Balık, 2002). Ülkemizde Sapanca, İznik, Terkos ve İç Anadolu'nun pek çok göl ve baraj göllerinde, Meriç, Kızılırmak, Sakarya, Fırat, Ceyhan, Seyhan nehirleri ile Büyük ve Küçük Menderes, Porsuk ve Melen çayında, Kura ve Aras nehirlerinde, Manyas, Apolyont, İznik, Gölcük (Ödemiş), Çıldır ve Gölhisar göllerinde, Adıyaman-Gölbaşı'nda bulunan üç gölde (Gölbaşı, Azaplı, Çelik) bulunmaktadır (Özdemir, 1979; Çelikkale, 2002; Geldiay ve Balık, 2002; Sarıhan ve Tekelioğlu, 2005; Çağıltay, 2011).

Yayın balığı her çeşit hayvanlarla beslenir. Yırtıcı bir balık olduğundan genellikle yaşadığı ortamdaki balıklar veya yaşadığı ortama su içmek amacıyla gelen küçük memeli hayvanları, fare ve sıçanları, ördek, kaz, su kuşlarını avlayarak, yine sudaki omurgasızları yakalayarak beslenirler (Demirsoy, 1998; Çelikkale, 2002).

Yayın balığında üreme dönemi ile ilgili çalışmalarda erkeklerin 2-3 yaşında, dişilerin ise 3-4 yaşında cinsel olgunluğa eriştiği bildirilmiştir (Geldiay ve Balık, 2002; İmert Aydoğdu, 2005). Üreme zamanlarının mayıs sonu-haziran ayları arasında olduğu ve bu dönemde su sıcaklığının 23 - 25 °C'ler arasında olduğu kaydedilmiştir. Akbay (2001) su sıcaklığını 20 °C'nin üzerinde, Horvath vd. (1992), Alpbaz ve Hoşsucu (2002) 22-25 °C'ler arasında olduğunu belirlemişlerdir. Doğal ortamda yumurtalarını 1 metre derinlikte veya daha az derinlikteki bitkilerle kaplı sığ kenar bölgeleri, çayırlar üzerine veya bol bitkili kıyı bölgelerinde oluşturdukları yuvalara bırakırlar (Çelikkale, 2002; Geldiay ve Balık, 2002).

Siluridae familyasına ait olan yayın balığı (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758)'nın sistematikteki yeri aşağıdaki gibidir (Demirsoy, 1998; Geldiay ve Balık, 2002; Bat vd., 2008).

Alem	:	Animalia
Alt Alem	:	Metazoa
Şube	:	Chordata
Alt Şube	:	Vertebrata
Üst Sınıf	:	Pisces
Grup	:	Gnathostomata
Sınıf	:	Osteichthyes
Alt Sınıf	:	Actinopterygii
Üst Takım	:	Teleostei
Takım	:	Siluriformes
Aile	:	Siluridae
Cins	:	<i>Silurus</i>
Tür	:	<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)

Yayın balığı; tam anlamı ile üretim ve yetiştiriciliği yapılan ve yetiştiriciliğe kazandırılan en önemli türlerden biridir. Ticari değeri oldukça yüksek olan bir balıktır. Ülkemizde bulunduğu yerlerde yetiştiriciliğin dışında sadece avcılığı yapılmaktadır. Avlanan miktarı ise 946 tona ulaşmıştır (TÜİK, 2011).

Yayın balığının; biyolojik ve morfolojik özellikleri, ovaryumlarının histolojik yapısı, cinsel olgunluk yaşı, üreme mevsimi ve tam kontrollü döl alımı konularında çeşitli araştırmalar yapılmış olup, cinsel olgunluğa erişmiş olanların kan parametreleri [hematokrit ve lökokrit değerleri, eritrosit ve lökosit sayıları, hemogloblin miktarı, ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MHC), ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC)] üzerinde üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrasında herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu parametreler belirlenerek üretim ve yetiştiriciliğinde önemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.1. Kan Fizyolojisi

1.1.1. Kan

Balıklarda kan; kan hücreleri ve plazmadan meydana gelmiştir. Kan hücrelerini eritrositler (alyuvarlar), lökositler (akyuvarlar) ve trombositler (kan pulcukları) oluşturur. Bütün kanın yaklaşık % 45'ini kan hücreleri (Eritrositler, lökositler, trombositler), % 55'ini ise plazma (Su, organik maddeler, inorganik maddeler) teşkil eder (Yiğit, 2001; Noyan, 2010).

Kanın yaşam için gerekli olan oksijeni solungaçlardan dokulara, dokularda oluşan karbondioksiti ise solungaçlara taşımak, sindirim kanalından sindirilen besin maddelerini dokulara taşımak, metabolizma son ürünlerini doku ve organlardan boşaltım organlarına iletmek, endokrin bezlerin salgılarını (hormon) vücudun ilgili hedef hücrelerine taşımak, vücutta su miktarını dengede tutmaya yardım etmek, biyolojik oksidasyon sonucu oluşan ısıyı az da olsa vücudun her tarafına dengeli şekilde yaymak, taşıdığı tampon sistemlerle vücuttaki hidrojen iyon yoğunluğunu (pH) düzenlemeye yardım etmek, vücuda giren mikroorganizmalara ve yabancı cisimlere karşı vücudu korumak, sahip olduğu pıhtılaşma mekanizmasını zamanında harekete geçirerek olası kan kayıplarını önlemek gibi çok önemli görevleri vardır (Kalaycıoğlu vd., 2006; Yaman, 2009; Koz vd., 2010; Noyan, 2010).

1.1.1.1. Kan Hücreleri

1.1.1.1.1. Eritrositler

Balıklarda eritrositler diğer yüksek yapılı canlılardan farklı olarak bir çekirdek içerir ve oval biçimdedir. Diğer hücrelere göre daha fazla bulunurlar (% 30 - % 45). Karakteristik renkleri kırmızıdır. Eritrositler karakteristik olan kırmızı renklerini bir demir atomu bulunan “Heme” den oluşmuş hemoglobinden alır. Hemoglobine kırmızı rengi veren “Globulin” isimli bir proteindir (Demir, 2006; Koz vd., 2010; Timur, 2011).

Kanın oksijen taşıma kapasitesi, bir solunum pigmenti olan hemoglobinin miktarına, o da eritrositlerin sayısına bağlı olarak değişir. Çünkü kanın oksijen bağlama gücünü arttıran başlıca hemoglobindir. Balıkların çoğunda kandaki oksijenin % 99'u hemoglobin tarafından taşınır. % 1'lik kısmı ise kan plazması içinde eriyik halde bulunur. Genel olarak balık kanında hemoglobin miktarı 7-12 g/100 ml'dir. Eritrositlerin en önemli işlevleri; içerdikleri hemoglobin sayesinde solungaçlardan dokulara O₂ ve dokulardan

solungaçlara CO₂ taşımalarıdır. Hemoglobin solunum organında O₂ ile birleşerek “Oksihemoglobin”i oluşturur. Oksihemoglobinin oksijeni dokulara ulaştığında ayrılır. Onun yerine CO₂ hemoglobin ile birleşerek “Karboksihemoglobin”i oluşturur. Bu da solunum organına taşınarak orada hemoglobinden ayrılır. Eritrosit hücresi içinde başta su olmak üzere hemoglobin, lipid, glikoz, mineraller ve azotlu maddeler yer alır (Demir, 2006; Çalta, 2010; Timur, 2011).

Eritrositlerin ortalama çapları türlere göre değişmekle beraber 7-36 µ arasında olup, 1 mm³ kandaki eritrositlerin sayısı 20.000-3.000.000 adet arasında değişim gösterir. Bu miktar balıktaki her hangi bir parazit ve hastalığın olduğu dönemlerde düşüş kaydeder. Araştırma yapılan bazı balık türleri için ortalama eritrosit sayıları; Lampreylerde 330.000 adet, aynalı sazan ‘da 840.000 adet, köpek balığında 460.000 adet, levrekte 3.170.000 adet, alabalıkta 1.010.000 adet olarak verilmiştir (Klontz, 1994).

Eritrositlere omurgalı hayvanların kanında rastlanır. Doğada üç Atlantik balık türü, deniz dibinde yaşayan çok az sayıdaki bazı balık türleri ile oksijence zengin sularda yaşayan yılan balığı larvalarında kırmızı kan hücresi yoktur. Bu balıklar gaz değişimlerini difüzyon yoluyla yaparlar (Çelikkale, 2003; Demir, 2006; Timur, 2011).

1.1.1.1.2. Lökositler

Lökositler yani beyaz kan hücreleri (akyuvarlar), oval benzeri veya elips şeklinde olup, büyüklükleri 10-33 µm’dur. Balıklarda 1 mm³ kandaki lökosit sayısı 20.000-150.000 adet arasında değişmektedir. Lökositler çekirdeklerinin yapısına göre granüler (granülosit) ve agranüler (agranülosit) olmak üzere ikiye ayrılır (Çelikkale, 2003; Demir, 2006; Çevik vd., 2007; Timur 2011).

Balık türüne bağlı olarak tüm lökositlerin % 4-40’ını oluşturan granülositler yaklaşık olarak 10µm çapında olup, içerdikleri granüllerinin boyanma özelliklerine göre bazofil, eosinofil ve nötrofil olmak üzere üçe ayrılır (Çevik vd., 2007). Granülositlerin görevleri; fagositik özellikte olup, vücut savunmasında ve korunmasında rol oynar. Agranülositler ise tüm lökositlerin % 60-96’sını oluşturup lenfosit ve monosit olmak üzere ikiye ayrılır. Lenfositlerin birinci görevi antikor oluşturarak hücrelerin bağışıklık sistemini sağlamaktır. Ayrıca, fagositik özelliği olduğu da sanılmaktadır. Büyüklükleri ise 4-12 µm arasında değişmektedir. Monositlerin ise sayıları az olup, vücut savunması ve korunmasında rol oynar (Çelikkale, 2003; Demir, 2006; Çalta, 2010).

Lökositlerin sayısı enfeksiyon sırasında artar. Enfeksiyonlarda lökositler, özellikle de nötrofiller damardan çıkarak enfeksiyon bölgesindeki bakterileri fagosite ederler. Nötrofiller balıklarda heterofil olarak isimlendirilir (Çelikkale, 2003; Demir, 2006).

1.1.2. Kan Parametreleri

Kemikli balıkların hematolojisi alanında azımsanmayacak sayıda çalışmalar vardır. Bu çalışmaların çoğunluğu balık kanının eritrosit ve lökosit sayısı, hematokrit, lökokrit ve hemoglobin düzeyleri ile ilgilidir. Balıklardan canlı iken ve değişik yöntemlerle bayılttıktan sonra alınan kan örnekleri üzerinde karşılaştırmalı çalışmalar yapılmıştır.

Ezzat vd. (1974) *Tilapia zilli* türünün kan parametreleri üzerinde yaptıkları bir araştırmada eritrosit sayısı ile lökosit tiplerinin mevsimlere göre değişimini incelemişlerdir. Elde ettikleri inceleme sonuçlarına göre beslenmenin yoğun olduğu yaz aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül) eritrosit sayısının en yüksek değerlere sahip olduğunu belirlemişlerdir ($2,07 - 2,30 \times 10^6/\text{mm}^3$). Ayrıca, yaz aylarında bu balık türünün üreme döneminde olduklarını ve buna bağlı olarak kan değerlerinde artış olduğunu tespit etmişlerdir. Kış ve bahar aylarında ise bu değerler normale dönmüştür ($1,08 - 1,78 \times 10^6/\text{mm}^3$).

Denton ve Yousef (1974), gökkuşağı alabalığı (*Salmo gairdneri*)'nin hematolojisindeki mevsimsel değişimleri araştırmışlardır. Bu araştırmada elde ettikleri bulgulara göre en düşük değerlerin (hemoglobin miktarı 6,4 g/100 ml, hematokrit değer % 34,8) mart ayında olduğunu, ocak ayında ise bu değerlerin (hemoglobin miktarı 9,2 g/100 ml, hematokrit değer % 56,9) arttığını tespit etmiş, üreme döneminde kan parametrelerinde artış olduğunu belirlemişlerdir.

Kocabatmaz ve Ekingen (1977), beş tatlı su balığı türünde (*Salmo gairdneri*, *Salmo trutta abanticus*, *Silurus glanis*, *Leuciscus cephalus orientalis*, *Acanthalburnus microlepis*) bazı hematolojik normlar üzerinde ön çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada kullanılan balık türlerinden alınan kan örnekleri ile elde ettikleri araştırma bulgularına göre ortalamadan elde ettikleri değerler Tablo 1.1.2.1'de gösterilmiştir.

Tablo 1.1.2.1. Beş tatlısu balığı türünden elde edilen hematolojik değerler (Kocabatmaz ve Ekingen, 1977)

	<i>S. gairdneri</i>	<i>S. trutta abanticus</i>	<i>Silurus glanis</i>	<i>L. cephalus orientalis</i>	<i>A. microlepis</i>
Eritrosit sayısı ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	1,437	1,096	1,316	1,58	1,738
Lökosit sayısı ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	3,215	4,03	4,15	2,39	4,56
Hemoglobin miktarı (g/100 ml)	9,7	7,9	4,4	7,8	7,9
Hematokrit değeri (%)	38,3	30,6	19,3	38,2	21,3

Kocabatmaz ve Ekingen (1982) tarafından yapılan diğer bir araştırmada ise Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cip araştırma istasyonundaki göletlerde bulunan gökkuşağı alabalığı (*Salmo gairdneri*), sazan (*Cyprinus carpio*), yayın (*Silurus glanis*) ve tatlısu kefal (*Leuciscus cephalus*) olmak üzere dört tatlısu balığı türünü kullanmışlardır. Deneme grubunu oluşturan bu balıklar üzerinde yeterli miktarda kan alabilme yöntemlerinin standardizasyonu için çalışmışlardır. Araştırma bulgularına göre ortalamadan elde ettikleri değerler Tablo 1.1.2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 1.1.2.2. Değişik tür balıklardan elde edilen hematolojik değerler (Kocabatmaz ve Ekingen, 1982)

	<i>S. gairdneri</i>	<i>C. carpio</i> ¹	<i>C. carpio</i> ²	<i>Silurus glanis</i>	<i>L. cephalus</i>
Eritrosit sayısı ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	0,707	1,088	1,387	1,380	1,596
Lökosit sayısı ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	6,483	6,02	4,8	4,6	1,94
Hemoglobin miktarı (g/100 ml)	6,0	8,2	9,6	6,0	9,0
Hematokrit değeri (%)	23,0	41,0	37,7	22,3	41,6
MCV (μ^3) Ort. eritrosit hacmi	325,0	376,8	272,8	161,6	260,6
MHC (μg) Ort. eritrosit hb.	84,9	75,4	69,2	43,5	56,3
MCHC (%) Ort. eritrosit hb. knst.	26,1	20,0	25,5	26,9	21,6

Hardig ve Höglund (1984), Baltık salmonu *Salmo salar*'ın mevsimlere bağlı olarak kan parametrelerinde gözlenen değişimleri araştırmışlardır. Bu araştırma sonuçlarına göre eritrosit sayısının Ağustos ayından Ekim ve Aralık ayına kadar arttığını ve kış mevsimi süresince yükseldiğini, Nisan ve Mayıs ayında tekrar düştüğünü ve Temmuz ile Ağustos ayında minimum düzeye indiğini belirtmişlerdir. Bu belirlemelere göre ortalama değer olarak eritrosit sayısını $0,902 - 1,318 \times 10^6/\text{mm}^3$ olarak bulmuşlardır. Ortalama eritrosit hacmi (MCV) değerinin ise Ağustos ayından Kasım ayına kadar düşüş gösterip kış süresince minimum düzeye ulaştığını ve Ağustos ayında tekrar maksimum düzeye ulaştığını gözlemlemişlerdir. Bu gözlemlere göre ortalama eritrosit hacmini (MCV) $257 - 444 \mu^3$ olarak belirlemişlerdir.

Joshi (1989), yüksek bölgelerdeki akarsularda yaşayan *Channa gachua*'nın hematolojik değerlerini mevsimsel olarak incelemiş ve balığın üreme dönemi (ÜD) olan Temmuz - Ağustos aylarında yani, balığın gonadlarının olgunlaştığı ve yumurtlama dönemlerinin olduğu aylarda eritrosit ve lökosit sayısı ile hemoglobin ve hematokrit değerlerinin artış gösterdiğini ve üreme dönemi sonrasındaki (ÜDS) bütün aylarda ise bu değerlerin düştüğünü gözlemlemiştir. Ayrıca eritrosit sayıları ile hematokrit değerlerinin erkek bireylerde dişi bireylere göre daha yüksek çıktığını da belirlemiştir. Bu çalışmada elde ettiği değerler Tablo 1.1.2.3'de gösterilmiştir.

Tablo 1.1.2.3. *Channa gachua*'da mevsimsel olarak elde edilen bazı hematolojik değerler (Joshi, 1989)

		Eritrosit sayısı ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit sayısı ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin mik. (g/100 ml)	Hematokrit değer (%)
Erkek	ÜDÖ	3,10 – 3,46	1,23 – 1,26	8,36	42,17 – 42,47
	ÜD	4,38 – 4,45	1,37	9,65 – 9,68	43,95 – 44,27
	ÜDS	3,15 – 3,26	1,21 – 1,24	8,18 – 8,38	42,10 – 42,18
Dişi	ÜDÖ	2,75 – 3,16	1,23 – 1,24	9,10	40,85 – 42,49
	ÜD	3,60 – 3,76	1,27 – 1,35	10,46 – 10,95	43,05 – 43,16
	ÜDS	2,88 – 2,96	1,23 – 1,25	9,08 – 9,38	41,26 – 41,95

Al-Hassan vd. (1993), *Acanthopagrus latus* balığının bazı hematolojik parametrelerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada elde edilen ortalama değerleri üç ayrı periyod halinde belirlemişlerdir. Buna göre üreme öncesinde; eritrosit sayısını erkeklerde $1,70 \times 10^6/\text{mm}^3$ ve dişilerde ise $1,60 \times 10^6/\text{mm}^3$, hemoglobin miktarını erkeklerde 4,3 g/100 ml ve dişilerde 3,9 g/100 ml, hematokrit değeri erkeklerde % 39 ve dişilerde % 33, üreme döneminde; eritrosit sayısını erkeklerde $1,55 \times 10^6/\text{mm}^3$ ve dişilerde ise $1,48 \times 10^6/\text{mm}^3$, hemoglobin miktarını erkeklerde 4,0 g/100 ml ve dişilerde 3,4 g/100 ml, hematokrit değeri erkeklerde % 35 ve dişilerde % 28, üreme sonrasında ise; eritrosit sayısını erkeklerde $1,56 \times 10^6/\text{mm}^3$ ve dişilerde ise $1,48 \times 10^6/\text{mm}^3$, hemoglobin miktarını erkeklerde 4,2 g/100 ml ve dişilerde 3,7 g/100 ml, hematokrit değeri erkeklerde % 37 ve dişilerde % 31 olarak tespit etmişlerdir. Bu bulgulara göre, erkek ve dişi balıkların üreme dönemindeki hemoglobin miktarı ile hematokrit değerlerinin ve eritrosit sayılarının, üreme öncesindeki ve üreme sonrasındaki dönemlerden daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Çınar vd. (1996), Van Gölü inci kefalinin (*Chalcalburnus tarichi*, Pallas 1811) kan parametrelerini araştırmışlardır. Yaptıkları bu araştırmada boyları 18 – 22 cm ve ağırlıkları 80 – 120 g arasında değişen toplam 50 adet balıktan alınan kan örnekleri ile elde ettikleri ortalama değerlere göre eritrosit sayısını $1,48 \times 10^6/\text{mm}^3$, lökosit sayısını $4,6 \times 10^4/\text{mm}^3$, hemoglobin miktarını 7,8 g/100 ml, hematokrit değerini % 23, ortalama eritrosit hacmini (MCV) $155,4 \mu^3$, ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) $52,7 \mu\text{g}$, ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonunu (MCHC) % 33,9 olarak belirlemişlerdir.

Aydın vd. (1998), yaptıkları çalışmada sağlıklı yayın balıkları (*Silurus glanis*) ve karabalıklarda (*Clarias lazera*) bazı hematolojik parametrelerin normal değişim aralığını belirlemek amacıyla ortalama değerlere göre *Silurus glanis*'de; hematokrit değeri % 29,75, hemoglobin miktarını 9,02 g/100 ml, eritrosit sayısını $1,1 \times 10^6/\text{mm}^3$, lökosit sayısını $17,0 \times 10^4/\text{mm}^3$, trombosit sayısını $2,40 \times 10^4/\text{mm}^3$, ortalama eritrosit hacmini (MCV) $249,6 \mu^3$, ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) $86,49 \mu\text{g}$, ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonunu (MCHC) % 30,66 ve total plazma proteinini 4,69 g/100 ml olarak hesaplamışlardır. *Clarias lazera*'da ise; hematokrit değeri % 33,42, hemoglobin miktarını 9,35 g/100 ml, eritrosit sayısını $1,26 \times 10^6/\text{mm}^3$, lökosit sayısını $35,0 \times 10^4/\text{mm}^3$, trombosit sayısını $1,40 \times 10^4/\text{mm}^3$, ortalama eritrosit hacmini (MCV) $258,7 \mu^3$, ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) $83,52 \mu\text{g}$, ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonunu (MCHC) % 31,2 ve total plazma proteinini 3,53 g/100 ml olarak hesaplamışlardır.

Yılayaz (2000), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan ve bölgede ekonomik önemi olan üç tatlı su balığı (*Barbus rajanorum mystaceus*, *Barbus esocinus*, *Capoeta trutta*) popülasyonlarına ait 233 adet balığın kan hücrelerini incelemiştir. Yaptığı bu inceleme sonucunda elde ettiği kan parametrelerini ortalama değerden giderek balığın yaş, uzunluk, ağırlık, eşey gibi biyolojik özellikleri ile aylara ve mevsimlere göre değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda elde ettiği bulgular Tablo 1.1.2.4'de gösterilmiştir.

Tablo 1.1.2.4. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan üç tatlı su balığı türünde mevsimsel olarak elde edilen bazı hematolojik parametreler (Yılayaz, 2000)

	<i>B. rajanorum mystaceus</i>	<i>B. esocinus</i>	<i>Capoeta trutta</i>
Eritrosit sayısı (x 10 ⁶ /mm ³)	1,142 – 1,248	1,197 – 1,213	1,116 – 1,256
Lökosit sayısı (x 10 ⁴ /mm ³)	3,66 – 4,21	3,26 – 3,75	3,86 – 4,11
Hemoglobin miktarı (g/100 ml)	6,66 – 7,06	6,40 – 6,97	6,21 – 7,52
Hematokrit değeri (%)	28,9 – 34,8	31,5 - 34	28,1 – 35,9
MCV (μ ³) Ortalama eritrosit hacmi	239,0 – 297,3	263,1 – 282,1	249,0 – 291,0
MHC (μg) Ort.Eritrosit hemoglobini	55,8 – 60,1	53,6 – 56,4	53,3 – 62,3
MCHC (%) Ort. eritrosit hb. knst.	20,0 – 23,5	20,0 – 21,4	20,3 – 22,0

Örün (2000), Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan ve ekonomik öneme sahip Cyprinidae familyasına mensup beş tatlı su balığı (*Acanthobrama marmid*, *Leuciscus cephalus orientalis*, *Chondrostoma regium*, *Capoeta trutta*, *Capoeta capoeta umbla*)'na ait toplam 2384 balık örneği üzerinde eşey, yaş, boy ve ağırlık ilişkisine bağlı olarak kan hücrelerinin ortalama değerlerinin belirlenmesi amacıyla hematolojik yönden bir inceleme yapmıştır. Bu inceleme sonucunda elde ettiği ortalama değerler Tablo 1.1.2.5'de gösterilmiştir.

Tablo 1.1.2.5. Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan beş tatlı su balığı türünden elde edilen bazı hematolojik parametreler (Örün, 2000)

	<i>A. marmid</i>	<i>L. cephalus orientalis</i>	<i>C. regium</i>	<i>C. trutta</i>	<i>C. capoeta umbla</i>
Eritrosit sayısı ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	1,340 – 1,950	1,140 – 1,910	1,358 – 2,100	1,370 – 1,840	1,218 – 1,668
Hemoglobin mik. (g/100 ml)	7,11 – 9,91	6,90 – 7,39	6,63 – 7,99	6,83 – 7,76	6,31 – 7,18
Hematokrit değeri (%)	28,78 – 30,64	22,07 – 28,76	28,56 – 32,40	23,62 – 29,25	25,67 – 30,37
MCV (μ^3) Ort. eritrosit hacmi	137,39 – 165,40	150,57 – 193,59	152,80 – 210,03	158,96 – 172,40	182,00 – 210,70
MHC (μg) Ort. eritrosit hb.	50,82 – 53,05	38,69 – 60,52	36,74 – 48,82	42,17 – 49,80	43,04 – 51,80
MCHC (%) Ort. erit. hb. knst.	24,70 – 32,37	31,98 – 38,91	23,21 – 24,66	25,70 – 28,90	22,51 – 24,58

Başusta Girgin (2000), Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *Acanthobrama marmid*, *Chalcalburnus mossulensis* ve *Chondrostoma regium* populasyonlarına ait 5005 adet balığın kan hücrelerini incelemiştir. Yaptığı bu inceleme sonucunda elde ettiği kan parametrelerini ortalama değerden giderek balığın yaş, uzunluk, ağırlık, eşey gibi biyolojik özellikleri ile aylara ve mevsimlere göre değerlendirmiştir. Bu değerlendirmeler sonucunda elde ettiği bulgular Tablo 1.1.2.6’de gösterilmiştir.

Tablo 1.1.2.6. Keban Baraj Gölü’nde yaşayan üç tatlı su balığı türünde mevsimsel olarak elde edilen bazı hematolojik değerler (Başusta Girgin, 2000)

	<i>A. marmid</i>	<i>C. mossulensis</i>	<i>C. regium</i>
Eritrosit sayısı ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	1,011 – 2,003	0,79 – 1,42	0,689 – 2,238
Lökosit sayısı ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	4,404 – 6,979	3,21 – 4,82	2,061 – 3,395
Hemoglobin miktarı (g/100 ml)	5,775 – 7,245	4,30 – 7,64	4,50 – 6,46
Hematokrit değeri (%)	23,98 – 30,875	17,4 – 26,3	24,66 – 35,83
MCV (μ^3) Ortalama eritrosit hacmi	141,71 – 281,87	160,71 – 236,79	153,29 – 491,66
MHC (μg) Ort.Eritrosit hemoglobini	32,30 – 48,67	33,35 – 70,26	26,54 – 66,43
MCHC (%) Ort. eritrosit hb. knst.	18,72 – 25,53	20,57 – 32,07	14,04 – 24,78

Şahan ve Cengizler (2002), Seyhan Nehri (Adana Kent İçi Bölgesi)'nde yaşayan, benekli siraz (*Capoeta barroisi* Lortet, 1894) ve kızılğöz (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758) bireylerinde her dönem için yaşları 2-3 arasında değişen her iki türden 50 adet balık olmak üzere toplam 400 adet balık bireyinin bazı hematolojik parametrelerini incelemişlerdir. Bu balık bireylerinin temel hematolojik parametreler ve mevsimsel farklılıkların hematoloji üzerine etkilerini belirleyip, çalışma sonunda elde ettikleri verilere göre *Capoeta barroisi* için; eritrosit sayısını $0,60 - 2,122 \times 10^6/\text{mm}^3$, lökosit sayısını $1,435 - 4,110 \times 10^4/\text{mm}^3$, hemoglobin miktarını 8,58 – 12,15 g/100 ml, hematokrit değeri % 47,85 - % 56 olarak bulmuşlardır. *Rutilus rutilus* için ise eritrosit sayısını $0,714 - 2,617 \times 10^6/\text{mm}^3$, lökosit sayısını $1,635 - 25,40 \times 10^4/\text{mm}^3$, hemoglobin miktarını 6,39 – 9,22 g/100 ml, hematokrit değeri % 45,42 - % 57,30 olarak bulmuşlardır.

Aras vd. (2008), Erzurum Bayır Köyü mevkii Hınıs Çayı'nda bulunan tatlı su kefali (*Leuciscus cephalus*) bireylerine ait her ay için 10 adet balık olmak üzere toplam 120 adet balığın bazı hematolojik parametrelerinin mevsimsel değişimlerini incelemişlerdir. Bu inceleme sonuçlarına göre elde ettikleri kan değerlerinden eritrosit sayısını $0,75 - 1,49 \times 10^6/\text{mm}^3$, lökosit sayısını $1,38 - 2,72 \times 10^4/\text{mm}^3$, hemoglobin miktarını 8,50 – 12,02 g/100 ml, hematokrit değeri % 31 - % 51,80, ortalama eritrosit hacmini (MCV) 238,28 – 766,58 μ^3 , ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) 64,23 – 158,52 μg ve ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonunu (MCHC) ise % 17,80 - % 38,84 olarak belirtmişlerdir.

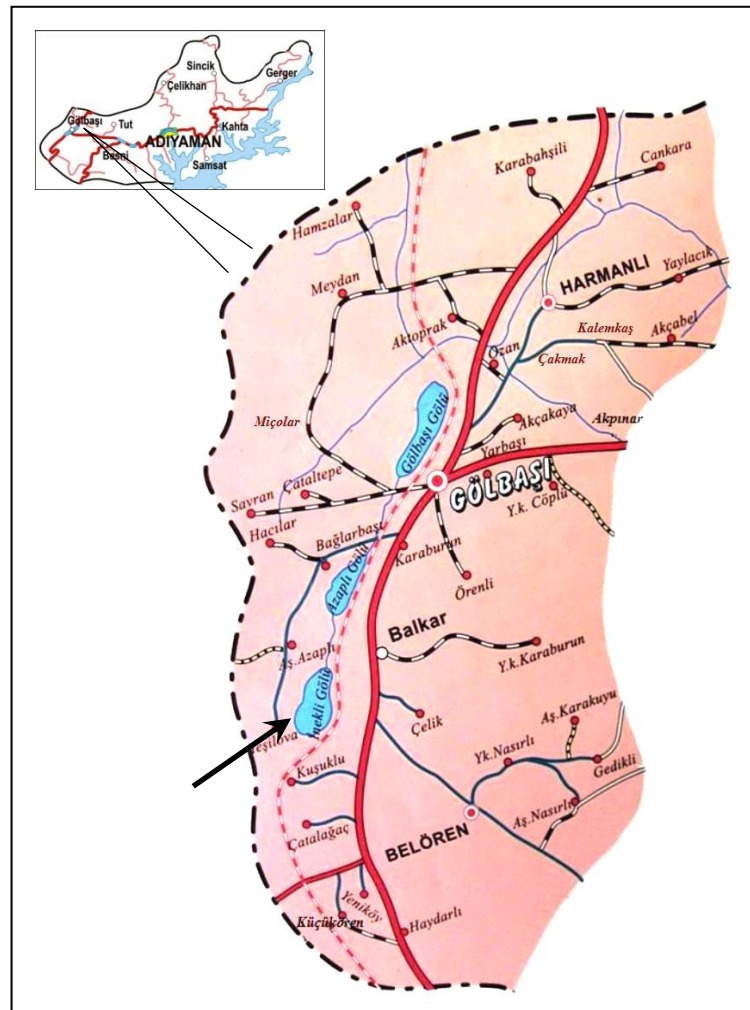
Docan vd. (2010), farklı yoğunluklardaki üretim sistemlerinde yetiştiriciliği yapılan cinsel olgunluğa erişmiş Avrupa yayın balığında hematolojik parametreler üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada inceledikleri hematolojik parametrelerden elde ettikleri verilere göre eritrosit sayısını $1,40 \times 10^6/\text{mm}^3$, hemoglobin miktarını 7,0 g/100 ml, hematokrit değeri % 20, ortalama eritrosit hacmini (MCV) 258 μ^3 , ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) 50 - 63 μg ve ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonunu (MCHC) ise % 15 - 25 olarak tespit etmişlerdir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırma Yeri

Araştırmada kullanılan yayın balıklarının temin edildiği yer olan Çelik Gölü, Adıyaman'a 63 km mesafedeki Gölbaşı ilçesinin 17 km batısında bulunan, sulama ve balık avcılığında kullanılan bir göldür (Şekil 2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.3). Gölün uzunluğu 2 km, eni ise 620 metredir. Gölün maksimum derinliği 13,6 metre, yüzölçümü ise 1,09 km² olup, denizden yüksekliği 820 metredir. Akarsu ve derelerle beslenir. Gölün karşılıklı olarak bir tarafında Çelik Köyü, diğer tarafında ise İnekli Köyü vardır. Göl etrafındaki bu köylerde halkın gelir ve geçim kaynakları tarım ve hayvancılığa dayanır. Bu köylerde fazla sayıda inek besiciliği yapıldığından göl "İnekli Gölü" adını da almıştır (Anonim, 2009).



Şekil 2.1.1.1. Çelik Gölü'nün Gölbaşı ilçe haritasındaki görünümü (Anonim, 2009)



Şekil 2.1.1.2. Çelik Gölü (Orijinal)



Şekil 2.1.1.3. Çelik Gölü (Orijinal)

Arazi çalışmasının yapıldığı yer olan Çelik Gölü, zengin bir ekosisteme sahiptir. Bu ekosistem içerisinde yer alan bitki toplulukları olarak gölün etrafını çevreleyen sazlıklar (*Carex* sp.), kamışlar (*Phragmites australis*) ve sarı nilüferler (*Nuphar lutea*) sıkça görülmektedir. Hayvan toplulukları olarak da gölde 8 balık türüne rastlanılmış olup, bu türler içerisinde ekonomik öneme sahip balık türleri, yayın balığı (*Silurus glanis*) ve sazan (*Cyprinus carpio*)'dır (Anonim, 2009).

Gölbaşı Gölü ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmış olup, Çelik Gölü ile ilgili araştırmalar yüzeyseldir. Çelik Gölü'ndeki yayın balığının üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve sonrasında kan parametrelerinin belirlenmesine yönelik her hangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

2.1.2. Araştırma Süresi

Araştırma Ocak 2011 – Ekim 2012 tarihleri arasında yapıldı. Bu araştırma süresince, Çelik Gölü'nden yakalanan yayın balığının üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrasında kan parametrelerindeki değişimler belirlendi.

2.1.3. Balık Materyali

Balıklar Adıyaman ili, Gölbaşı ilçesine bağlı Çelik Gölü'nden canlı olarak temin edildi. Yayın balığının avcılığında pinter ağları (Şekil 2.1.3.1) kullanıldı. Bu ağların ölçümleri 5 metre uzunluğundaki çelik metre ile materyal kalınlıkları ise dijital kumpasla ölçüldü.

Araştırmada; cinsel olgunluğa erişmiş, her grupta 22 adet olmak üzere toplam 66 adet anaç yayın balığı (Şekil 2.1.3.2) kullanıldı.



Şekil 2.1.3.1 Yayın balığının avlandığı pinter ağından bir görüntü (Orijinal)



Şekil 2.1.3.2. Yayın balığı (*Silurus glanis*) (Orijinal)

2.1.4. Su Kalitesi

Araştırmada kullanılan göl suyunun su sıcaklığı ve çözülmüş oksijen miktarının belirlenmesinde 0.01 hassasiyetli oksijen metre (YSI 5500) ile, pH'sının belirlenmesinde (Şekil 2.1.4.1) ise 0.003 hassasiyetli pH metre (orion 3 star) kullanıldı (APHA, 1989).



Şekil 2.1.4.1. Çelik Gölü'nün Oksijen, pH ve sıcaklık ölçümlerinden bir görüntü (Orijinal)

2.1.5. Araştırmada Kullanılan Göl Suyunun Diğer Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Araştırmada kullanılan göl suyunun bazı fiziksel ve kimyasal analizleri (AOAC, 2005) Elazığ İl Özel İdaresi toprak ve su analizi laboratuvarında yapıldı.

2.1.6. Anestezik Madde

Anaç balıklar boy ve ağırlıklarının tespiti ve kanlarının rahatlıkla alınabilmesi için benzocain (50 mg/L) ile anestezi (Şekil 2.1.6.1) edildi (Summerfelt ve Smith, 1990; Ross ve Ross, 1999).



Şekil 2.1.6.1. Anestezi uygulanan anaç balığın görüntüsü (Orijinal)

2.1.7. Kan Örneklerinin Alınması

Araştırmada kullanılan kan parametrelerinin belirlenmesi için Kocabatmaz ve Ekingen (1982), Arda vd. (2005) tarafından belirtildiği şekilde kan örnekleri alınarak EDTA (Etilendiamin-tetra asetik asit)'lı tüpler içerisine dolduruldu.

2.1.8. Kan Örneklerinin İncelenmesinde Kullanılan Araç ve Gereçler

Kan hücrelerinin sayımında Thoma lamı kullanılarak eritrosit ve lökosit sayıları; NÜVETOCRİT HN 075 marka santrifüj cihazı kullanılarak hematokrit ve lökokrit değerleri; termo aquamate 2000E marka spektrofotometre cihazı kullanılarak hemogloblin miktarları belirlendi (İmren ve Turan, 1985; Siwicki ve Anderson, 1993; Aktümsek ve Zengin, 2011).

2.2. Metot

2.2.1. Yaş Tayini

Yayın balığının yaşının tespitinde kemiksi yapı olarak omurlar kullanıldı. Omurlar saf su içerisinde kaynatılarak üzerindeki doku temizlendi. Baştan 3.'den 5.'ye kadar olan omurlar alınarak % 95'lik alkolden geçirildi. Sonra ksilol içerisine bırakılıp ışık mikroskobu altında incelendi. Omurlardaki yaş halkaları sayılarak balıkların yaşları belirlendi (Rounsefell ve Everhart, 1953; Chugunova, 1963; Tesch, 1968).

2.2.2. Su Kalitesi

APHA (1989) tarafından belirtilen yöntemle yayın balığının avcılığının yapıldığı Çelik Gölü'nde; üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrasında göl suyunun su sıcaklığı, çözülmüş oksijen miktarı ve pH'sı ölçüldü.

2.2.3. Araştırmada Kullanılan Göl Suyunun Diğer Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Araştırmada kullanılan göl suyunun; organik madde, kalsiyum, magnezyum, amonyum, sodyum, lityum, potasyum, bikarbonat, klorür, sülfat, nitrit, nitrat, florür ve bromür analizleri AOAC (2005) tarafından belirtilen yöntemle Elazığ İl Özel İdaresi toprak ve su analizi laboratuvarında yapıldı.

2.2.4. Anestezi

Balıklara; boy ve ağırlıklarının tespiti ve kanlarının rahatlıkla alınabilmesi amacıyla Summerfelt ve Smith (1990), Ross ve Ross (1999) tarafından belirtilen yöntemle anestezi uygulandı.

2.2.5. Balıklardan Kan Örneklerinin Alınması, Boy, Ağırlık ve Cinsiyetlerinin Belirlenmesi

Kuyruk bölgesinden kan alımını gerçekleştirmek için balıklar benzocain (50 mg/L) ile anestezi edildi. Anestezi edilen balıkların total ve standart boy ölçümleri 1 mm taksimatlı ölçüm tahtasında belirlendi (Şekil 2.2.5.1). Vücut ağırlıkları ise ± 2 g hassasiyetteki dijital terazi (BASTER BD 300) ile ölçüldü. Anestezi sonrası bir havlu ile vücudu kurulan balıklar, baş kısmı yukarıya gelecek şekilde tutularak kuyruk keskin bir

makasla süratli bir Őekilde kesilip, kaudal venadan akan kan EDTA'lı tüpler (Őekil 2.2.5.2, 2.2.5.3, 2.2.5.4) ićerisine dolduruldu (Kocabatmaz ve Ekingen, 1982; Arda vd., 2005).

Bütün bu iŐlemlerden sonra balıklar bir bütün olarak ayrı ayrı poŐetler ićerisinde numaralandırıldıktan sonra taŐıma kaplarına yerleŐtirilerek özel bir araćla Fırat Üniversitesi Su rnleri Fakültesi balık hastalıkları laboratuvarına getirildi. Balıkların ić muayeneleri otopsi tekniğine uygun olarak yapıldı ve yapılan makroskobik incelemede balıkların gonadlarına bakılarak cinsiyetleri tespit edildi (Kocabatmaz ve Ekingen, 1982).



Őekil 2.2.5.1. Yayın balığının boy uzunluğunun lćm tahtasında belirlenmesi (Orijinal)



Şekil 2.2.5.2. Yayın balığının kuyruk kısmından kan örneklerinin alınması (Orijinal)



Şekil 2.2.5.3. Yayın balığının kuyruk kısmından kan örneklerinin alınması (Orijinal)



Şekil 2.2.5.4. Balık kanlarının EDTA'lı tüplerde muhafazası (Orijinal)

2.2.6. Kan Parametreleri

Cinsel olgunluğa erişmiş yayın balığının üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrasında alınan kan örneklerinden; hematokrit ve lökokrit değerleri, eritrosit ve lökosit sayıları, hemoglobin miktarı, ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MCH) ve ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonunun (MCHC) belirlenmesinde Konuk (1981), İmren ve Turan (1985), Aliksanyan (1988), Siwicki ve Anderson (1993), Klontz (1994) ve Nazıroğlu (2001) tarafından belirtilen yöntem uygulandı.

2.2.6.1. Hematokrit ve Lökokrit Değerleri

Hematokrit tayininde kanın pıhtılaşması istenmeyen bir durum olup, bu durumdan yola çıkarak bilimsel araştırma ve günlük çalışmalarda içi heparinli mikro hematokrit pipetleri ile kan alındıktan sonra pıhtılaşmayı önleyen (antikoagülan) maddelerden Heparin ve EDTA, kan elementlerini daha uzun süre koruması ve yüksek antikoagülant etkisi nedeniyle bu araştırmada rahatlıkla kullanıldı (Blaxhall, 1972; Yaman, 2009; Koz vd., 2010).

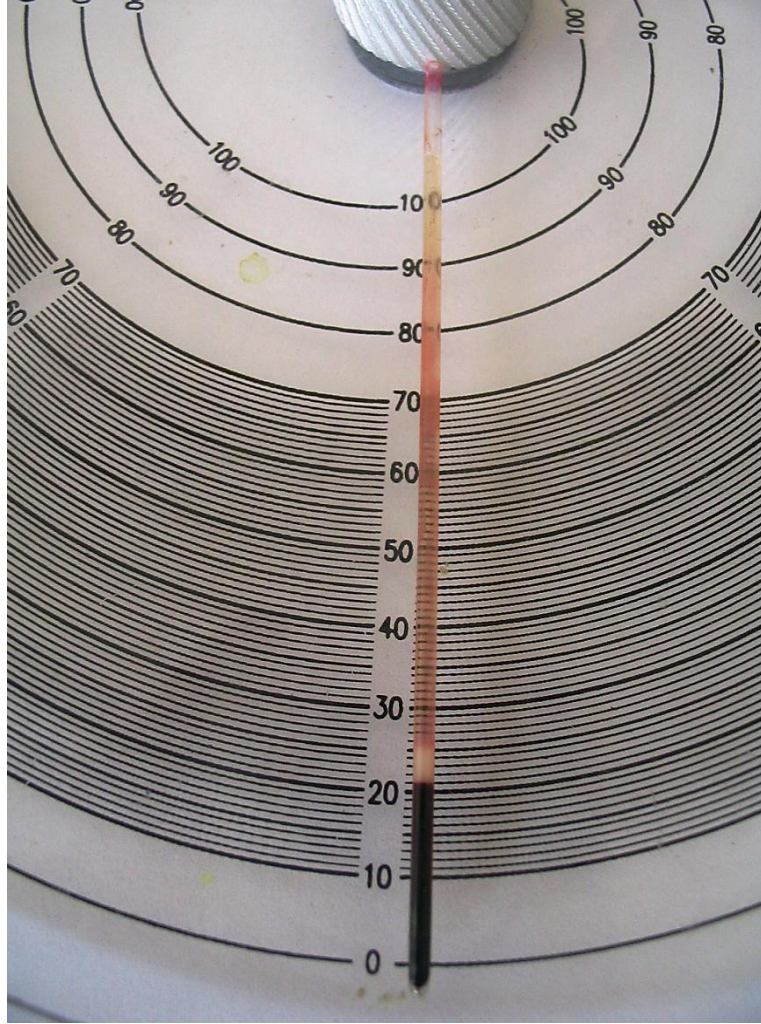
Benzocain ile anestezi edilen balıkların kuyruk kısmından alınan kanlardan, heparinli hematokrit kapillar tüplere 2/3 oranında dolduruldu (Şekil 2.2.6.1.1). Tüpler Nüve marka hematokrit santrifüjde 12500 rpm'de 5 dakika santrifüje edildi (Şekil 2.2.6.1.2). Santrifüjden sonra (Şekil 2.2.6.1.3) hematokrit ve lökokrit değerleri hematokrit cetvel üzerine konularak okundu ve yüzdeleri hesaplandı (Konuk, 1981; Siwicki ve Anderson, 1993).



Şekil 2.2.6.1.1. Hematokrit tüplerinin santrifüje yerleştirilmesi (Orijinal)



Şekil 2.2.6.1.2. Hematokrit tüplerinin santrifüjden sonraki hali (Orijinal)



Şekil 2.2.6.1.3. Hematokrit ve lökosit değerlerinin hematokrit cetvel üzerinde okunması (Orijinal)

2.2.6.2. Eritrosit ve Lökosit Sayıları

Hem eritrosit ve hem de lökosit sayımında “Natt-Herrick Çözeltisi” kullanıldı. Bu çözeltide yer alan kimyasallar formalinde eritilip hacmi belirlendikten sonra saf su ile 1000 ml, ye tamamlandı (Konuk, 1981).

Sodyum klorür	3,88 g
Sodyum sülfat	2,50 g
Disodyum fosfat 12H ₂ O	2,91 g
Monopotasyum fosfat	2,25 g
Formalin (% 37'lik)	7,50 ml
Metil menekşesi	0,10 g
Saf su	980,86 ml

Eritrosit pipetinin 0,5 işaretine kadar çalışmada kullanılan balıkların kanlarından, 101 işaretine kadar ise Natt-Herrick çözeltisinden çekildi. Hazırlanmış olan karışımdan bir damla kan Thoma lamına damlatıldı ve dağılması beklendi. Sonra beş büyük kare (80 küçük kare) içindeki eritrositler ile tüm küçük karelerdeki lökositler sayıldı. Belirlenen eritrosit sayısı 10.000 ile lökosit sayısı ise 1000 ile çarpılarak 1 mm³ kandaki eritrosit ve lökosit sayıları belirlendi (Konuk, 1981; İmren ve Turan, 1985).

Eritrosit ve lökosit kan hücrelerinin şekillerinin görüntülenip, fotoğraflarının çekilmesi için incelenen kan hücrelerinin her birinden birer damla kan, bir cam baget ile lam üzerine damlatıldı. Sonra bir lamelle kanın iyice yayılmasına özen gösterilerek hazırlanan frotilerin üzerine metil alkol döküldü ve 10 dakika bekletildi. Bu süre sonunda alkolden çıkan preparatlar havada kurutuldu. Kuruma işlemi bittikten sonra boyama işlemi yapıldı. Boyama işleminden önce her bir kan preparatı için 5 ml saf suya 5 damla giemsa boyası damlatılarak preparat sayısına göre giemsa solüsyonu hazırlandı. Ancak preparatlar üzerine önce her preparat için 5'er ml My-Grünwald boyası dökülerek 3-5 dakika kadar bekledikten sonra preparatlar süzülüp üzerine tekrar 5'er ml saf su bırakılarak 1 dakika beklendi. Bu işlemlerden sonra her preparat için 5 ml olmak üzere önceden hazırlanan giemsa solüsyonundan dökülüp 20 dakika beklendi ve daha sonra bu preparatlar süzülüp, saf su ile yıkama yapıldıktan sonra preparatların havada kurutulmaları sağlandı. Kan preparatları bu şekilde boyandıktan sonra, preparatlar üzerine bir damla sedir yağı damlatılarak ışık mikroskobunda immersiyon objektifinde incelendi (Konuk, 1981; Kocabatmaz ve Ekingen, 1982; Roberts, 1989).

2.2.6.3. Hemoglobin Miktarı

Hemoglobin miktarının belirlenmesinde “Drabkin’s Solüsyonu” kullanıldı. Bu çözeltide yer alan kimyasallar bir miktar saf suda tamamen eritildikten sonra 1000 ml, ye tamamlandı (Klontz, 1994; Aktümsek ve Zengin, 2011).

Drabkin’s Solüsyonu

Sodyum bi karbonat (NaHCO_3)	 1 g
Potasyum siyanid (KCN)	 0,05 g
Potasyum ferri siyanid [$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$]	 0,02 g
Saf su	 998,93 ml

Benzocain ile anestezi edilen balıkların kuyruk kısmından alınan kandan spektrofotometre tüplerine 0,02 ml bırakıldı. Üzerine 5 ml Drabkin’s solüsyonu eklendi. Karışım 10 dakika karanlıkta bekletildi ve spektrofotometrede 540 nm dalga boyunda okunarak hemoglobin miktarı (Şekil 2.2.6.3.1) belirlendi (Klontz, 1994; Nazıroğlu, 2001).



Şekil 2.2.6.3.1. Spektrofotometrede hemoglobin miktarının belirlenmesi (Orijinal)

2.2.6.4. Ortalama Eritrosit Hacmi (MCV)

Ortalama eritrosit hacmi aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Konuk, 1981; İmren ve Turan, 1985; Aliksanyan, 1988).

$$\text{MCV } (\mu^3) = \text{Hematokrit değeri } (\%) \times 10 / \text{mm}^3 \text{deki eritrosit sayısı } (10^6 / \text{mm}^3)$$

2.2.6.5. Ortalama Eritrosit Hemoglobini (MHC)

Ortalama eritrosit hemoglobini aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Konuk, 1981; İmren ve Turan, 1985).

$$\text{MHC } (\mu\mu\text{g}) = \text{Hemoglobin (g / 100 cc)} \times 10 / \text{mm}^3 \text{deki eritrosit sayısı } (10^6 / \text{mm}^3)$$

2.2.6.6. Ortalama Eritrosit Hemoglobini Konsantrasyonu (MCHC)

Eritrositlerinin 100 ml'si içinde ne kadar hemoglobin olduğunu gösteren MCHC aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Konuk, 1981; İmren ve Turan, 1985; Aliksanyan, 1988).

$$\text{MCHC } (\%) = \text{Hemoglobin (g / 100 cc)} \times 100 / \text{Hematokrit değeri (Eritrosit hacmi, \% cc)}$$

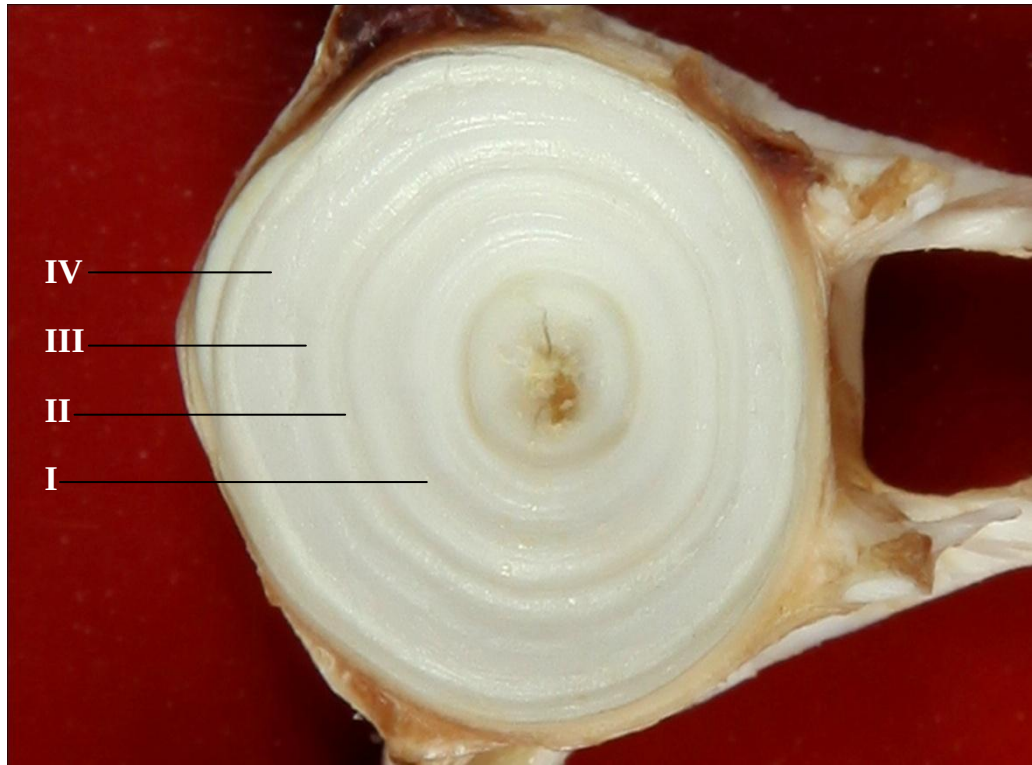
2.2.7. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS 16.0 (SPSS Inc.) paket programı kullanılarak, ANOVA çoklu değişkenli Duncan's testi ile Student t-testi uygulandı. Bulgularda verilen tablolarda sütunlar ve satırlar üzerinde farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($P < 0,05$), aynı harfi taşıyanlar arasında ise önemsiz ($P > 0,05$) olarak değerlendirildi.

3. BULGULAR

3.1. Yaş Tayini

Yayın balığının yaşının tespitinde kemiksi yapı olarak omurlar kullanılıp, bu omurlardaki yaş halkaları sayıldığında, araştırmanın yapıldığı ekolojik şartlara göre cinsel olgunluğa erişme yaşının erkeklerde 2-3 yaş, dişilerde ise 3-4 yaş olduğu tespit edildi. 4 yaşındaki bir balığa ait omur Şekil 3.1.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1.1. Yayın balığının omur üzerindeki yıllık büyüme halkaları (Orijinal)

3.2. Araştırma Yerinin Su Sıcaklığı, Çözünmüş Oksijen ve pH Değerleri

Üreme öncesi, üreme ve üreme sonrası dönemlerde çalışma alanının su sıcaklığı, çözünmüş oksijen miktarı ve pH değerleri tespit edildi. Tespit edilen ölçüm sonuçlarına göre su sıcaklığının nisan ayında 17,2 °C ile en düşük; temmuz ayında 30,1 °C ile en yüksek seviyede olduğu saptandı (Tablo 3.2.1). Çözünmüş oksijen miktarının temmuz ayında 7,28 mg/L ile en düşük; nisan ayında 9,76 mg/L ile en yüksek seviyede olduğu belirlendi (Tablo 3.2.1). pH değerinin ise nisan ayında 7,65 ile en düşük; temmuz ayında 8,36 ile en yüksek seviyede olduğu görüldü (Tablo 3.2.1).

Tablo 3.2.1. Üreme öncesi, üreme ve üreme sonrası dönemlerde su sıcaklığı, çözülmüş oksijen miktarı ve pH değerleri

Üreme peryodları	Aylar	Sıcaklık (°C)	Oksijen (mg/L)	pH
Üreme dönemi Öncesi	Nisan	17,2	9,76	7,65
Üreme dönemi	Haziran	25	7,40	8,32
	Temmuz	30,1	7,28	8,36
Üreme dönemi sonrası	Ekim	18,8	8,63	7,95

3.3. Araştırmada Kullanılan Göl Suyunun Diğer Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

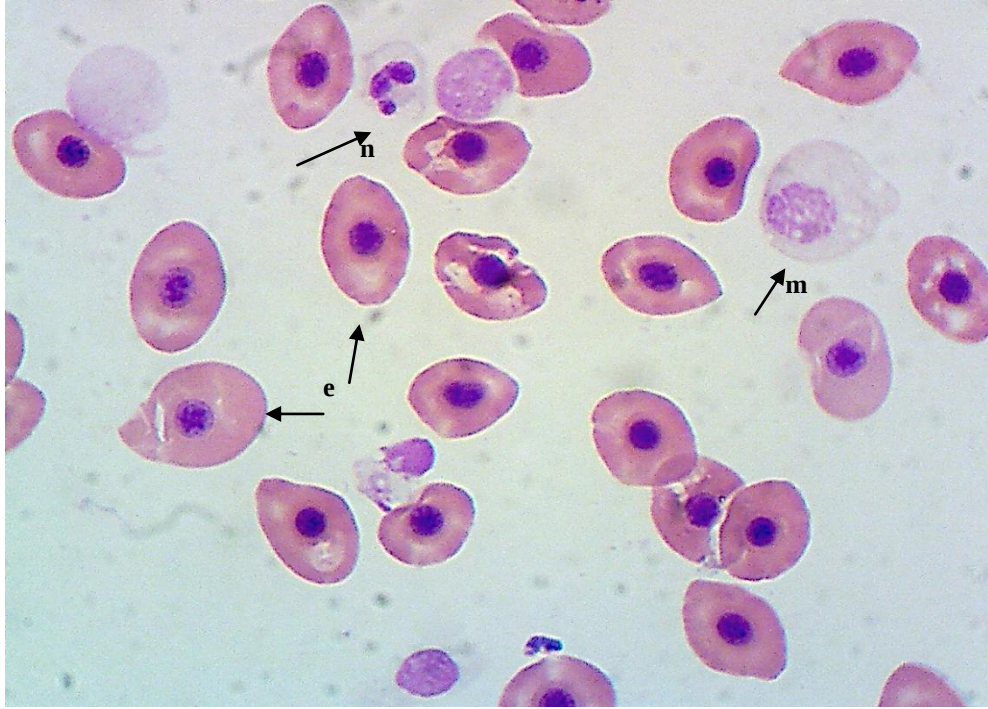
Araştırmada kullanılan göl suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 3.3.1’de verilmiştir. Bu parametrelerin yayın balığı için uygun sınırlar içerisinde olduğu tespit edildi.

Tablo 3.3.1. Araştırmada kullanılan göl suyunun diğer fiziksel ve kimyasal özellikleri (mg/L)

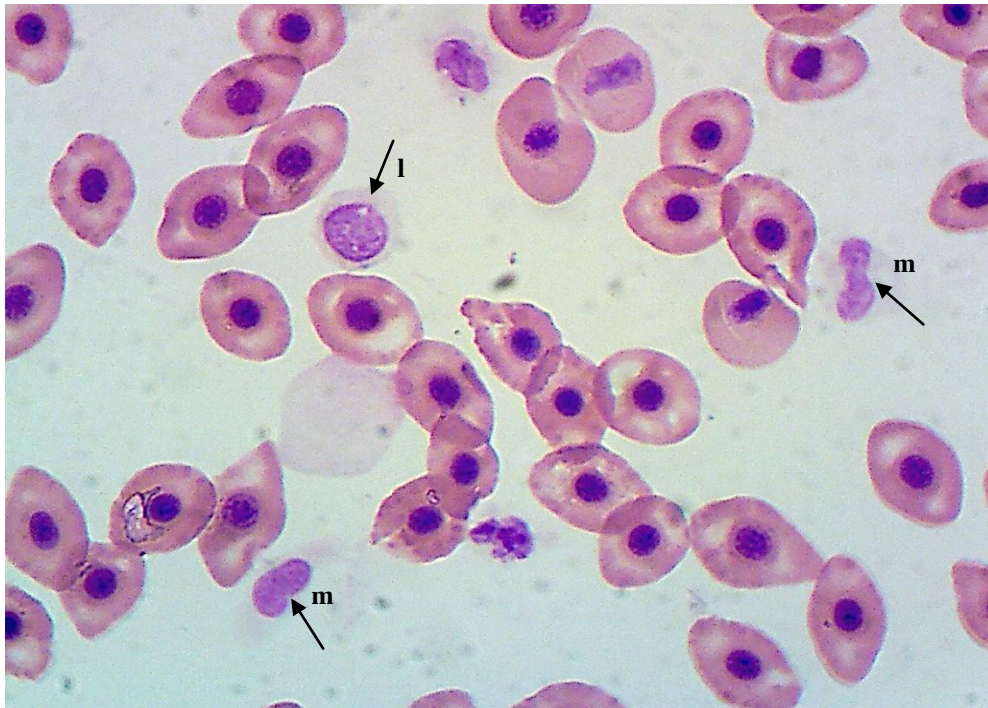
	Üreme dönemi öncesi	Üreme dönemi	Üreme dönemi sonrası
	Nisan	Haziran	Ekim
Organik madde	0,2	0,2	0,2
Kalsiyum (Ca)	41,55	30,71	47,81
Magnezyum (Mg)	18,48	15,22	19,37
Amonyum	0,0	15,94	0,80
Sodyum (Na)	9,97	7,49	13,31
Lityum (Li)	0,0	0,0	0,0
Potasyum (K)	1,04	1,57	1,49
Bikarbonat (HCO ₃)	122,48	151,52	136,51
Klorür	5,65	7,76	4,57
Sülfat (SO ₄)	23,65	23,26	19,04
Nitrit (NO ₂)	0,0	0,0	0,21
Nitrat (NO ₃)	0,566	0,125	0,31
Florür	0,012	0,089	0,12
Bromür	0,0	0,0	0,12

3.4. Eritrosit ve Lökosit Sayıları

Sayıları belirlenen eritrosit ve lökosit kan hücreleri şekillerinin ışık mikroskopunda immersiyon objektifindeki görüntüleri Şekil 3.4.1 ve Şekil 3.4.2’de görülmektedir.



Şekil 3.4.1. Yayın balığında (e) eritrosit, (n) nötrofil ve (m) monositin görünüşü (x1000 Orijinal)



Şekil 3.4.2. Yayın balığında (l) lenfosit ve (m) monositin görünüşü (x1000 Orijinal)

3.5. Üreme Dönemi Öncesi

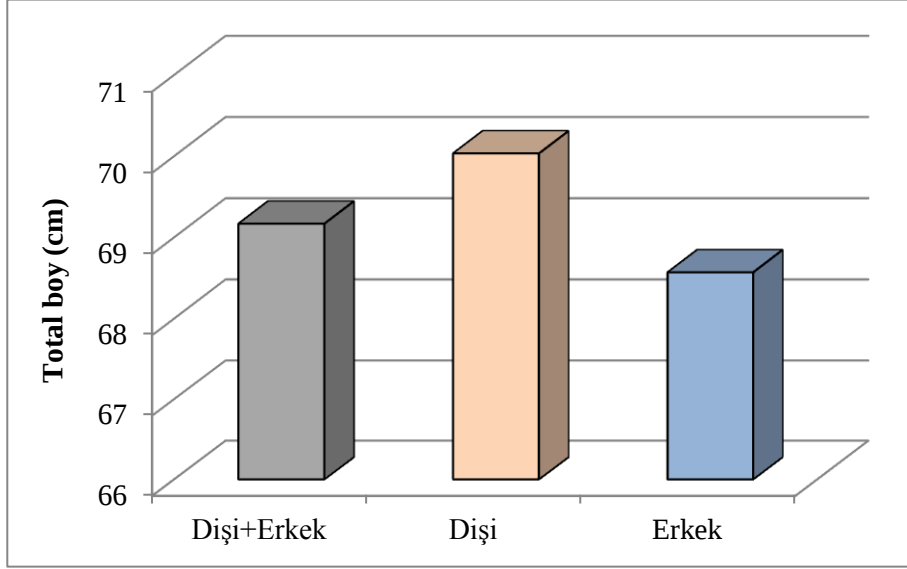
Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarının cinsiyet ve ortalama boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile ilgili değerler Tablo 3.5.1’de; her bir bireye ait cinsiyet, boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile bazı kan parametreleri [hematokrit ve lökokrit değerleri, eritrosit ve lökosit sayıları, hemoglobin miktarı, ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MHC), ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC)] Tablo 3.5.2’de verilmiştir.

Tablo 3.5.1. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarının boy, ağırlık ve yaş dağılımları (Ortalama $\pm$ Standart sapma)

	Total boy (cm)	Standart boy (cm)	Ağırlık (g)	Yaş
Dişi (N=9)	70,03 $\pm$ 10,13 ^a	63,93 $\pm$ 9,23 ^a	2244,00 $\pm$ 988,22 ^a	3-4
Erkek (N=13)	68,57 $\pm$ 6,81 ^a	62,70 $\pm$ 7,11 ^a	1989,08 $\pm$ 688,94 ^a	3-4

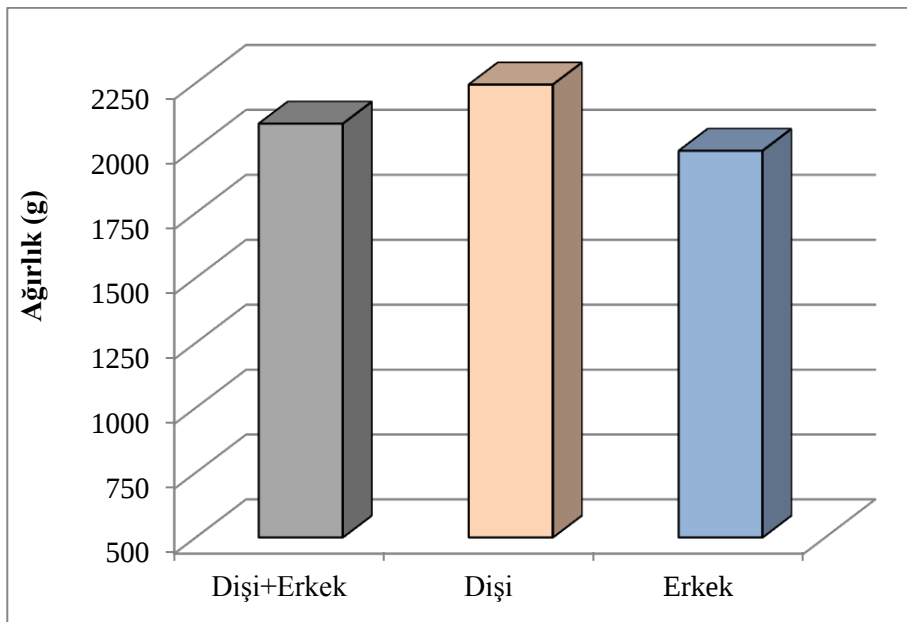
Not: Aynı sütunlarda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$), aynı harfleri taşıyanlar arasında ise önemsizdir ($P>0,05$).

Bu döneme ait dişi balıkların total boylarının erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.5.1, Şekil 3.5.1).



Şekil 3.5.1. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait total boy değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ağırlıklarının erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.5.1, Şekil 3.5.2).



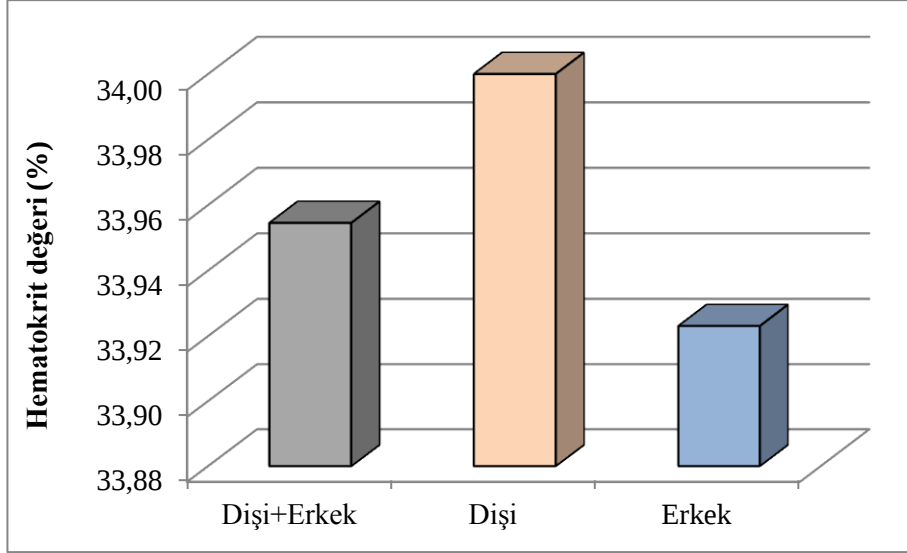
Şekil 3.5.2. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait ağırlık değerleri

Tablo 3.5.2. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarının cinsiyet, boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile bazı kan parametre değerleri (Ortalama $\pm$ Standart sapma)

Balık No	Cinsiyet	T. boy (cm)	S. boy (cm)	Ağırlık (g)	Yaş	Hematokrit değeri (%)	Lökokrit değeri (%)	Eritrosit s. ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit s. ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin m. (g/100ml)	MCV (μ^3)	MHC (μg)	MCHC (%)
1	D	77,5	71,1	3248	4	38	2	1,41	4,7	6,2	269,5	44,0	16,3
2	D	67,0	61,0	1608	3	33	2	1,37	4,5	6,1	240,9	44,5	18,5
3	D	62,6	58,0	1330	3	35	2	1,39	4,8	6,6	251,8	47,5	18,9
4	D	48,5	44,5	880	3	35	2	1,40	4,3	6,9	250,0	49,3	19,7
5	E	65,4	60,0	1506	4	32	1	1,32	3,7	5,8	242,4	43,9	18,1
6	D	77,0	70,5	2476	4	29	1	1,28	3,9	6,0	226,6	46,9	20,7
7	E	71,0	64,0	2038	4	34	1	1,36	3,8	6,6	250,0	48,5	19,4
8	D	80,0	74,0	3898	4	32	2	1,30	4,5	6,2	246,2	47,7	19,4
9	E	65,0	59,4	1548	3	34	3	1,37	5,2	6,8	248,2	49,6	20,0
10	E	77,0	72,3	2880	4	36	3	1,38	5,1	7,1	260,9	51,4	19,7
11	E	60,0	53,2	1246	3	33	2	1,33	4,9	6,0	248,1	45,1	18,2
12	E	82,8	79,2	3460	3	30	2	1,30	4,8	6,7	230,8	51,5	22,3
13	E	58,0	54,3	1182	3	31	2	1,29	4,7	7,0	240,3	54,3	22,6
14	E	73,7	66,9	2728	4	33	2	1,35	4,9	6,9	244,4	51,1	20,9
15	E	65,6	59,5	1628	4	36	3	1,38	5,2	-	260,9	-	-
16	D	65,8	59,3	1478	4	35	3	1,40	5,4	7,0	250,0	50,0	20,0
17	E	65,1	58,7	1560	4	31	2	1,29	4,8	5,0	240,3	38,8	16,1
18	E	65,6	59,2	1642	4	36	2	1,39	4,6	-	259,0	-	-
19	D	76,9	69,2	2728	4	35	3	1,37	4,9	-	255,5	-	-
20	E	70,5	63,5	2128	4	37	2	1,38	4,4	-	268,1	-	-
21	D	75,0	67,8	2550	4	34	2	1,35	4,6	-	251,9	-	-
22	E	71,7	64,9	2312	4	38	3	1,42	4,9	4,8	267,6	33,8	12,6
Ort. $\pm$ S.S.	Dişi	70,03 $\pm$ 10,13 ^a	63,93 $\pm$ 9,23 ^a	2244 $\pm$ 988,22 ^a	3,67 $\pm$ 0,50	34,00 $\pm$ 2,50 ^a	2,11 $\pm$ 0,60 ^a	1,36 $\pm$ 0,05 ^a	4,62 $\pm$ 0,41 ^a	6,43 $\pm$ 0,40 ^a	249,14 $\pm$ 11,50 ^a	47,12 $\pm$ 2,24 ^a	19,06 $\pm$ 1,41 ^a
	Erkek	68,57 $\pm$ 6,81 ^a	62,70 $\pm$ 7,11 ^a	1989,08 $\pm$ 688,94 ^a	3,69 $\pm$ 0,48	33,92 $\pm$ 2,53 ^a	2,15 $\pm$ 0,69 ^a	1,35 $\pm$ 0,04 ^a	4,69 $\pm$ 0,48 ^a	6,27 $\pm$ 0,83 ^a	250,85 $\pm$ 11,54 ^a	46,81 $\pm$ 6,45 ^a	19,00 $\pm$ 2,97 ^a

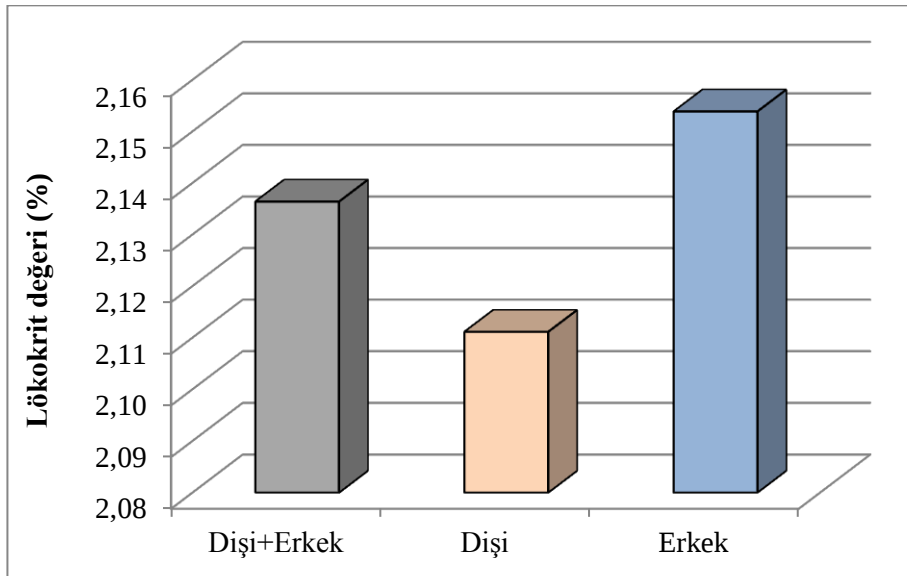
Not: Aynı sütunlarda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0,05$), aynı harfleri taşıyanlar arasında ise önemsizdir ($P > 0,05$).

Bu döneme ait dişi balıkların hematokrit değerlerinin erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.5.2, Şekil 3.5.3).



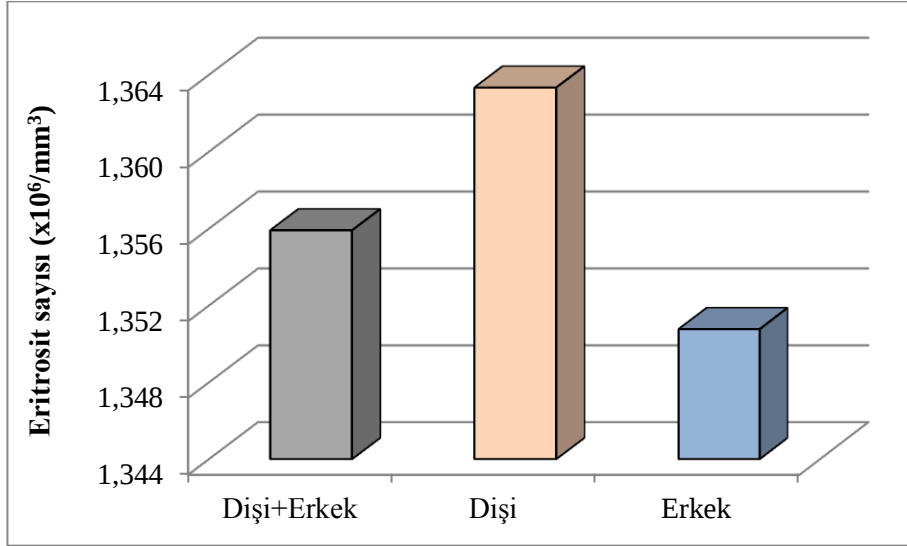
Şekil 3.5.3. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait hematokrit değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların lökosit değerlerinin erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.5.2, Şekil 3.5.4).



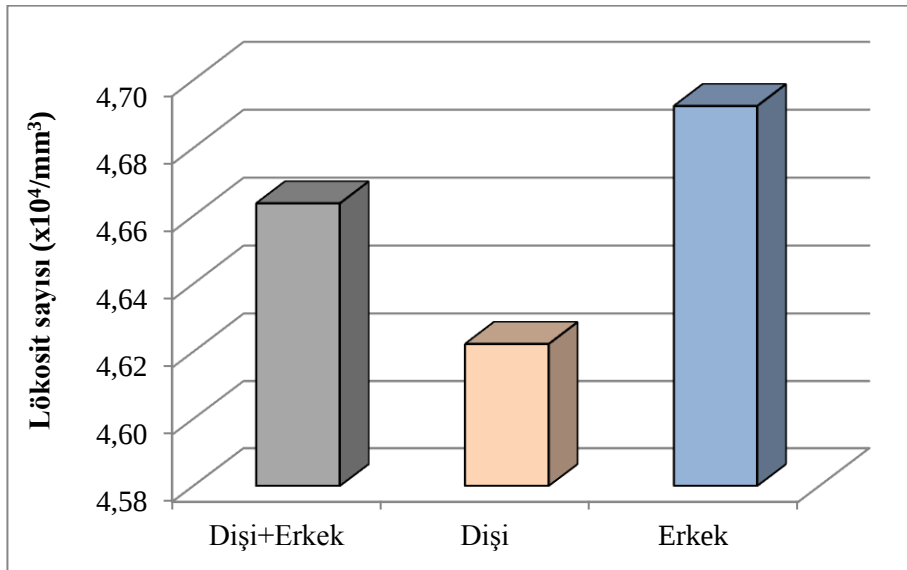
Şekil 3.5.4. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait lökosit değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların eritrosit sayılarının erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.5.2, Şekil 3.5.5).



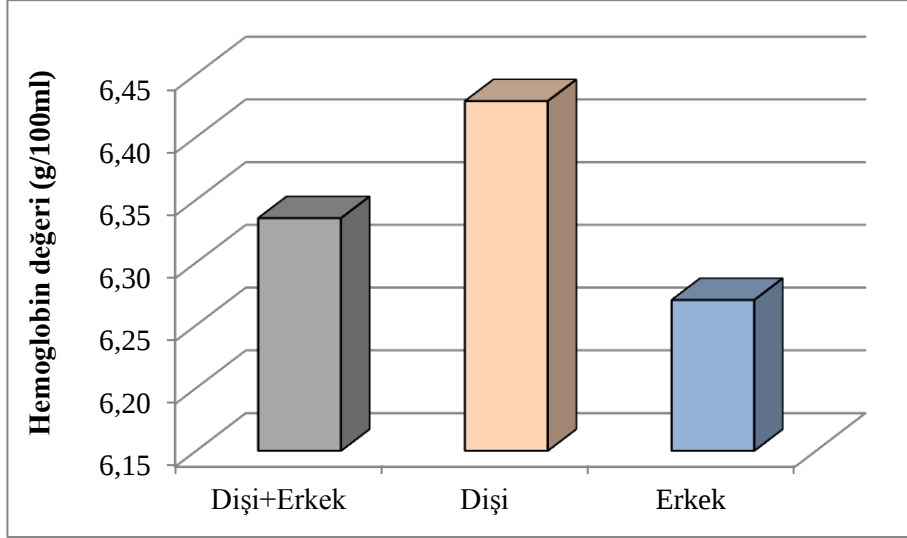
Şekil 3.5.5. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait eritrosit sayıları

Bu döneme ait dişi balıkların lökosit sayılarının erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.5.2, Şekil 3.5.6).



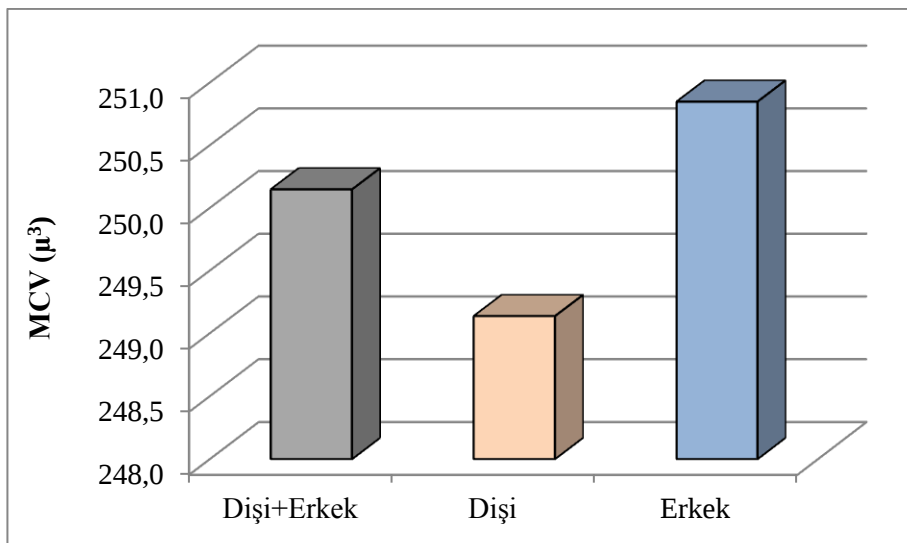
Şekil 3.5.6. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait lökosit sayıları

Bu döneme ait dişi balıkların hemoglobin değerlerinin erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.5.2, Şekil 3.5.7).



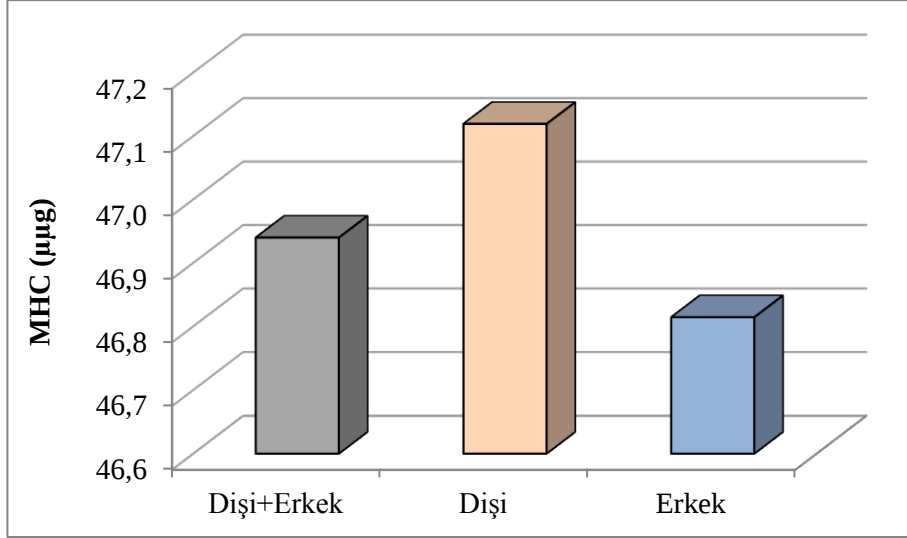
Şekil 3.5.7. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait hemoglobin değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ortalama eritrosit hacmi (MCV) değerlerinin erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.5.2, Şekil 3.5.8).



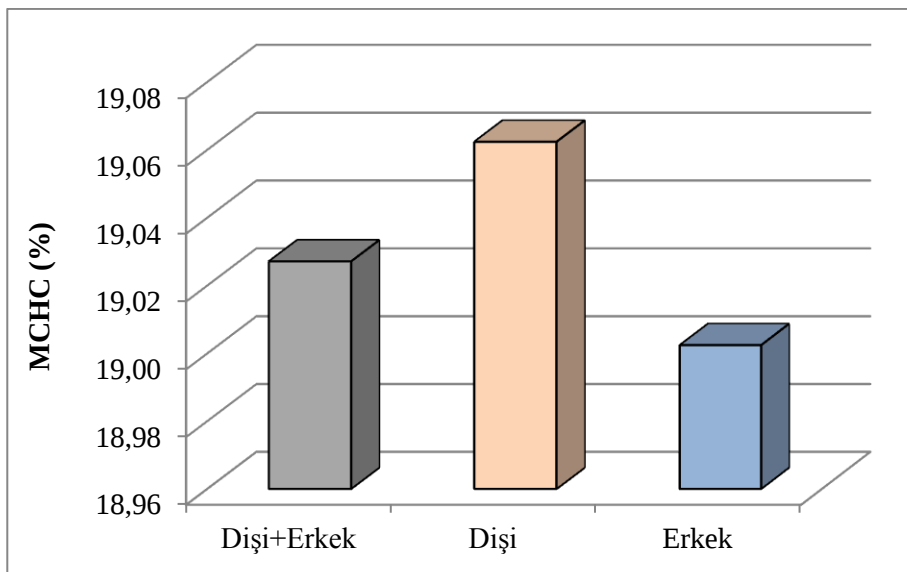
Şekil 3.5.8. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait MCV değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) değerlerinin erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.5.2, Şekil 3.5.9).



Şekil 3.5.9. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait MHC değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC) değerlerinin erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.5.2, Şekil 3.5.10).



Şekil 3.5.10. Üreme dönemi öncesi incelenen yayın balıklarına ait MCHC değerleri

3.6. Üreme Dönemi

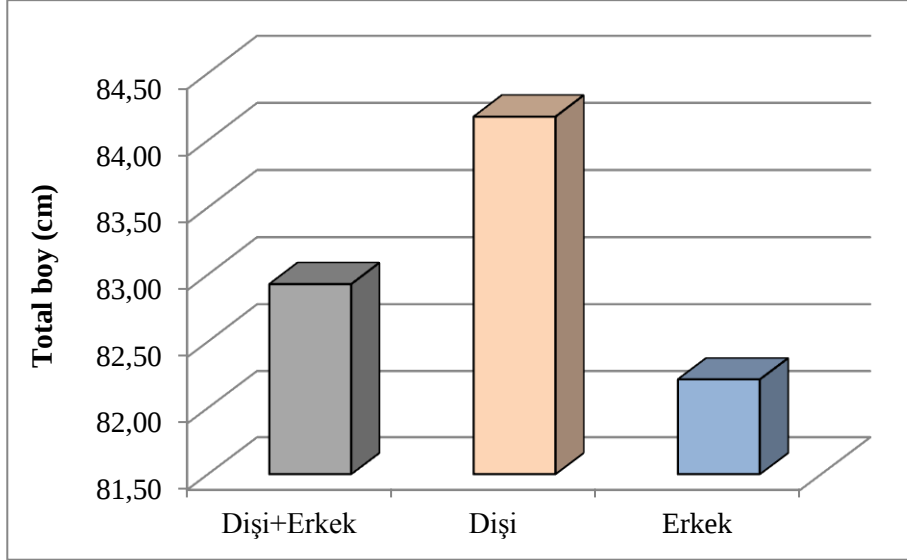
Üreme döneminde incelenen yayın balıklarının cinsiyet ve ortalama boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile ilgili değerler Tablo 3.6.1’de; her bir bireye ait cinsiyet, boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile bazı kan parametreleri [hematokrit ve lökokrit değerleri, eritrosit ve lökosit sayıları, hemoglobin miktarı, ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MHC), ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC)] Tablo 3.6.2’de verilmiştir.

Tablo 3.6.1. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarının boy, ağırlık ve yaş dağılımları (Ortalama $\pm$ Standart sapma)

	Total boy (cm)	Standart boy (cm)	Ağırlık (g)	Yaş
Dişi (N=8)	84,18 $\pm$ 10,68 ^a	76,36 $\pm$ 9,87 ^a	3853,88 $\pm$ 1747,56 ^a	3-4
Erkek (N=14)	82,21 $\pm$ 10,40 ^a	75,14 $\pm$ 10,07 ^a	3270,79 $\pm$ 980,35 ^a	3-4

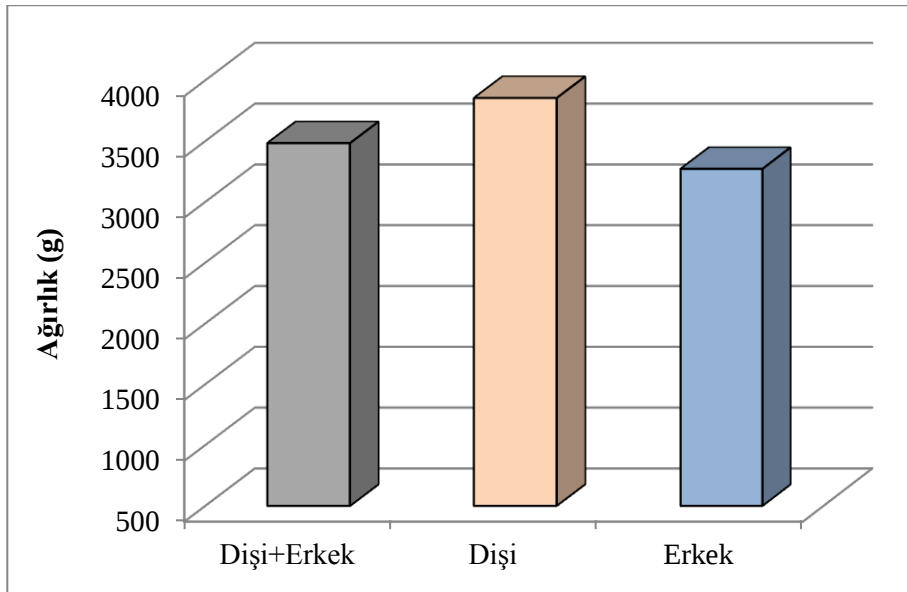
Not: Aynı sütunlarda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$), aynı harfleri taşıyanlar arasında ise önemsizdir ($P>0,05$).

Bu döneme ait dişi balıkların total boylarının erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.6.1, Şekil 3.6.1).



Şekil 3.6.1. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait total boy değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ağırlıklarının erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.6.1, Şekil 3.6.2).



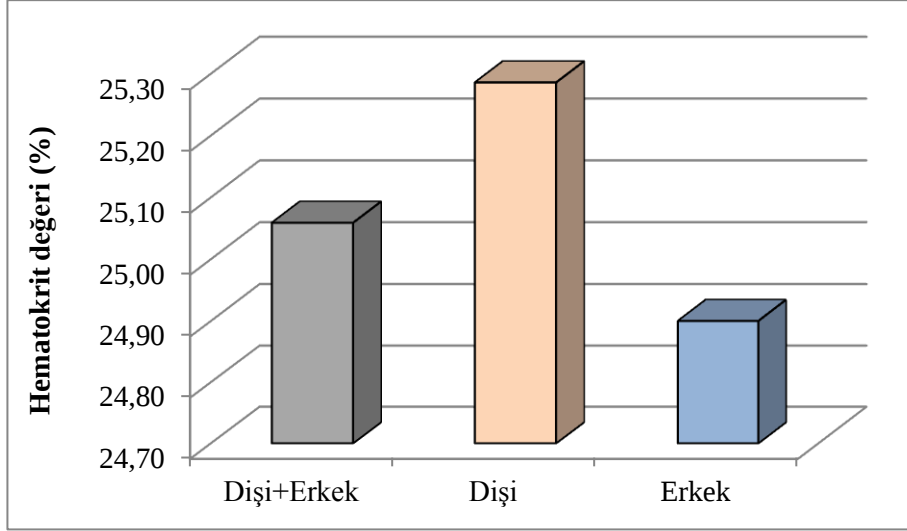
Şekil 3.6.2. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait ağırlık değerleri

Tablo 3.6.2. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarının cinsiyet, boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile bazı kan parametre değerleri (Ortalama ± Standart sapma)

Bahk No	Cinsiyet	T. boy (cm)	S. boy (cm)	Ağırlık (g)	Yaş	Hematokrit değeri (%)	Lökokrit değeri (%)	Eritrosit s. ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit s. ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin m. (g/100 ml)	MCV (μ^3)	MHC (μg)	MCHC (%)
1	E	66,5	61,5	2315	3	-	-	-	-	-	-	-	-
2	E	68	61,6	2143	3	29	2	1,27	4	7	228,3	55,1	24,1
3	E	75,5	67,9	2903	3	26	2	1,36	4,2	5,8	191,2	42,6	22,3
4	D	99	89,5	6560	4	28	3	1,19	3,8	6	235,3	50,4	21,4
5	E	76	69,1	2734	3	-	-	1,42	3,5	-	-	-	-
6	E	96,5	89,7	4542	4	26	2	1,35	3,1	6,2	192,6	45,9	23,8
7	D	87,9	80,7	3012	3	-	-	1,31	3,9	7,4	-	56,5	-
8	E	69,2	62,2	2198	3	19	2	1,2	4,3	6,8	158,3	56,7	35,8
9	E	90,6	82,7	3486	3	-	-	1,22	4	6	-	49,2	-
10	E	90,5	83,3	3312	3	20	4	1,29	4,2	7	155,0	54,3	35,0
11	E	91,6	84,4	3630	3	-	-	1,36	3,9	6,2	-	45,6	-
12	D	97,3	88,3	6390	4	15	3	0,98	4,4	5,9	153,1	60,2	39,3
13	D	87	78,9	4037	4	40	2	1,24	4	6	322,6	48,4	15,0
14	E	88,3	81,2	2900	3	36	1	1,39	4,1	6,9	259,0	49,6	19,2
15	D	77	69,8	2782	3	21	2	1,32	4,3	6,4	159,1	48,5	30,5
16	D	77,1	69,2	3086	3	28	3	1,2	4	-	233,3	-	-
17	D	67,8	60,9	1652	3	29	3	1,19	4,6	5,3	243,7	44,5	18,3
18	D	80,3	73,6	3312	3	16	4	1,05	3,9	4,2	152,4	40,0	26,3
19	E	76,6	69,3	2622	3	20	3	1,36	4	5	147,1	36,8	25,0
20	E	78,1	70,1	2932	3	32	6	1,24	4,5	-	258,1	-	-
21	E	90,7	83,6	5158	3	19	4	1,12	4	6,2	169,6	55,4	32,6
22	E	92,9	85,3	4916	3	22	2	1,18	3,6	4,8	186,4	40,7	21,8
Ort. ± S.S.	Dişi	84,18 ± 10,68 ^a	76,36 ± 9,87 ^a	3853,88 ± 1747,56 ^a	3,38 ± 0,52	25,29 ± 8,71 ^a	2,86 ± 0,69 ^a	1,19 ± 0,12 ^a	4,11 ± 0,29 ^a	5,89 ± 0,98 ^a	214,21 ± 63,28 ^a	49,79 ± 6,84 ^a	25,13 ± 8,89 ^a
	Erkek	82,21 ± 10,40 ^a	75,14 ± 10,07 ^a	3270,79 ± 980,35 ^a	3,07 ± 0,27	24,90 ± 5,95 ^a	2,80 ± 1,48 ^a	1,29 ± 0,09 ^a	3,95 ± 0,37 ^a	6,17 ± 0,76 ^a	194,57 ± 41,04 ^a	48,35 ± 6,64 ^a	26,63 ± 6,17 ^a

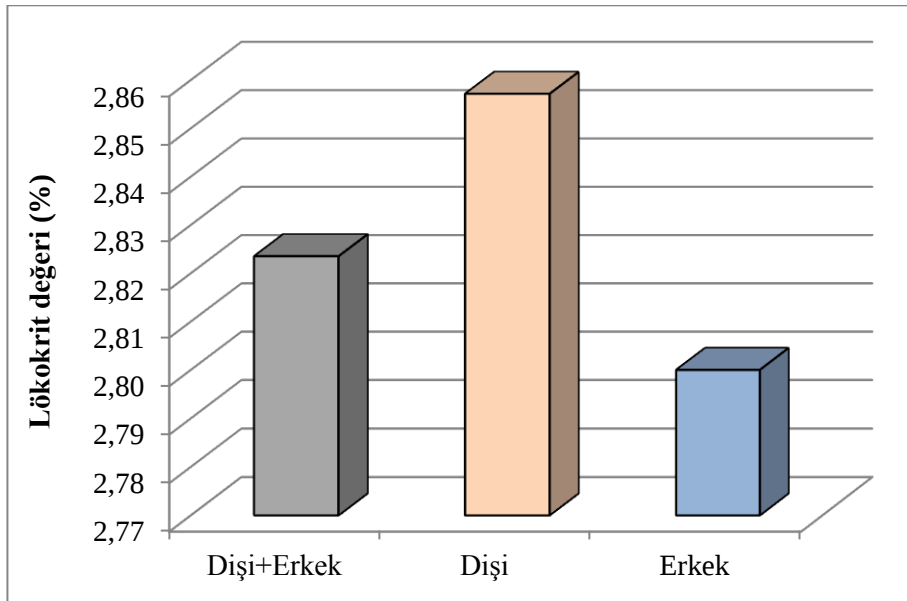
Not: Aynı sütunlarda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0,05$), aynı harfleri taşıyanlar arasında ise önemsizdir ($P > 0,05$).

Bu döneme ait dişi balıkların hematokrit değerlerinin erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.6.2, Şekil 3.6.3).



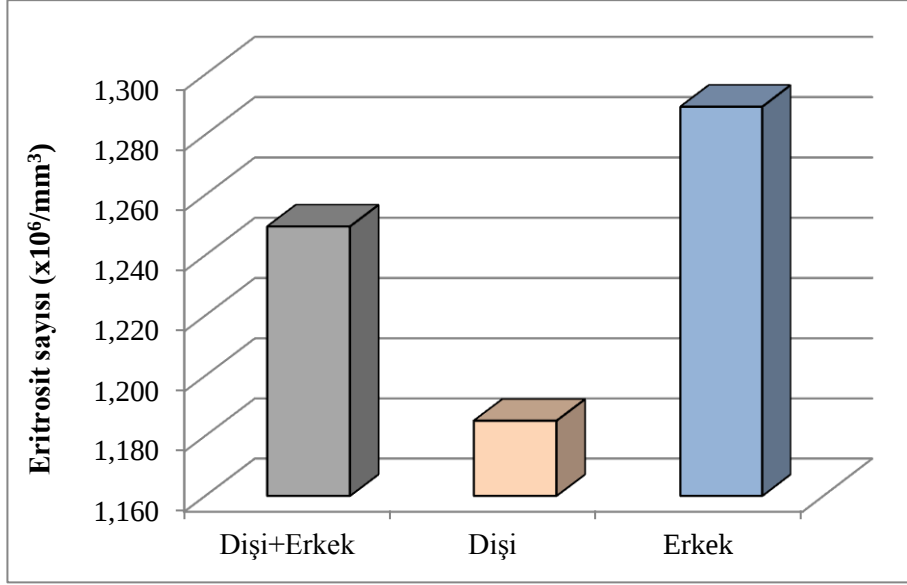
Şekil 3.6.3. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait hematokrit değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların lökosit değerlerinin erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.6.2, Şekil 3.6.4).



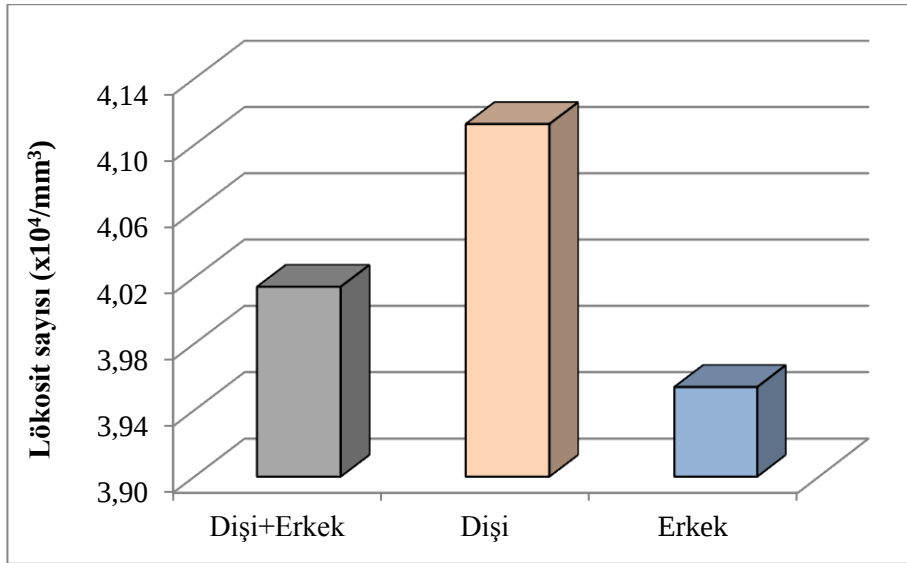
Şekil 3.6.4. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait lökosit değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların eritrosit sayılarının erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.6.2, Şekil 3.6.5).



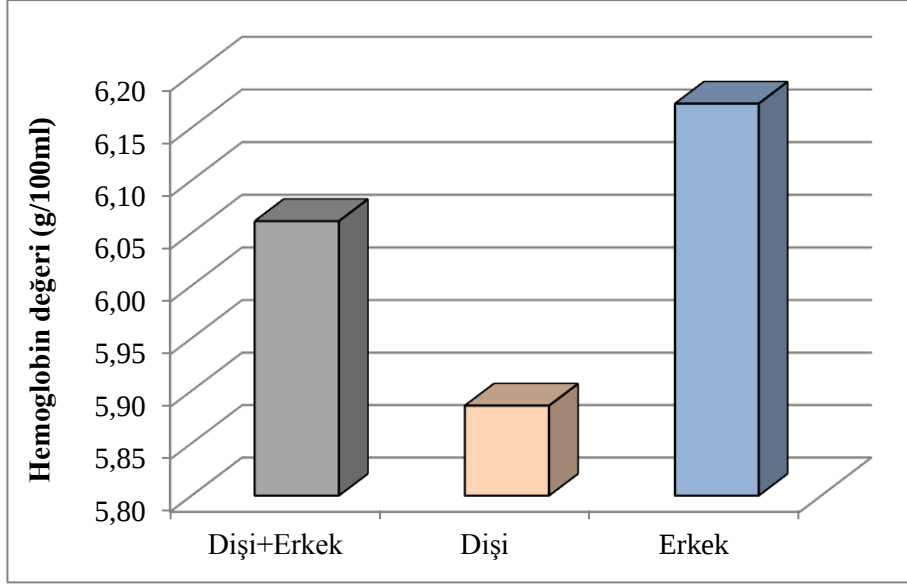
Şekil 3.6.5. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait eritrosit sayıları

Bu döneme ait dişi balıkların lökosit sayılarının erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.6.2, Şekil 3.6.6).



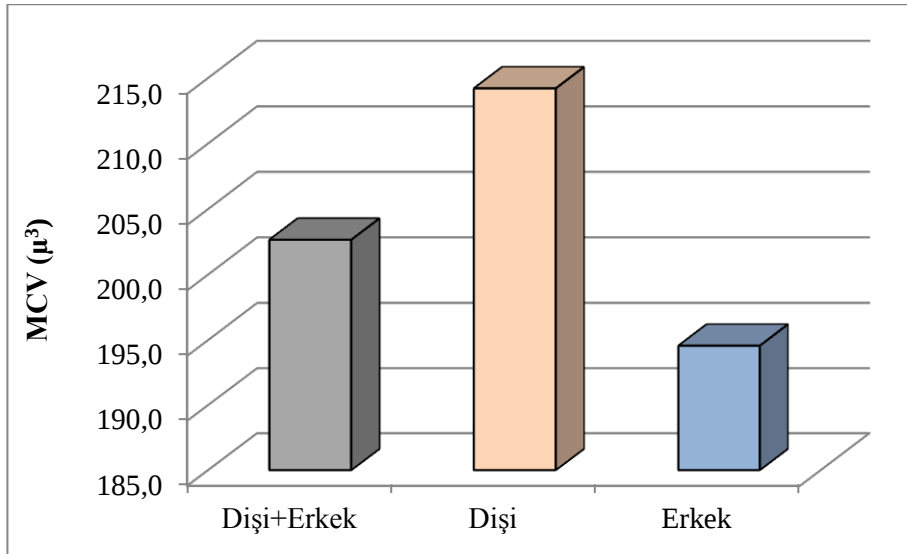
Şekil 3.6.6. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait lökosit sayıları

Bu döneme ait dişi balıkların hemoglobin değerlerinin erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.6.2, Şekil 3.6.7).



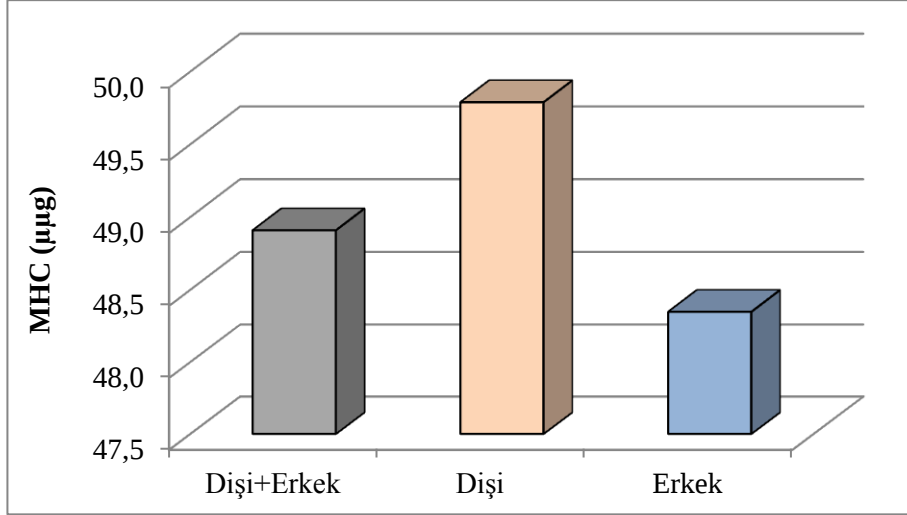
Şekil 3.6.7. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait hemoglobin değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ortalama eritrosit hacmi (MCV) değerlerinin erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.6.2, Şekil 3.6.8).



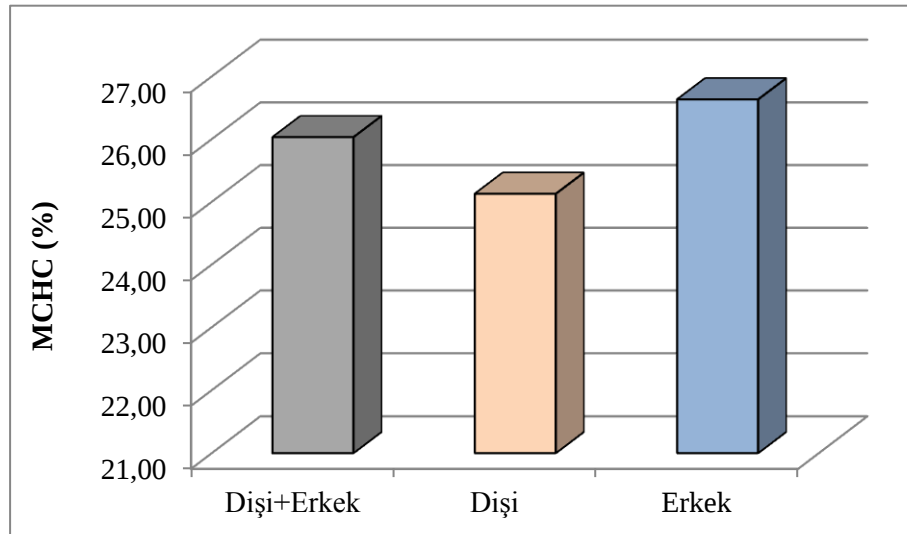
Şekil 3.6.8. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait MCV değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) değerlerinin erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.6.2, Şekil 3.6.9).



Şekil 3.6.9. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait MHC değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC) değerlerinin erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.6.2, Şekil 3.6.10).



Şekil 3.6.10. Üreme döneminde incelenen yayın balıklarına ait MCHC değerleri

3.7. Üreme Dönemi Sonrası

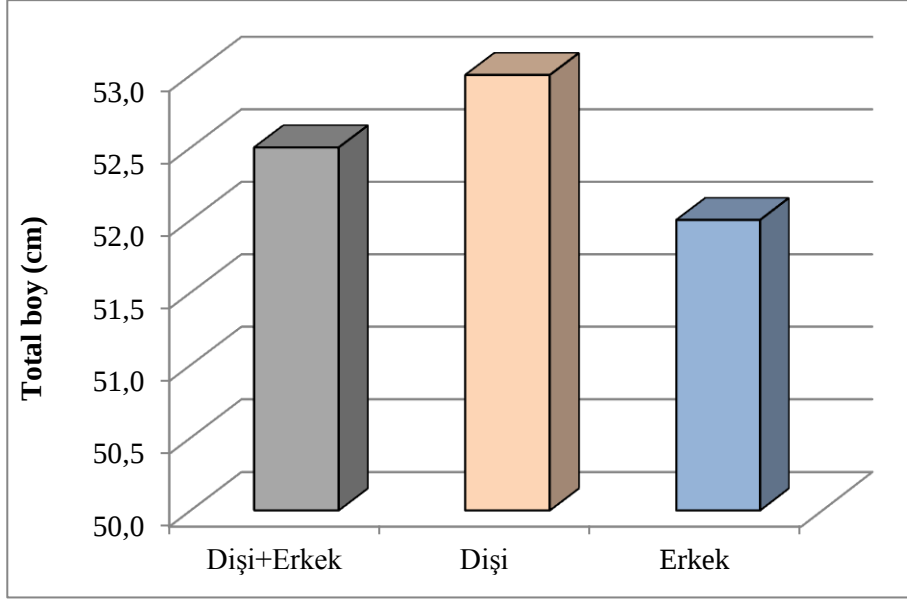
Üreme dönemi sonrasında incelenen yayın balıklarının cinsiyet ve ortalama boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile ilgili değerler Tablo 3.7.1’de; her bir bireye ait cinsiyet, boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile bazı kan parametreleri [hematokrit ve lökosit değerleri, eritrosit ve lökosit sayıları, hemoglobin miktarı, ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MHC), ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC)] Tablo 3.7.2’de verilmiştir.

Tablo 3.7.1. Üreme dönemi sonrasında incelenen yayın balıklarının boy, ağırlık ve yaş dağılımları (Ortalama $\pm$ Standart sapma)

	Total boy (cm)	Standart boy (cm)	Ağırlık (g)	Yaş
Dişi (N=10)	53,00 $\pm$ 22,37 ^a	46,63 $\pm$ 24,15 ^a	823,60 $\pm$ 97,46 ^a	2-3
Erkek (N=12)	52,00 $\pm$ 20,26 ^a	47,00 $\pm$ 21,34 ^a	799,92 $\pm$ 92,95 ^a	2-3

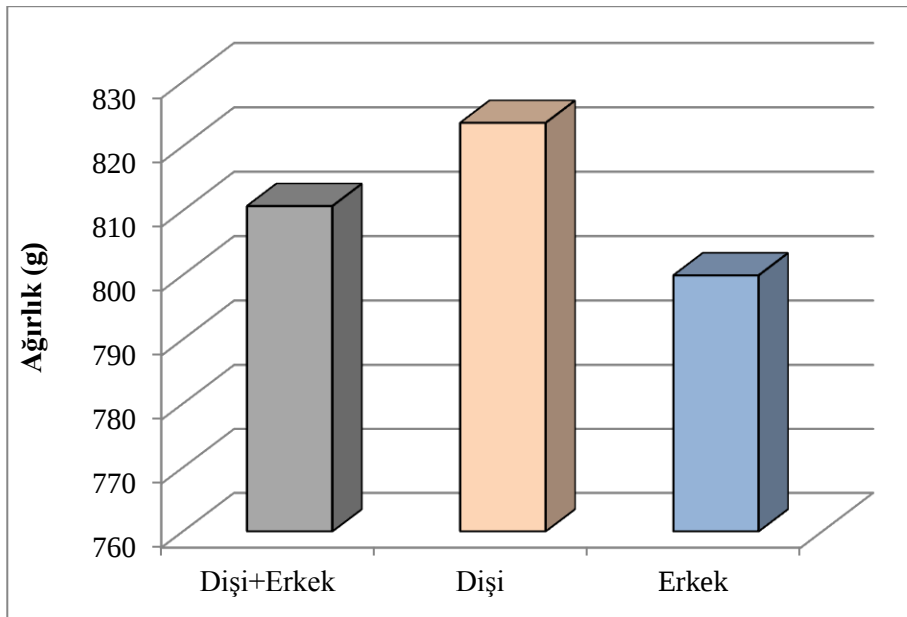
Not: Aynı sütunlarda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$), aynı harfleri taşıyanlar arasında ise önemsizdir ($P>0,05$).

Bu döneme ait dişi balıkların total boylarının erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.7.1, Şekil 3.7.1).



Şekil 3.7.1. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait total boy değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ağırlıklarının erkek balıklara göre daha yüksek olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.7.1, Şekil 3.7.2).



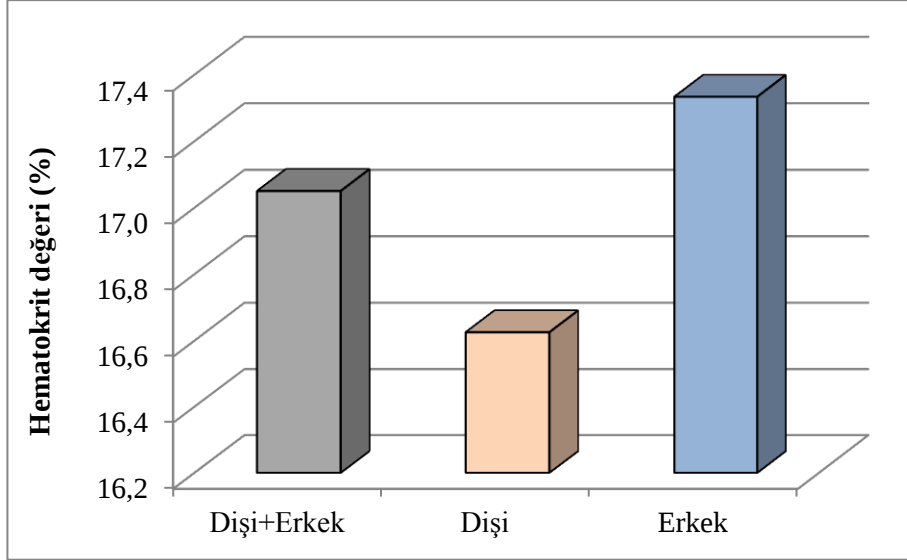
Şekil 3.7.2. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait ağırlık değerleri

Tablo 3.7.2. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarının cinsiyet, boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile bazı kan parametre değerleri (Ortalama $\pm$ Standart sapma)

Balık No	Cinsiyet	T. boy (cm)	S. boy (cm)	Ağırlık (g)	Yaş	Hematokrit değeri (%)	Lökosit değeri(%)	Eritrosit s. ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	Lökosit s. ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	Hemoglobin m. (g/100 ml)	MCV (μm^3)	MHC (μg)	MCHC (%)
1	D	54,3	49	1012	2	19	3	1,38	3,8	-	137,7	-	-
2	E	56,3	50,7	970	2	20	4	1,36	4,4	6,8	147,1	50,0	34,0
3	E	54	48,9	854	2	18	3	1,41	4	7,2	127,7	51,1	40,0
4	E	52,9	47,5	796	2	15	3	1,3	4,9	6,8	115,4	52,3	45,3
5	E	53,9	48,9	788	2	23	3	1,32	4,5	7	174,2	53,0	30,4
6	E	53,2	47,7	806	2	22	4	1,39	4,3	7,2	158,3	51,8	32,7
7	E	52,1	46,5	738	2	21	2	1,37	4,2	7,1	153,3	51,8	33,8
8	D	51	46	802	2	-	-	1,3	3,9	7	-	53,8	-
9	E	50	45	728	2	6	2	1,33	4,6	4	45,1	30,1	66,7
10	E	50,3	44,6	732	2	17	5	1,35	4	7,4	125,9	54,8	43,5
11	E	52,3	46,7	704	2	18	3	1,36	4,5	6	132,4	44,1	33,3
12	D	55,2	44,5	916	2	14	2	1,31	4,2	5,8	106,9	44,3	41,4
13	D	51,2	46	810	2	21	3	1,3	4	6	161,5	46,2	28,6
14	D	48,7	43,4	710	2	18	2	1,28	4,3	6,8	140,6	53,1	37,8
15	E	51,9	46,6	774	2	16	2	1,34	4,8	6	119,4	44,8	37,5
16	E	57,9	52	984	3	15	3	1,33	4,6	5,4	112,8	40,6	36,0
17	D	55,4	50	852	2	11	2	1,29	4	5,6	85,3	43,4	50,9
18	D	51,6	46,3	712	2	-	-	1,27	4,2	5,8	-	45,7	-
19	D	52,8	47,4	746	2	20	3	1,25	4,4	5,6	160,0	44,8	28,0
20	D	53,1	47,6	774	2	16	3	1,3	4,6	5,8	123,1	44,6	36,3
21	E	49,7	44	725	2	17	5	1,31	4,5	4,8	129,8	36,6	28,2
22	D	55	44,3	902	2	14	2	1,33	4,4	4,8	105,3	36,1	34,3
Ort. $\pm$ S.S.	Dişi	53,00	46,63	823,60	2,00	16,63	2,50	1,30	4,18	5,91	127,54	45,78	36,75
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		22,37 ^a	24,15 ^a	97,46 ^a	0,00	3,46 ^a	0,53 ^a	0,04 ^a	0,25 ^a	0,66 ^a	27,29 ^a	5,28 ^a	7,89 ^a
	Erkek	52,00	47,00	799,92	2,08	17,33	3,25	1,35	4,44	6,31	128,44	46,75	38,46
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		20,26 ^a	21,34 ^a	92,95 ^a	0,29	4,44 ^a	1,06 ^a	0,03 ^b	0,28 ^b	1,09 ^a	32,22 ^a	7,66 ^a	10,21 ^a

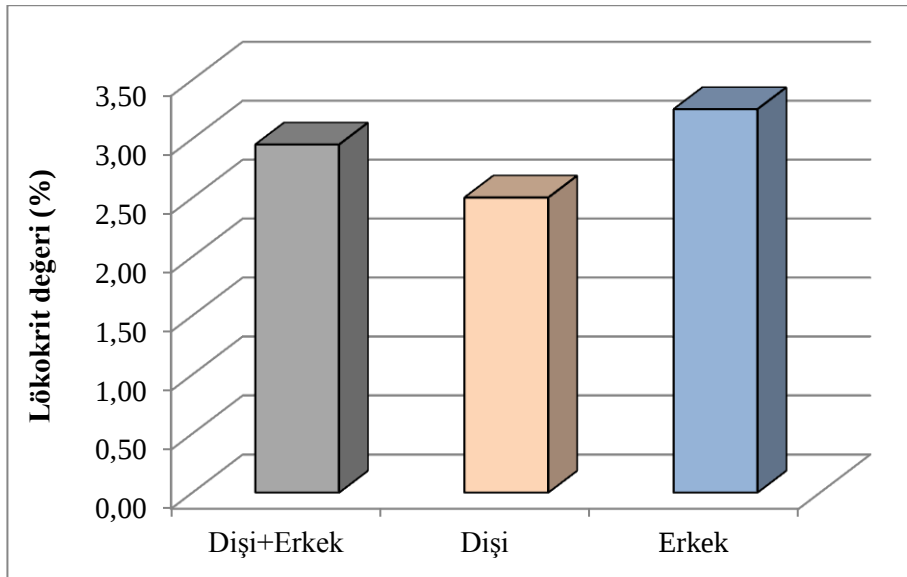
Not: Aynı sütunlarda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P < 0,05$), aynı harfleri taşıyanlar arasında ise önemsizdir ($P > 0,05$).

Bu döneme ait dişi balıkların hematokrit değerlerinin erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.7.2, Şekil 3.7.3).



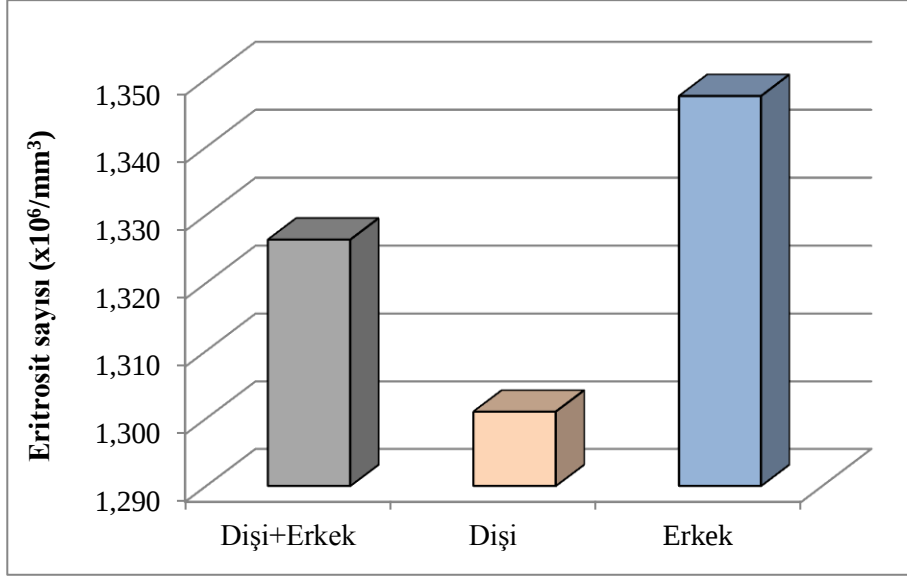
Şekil 3.7.3. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait hematokrit değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların lökokrit değerlerinin erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.7.2, Şekil 3.7.4).



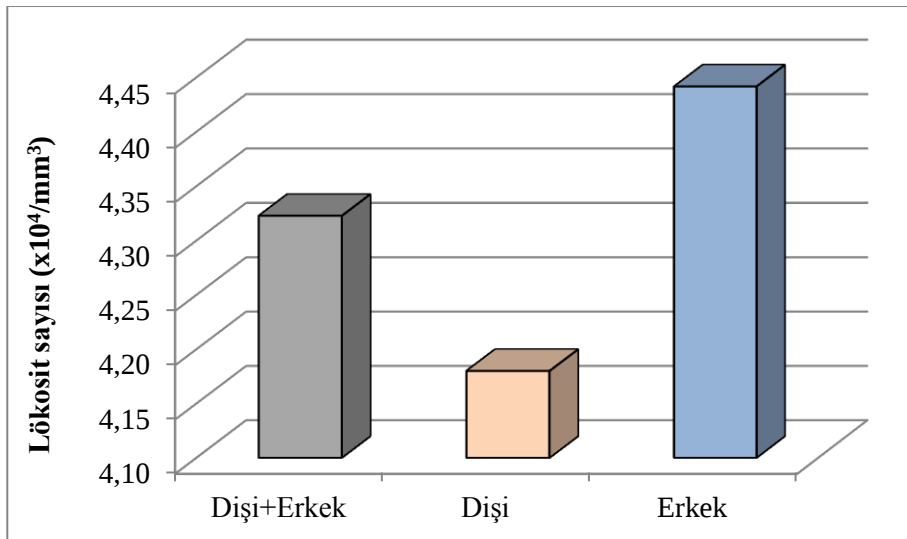
Şekil 3.7.4. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait lökokrit değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların eritrosit sayılarının erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0,05$, Tablo 3.7.2, Şekil 3.7.5).



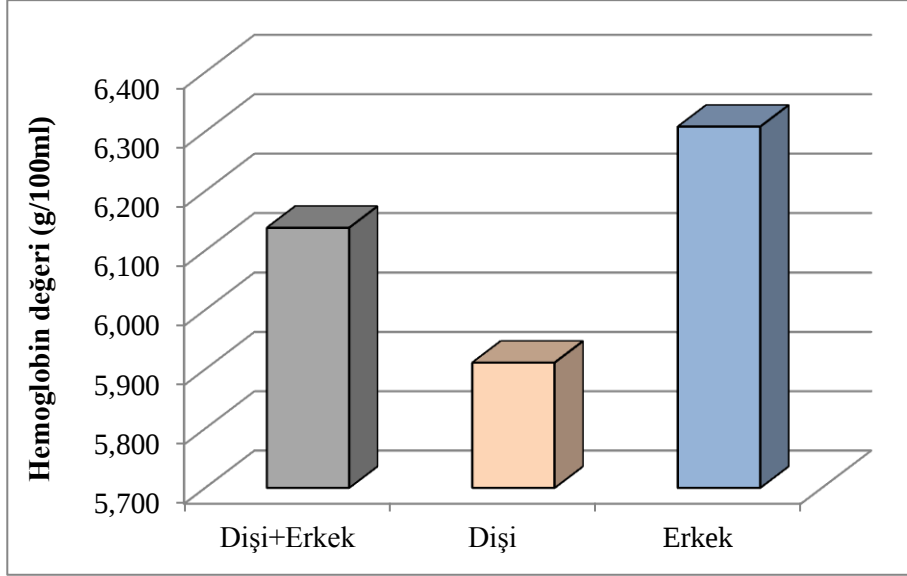
Şekil 3.7.5. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait eritrosit sayıları

Bu döneme ait dişi balıkların lökosit sayılarının erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0,05$, Tablo 3.7.2, Şekil 3.7.6).



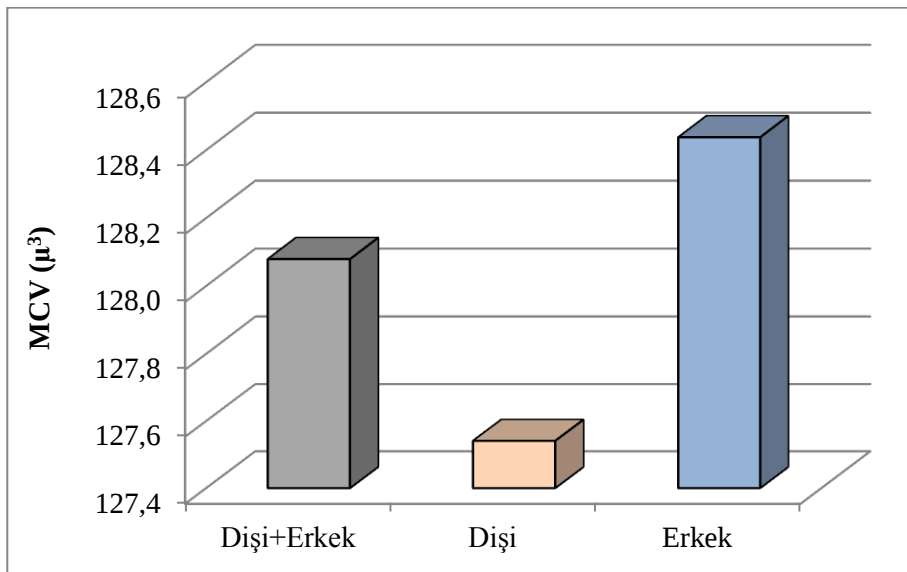
Şekil 3.7.6. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait lökosit sayıları

Bu döneme ait dişi balıkların hemoglobin değerlerinin erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.7.2, Şekil 3.7.7).



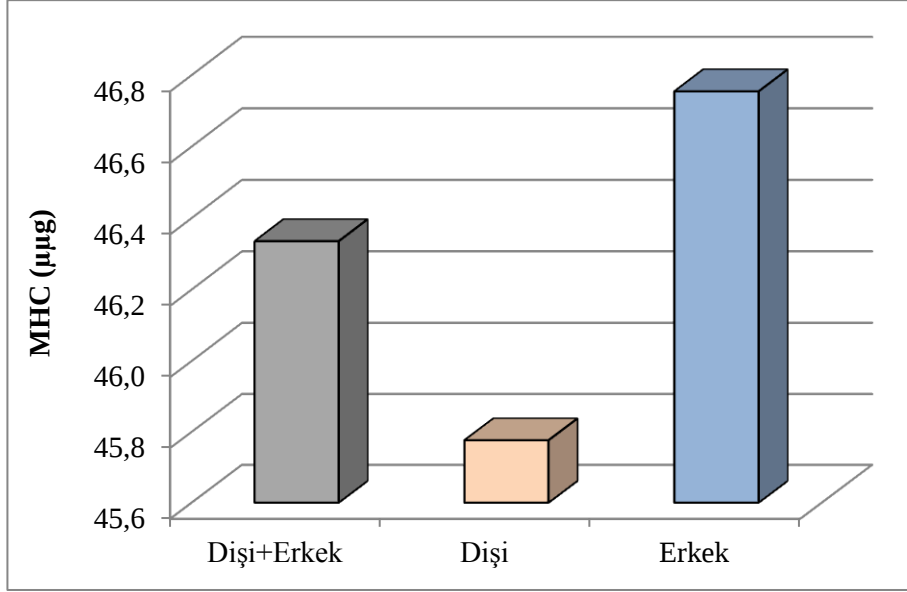
Şekil 3.7.7. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait hemoglobin değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ortalama eritrosit hacmi (MCV) değerlerinin erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.7.2, Şekil 3.7.8).



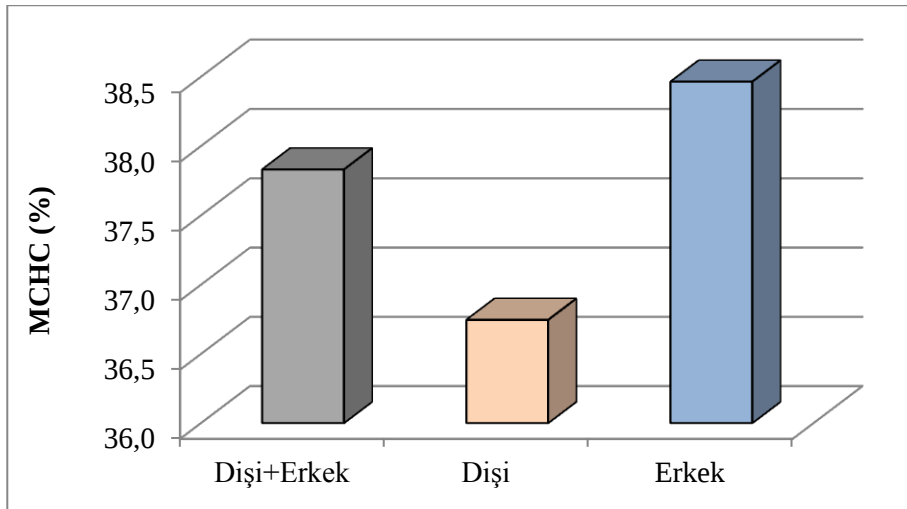
Şekil 3.7.8. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait MCV değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) değerlerinin erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.7.2, Şekil 3.7.9).



Şekil 3.7.9. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait MHC değerleri

Bu döneme ait dişi balıkların ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC) değerlerinin erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü ($P>0,05$, Tablo 3.7.2, Şekil 3.7.10).



Şekil 3.7.10. Üreme dönemi sonrası incelenen yayın balıklarına ait MCHC değerleri

3.8. Üreme Öncesi, Üreme ve Üreme Sonrası Dönemlerin Karşılaştırılması

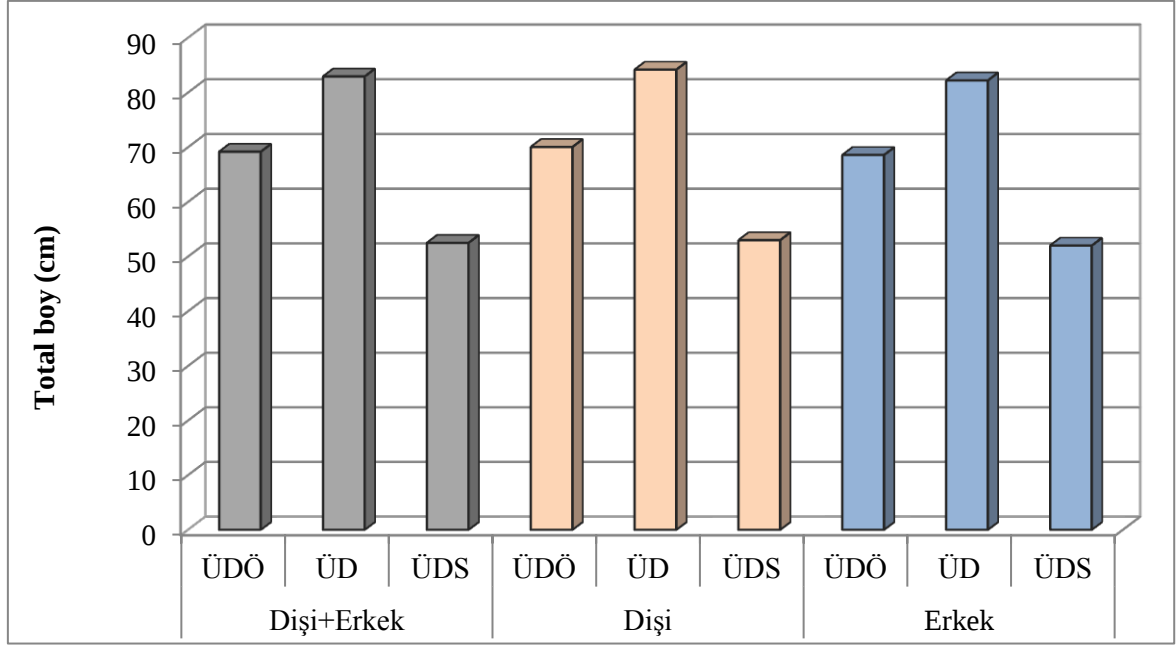
İncelenen balıklarının cinsiyet ve ortalama boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile ilgili değerler Tablo 3.8.1’de; cinsiyet, boy, ağırlık ve yaş dağılımları ile bazı kan parametreleri [hematokrit ve lökosit değerleri, eritrosit ve lökosit sayıları, hemoglobini miktarı, ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini (MHC), ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC)] Tablo 3.8.2’de verilmiştir.

Tablo 3.8.1. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının boy, ağırlık ve yaş dağılımlarının karşılaştırılması (Ortalama $\pm$ Standart sapma)

		Total boy (cm)	Standart boy (cm)	Ağırlık (g)	Yaş
Dişi	ÜDÖ	70,03 $\pm$ 10,13 ^a	63,93 $\pm$ 9,23 ^a	2414,50 $\pm$ 1167,35 ^a	3-4
	ÜD	84,18 $\pm$ 10,68 ^b	76,36 $\pm$ 9,87 ^b	3853,88 $\pm$ 1747,56 ^b	3-4
	ÜDS	53,00 $\pm$ 22,37 ^c	46,63 $\pm$ 24,15 ^c	823,60 $\pm$ 97,46 ^c	2-3
Erkek	ÜDÖ	68,57 $\pm$ 6,81 ^a	62,70 $\pm$ 7,11 ^a	1989,08 $\pm$ 688,94 ^a	3-4
	ÜD	82,21 $\pm$ 10,40 ^b	75,14 $\pm$ 10,07 ^b	3270,79 $\pm$ 980,35 ^b	3-4
	ÜDS	52,00 $\pm$ 20,26 ^c	47,00 $\pm$ 21,34 ^c	799,92 $\pm$ 92,95 ^c	2-3

Not: Aynı grup sütunlarda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0,05$), aynı harfleri taşıyanlar arasında ise önemsizdir ($P>0,05$).

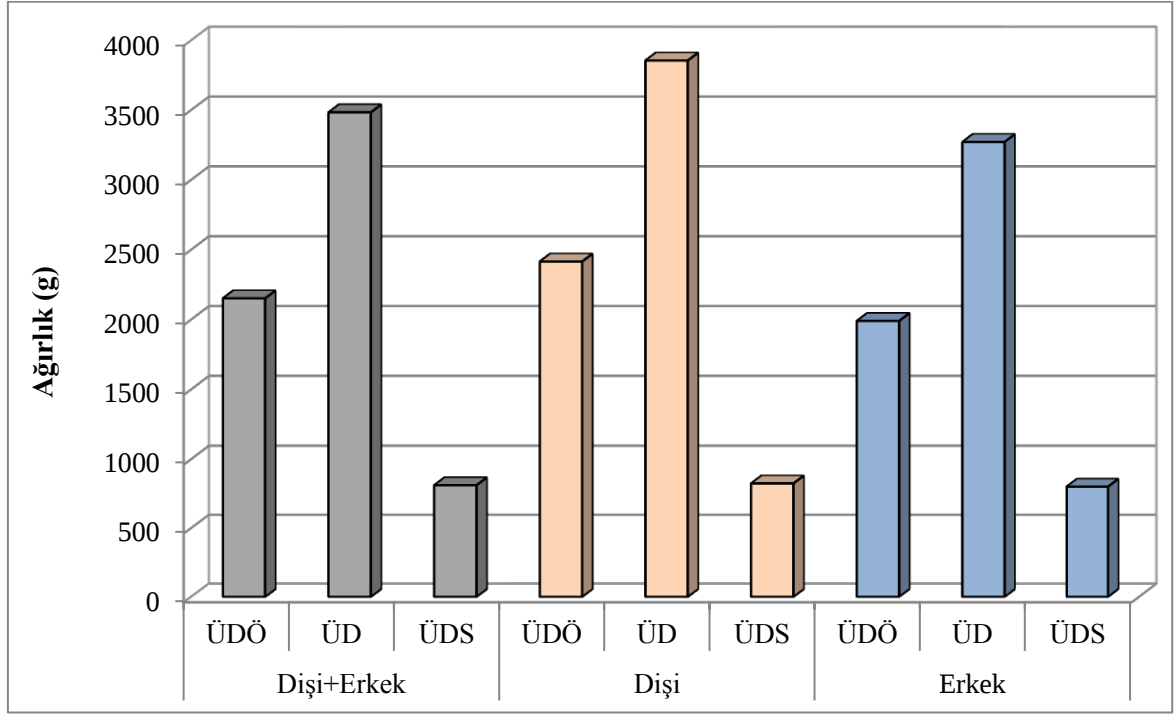
Dişi ve erkek balıkların üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası total boyları karşılaştırıldığında, dişi balıklarda bu değerler üreme dönemi sonrasında en düşük, üreme dönemi öncesi ve üreme döneminde ise yüksek bulunmuştur. Dişi balıklarda üreme dönemi sonrasına ait total boy değerlerindeki bu düşüşün diğer dönemlere göre istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0,05$, Tablo 3.8.1, 3.8.2, Şekil 3.8.1). Erkek balıklarda ise bu değerler yine üreme dönemi sonrasında en düşük, üreme dönemi öncesi ve üreme döneminde ise yüksek bulunmuştur. Erkek balıklarda üreme dönemine ait total boy değerlerindeki bu düşüşün diğer dönemlere göre yine istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0,05$, Tablo 3.8.1, 3.8.2, Şekil 3.8.1).



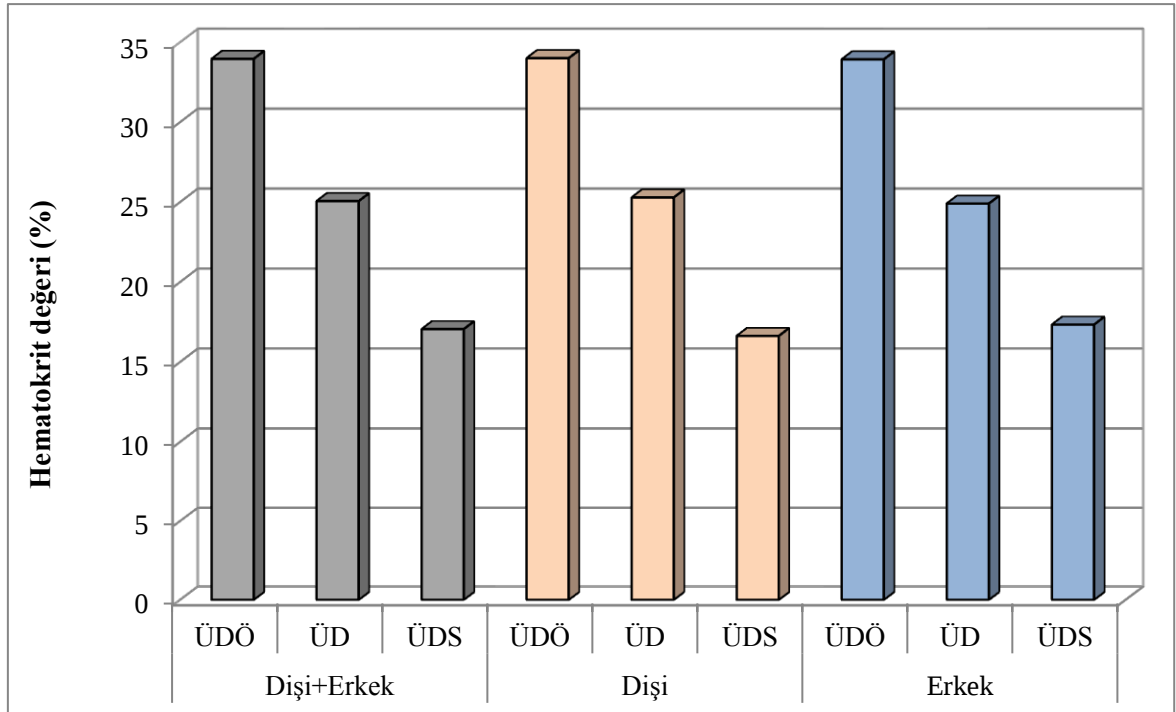
Şekil 3.8.1. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının total boylarının karşılaştırılması

Dişi ve erkek balıkların üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası ağırlıkları karşılaştırıldığında, dişi balıklarda her üç döneme ait değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü. Buna göre dişi balıkların ağırlık değerleri üreme dönemi sonrasında en düşük iken, üreme döneminde en yüksek değere ulaşmıştır ($P<0,05$, Tablo 3.8.1, 3.8.2, Şekil 3.8.2). Erkek balıklarda ise her üç döneme ait değerler arasındaki farkın yine istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü. Buna göre erkek balıkların ağırlık değerleri yine üreme dönemi sonrasında en düşük iken, üreme döneminde en yüksek değere ulaşmıştır ($P<0,05$, Tablo 3.8.1, 3.8.2, Şekil 3.8.2).

Dişi ve erkek balıkların üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası hematokrit değerleri karşılaştırıldığında, dişi balıklarda her üç döneme ait değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü. Buna göre dişi balıklarda hematokrit değeri üreme dönemi öncesinde en yüksek iken, üreme döneminde düşmüş ve üreme dönemi sonrasında bu düşüş devam etmiştir ($P<0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.3, Şekil 3.8.3). Erkek balıklarda ise her üç döneme ait değerler arasındaki farkın yine istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü. Buna göre erkek balıklarda hematokrit değeri üreme dönemi öncesinde en yüksek iken, üreme döneminde düşmüş ve üreme dönemi sonrasında bu düşüş devam etmiştir ($P<0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.4, Şekil 3.8.3).



Şekil 3.8.2. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının ağırlıklarının karşılaştırılması



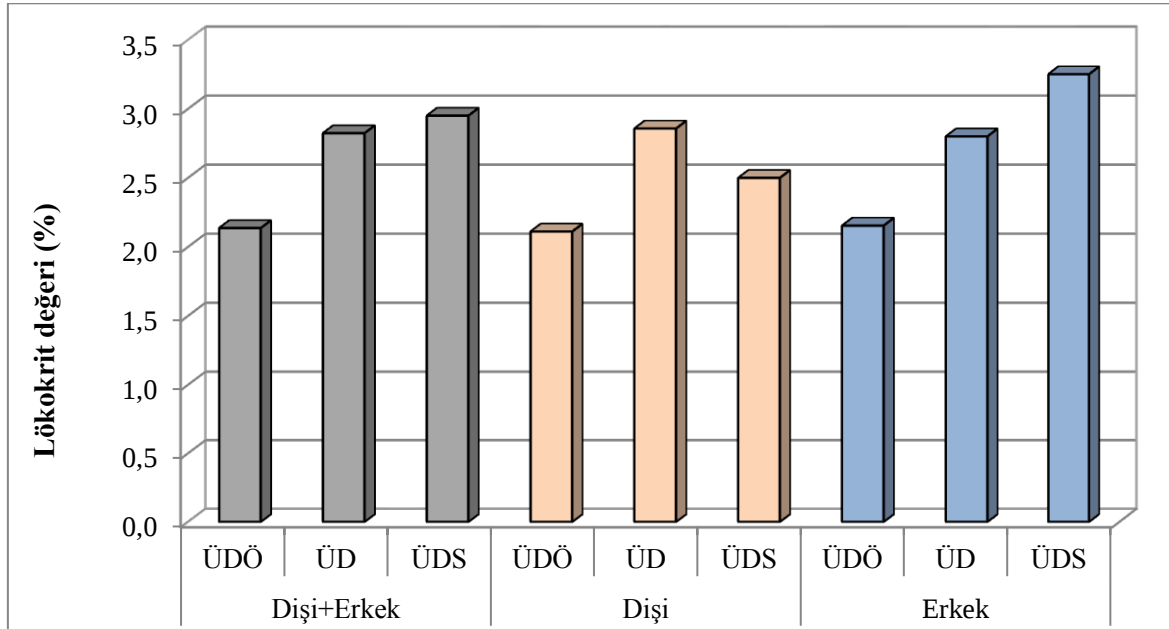
Şekil 3.8.3. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının hematokrit değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 3.8.2. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının total boy ve ağırlık dağılımları ile bazı kan parametre değerlerinin karşılaştırılması (Ortalama $\pm$ Standart sapma)

		T. boy (cm)	Ağırlık (g)	Hematokrit değeri (%)	Lökosit değeri (%)	Eritrosit s. (x10⁶/mm³)	Lökosit s. (x10⁴/mm³)	Hemoglobin m. (g/100ml)	MCV (μ³)	MHC (μg)	MCHC (%)
Dişi	ÜDÖ	70,03	2244,00	34,00	2,11	1,36	4,62	6,43	249,14	47,12	19,06
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		10,13 ^a	988,22 ^a	2,50 ^a	0,60 ^a	0,05 ^a	0,41 ^a	0,40 ^a	11,50 ^a	2,24 ^a	1,41 ^a
	ÜD	84,18	3853,88	25,29	2,86	1,19	4,11	5,89	214,21	49,79	25,13
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		10,68 ^b	1747,56 ^b	8,71 ^b	0,69 ^b	0,12 ^b	0,29 ^b	0,98 ^a	63,28 ^a	6,84 ^a	8,89 ^a
Erkek	ÜDÖ	53,00	823,60	16,63	2,50	1,30	4,18	5,91	127,54	45,78	36,75
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		22,37 ^c	97,46 ^c	3,46 ^c	0,53 ^{a,b}	0,04 ^a	0,25 ^b	0,66 ^a	27,29 ^b	5,28 ^a	7,89 ^b
	ÜD	68,57	1989,08	33,92	2,15	1,35	4,69	6,27	250,85	46,81	19,00
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		6,81 ^a	688,94 ^a	2,53 ^a	0,69 ^a	0,04 ^a	0,48 ^a	0,83 ^a	11,54 ^a	6,45 ^a	2,97 ^a
Erkek	ÜD	82,21	3270,79	24,90	2,80	1,29	3,95	6,17	194,57	48,35	26,63
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		10,40 ^b	980,35 ^b	5,95 ^b	1,48 ^{a,b}	0,09 ^b	0,37 ^b	0,76 ^a	41,04 ^b	6,64 ^a	6,17 ^b
	ÜDS	52,00	799,92	17,33	3,25	1,35	4,44	6,31	128,44	46,75	38,46
		$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$	$\pm$
		20,26 ^c	92,95 ^c	4,44 ^c	1,06 ^b	0,03 ^a	0,28 ^a	1,09 ^a	32,22 ^c	7,66 ^a	10,21 ^c

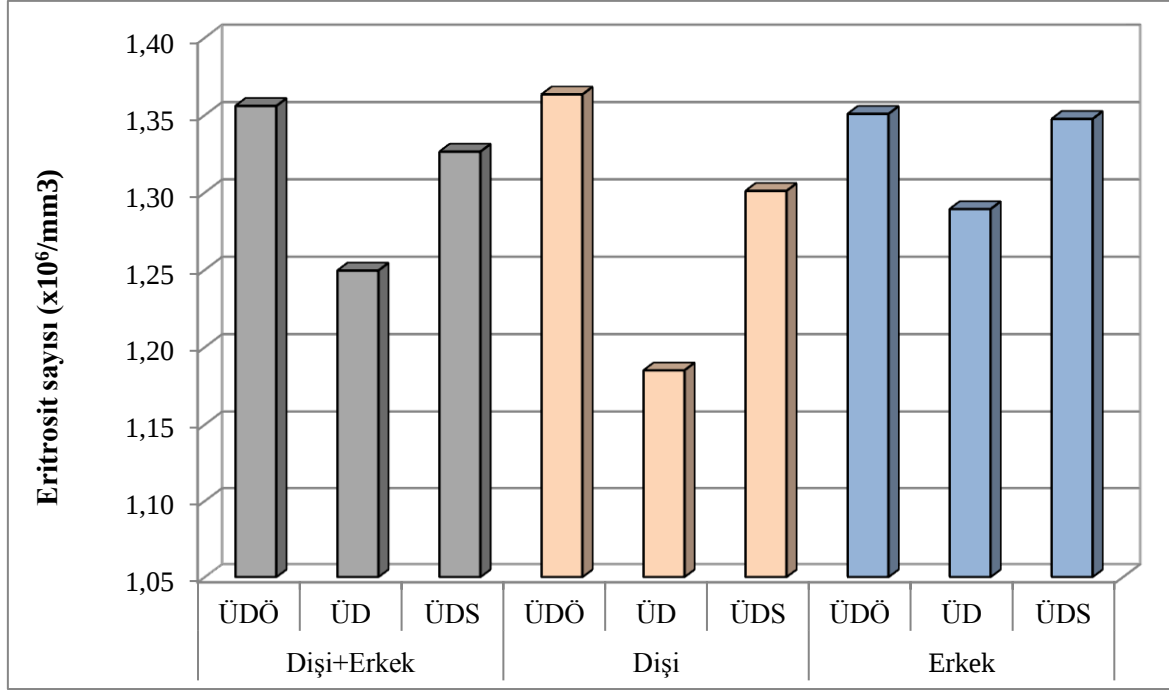
Not: Aynı grup sütunlarda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05), aynı harfleri taşıyanlar arasında ise önemsizdir (P>0,05).

Dişi ve erkek balıkların üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası lökokrit değerleri karşılaştırıldığında, dişi balıklarda sadece üreme dönemi öncesi ile üreme dönemine ait değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü. Buna göre dişi balıklarda lökokrit değer üreme dönemi öncesinde en düşük iken, üreme döneminde en yüksek değere ulaşmıştır ($P<0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.3, Şekil 3.8.4). Erkek balıklarda ise sadece üreme dönemi öncesi ile üreme dönemi sonrasına ait değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü. Buna göre erkek balıklarda lökokrit değer üreme dönemi öncesinde en düşük iken, üreme dönemi sonrasında en yüksek değere ulaşmıştır ($P<0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.4, Şekil 3.8.4).



Şekil 3.8.4. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının lökokrit değerlerinin karşılaştırılması

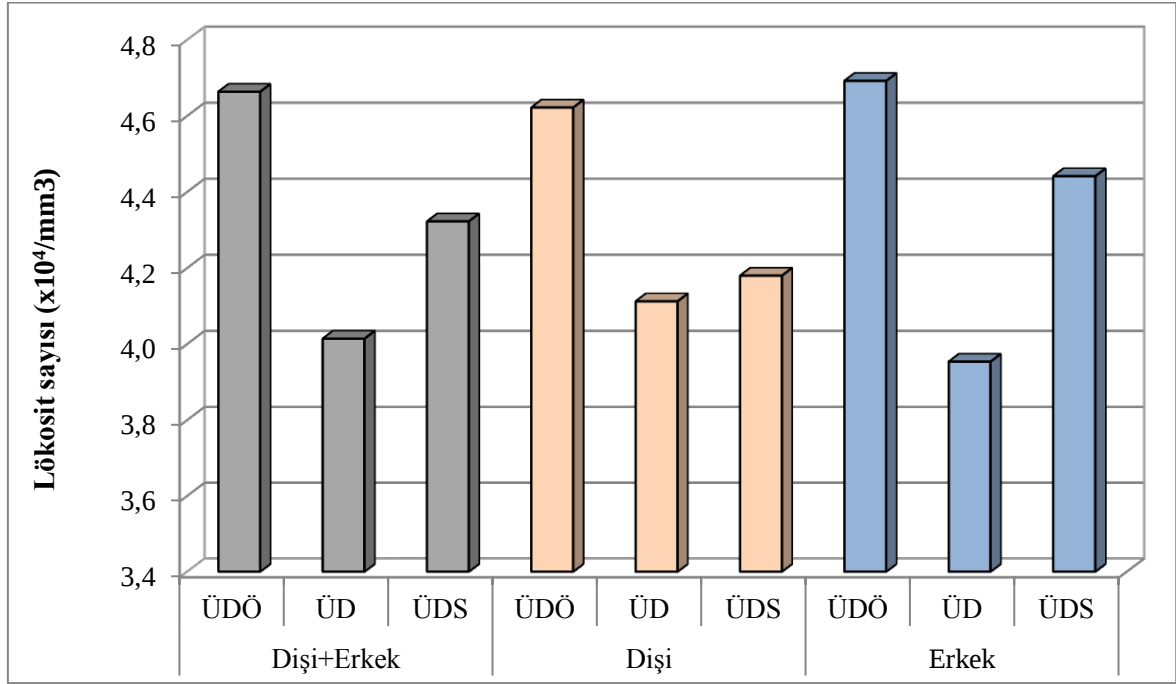
Dişi ve erkek balıkların üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası eritrosit sayıları karşılaştırıldığında, dişi balıklarda bu değerler üreme döneminde en düşük, üreme dönemi öncesi ve üreme dönemi sonrasında ise yüksek bulunmuştur. Dişi balıklarda üreme dönemine ait eritrosit sayısı değerlerindeki bu düşüşün diğer dönemlere göre istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.3, Şekil 3.8.5). Erkek balıklarda ise bu değerler yine üreme döneminde en düşük, üreme dönemi öncesi ve üreme dönemi sonrasında ise yüksek bulunmuştur. Erkek balıklarda üreme dönemine ait eritrosit sayısı değerlerindeki bu düşüşün diğer dönemlere göre yine istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.4, Şekil 3.8.5).



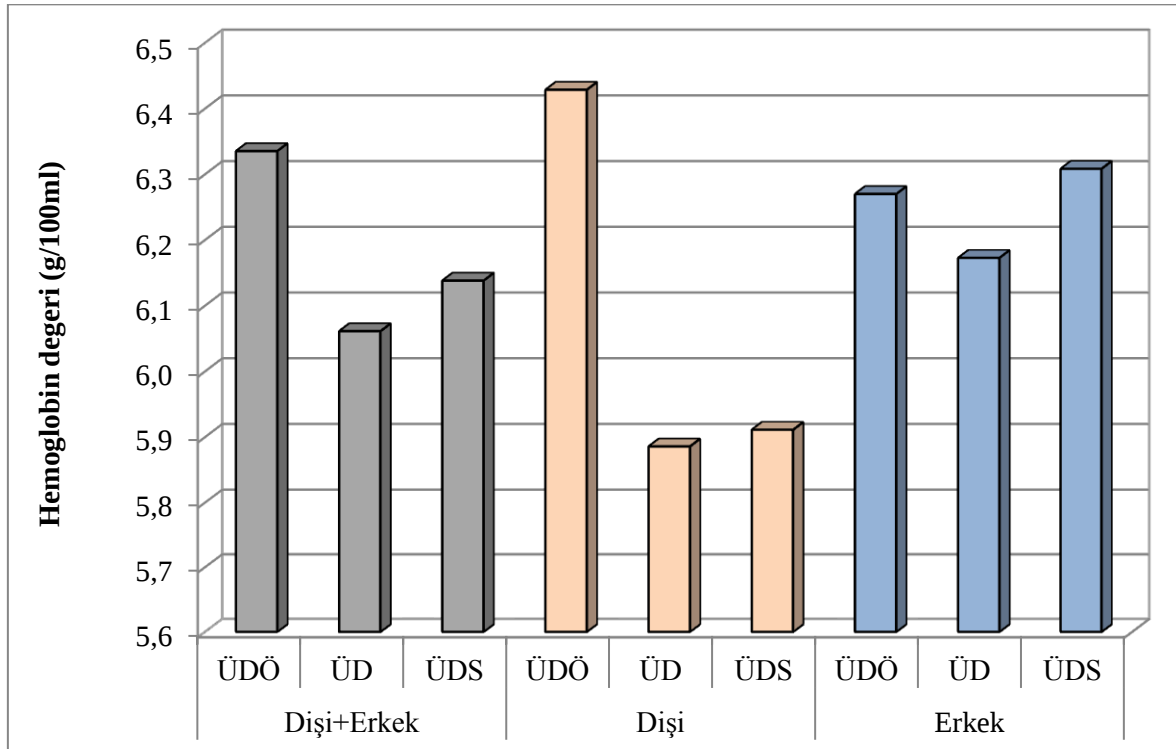
Şekil 3.8.5. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının eritrosit sayılarının karşılaştırılması

Dişi ve erkek balıkların üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası lökosit sayıları karşılaştırıldığında, dişi balıklarda bu değerler üreme dönemi öncesinde yüksek, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrasında ise düşük bulunmuştur. Dişi balıklarda üreme dönemi öncesine ait lökosit sayısı değerlerindeki bu artışın diğer dönemlere göre istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P < 0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.3, Şekil 3.8.6). Erkek balıklarda ise bu değerler üreme döneminde düşük, üreme dönemi öncesi ve üreme dönemi sonrasında ise yüksek bulunmuştur. Erkek balıklarda üreme dönemine ait lökosit sayısı değerlerindeki bu düşüşün diğer dönemlere göre istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P < 0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.4, Şekil 3.8.6).

Dişi ve erkek balıkların üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası hemoglobin değerleri karşılaştırıldığında, dişi balıklarda her üç döneme ait değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü. Buna göre dişi balıklarda hemoglobin değeri üreme dönemi öncesinde en yüksek iken, üreme döneminde düşmüş ve üreme dönemi sonrasında ise tekrar artış göstermiştir ($P > 0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.3, Şekil 3.8.7). Erkek balıklarda ise her üç döneme ait değerler arasındaki farkın yine istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü. Buna göre erkek balıklarda hemoglobin değeri üreme döneminde en düşük, üreme dönemi öncesi ve üreme dönemi sonrasında ise yüksek bulunmuştur ($P > 0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.4, Şekil 3.8.7).

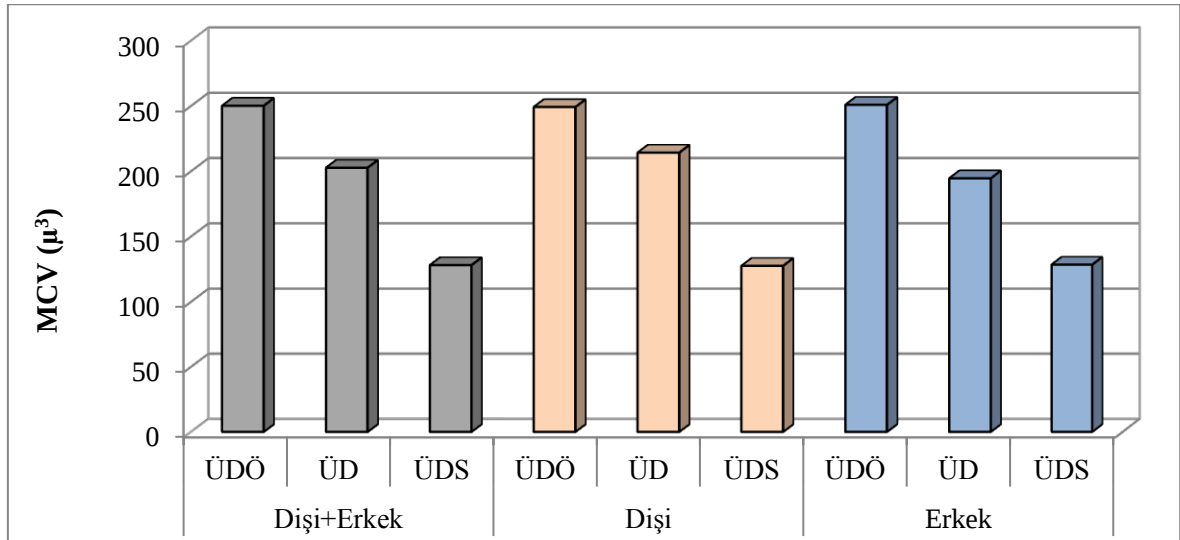


Şekil 3.8.6. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının lökosit sayılarının karşılaştırılması



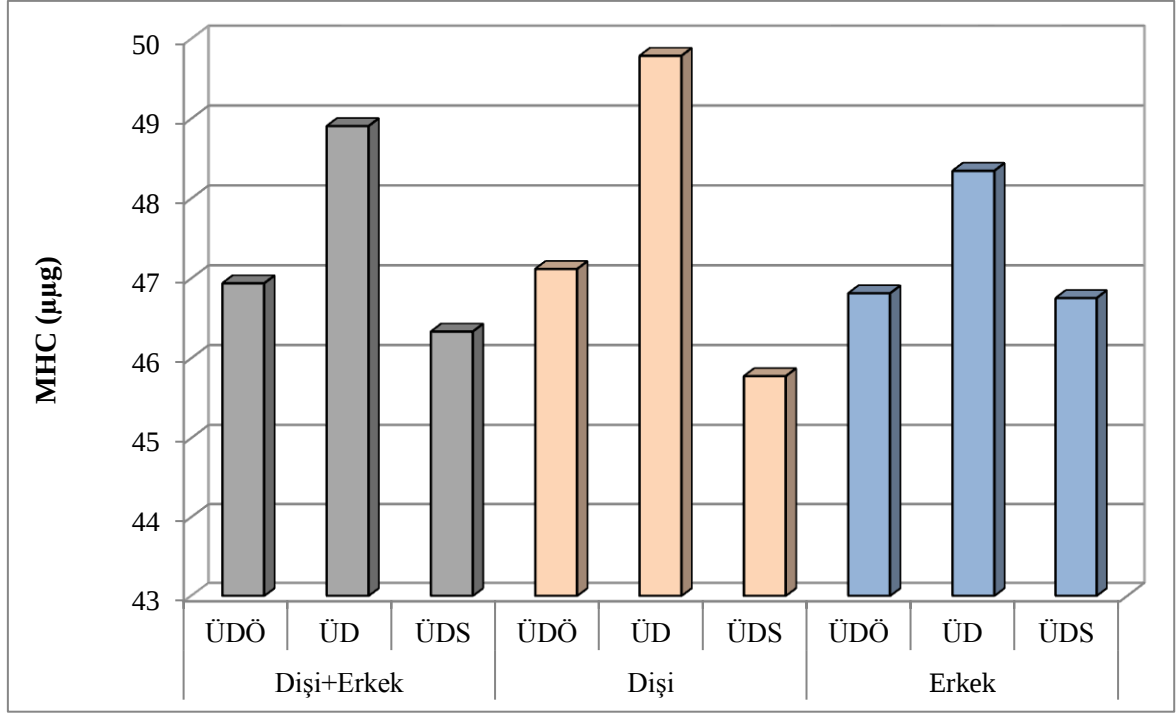
Şekil 3.8.7. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının hemoglobin değerlerinin karşılaştırılması

Dişi ve erkek balıkların üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası ortalama eritrosit hacmi (MCV) değerleri karşılaştırıldığında, dişi balıklarda bu değerler üreme dönemi öncesinde en yüksek iken, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrasında ise düşük bulunmuştur. Dişi balıklarda üreme dönemi öncesine ait ortalama eritrosit hacmi (MCV) değerlerindeki bu yüksekliğin diğer dönemlere göre istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.3, Şekil 3.8.8). Erkek balıklarda ise bu değerler yine üreme dönemi öncesinde en yüksek iken, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrasında ise düşük bulunmuştur. Erkek balıklarda üreme dönemi öncesine ait ortalama eritrosit hacmi (MCV) değerlerindeki bu yüksekliğin diğer dönemlere göre istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.4, Şekil 3.8.8).



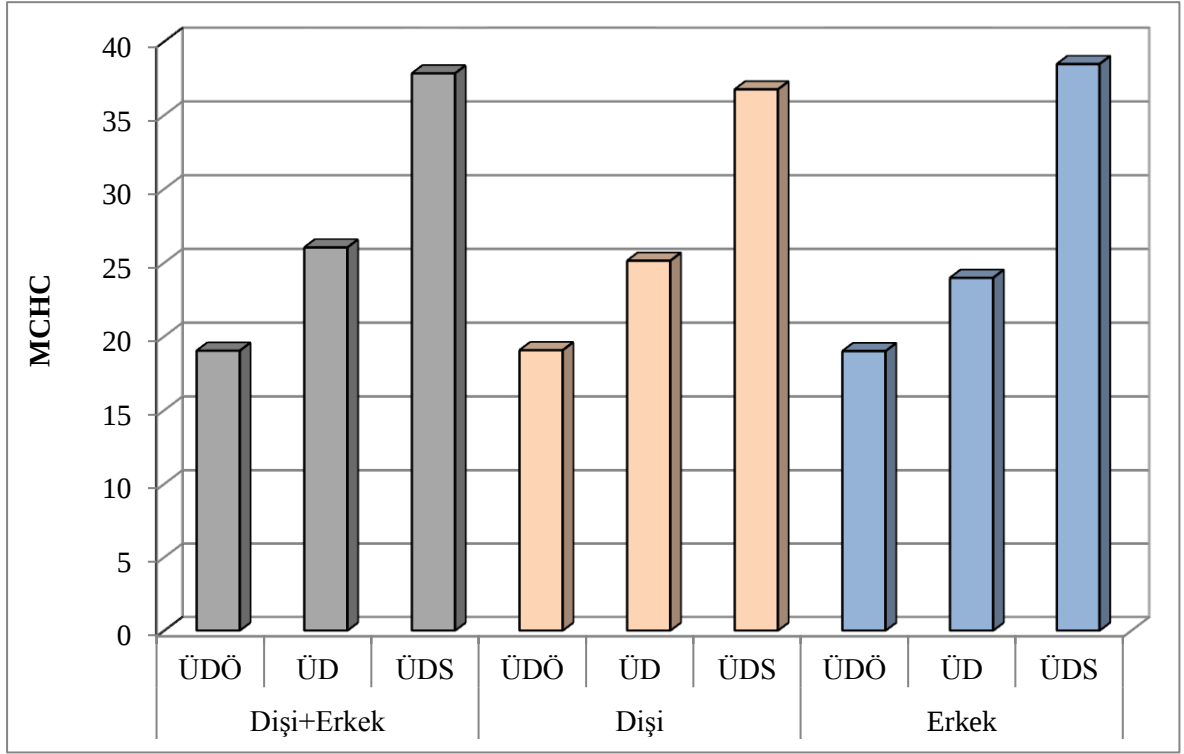
Şekil 3.8.8. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının MCV değerlerinin karşılaştırılması

Dişi ve erkek balıkların üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) değerleri karşılaştırıldığında, dişi balıklarda her üç döneme ait değerler arasındaki farkın istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü. Buna göre dişi balıklarda ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) değerleri üreme döneminde en yüksek iken, üreme dönemi öncesi ve üreme dönemi sonrasında ise düşüş göstermiştir ($P>0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.3, Şekil 3.8.9). Erkek balıklarda ise her üç döneme ait değerler arasındaki farkın yine istatistiksel olarak önemsiz olduğu görüldü. Buna göre erkek balıklarda ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) değerleri yine üreme döneminde en yüksek iken, üreme dönemi öncesi ve üreme dönemi sonrasında ise düşüş göstermiştir ($P>0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.4, Şekil 3.8.9).



Şekil 3.8.9. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının MHC değerlerinin karşılaştırılması

Dişi ve erkek balıkların üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC) değerleri karşılaştırıldığında, dişi balıklarda bu değerler üreme dönemi öncesinde en düşük iken, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrasında ise artış göstermiştir. Dişi balıklarda üreme dönemi sonrasına ait ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC) değerlerindeki bu artışın diğer dönemlere göre istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.3, Şekil 3.8.10). Erkek balıklarda ise bu değerler yine üreme dönemi öncesinde en düşük iken, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrasında ise artış göstermiştir. Erkek balıklarda üreme dönemi öncesine ait ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC) değerlerindeki bu düşüşün diğer dönemlere göre yine istatistiksel olarak önemli olduğu görüldü ($P<0,05$, Tablo 3.8.2, 3.8.4, Şekil 3.8.10).



Şekil 3.8.10. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen yayın balıklarının MCHC değerlerinin karşılaştırılması

Tablo 3.8.3. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen dişi yayın balıklarının bazı kan parametre değerlerinin karşılaştırılması (Ortalama ± Standart sapma)

	ÜDÖ	ÜD	ÜDS
Hematokrit değeri (%)	34,00 ± 2,50 ^a	25,29 ± 8,71 ^b	16,63 ± 3,46 ^c
Lökosit değeri (%)	2,11 ± 0,60 ^a	2,86 ± 0,69 ^b	2,50 ± 0,53 ^{a,b}
Eritrosit s. (x10⁶/mm³)	1,36 ± 0,05 ^a	1,19 ± 0,12 ^b	1,30 ± 0,04 ^a
Lökosit s. (x10⁴/mm³)	4,62 ± 0,41 ^a	4,11 ± 0,29 ^b	4,18 ± 0,25 ^b
Hemoglobin m. (g/100ml)	6,43 ± 0,40 ^a	5,89 ± 0,98 ^a	5,91 ± 0,66 ^a
MCV (μ³)	249,14 ± 11,50 ^a	214,21 ± 63,28 ^a	127,54 ± 27,29 ^b
MHC (μg)	47,12 ± 2,24 ^a	49,79 ± 6,84 ^a	45,78 ± 5,28 ^a
MCHC (%)	19,06±1,41 ^a	25,13±8,89 ^a	36,75±7,89 ^b

Not: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05), aynı harfleri taşıyanlar arasında ise önemsizdir (P>0,05).

Tablo 3.8.4. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen erkek yayın balıklarının bazı kan parametre değerlerinin karşılaştırılması (Ortalama ± Standart sapma)

	ÜDÖ	ÜD	ÜDS
Hematokrit değeri (%)	33,92 ± 2,53 ^a	24,90 ± 5,95 ^b	17,33 ± 4,44 ^c
Lökosit değeri (%)	2,15 ± 0,69 ^a	2,80 ± 1,48 ^{a,b}	3,25 ± 1,06 ^b
Eritrosit s. (x10⁶/mm³)	1,35 ± 0,04 ^a	1,29 ± 0,09 ^b	1,35 ± 0,03 ^a
Lökosit s. (x10⁴/mm³)	4,69 ± 0,48 ^a	3,95 ± 0,37 ^b	4,44 ± 0,28 ^a
Hemoglobin m. (g/100ml)	6,27 ± 0,83 ^a	6,17 ± 0,76 ^a	6,31 ± 1,09 ^a
MCV (μ³)	250,85 ± 11,54 ^a	194,57 ± 41,04 ^b	128,44 ± 32,22 ^c
MHC (μg)	46,81 ± 6,45 ^a	48,35 ± 6,64 ^a	46,75 ± 7,66 ^a
MCHC (%)	19,00 ± 2,97 ^a	26,63 ± 6,17 ^b	38,46 ± 10,21 ^c

Not: Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P<0,05), aynı harfleri taşıyanlar arasında ise önemsizdir (P>0,05).

Dişi ve erkek balıklara ilişkin değerler toplu olarak Tablo 3.8.5’de verilmiştir. Buna göre üreme dönemi öncesi ile üreme döneminde bazı kan parametrelerine ilişkin değerlerin dişi balıklarda düşük, erkek balıklarda daha yüksek; ya da erkek balıklarda düşük, dişi balıklarda daha yüksek olduğu görülmektedir. Fakat üreme dönemi sonrasında kan parametrelerine ilişkin bütün değerlerin dişi balıklarda erkek balıklara göre daha düşük olduğu ve aralarındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu (P<0,05) görüldü.

Tablo 3.8.5. Üreme dönemi öncesi (ÜDÖ), üreme dönemi (ÜD) ve üreme dönemi sonrası (ÜDS) incelenen dişi ve erkek yayın balıklarının bazı kan parametre değerlerinin karşılaştırılması (Ortalama $\pm$ Standart sapma)

Üreme dönemi öncesi		
	Dişi	Erkek
Hematokrit değeri (%)	34,00 $\pm$ 2,50	33,92 $\pm$ 2,53
Lökosit değeri (%)	2,11 $\pm$ 0,60	2,15 $\pm$ 0,69
Eritrosit s. ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	1,36 $\pm$ 0,05	1,35 $\pm$ 0,04
Lökosit s. ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	4,62 $\pm$ 0,41	4,69 $\pm$ 0,48
Hemoglobin m. (g/100ml)	6,43 $\pm$ 0,40	6,27 $\pm$ 0,83
MCV (μ^3)	249,14 $\pm$ 11,50	250,85 $\pm$ 11,54
MHC ($\mu\mu\text{g}$)	47,12 $\pm$ 2,24	46,81 $\pm$ 6,45
MCHC (%)	19,06 $\pm$ 1,41	19,00 $\pm$ 2,97
Üreme dönemi		
	Dişi	Erkek
Hematokrit değeri (%)	25,29 $\pm$ 8,71	24,90 $\pm$ 5,95
Lökosit değeri (%)	2,86 $\pm$ 0,69	2,80 $\pm$ 1,48
Eritrosit s. ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	1,19 $\pm$ 0,12	1,29 $\pm$ 0,09
Lökosit s. ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	4,11 $\pm$ 0,29	3,95 $\pm$ 0,37
Hemoglobin m. (g/100ml)	5,89 $\pm$ 0,98	6,17 $\pm$ 0,76
MCV (μ^3)	214,21 $\pm$ 63,28	194,57 $\pm$ 41,04
MHC ($\mu\mu\text{g}$)	49,79 $\pm$ 6,84	48,35 $\pm$ 6,64
MCHC (%)	25,13 $\pm$ 8,89	26,63 $\pm$ 6,17
Üreme dönemi sonrası		
	Dişi	Erkek
Hematokrit değeri (%)	16,63 $\pm$ 3,46	17,33 $\pm$ 4,44
Lökosit değeri (%)	2,50 $\pm$ 0,53	3,25 $\pm$ 1,06
Eritrosit s. ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	1,30 $\pm$ 0,04	1,35 $\pm$ 0,03
Lökosit s. ($\times 10^4/\text{mm}^3$)	4,18 $\pm$ 0,25	4,44 $\pm$ 0,28
Hemoglobin m. (g/100ml)	5,91 $\pm$ 0,66	6,31 $\pm$ 1,09
MCV (μ^3)	127,54 $\pm$ 27,29	128,44 $\pm$ 32,22
MHC ($\mu\mu\text{g}$)	45,78 $\pm$ 5,28	46,75 $\pm$ 7,66
MCHC (%)	36,75 $\pm$ 7,89	38,46 $\pm$ 10,21

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada; araştırma yerinin su sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH değerleri üreme dönemi öncesinde sırasıyla 17,2 °C, 9,76 mg/L, 7,65, üreme döneminde 25 °C, 7,40 mg/L, 8,32, üreme dönemi sonrasında ise 18,8 °C, 8,63 mg/L ve 7,95 olarak belirlenmiştir. Daha önce yapılan bir çalışmada bu balıklar için yapay koşullardaki su sıcaklığının 20 °C nin üzerinde olması gerektiği (Akbaş, 2001) ifade edilmiştir. Farklı iki çalışmada ise (Horvath vd., 1992; Alpbaz ve Hoşsucu, 2002) 22-25 °C'ler arasındaki su sıcaklığının bu balıklar için optimal olduğu belirlenmiştir. Bu balıklar için optimal pH değerleri ise Horvath (1980) tarafından 7,8 ile 8,2, Linhart vd. (2002) tarafından ise 7-8 arasında olması gerektiği ifade edilmiştir. Buna göre yapılan bu çalışmadaki su sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH değerleri yukarıda adı geçen araştırmacıların belirledikleri yaşama ortamı değerleri ile paralellik göstermektedir.

Daha önce yapılan araştırmalarda (Özdemir, 1979; Maitland ve Campbell, 1992; Çelikkale, 2002) bu balık türü için cinsel olgunluk yaşı 3 olarak tespit edilmiştir. Bu araştırmada kullanılan ve cinsel olgunluğa erişmiş balıkların yaşları ise her üç periyotta da 2 ile 4 arasında belirlenmiştir.

Bu araştırmada erkek ve dişi balıklarda üreme dönemi öncesi hematokrit değer % 33,95 olarak belirlenirken, bu değer üreme dönemi ve üreme sonrası dönemde sırasıyla % 25,06 ve % 17,05 olarak tespit edilmiştir. Yayın balıkları ile ilgili yapılan çalışmada (Aydın vd., 1998) hematokrit değer % 29,75 olarak saptanmıştır. Diğer yapılan çalışmalarda ise cinsel olgunluğa erişmiş yayın balıklarında bu değerler % 19,3 ile % 22,3 (Kocabatmaz ve Ekingen, 1977, 1982) ve % 20 (Docan, 2010) olarak belirlenmiştir. İncelenen her üç dönemdeki hematokrit değerlerde belirlenen farklılıkların nedeni, bu araştırmacıların balıkların kanlarını aldıkları dönemlerin belli olmamasından kaynaklanmaktadır.

Bu araştırmada üreme dönemi, üreme öncesi ve üreme sonrası dönemde lökosit değerleri sırasıyla % 2,82, % 2,14 ve % 2,95 olarak belirlenmiştir. Daha önce yayın balıkları üzerinde yapılan araştırmalarda farklı kan parametreleri araştırılmış, ancak lökosit değeri ile ilgili herhangi bir bulguya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmadaki lökosit değerlerinin daha sonra yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Cinsel olgunluğa erişmiş yayın balığı bireylerinde eritrosit sayısı Kocabatmaz ve Ekingen (1977, 1982) tarafından $1,32 \times 10^6/\text{mm}^3$ ile $1,38 \times 10^6/\text{mm}^3$ arasında saptanmıştır.

Diğer yapılan bir çalışmada ise (Docan, 2010) cinsel olgunluğa erişmiş yayın balığı bireylerinde bu değer $1,40 \times 10^6/\text{mm}^3$ olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada da üreme dönemi öncesi ve sonrasında eritrosit sayısının sırasıyla erkek ve dişi balıklarda $1,36 \times 10^6/\text{mm}^3$ ile $1,33 \times 10^6/\text{mm}^3$ olduğu saptanmış ve bu değerler yukarıdaki araştırmacıların sonucu ile paralel bulunmuştur. Fakat üreme döneminde eritrosit sayısının $1,25 \times 10^6/\text{mm}^3$ olduğu gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve sonrasında yayın balığının lökosit sayıları sırasıyla $4,66 \times 10^4/\text{mm}^3$, $4,01 \times 10^4/\text{mm}^3$, $4,32 \times 10^4/\text{mm}^3$ olarak belirlenmiştir. Buna göre her üç dönemde de lökosit sayılarında farklılıklar tespit edilmiştir. Yayın balıkları ile ilgili yapılan bir çalışmada (Kocabatmaz ve Ekingen, 1977) lökosit sayısı $4,15 \times 10^4/\text{mm}^3$ bulunmuştur. Diğer bir çalışmada ise (Kocabatmaz ve Ekingen, 1982) lökosit sayısı $4.60 \times 10^4/\text{mm}^3$ olarak saptanmıştır. Öte yandan yapılan başka bir çalışmada ise (Aydın vd., 1998) cinsel olgunluğa erişmiş yayın balığında bu değer $17.0 \times 10^4/\text{mm}^3$ olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen lökosit sayıları yukarıda adı geçen bazı araştırmacılarla uyum gösterirken, bazılarıyla zıtlık oluşturmıştır. Bu farklılıkların nedeni, balığın yaşı ve büyüklüğü, çevresel koşullar, balığın fizyolojik durumu gibi faktörlere bağlı olabilir. Çünkü diğer araştırmalarda hangi yaştaki balıklardan kan alınarak lökosit sayımı yapıldığı belirtilmemiştir.

Bu çalışmada üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve sonrası yayın balığının hemoglobin miktarları sırasıyla $6,34 \text{ g}/100 \text{ ml}$, $6,06 \text{ g}/100 \text{ ml}$ ve $6,14 \text{ g}/100 \text{ ml}$ olarak tespit edilmiştir. Yayın balıkları ile ilgili yapılan bir çalışmada (Kocabatmaz ve Ekingen, 1982) hemoglobin miktarı $6,06 \text{ g}/100 \text{ ml}$ bulunup, bulunan bu değer bu çalışmada üreme dönemindeki hemoglobin miktarıyla uyum sağlamıştır. Diğer yapılan çalışmalarda ise cinsel olgunluğa erişmiş yayın balıklarında bu değerler $4,4 \text{ g}/100 \text{ ml}$ (Kocabatmaz ve Ekingen, 1977), $9,02 \text{ g}/100 \text{ ml}$ (Aydın vd., 1998) ile $7,0 \text{ g}/100 \text{ ml}$ (Docan, 2010) olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada üreme dönemi öncesi, üreme dönemi ve üreme dönemi sonrası elde edilen ortalama eritrosit hacmi (MCV) değerleri sırasıyla $250,15 \mu^3$, $202,65 \mu^3$ ve $128,08 \mu^3$ olarak belirlenmiştir. Yayın balıkları ile ilgili yapılan bir çalışmada ortalama eritrosit hacmi (MCV) $249,6 \mu^3$ olarak hesaplanmıştır (Aydın vd., 1998). Bu değer bu çalışmada üreme dönemi öncesindeki ortalama eritrosit hacmi (MCV) değeriyle paralellik göstermektedir. Cinsel olgunluğa erişmiş yayın balıklarında ise bu değerlerin $161,6 \mu^3$ (Kocabatmaz ve Ekingen, 1982) ile $258 \mu^3$ (Docan, 2010) arasında olduğu saptanmıştır.

Belirlenen bu değerler bu çalışmada incelenen her üç dönemdeki ortalama eritrosit hacmi (MCV) değerleri ile farklılıklar göstermektedir.

Bu araştırmada erkek ve dişi balıklarda üreme dönemi öncesi ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) 46,94 $\mu\mu\text{g}$ olarak belirlenirken, bu değer üreme dönemi ve üreme sonrası dönemde sırasıyla 48,91 $\mu\mu\text{g}$ ve 46,34 $\mu\mu\text{g}$ olarak tespit edilmiştir. Yayın balıkları ile ilgili yapılan çalışmalarda ortalama eritrosit hemoglobini (MHC) değeri 43,5 $\mu\mu\text{g}$ olarak saptanmıştır (Kocabatmaz ve Ekingen, 1982). Diğer yapılan çalışmalarda ise cinsel olgunluğa erişmiş yayın balıklarında bu değerler 86,49 $\mu\mu\text{g}$ (Aydın vd., 2008) ile 50 – 63 $\mu\mu\text{g}$ (Docan, 2010) olarak belirlenmiştir.

Bu araştırmada üreme dönemi öncesi yayın balığının ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC) değeri % 19,03 olarak belirlenirken, bu değer üreme ve üreme sonrası dönemlerde sırasıyla % 22,97 ve % 37,83 olarak tespit edilmiştir. Yayın balıkları ile ilgili yapılan araştırmalarda MCHC değerleri % 26,9 (Kocabatmaz ve Ekingen, 1982) ile % 30,66 (Aydın vd., 1998) olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada her üç dönemde incelenen değerler, yukarıda adı geçen araştırmacıların belirledikleri değerlerle zıtlık oluşturmaktadır. Bunun nedeni üreme ve sonrası dönemdeki anemik durum ile açıklanabilir. Yapılan başka bir çalışmada ise (Docan, 2010) bu değerlerin % 15 ile % 25 arasında olduğu belirlenmiştir. Belirlenen bu değerlerin bu çalışmada üreme dönemi ile üreme dönemi öncesindeki değerlerle uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Doğal ortamdan (Adıyaman – Gölbaşı) temin edilen yayın balıklarının üreme dönemi öncesi (yumurta ve sperma oluşturmaya başladıklarında), üreme dönemi (olgun yumurta ve sperma oluşturduklarında) ve üreme dönemi sonrasında (yumurta ve spermaları alındıktan sonra) kan parametrelerinden [hematokrit değeri, eritrosit ve lökosit sayıları, ortalama eritrosit hacmi (MCV), ortalama eritrosit hemoglobini konsantrasyonu (MCHC)] elde edilen değerlere bakıldığında, sadece üreme dönemi sonrasında dişi balıklarda düşük, erkek balıklarda ise dişi balıklara göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Buna göre doğal ortamdan anaç balık temin edilerek yayın balığı yavru üretimi yapılacaksa özellikle yumurtlama dönemi sonrasında (eylül - ekim aylarında) yakalanan balıkların yukarıda belirtilen kan parametrelerine bakılarak anaçların dişi ve erkek olarak ayırımları mümkün olacaktır. Özellikle anaç balıkları öldürmeden daha uygun yöntemlerle alınacak kan örnekleri bu çalışmadan elde edilen sonuçları daha değerli kılacaktır.

KAYNAKLAR

- Akbay, N.**, 2001. Yayın balığının (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758) yapay koşullarda deneme üretimi, XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, MKÜ, Hatay, 04-06 Eylül, 653-660.
- Aktümsek, A. ve Zengin, G.**, 2011. Fizyoloji Laboratuvarı. Nobel Yayın No:1631 Fen Bilimleri:115 Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No:72 Ankara, 124 s.
- 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.
- Alpbaz, A. ve Hoşsucu, H.**, 2002. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği (Yılan, Yayın, Turna, Sudak, Koregon, Tilapia). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:12. Ders Kitabı Dizin No:3. Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova/İzmir, 222 s.
- Aliksanyan, V.**, 1988. Teşhiste Temel Bilgi (Propedötik). Filiz Kitabevi. İstanbul, 843 s.
- Anonim**, 2009. Gölbaşı Gölleri Uzun Devreli Gelişme Planı İçin Altlık Rapor. T.C Çevre ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. Ankara, 151 s.
- AOAC**, 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 18th Edition. Maryland, USA.
- APHA**, 1989. Standart Methods for the Examination of Water and Wastewater, 17th edition. American Public Health Association, Washington, DC.
- Aras, M., Bayır, A. Sirkecioglu, A.N. Polat, H. ve Bayır, M.**, 2008. Seasonal variations in serum lipids, lipoproteins and some haematological parameters of chub (*Leuciscus cephalus*). Italy.J.Anim.Sci. **7**, 439-448.
- Arda, M., Seçer, S. ve Sarıeyyüpoğlu, M.**, 2005. Balık Hastalıkları, 2. Baskı, Medisan Yayın Serisi No:61. Ankara, 230 s.
- Aydın, F., Yıldız Yavuzcan, H. ve Pülatsü, S.**, 1998. Sağlıklı yayın balıkları (*Silurus glanis*) ve karabalıklarda (*Clarias lazera*) bazı hematolojik parametreler üzerine bir çalışma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Bilimler Dergisi* (1998) **14** (1), 51-53.
- Başusta Girgin, A.**, 2000. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Acanthobrama marmid* (Heckel 1843), *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel 1843) ve *Chondrostoma regium* (Heckel 1843) balıklarında büyüme ve kan hücrelerindeki değişimlerin incelenmesi, *Doktora Tezi*, F.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Bat, L., Erdem, Y. Ustaoglu Tırıl, S. ve Yardım, Ö.**, 2008. Balık Sistematigi. Nobel Yayın No:1330 Fen Bilimleri:77 Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No:31 1.Basım, Ankara, 270 s.

- Berg, L.S.**, 1968. Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries. İsrail Program for Scientific Translations Ltd, Jerusalem, 2, 496 p.
- Blaxhall, P.C.**, 1972. The haematological assesment of the health of freshwater fish. A review of selected literature. *J. Fish. Biol.* **4**, 593-604.
- Chugunova, N.I.**, 1963. Age and growth studies in fish, 132, Israel Program Sci. Trans., No: 610, *Nat. Sci. Fond.*, Washington D.C. USA.
- Çağiltay, F.**, 2011. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Nobel Yayın Dağıtım. Yayın No:29, Fen Bilimleri Dizi No:2. Ankara, 290 s.
- Çalta, M.**, 2010. Balık Fizyolojisi Ders Notları. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Elazığ.
- Çelikkale, M.S.**, 2002. İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Genel Yayın No:128. Cilt II, III. Baskı. Trabzon, 460 s.
- Çelikkale, M.S.**, 2003. Balık Biyolojisi. Cilt 2. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Genel Yayın No:101. Fakülte Yayın No:1, III. Baskı. Trabzon, 387 s.
- Çevik, E., Göçmen, B. ve Mermer, A.**, 2007. Hayvan Fizyolojisi (Cilt I:Sindirim, Solunum, Dolaşım ve Boşaltım). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:169. Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova / İzmir, 127 s.
- Çınar, A., Bayıroğlu, F. ve Kılıçalp, D.**, 1996. Van Gölü inci kefalinin (*Chalcalburnus tarichi* Pallas, 1811) kan parametreleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Bilimler Dergisi*, **12 (2)**, 65-68.
- Demir, N.**, 2006. İhtiyoloji. Nobel Yayın Dağıtım. Nobel Yayın No:924. Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi:31. Ankara, 423 s.
- Demirsoy, A.**, 1998. Yaşamın Temel Kuralları (Omurgalılar/Anamniyota). Cilt III Kısım-I Meteksan Yayınları A.Ş. Yayın No:93-06-Y-0057-05. Ankara, 684 s.
- Denton, J. E. and Youset M. K.**, 1974. Seasonal changes in hematology of rainbow trout, *Salmo gairdneri*. *Comp. Biochem. Physiol.* **51 A**, 151-153.
- Docan, A., Cristea, V., Grecu, I. and Dediu, L.**, 2010. Haematological response of the European catfish, *Silurus glanis* reared at different densities in “flow-through” production system. *Archiva Zootechnica* **13 (2)**, 63-70.
- Ezzat, A., Shabana, M. and Farghaly, A.**, 1974. Studies on the blood charactenstics of *Tilapia zilli* (Gervais) I. blood cells. *Journal of Fish Biol.*, **6**, 1-12.

- Geldiay, R., ve Balık, S.,** 2002. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:46 Ders Kitabı Dizini No:16, IV. Baskı. Ege Üniversitesi Ege Meslek Yüksekokulu Basımevi. Bornova / İzmir, 532 s.
- Hardig, J. and Höglund, L.B.,** 1984. Seasonal variation in blood components of reared baltic salmon, *Salmo salar* L. *J. Fish Biol.* **24**, 565-579.
- Horvath, L.,** 1980. Use of Proteolytic Enzyme to Improve Incubation of Eggs of the European Catfish. *The Progressive Fish Culturist* **42 (2)**: 110-111.
- Horvath, L., Tomas, G. and Seagrave, C.,** 1992. Carp and Pond Fish culture. John Wiley and Sons INC, Newyork, 158p.
- İmert Aydoğdu, S.,** 2005. Yayın balığı (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758)'nda tam kontrollü döl alımı, *Yüksek Lisans Tezi*, F.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- İmren, A. H. ve Turan, O.,** 1985. Klinik Tanıda Laboratuvar (Metotlar, Bulguların Değerlendirilmesi, Fonksiyon Testleri). Beta Basım Yayın Dağıtım A.Ş. 845 s.
- Joshi, P.C.,** 1989. Seasonal changes in the blood parameters of a hill-stream teleost, *Channa gachua*. *Comp. Physiol. Ecol.*, **14 (2)**, 71-73.
- Kalaycıoğlu, L., Serpek, B., Nizamhoğlu, M., Başpınar, N. ve Tiftik, A.M.,** 2006. Biyokimya. Nobel Yayın Dağıtım. Nobel Yayın No: 153. Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi No:10. Ankara, 654 s.
- Klontz, G.W.,** 1994. Fish hematology techniques in fish immunology-3, SOS Publication, Fair Haven, NJ 07704-3303, USA, 121-131.
- Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G.,** 1977. Beş tatlısu balığı türünde bazı hematolojik normlar üzerine ön çalışmalar. *F.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi* **4 (1-2)**, 2840, 223-232.
- Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G.,** 1982. Değişik tür balıklarda kan örneği alınması ve hematolojik metodların standardizasyonu. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu Proje No:VHAG-557. Elazığ, 72 s.
- Konuk, T.,** 1981. Pratik Fizyoloji. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları No:378. Ders Kitabı:276. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara, 250 s.
- Koz, M., Gelir, E. ve Ersöz, G.,** 2010. Fizyoloji Ders Kitabı. Nobel Yayın No:566 Eğitim Bilimleri No:145. Ankara, 196 s.
- Linhart, O., Stech, L., Svarc, J., Rodina, M., Audebert, J.P., Grecu, J. and Billard, R.,** 2002. The Culture of The European Catfish, *Silurus glanis*, in the Czech Republic and in France, *Aquaculture, Living Research*, **15**, 139-144.

- Maitland, P.S. and Campbell, R.N.,** 1992. Freshwater Fishes. Harper Collins Publishers, Somerset, UK, 368p.
- Nazıroğlu, M.,** 2001. Hematopoetik Sistem ve Bağışıklık Sistem Fizyolojisi Ders Notları. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Elazığ.
- Noyan, A.,** 2010. Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji. Meteksan A.Ş. Ankara, 1157 s.
- Örün, İ.,** 2000. Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan ve ekonomik öneme sahip bazı balıkların [*Acanthobrama marmid* (Heckel 1843), *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann 1840), *Chondrostoma regium* (Heckel 1843), *Capoeta trutta* (Heckel 1843) ve *Capoeta capoeta umbla* (Heckel 1843)] hematolojik yönden incelenmesi, *Doktora Tezi* (yayınlanmamış), İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özdemir, Y.,** 1979. Dişi yayın balıklarının (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758) dış morfolojik özellikleri ve ovaryumlarının histolojik yapısı üzerine araştırmalar, *Doktora Tezi* (yayınlanmamış), F.Ü. Veteriner Fakültesi Su Ürünleri Balıkçılık ve Av Hayvanları Kürsüsü, Elazığ.
- Roberts, J.R.,** 1989. Fish Pathology. 24-28 Oval Road London, NW1 7DX England, 453p.
- Ross, L.G. and Ross, B.,** 1999. Anesthetic and Sedative Techniques for Fish. Blacwell Publishing Ltd., Oxford, UK, 176 p.
- Rounsefell, G.A. and Everhart, W.H.,** 1953. Fishery Science Its Methods and Applications. John Wiley and Sons, INC., Newyork.
- Sarıhan, E. ve Tekelioğlu, N.,** 2005. Balık Üretimi. Adana Nobel Kitabevi. Adana, 175 s.
- Siwicki, A.K. and Anderson, D.P.,** 1993. Immunostimulation in fish: Measuring the effects of stimulants by serological and immunological methods. Symposium on Fish Immunology Lysekil, Sweden, 24 p.
- Summerfelt, R.C. and Smith, L.S.,** 1990. Anesthesia, surgery and related techniques. In: Schreck CB, Moyle PB, eds. Methods for Fishery Biology. Bethesda, Maryland: American Fisheries Society, 213-272.
- Şahan, A. ve Cengizler, İ.,** 2002. Seyhan Nehri (Adana Kent İçi Bölgesi)'nde yaşayan benekli siraz (*Capoeta barroisi* Lortet, 1894) ve kıızılgöz (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758)'de bazı hematolojik parametrelerin belirlenmesi. *Turk J Vet Anim Sci* **26** 849-858.
- Tekelioğlu, N.,** 2005. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği (Soğuk ve Sıcak İklim Balıkları). Adana Nobel Kitabevi. Adana, 278 s.
- Tesch, F.W.,** 1968. Age and Growth. In Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters, Edited by W.E. Ricker. IBP. Handbook No:3, Blackwell Scientific Publ. Oxford and Edinburg, 93-123.

- Timur, M.,** 2011. Balık Fizyolojisi. Nobel Yayın Dağıtım. Nobel Yayın No:957. Fen ve Biyoloji Yayınları Dizisi:34. Ankara, 188 s.
- TÜİK,** 2012. Su Ürünleri İstatistikleri 2011. Türkiye İstatistik Kurumu Yayın No:3624. Ankara, 73 s.
- Yaman, K.,** 2009. Fizyoloji (Kan Fizyolojisi). Ezgi Kitabevi 4. Baskı. Bursa, 528 s.
- Yılayaz, Ö.,** 2000. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843), *Barbus esocinus* (Heckel, 1843) ve *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) balıklarının kan hücrelerinin mevsimlere bağlı olarak sitolojik ve fizyolojik yönden incelenmesi, *Doktora Tezi*, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yiğit, R.,** 2001. Kardiyopulmoner ve Kan Fizyolojisi. Nobel Tıp Kitabevleri. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Temel ve Klinik Bilimler Ders Kitapları. İstanbul, 239 s.

ÖZGEÇMİŞ

Elazığ ilinde 1979 yılında doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladıktan sonra 2000 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinde lisans eğitimime başladım. 2006 yılında mezun oldum. 2009 yılında Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimime başladım. Halen bu öğrenimime devam etmekteyim.

Mücahit YÜNGÜL