

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ATATÜRK BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN
Tor gryp (Heckel, 1843)'UN
BÜYÜME VE ÜREME ÖZELLİKLERİ**

Necmettin DOĞAN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2007**

Yrd. Doç Dr. S. Ahmet OYMAK danışmanlığında, Necmettin DOĞAN'ın hazırladığı “Atatürk Baraj Gölü’nde yaşayan *Tor grypus* (Heckel, 1843)’un Büyüme ve Üreme Özellikleri” konulu bu çalışma 29.01.2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. S. Ahmet OYMAK

Üye: Prof. Dr. Erhan ÜNLÜ

Üye: Prof. Dr. Nihat DİLSİZ

Bu Tezin Biyoloji Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Prof. Dr. İbrahim BOLAT
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: 670

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak göstermeden kullanımı 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
1. KURAMSAL TEMELLER	1
2. MATERYAL ve YÖNTEM	6
2.1. Balık Örneklerinin Toplanması	6
2.2. Balık Örneklerinin Laboratuara Getirilmesi	6
2.3. Balık Örnekleri Üzerinde Yapılan İşlemler	8
2.3.1. Yaş saptanması	8
2.3.2. Büyüme ile ilgili hesaplamalar	9
2.3.3. Üreme zamanının saptanması	10
2.3.4. Eşeyssel olgunlaşma yaşının saptanması	12
2.4. Göl Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi	12
3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	14
3.1. Tor grypus (Heckel, 1843) İle İlgili Bulgular	14
3.1.1. Populasyonun genel yapısı	14
3.1.1.1. Yaş dağılımı	14
3.1.1.2. Boy dağılımı	16
3.1.1.3. Ağırlık dağılımı	17
3.1.2. Büyüme	18
3.1.2.1. Boy olarak büyüme	18
3.1.2.2. Yaş-boy ilişkisi	21
3.1.2.3. Ağırlık olarak büyüme	22
3.1.2.4. Yaş-ağırlık ilişkisi	25
3.1.2.5. Boy-ağırlık ilişkisi	26
3.1.3. Kondüsyon faktörü (Besililik katsayısı)	30
3.1.4. Üreme	35
3.1.4.1. Eşeyssel olgunluğa erişme yaşı	35
3.1.4.2. Eşey oranı	36
3.1.4.3. Üreme zamanı	36
3.1.4.4. Yumurta verimi (Fekondite)	44
3.2. Atatürk Baraj Gölü Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	48
3.2.1. Fiziksel özellikleri	48
3.2.1.1. Sıcaklık	48
3.2.1.2. İletkenlik	49
3.2.2. Göl suyunun kimyasal özellikleri	50
3.2.2.1. Oksijen	50
3.2.2.2. Karbondioksit	51
3.2.2.3. pH	52
3.2.2.4. Toplam çözünmüş katılar (TDS)	52
3.2.2.5. Kalsiyum ve magnezyum	53
3.2.2.6. Sodyum ve potasyum	54
3.2.2.7. Azot ve azot bileşikleri	54
3.2.2.8. Toplam fosfat	55
3.2.2.9. Toplam sülfat	56
3.2.2.10. Toplam demir	57
3.2.2.11. Salinite	57
3.2.2.12. Organik madde	58
3.2.3. Suyun diğer özellikleri	59
3.2.3.1. Toplam sertlik	59
3.2.3.2. Askıdaki katılar	60

3.2.3.3. Biyokimyasal oksijen değeri (BOD)	61
4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	62
4.1. Sonuçlar.....	62
4.2. Öneriler.....	70
KAYNAKLAR	73
ÖZGEÇMİŞ	76
ÖZET	77
SUMMARY	78

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ATATÜRK BARAJ GÖLÜ'NDE YAŞAYAN
Tor grypus (Heckel, 1843) 'UN
BÜYÜME VE ÜREME ÖZELLİKLERİ**

Necmettin DOĞAN

**Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ahmet OYMAK
Yıl: 2007, Sayfa: 78**

Bu araştırmada, Fırat Nehri üzerinde yer alan Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Tor grypus* (Heckel, 1843)'un eşey dağılımı, yaş kompozisyonu, büyüme, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri, kondüsyon faktörü, üreme yaşı, üreme zamanı ve yumurta sayısı gibi özellikleri incelenmiştir. *Tor grypus*'un I-XIII yaş arasında yayılış gösteren toplam 243 örneğinin % 42.80'i dişi ve % 57.20'si erkek bireylerden oluşmuştur. Belirlenen minimum ve maksimum çatal boy değerleri 14.5 cm ve 96.0 cm, ağırlıkları 40 g ile 11 000 g arasında değişmektedir. Kondüsyon faktörü değerleri dişilerde 1.074–1.301 ve erkeklerde 1.077–1.255 arasında değişmektedir. Eşeyssel olgunluk yaşı dişilerde ve erkeklerde III. yaş olarak belirlenmiştir. Üreme periyodunun Mayıs ve Haziran ayları arasında olduğu saptanmıştır. Ayrıca göl suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: *Tor grypus*, Büyüme, Kondüsyon faktörü, Üreme

ABSTRACT

Master Thesis

GROWTH AND REPRODUCTION PROPERTIES OF *Tor grypus* (Heckel, 1843) IN THE ATATÜRK DAM LAKE

Necmettin DOĞAN

Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ahmet OYMAK
Year: 2007, Page: 78

In this study, some biological characteristics such as sex distribution age composition, growth, age-length, age-weight and length-weight relationships, condition factor, sexual maturity age, spawning period and fecundity of *Tor grypus* (Heckel, 1843) caught in Atatürk Dam Lake which located on Euphrates River were investigated. In the *Tor grypus*, the percentage of the males and females were 57.20 % and 42.80 % out of total 243 samples respectively. It was determined that minimum and maximum fork length of samples studied were measured as 14.5 cm and 96.0 cm and weight were weighted between 40 g and 11 000 g. Condition factor values of females and males were estimated between 1.074–1.301 and 1.077–1.255 respectively. Sexual maturity age in both sexes were found in samples of age group III. It has been also determined that spawning period occurred extendet between May and June. In addition, some chemical and physical characteristics of the lake water were determined in this study.

KEY WORDS: *Tor grypus*, Growth, Condition factor, Reproduction

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansa başladığım ilk andan itibaren beni yetiştirmeye çalışan ve tez çalışmam boyunca da bana rehberlik eden danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ahmet OYMAK'a, yorum, öneri ve bilgi desteği ile çalışmama büyük katkısı olan Dicle Üniv. Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Erhan ÜNLÜ'ye, bilimsel çalışmalarımızı sürekli şekilde destekleyen ve önerileri ile bize ışık tutan Biyoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Nihat DİLSİZ'e, laboratuvar çalışmalarında sundukları yardım için Arş. Gör. Lokman VARİŐLI'ya, Arş. Gör. Zülfü YILDIZ'a, Arş. Gör. Arif PARMAKSIZ'a, yüksek lisans tez projeme destek sağladığı için HÜBAK'a, Adıyaman Koruma Kontrol Şubesi Müdürü'ne ve çalışan personeline, araştırmamın yürütülmesinde bana materyal temininde destek olan Atatürk Baraj Gölü'nde balıkçılık yapan balıkçılara, Adıyaman balıkçı pazarı esnafına, çalışmalarım sırasında beni her konuda destekleyen Sayın Sadık DOĞAN'a, Anneme, kardeşlerime, her türlü sıkıntımı paylaşan değerli eşime ve tezi hazırlamamda katkısı olan değerli arkadaşlarıma minnet duygularıyla teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Atatürk Baraj Gölü'nde avlama periyodu boyunca örnek alınan istasyonlar ve gölün genel haritası (İstasyonlar kırmızı renkle belirtilmiştir)	7
Şekil 3.1. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'a ait yaş dağılımı.....	15
Şekil 3.2. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'a ait boy dağılımı (dişi+erkek).....	17
Şekil 3.3. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'a ait ağırlık dağılımı (dişi+erkek)	18
Şekil 3.4. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta oransal çatal boy artış grafiği.....	21
Şekil 3.5. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'a ait yaş-boy ilişkisi	22
Şekil 3.6. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta oransal ağırlık artışı grafiği.....	25
Şekil 3.7. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta yaş-ağırlık ilişkisi	26
Şekil 3.8. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> popülasyonunun boy ağırlık ilişkisi (dişi+erkek).....	28
Şekil 3.9. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta eşeylere ve yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü grafiği.....	31
Şekil 3.10. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'un dişi bireylerine ait kondüsyon faktörünün aylık değişim grafiği.....	33
Şekil 3.11. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'un erkek bireylerine ait kondüsyon faktörünün aylık değişim grafiği.....	34
Şekil 3.12. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'un dişi+erkek bireylerine ait kondüsyon faktörünün aylık değişim grafiği	34
Şekil 3.13. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta dişi bireylere ait GSİ değerlerinin aylık değişim grafiği.....	39
Şekil 3.14. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta erkek bireylere ait GSİ değerlerinin aylık değişim grafiği.....	39
Şekil 3.15. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta yumurta çapının aylara göre değişim grafiği	42
Şekil 3.16. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'un dişi bireylerinde aylara göre gonad gelişim evreleri.....	43
Şekil 3.17. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'un erkek bireylerde aylara göre gonad gelişim evreleri.....	43
Şekil 3.18. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta yumurta sayısı-boy uzunluğu ilişkisi	46
Şekil 3.19. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta yumurta sayısı-vücut ağırlığı ilişkisi	46
Şekil 3.20. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta yumurta sayısı-gonad ağırlığı ilişkisi	47
Şekil 3.21. 2004-2005 yılları arası ortalama sıcaklık değerleri	48
Şekil 3.22. 2004-2005 yılları arası ortalama iletkenlik değerleri.....	49
Şekil 3.23. 2004-2005 yılları arası ortalama oksijen değerleri	50
Şekil 3.24. 2004-2005 yılı ortalama karbondioksit değerleri.....	51
Şekil 3.25. 2004-2005 yılları arası ortalama pH değerleri.....	52
Şekil 3.26. 2004-2005 yılları arası ortalama TDS değerleri	52
Şekil 3.27. 2004-2005 yılları arası ortalama kalsiyum değerleri	53
Şekil 3.28. 2004-2005 yılları arası ortalama sodyum değerleri	54
Şekil 3.29. 2004-2005 yılları arası ortalama fosfat değerleri.....	55
Şekil 3.30. 2004-2005 yılları arası ortalama sülfat değerleri	56
Şekil 3.31. 2004-2005 yılları arası ortalama demir değerleri	57
Şekil 3.32. 2004-2005 yılları arası ortalama salinite değerleri	57
Şekil 3.33. 2004-2005 yılları arası ortalama organik madde değerleri.....	58
Şekil 3.34. 2004-2005 yılları arası ortalama sertlik değerleri.....	59
Şekil 3.35. 2004-2005 yılları arası ortalama askıdaki katılar değerleri	60
Şekil 3.36. 2004-2005 yılları arası ortalama BOD değerleri	61

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1. <i>Tor grypus</i> 'un sistematigi	5
Çizelge 3.1. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta yaş dağılımı	14
Çizelge 3.2. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta boy dağılımı	16
Çizelge 3.3. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta ağırlık dağılımı	17
Çizelge 3.4. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta yaş ve eşeylere göre boy istatistikleri	19
Çizelge 3.5. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'un oransal çatal boy artış değerleri	20
Çizelge 3.6. <i>Tor grypus</i> 'ta Bertalanfy büyüme parametreleri	21
Çizelge 3.7. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'un yaşlara ve eşeylere göre ağırlık dağılım istatistikleri	23
Çizelge 3.8. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'un oransal ağırlık artış değerleri	24
Çizelge 3.9. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'un boy-ağırlık ilişkisi denklemleri	26
Çizelge 3.10. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta ölçümle bulunan ve boy-ağırlık ilişkisi denklemleriyle hesaplanan ortalama ağırlık değerleri.....	29
Çizelge 3.11. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta aynı yaş grubu dişi, erkek ve dişi+erkek bireylere ait kondüsyon değerleri.....	30
Çizelge 3.12. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta kondüsyon faktörünün aylık değişim değerleri	32
Çizelge 3.13. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta dişi ve erkek bireylere ait olgunluk durumları	35
Çizelge 3.14. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta dişi ve erkek bireylerdeki aylık GSİ değerleri	38
Çizelge 3.15. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta yumurta çapı değerleri (mm)	41
Çizelge 3.16. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta yaş gruplarına göre yumurta sayıları	44
Çizelge 3.17. Atatürk Baraj Gölü'ndeki <i>Tor grypus</i> 'ta yumurta sayısı ile boy uzunluğu, vücut ağırlığı, gonad ağırlığı ilişkisi denklemleri ve korelasyon katsayıları	45

SİMGELER VE KISALTMALAR

ÇB_t	t yaşındaki ortalama çatal boy
ÇB_{t-1}	t-1 yaşındaki ortalama çatal boy
F.L.	Çatal boy
g	gram
GSI	Gonosomatik indeks
K	Kondüsyon faktörü
l	litre
L_t	t yaşındaki ortalama salt boy
L_{t-1}	t-1 yaşındaki ortalama salt boy
Max	En büyük değer
Min	En küçük değer
N	Birey sayısı
OL	Ortalama oransal boy artışı
OW	Ortalama oransal ağırlık artışı
S.D.	Standart sapma
S.L.	Standart boy
W	Ağırlık
W_t	t yaşındaki ortalama salt ağırlık
W_{t-1}	t-1 yaşındaki ortalama salt ağırlık

1. KURAMSAL TEMELLER

Su ürünleri, günümüzde ve gelecekte, ülkelerin ekonomisine belirli bir yatırım ve çaba karşılığı sürekli katkı sağlayan önemli doğal canlı kaynaklardır. Su ürünlerinin ülke ekonomisine sürekli destek sağlaması yanında insan beslenmesine olan yüksek düzeydeki hayvansal protein katkısı da önem taşımaktadır. Dengeli ve sağlıklı beslenmenin bilincinde olan ülkeler hayvansal protein ihtiyaçlarının karşılanmasında tercihen deniz ve iç su ürünlerinden yüksek oranda yararlanmaktadırlar.

Ülke su ürünleri kaynaklarının devamlılık içinde kullanılması, geliştirilmesi, yeni av alanlarının tespiti ve stoklarından faydalanma, kaynakların ülkenin sosyal ve ekonomik amaçları doğrultusunda kullanılması, kaynakları meydana getiren türlerin popülasyonlarının, stoklarının ve stokların yıllık üretimlerinin ve bunları etkileyen faktörlerin iyi bilinmesi gerekmektedir (DPT, 1995).

Türkiye'nin en büyük yatırımlarından olan Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP), tarımsal üretimin artırılması ile birlikte, baraj gölleri gibi su ürünleri üretimi açısından önemli yeni kaynakların oluşmasına da olanak sağlamıştır. Atatürk Barajı'nın tamamlanmasıyla birlikte 81 700 hektar göl alanı oluşmuş bulunmaktadır.

Atatürk Barajı, Fırat Nehri üzerinde ülkemizin en büyük barajı ve Van Gölü'nden sonrada ikinci büyük gölüdür. Atatürk Barajı, Güneydoğu Anadolu Projesinin (GAP) en önemli tesisi olup, elektrik ve sulama için inşa edilmiştir (Anonim).

Atatürk Barajı Şanlıurfa ili'nin Bozova ilçesine 24 km mesafede, Şanlıurfa-Adıyaman İl sınırı üzerinde, Şanlıurfa İli'nin yaklaşık 60 km kuzeybatısında ve Adıyaman İl merkezinden 35 km güneydedir. Fırat nehri üzerinde yer almış olan baraj, Karakaya Barajı'nın 180 km aşağısında yer almaktadır. Atatürk Barajı sulama,

enerji ve içme suyu amaçlı olup, en düşük su kotu 526 m, en yüksek su kotu ise 542 m'dir. Toplam depolama hacmi ise 48.7 km³'tür (Anonim, 1997).

Atatürk Baraj Gölü'nün su ürünleri açısından büyük bir potansiyele sahip olması, alanın bu açıdan değerlendirilmesi gereğini ortaya çıkarmıştır. Buradan hareketle 1993 yılında çalışmalara başlanmış, ilk etapta toprakları su altında kalan köylerin su ürünlerinden faydalanmasını sağlamak amacıyla gölün mevcut durumu ile istihsale açılması planlanmıştır (Erkoç, 1994).

Atatürk Baraj Gölü'nün Adıyaman, Diyarbakır, Şanlıurfa illeri ve bu illere bağlı 10 ilçenin sınırları dâhilinde olması ve büyük bir alana yayılmasından ötürü çeşitli avlak sahalarına ayrılması gereği ortaya çıkmıştır. Bu sebeple avlanabilir stok çalışması ile istihsal sahalarının bölünmesi, kooperatifleşme ve istimlâk durumu hakkında çalışmalar yapılmıştır. Bugün, yöre halkının bu potansiyelin önemini kavramasıyla kooperatifleşme gibi çalışmaların beklenilenden daha da hızlı geliştiği gözlenmektedir.

Türkiye'nin, su ürünleri üretiminde 161 dünya ülkesi arasında 30'uncu, Avrupa ülkeleri arasında 5'inci ve Akdeniz ülkeleri arasında ise 2'nci sırada yer alması, ülkemizin bu alanda, konumuyla uyumlu olmayan bir durumda olduğunu göstermektedir (Avşar, 1998). Bu durumun birçok nedenlerinin olmasının yanı sıra, mevcut balık stokları ile ilgili doğru verilere olan ihtiyaç en önemlilerinden biri olarak geçerliliğini korumaktadır. Nitekim bir canlının insan eli altında yetiştirilmesi, yani tarımı veya doğadaki miktarının artırılması, ondan en üst düzeyde yararlanılabilmesi için o canlının biyolojisinin çok iyi bilinmesi gerekir. Aksi halde yapılacak planlamaların, verilecek uğraşların çok iyi sonuç vermeleri beklenemez (Çelikkale, 1991).

GAP Bölgesi'nde tabii yetiştiricilikte Türkiye baraj gölleri ortalamasına göre (37 kg/hektar) 8 157 ton, GAP Bölgesi'nde mevcut baraj gölleri (Tahtaköprü ve Devegeçidi) ortalamasına göre (54.5 kg/hektar) 12 015 ton, dünya minimum

ortalamalarına göre ise 12 781 ton balık üretimi yapılabilir. Bu değerler, Türkiye iç su ürünleri üretiminin yaklaşık 1/4'üne eşdeğerdir (Boşgelmez vd., 1997).

Balıklandırma çalışmaları çerçevesinde, Atatürk Baraj Gölü'ne DSİ tarafından aynalı sazan yavrusu atılmıştır. Ayrıca balıklandırma çalışmalarına devam edilmektedir (Erkoç, 1994).

Atatürk Baraj Gölü'nün yeni bir oluşum olması nedeniyle bu sahada henüz yeterli bilimsel çalışmalar yapılamamıştır. Bunun yanı sıra söz konusu göl, bölgenin ihtiyaç duyduğu besin ve aynı zamanda ticaret açığının kapatılması yönünde büyük bir su ürünleri potansiyeline sahiptir.

Yapılan araştırmalarda, Fırat Nehri ve üzerinde kurulan baraj göllerinde 8 familyaya ait yaklaşık 28 tür ve alttür yaşamaktadır (Kuru, 1978–79; Ekingen ve Sarıyüpoğlu, 1981; Bozkurt, 1994). Bu balık türlerinin bir kısmı önemli derecede ekonomik değere sahip olup, bölge balıkçıları tarafından pazarlanmaktadır. Belirlenebilen en önemli balık türleri şunlardır: *Tor grypus*, *Acanthobrama marmid*, *Aspius vorax*, *Barbus rajanorum mystaceus*, *Barbus xanthopterus*, *Capoeta capoeta umbla*, *Capoeta trutta*, *Carasobarbus luteus*, *Chalcalburnus mossulensis*, *Chondrostoma regium*, *Cyprinus carpio*, *Leuciscus cephalus orientalis*, *Leuciscus lepidus*, *mastacembelus simack* ve *Liza abu*. Bunlardan bazı türlerin taksonomik ve biyolojik özellikleri ile suyun fiziksel ve kimyasal özellikleri çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir (Kuru, 1978-79; Bozkurt, 1994; Ünlü ve Bozkurt, 1996; Çolak, 1981; Şevik, 1993; Yapalak, vd., 1996; Şevik ve Hartavi, 1997; Şevik ve Yüksel, 1997; Yüksel, 1997; Şevik vd., 1998; Oymak, 1998).

Çalışma alanının seçilmesinde, Atatürk Barajı'nın kurulmasıyla birlikte Fırat Nehri ekosisteminde yaşayan balık türlerinin biyo-ekolojilerinde meydana gelecek muhtemel değişimlerin gözlenebilmesi amacı etkili olmuştur.

Bu araştırmanın konusunu oluşturan *Tor grypus* (şabut)'un bazı özelliklerinden dolayı ekonomik öneme sahip olması ve yöre halkı tarafından tercih edilmesi, ayrıca

biyolojisi hakkında yeterli çalışmaların olmaması böyle bir çalışmanın yapılması zorunluluğunu ortaya koymuştur. *Tor grypus*'un büyüme ve üreme özelliklerinin belirlenmesiyle bu alanda yapılacak çalışmalara veri oluşturacağına ve balık popülasyonlarının bugünkü durumlarının ortaya çıkarılarak gelecekteki durumlarının tahminlerinin yapılmasına olanak sağlayabileceği düşünülmüştür.

Tor grypus'un vücudu oldukça uzun ve silindiriğe yakındır. Burnu çok küçüktür, onun altında ağız ve kalın dudakları ve daha aşağıda devam eden enine bir kıvrım vardır. Gözü oldukça küçük ve çevresindeki pullar 40 tanedir. Sırtındaki yüzgeçte 3 adet basit çizgi (hat) vardır, üçüncü çizgi kemikli ve sağlamdır fakat dişli değildir. 8 tanede yan çizgi vardır. Kuyruk yüzgeci bu 8 çizgiden 2 kat daha yüksek ve geniştir (Beckman, 1962).

Rengi ise; arka kısmı ve daha aşağı taraflar koyu zeytin kahverengisi ve karın kısmı gümüşümsü yansımalarla daha açık renktedir. Genellikle yan tarafında belli belirsiz bir şerit bulunmaktadır. Bazı bireylerde özellikle genç olanlarda pullar daha koyudur ve hafiften benekli görünümü vermektedir (Beckman, 1962). Ayrıca yan çizgede 40 adet pul bulunmaktadır.

Tor grypus Dicle Nehri, Fırat Nehri ve Katuniye Gölü'nde görülmüştür. Yaklaşık 2 metre uzunluğuna ve 100 kilograama kadar ulaştıkları söylenmektedir. Mayıs ve Haziran aylarında çakıl yataklarında yumurtlarlar (Beckman, 1962).

İlk olarak 1843 yılında Heckel Fırat Irmağındaki balık faunasını araştırırken bu balıkla karşılaşmış ve ismine *Tor grypus* demiştir. Bu balığın sistematik olarak sınıflandırılması şu şekilde yapılmaktadır.

Çizelge 1.1. *Tor grypus*'un sistematigi

Phylum	CHORDATA
S. phylum	VERTEBRATA
Classis	TELEOSTEI
Ordo	CYPRINIFORMES
Familia	CYPRINIDAE
Genus	Tor
Species	<i>Tor grypus</i> (Heckel 1843)

Günümüze kadar bu balığın bulunduğu Fırat-Dicle havzası bölgesinde yaşayan halk bu balığa Şabut-Şabot veya Sore ismini takmışlardır. 1967 yılında Mahdi Nuri'de Irak sularının faunasını araştırırken *Tor grypus*'un Musul yakınındaki Dicle Nehri'nde yaşadığını tespit etmiştir. Mahdi Nuri balığın sadece bazı fiziksel özelliklerini vermiştir (Mahdi, 1967). *Tor grypus*'un biyolojisi hakkında ayrıntılı bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Balık Örneklerinin Toplanması

Bu araştırmada, Temmuz 2004 ile Haziran 2005 tarihleri arasındaki 12 aylık periyotta avlama yapmak suretiyle toplam 243 *Tor grypus* bireyi yakalanmıştır. Örnekleme haftada iki, üreme dönemlerini içine alan aylarda ise haftada üç defa olarak gerçekleştirilmiştir. Balık örneklerini almak için yöre balıkçıları tarafından kullanılan ve göz açıklıkları 18x18 mm, 28x28 mm, 36x36 mm, 40x40 mm, 45x45 mm, 55x55 mm, 60x60 mm, 70x70 mm, 80x80 mm ve 85x85 mm üzeri fanyalı ve iplik ağlar kullanılmıştır. Ayrıca küçük bireylerin yakalanması için göle dökülen dere ağzında serpmeye ağlar kullanılmıştır. Avlanma hem tarafımızdan hem de yörede bulunan balıkçıların yardımıyla yapılmıştır. Avlamada tesadüfi örneklemeye dikkat edilmiştir.

Avlanma istasyonu sayısı ve yeri, gölün en iyi şekilde temsil edilebilmesi bakımından, Bozova, Arıkök, Yaslıca, Yazıca, Büyük Boyalı, Aslanoğlu, Bağpınar, Kızılcapınar, Belören, Samsat, Gerger ve Kâhta yerleşim birimlerinin açıkları seçilmiştir (Şekil 2.1.).

2.2. Balık Örneklerinin Laboratuara Getirilmesi

Yakalanan balık örnekleri, göl ile laboratuvar arasındaki mesafenin yakın olması nedeniyle arazide hiçbir işleme tabi tutulmadan laboratuara getirilmiş. Yörenin yaz mevsiminde çok sıcak olması sebebiyle bu dönemlerde, içinde buz parçaları bulunan koruyucu kaplara konularak laboratuara getirilmiştir.

2.3. Balık Örnekleri Üzerinde Yapılan İşlemler

Çalışma materyali olan *Tor grypus*'un tanıları, Kuru (1975) ile Ünlü ve Bozkurt'a (1996) göre yapılmıştır.

Tanıları yapılan örneklerin boy ve ağırlık ölçümleri tespit edilmiş, ağırlık ölçümleri büyük boydaki balıklarda 1 g hassasiyetli elektronik baskül ile gram cinsinden, küçük boylardaki bireylerde ise 0.1 g duyarlıklılı terazi ile yine gram cinsinden yapılmıştır. Boy ölçümleri ise üzerine mm aralıklılı cetvel yerleştirilmiş özel ölçüm tahtası ile yapılmıştır. Boy ölçümlerinde standart boy (SL) ve çatal boy (FL) kullanılmıştır.

Tartım ve ölçüm işleminden sonra, balık örneklerinin anüsten başlamak üzere operkulum hizasına kadar karınları keskin bir makasla açılmıştır. Karınları açılan balıkların büyük çoğunluğunun eşeyleri makroskopik, küçük bireylerin eşeyleri ise binoküler mikroskop altında saptanmıştır. Balıkların gonadları çıkarılıp 0.001 g hassasiyetli elektronik terazide tartılarak ağırlıkları saptanmıştır.

Daha sonra yumurta sayısını belirlemek üzere dişi bireylerin ovaryumunun değişik bölgelerinden yaklaşık 1 g parça alınarak % 4'lük formol içinde küçük plastik tüplere konularak saklanmıştır.

2.3.1. Yaş saptanması

Tor grypus pullu olduğu için yaş tayini pullarından tayin edilmiştir. Pens kullanılarak balığın dorsal yüzgeci ile yanal çizgisi arasında kalan bölgeden, 10–20 kadar pul örneği alınmıştır. Bu pullar 3 cm çaplı süzgeçli özel plastik kaplara konularak ılık sudan geçirilmiştir. Bu işlem sırasında pullar, parmak ile hafifçe ovalanarak üzerindeki kaba partiküllerin ayrılması sağlanmıştır. Bu şekilde kısmen temizlenen pul örnekleri, kabıyla birlikte genişçe bir küvet içerisindeki % 4'lük potasyum hidroksit çözeltisine konarak 24 saat bekletilmiştir (Chugunova, 1959; Tesch, 1968; Geldiay ve Balık, 1988; Polat, 1994).

Bu sürenin sonunda çözeltiden çıkarılmış, bu kez de distile sudan geçirilmiştir. Daha sonra % 96'lık alkol içerisinde 15 dakika bekletilip kurutma kâğıdı ile suyu alınmıştır. Tamamen kuruyup kıvrılmalarına meydan vermeden, pens yardımı ile iki lam arasına sıkıştırılarak kenarları yapıştırıcı bant ile sabitleştirilen pullar, preparat haline getirilmiştir. Bu işlemlerden sonra binoküler mikroskop altında yaş halkalarının okunması sağlanmıştır.

2.3.2. Büyüme ile ilgili hesaplamalar

Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Tor grypus* bireyleri yaş gruplarına göre sınıflandırılarak, her yaş grubu dişi, erkek ve dişi+erkek şeklinde ayrılmıştır. Tüm gruplar için yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri çizelge ve grafikler halinde gösterilmiştir.

Ortalama oransal boy artışı hesaplanmasında $OL = \frac{L_t - L_{t-1}}{L_{t-1}}$ formülü kullanılmıştır. Yukarıdaki formülde, OL: Ortalama oransal boy artışını (mm), L_t : t yaşındaki ortalama boyu (mm), L_{t-1} : t-1 yaşındaki ortalama boyu (mm) ifade etmektedir.

Ortalama oransal ağırlık artışı hesaplanmasında ise $OW = \frac{W_t - W_{t-1}}{W_{t-1}}$ formülü kullanılmıştır. Burada OW: Ortalama oransal ağırlık artışını (g), W_t : t yaşındaki ortalama vücut ağırlığı (g), W_{t-1} : t-1 yaşındaki ortalama vücut ağırlığı (g) ifade etmektedir.

Tor grypus'ta yaş-boy ilişkisi dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde ayrı ayrı Bertalanfy (1938) denklemine göre hesaplanmıştır (Bingel, 1985).

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

Balığın vücut şekli ile ilgili bir parametre olan kondüsyon faktörü veya besilik katsayısının hesaplanmasında, $K = \frac{W}{L^3} \cdot 10^5$ formülünden yararlanılmıştır (Tesch, 1968). Burada W: g; L: mm cinsinden ifade edilmiştir. Kondüsyon faktörü

yaş gruplarına ve eşeylere göre hesaplanmış çizelge ve grafikler halinde gösterilmiştir.

Boy-ağırlık ilişkisi, Le Cren'in (1951) $W=a.L^b$ allometrik büyüme denkleminin logaritmik dönüşümüyle ($\text{Log } W = \text{Log } a + b \times \text{Log } L$) en küçük kareler yöntemiyle hesaplanmıştır. Denklemden, W ; balığın ağırlığını (g), L ; balığın boyunu (mm), a ve b ; sabiteleri ifade etmektedir.

2.3.3. Üreme zamanının saptanması

Üreme zamanını saptamak amacıyla aylara göre gonosomatik indeks (GSI), yumurta çapı büyüklüğü ve gonad gelişim evrelerinden yararlanılmıştır. Gonadların makroskopik olarak incelenmesiyle balığın gonad gelişim evreleri belirlenmiştir (Laevastu, 1965). Buna göre evreler aşağıdaki tanımlamaya göre belirlenmiştir.

1. Evre: Seksüel organlar çok küçük, testis ve ovaryum saydam, renksiz ve gri tonlarında, yumurtalar çıplak gözle görülemez.

2. Evre: Testis ve ovaryum yarı şeffaf, gri kırmızı, ventral kavitenin yarısı veya yarısından daha uzun, büyüteçle tek yumurta görülebilir.

3. Evre: Testis ve ovaryum opak, kan kapillerinden dolayı kırmızı, ventral kavitenin yarısını işgal etmiş, yumurtalar çıplak gözle beyaz granüller şeklinde görülebilir.

4. Evre: Testis kırmızı-beyaz, sıkma sonucu süt damlacıkları görülüyor, yumurtalar net bir şekilde görülüyor, opak renkli, testis ve ovaryum yaklaşık olarak merkezi kavitenin 2/3'ü kadar.

5. Evre: Seksüel organlar ventral kaviteyi doldurmuş, testis beyaz, süt damlacıkları basınç sonucu çıkıyor, yumurtalar tam yuvarlak, bazıları yarı şeffaf ve olgunlaşmış.

6. Evre: Yumurta ve testisteki süt basınç sonucu görülüyor. Yumurtaların pek çoğu yarı şeffaf, birkaç opak yumurta ovaryumun solunda.

7. Evre: Tam olarak boş değil, ovaryumun solunda opak yumurtalar yok.

8. Evre: Testis ve ovaryum boş ve kırmızı, birkaç yumurta reabsorbsiyon safhasında.

Gonosomatik indeks değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formülden yararlanılmıştır (Pantulu, 1963).

$$\%GSI = \text{Ovaryum ağırlığı (g)} \times 100 / \text{Vücut ağırlığı (g)}$$

Aylara göre saptanan ortalama değerlerinden elde edilen verilere göre çizelge düzenlenmiş ve aylık gonosomatik indeks değişim grafiği çizilmiştir.

Yumurta çapları Libosvasky (1979)'nin önerdiği şekilde ve aylık olarak ölçülmüştür. Bu amaçla yaklaşık 10 yumurta aynı düzlem üzerinde dizilmiş ve binoküler mikroskop altında object mikrometresi ile ölçülmüştür. Aylara göre hesaplanan ortalama yumurta çapı değerleri çizelge halinde düzenlenmiş ve grafik olarak ifade edilmiştir.

Ovaryumdaki yumurta sayısının saptanması Laevastu'nun (1965) belirttiği şekilde yapılmıştır. Bölüm 2.3.'te belirtilen şekilde alınan yaklaşık 1 g'lık ovaryum parçasındaki yumurtalar disseksiyon iğnesi yardımı ile sayılmıştır. Sayma işlemi çoğunlukla çıplak gözle yapılmıştır. Daha önce alınan ovaryum parçasının ağırlığının ovaryumun salt ağırlığı ile çarpılıp alınan parçadaki yumurta sayısına bölünmesi yolu ile ovaryumdaki toplam yumurta sayısı bulunmuştur. Ayrıca yaşlara göre yumurta sayılarının değişimi çizelge halinde gösterilmiş ve grafikte ifade edilmiştir. Yumurta çapı-yumurta sayısı, yumurta sayısı-vücut ağırlığı ve yumurta sayısı-boy uzunluğu ilişkileri aşağıdaki denklemlerden yararlanılarak hesaplanmıştır (Pantulu, 1963; Pitcher ve Mac Donald, 1973; Ünlü vd., 1994).

Yumurta sayısı-Boy ilişkisi için: $\text{Log } F = \text{Log } a + b \times \text{Log } L$

Yumurta sayısı-Vücut ağırlığı ilişkisi için: $\text{Log } F = \text{Log } a + b \times \text{Log } W$

Yumurta sayısı-Gonad ağırlığı ilişkisi için: $\text{Log } F = \text{Log } a + b \times \text{Log } GW$

Burada F: yumurta sayısı; L: boy uzunluğu; W: vücut ağırlığı; GW: gonad ağırlığı; a ve b ise regresyon denklemlerindeki katsayıları göstermektedir.

2.3.4. Eşeyssel olgunlaşma yaşının saptanması

Belirlenen üreme mevsimine ait aylarda yakalanan balıkların olgunluk durumuna bakılarak eşeyssel olgunluk yaşı belirlenmeye çalışılmıştır. Her yaş grubunda eşeyssel yönden tam olgunlaşmış bireylerin diğerlerine yani olgunlaşmamış bireylere olan oranları bulunmuştur.

2.4. Göl Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi

Çalışma alanının bazı fiziksel ve kimyasal analizlerini yapmak üzere su örnekleri almak için avlanma yapılan alanlarda su numuneleri alınmış, göl alanı büyük olduğundan dolayı ölçümlerin ortalama değerleri alınmıştır (Şekil 2.1.). Su örnekleri aylık periyotlar halinde Temmuz–2004 ile Şubat–2006 tarihleri arasında 21 ay süreyle alınmış ve numunelerin yaklaşık aynı saatte alınmasına özen gösterilmiştir. İncelenen parametrelerden sıcaklık ölçümleri, her ay avlanmaya çıkış sayısı kadar alınmış ve bu değerlerin ortalaması alınarak aylık sıcaklık değeri bulunmuştur.

İncelenecek parametrelerden sıcaklık ve pH değerleri istasyonlarda ölçülmüştür. Diğer parametrelerin incelenmesi için su örnekleri laboratuara getirilmiştir. Bunun için numune alınan istasyonlardan göl yüzeyinin yarım metre kadar derinliğinde ışık geçirmeyen bir şişe ile alınan su örnekleri, laboratuara

getirilerek analizleri yapılmıştır. Su analizleri Merck SQ-118 Fotometre cihazı ile yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

3.1. *Tor grypus* (Heckel, 1843), İle İlgili Bulgular

3.1.1. Populasyonun genel yapısı

3.1.1.1. Yaş dağılımı

Atatürk Baraj Gölü'nden 01.07.2004–31.06.2005 tarihleri arasında avlanan 243 *Tor grypus* örneği I ile XIII yaşları arasında olup, yaş grupları ve eşeylere göre yaş dağılımı ve populasyonun geneline göre % oranları Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta yaş dağılımı

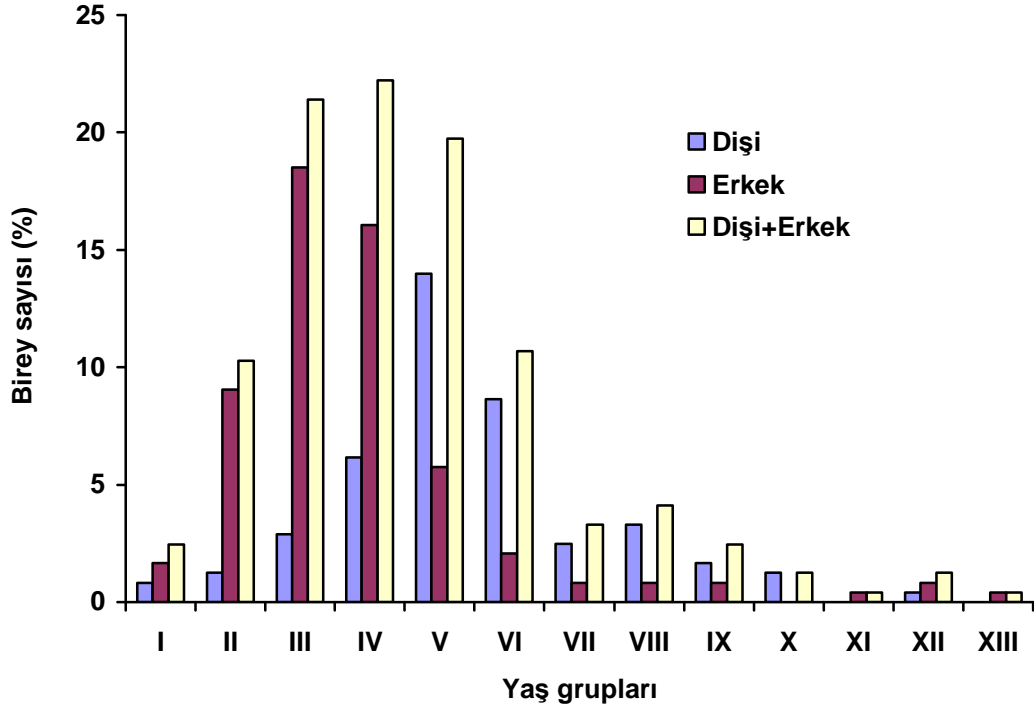
Yaş grupları	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek	
	N	%	N	%	N	%
I	2	0.82	4	1.65	6	2.46
II	3	1.25	22	9.05	25	10.28
III	7	2.88	45	18.52	52	21.40
IV	15	6.17	39	16.05	54	22.22
V	34	13.99	14	5.76	48	19.75
VI	21	8.64	5	2.06	26	10.70
VII	6	2.47	2	0.82	8	3.29
VIII	8	3.29	2	0.82	10	4.12
IX	4	1.65	2	0.82	6	2.46
X	3	1.25	-		3	1.25
XI	-		1	0.41	1	0.41
XII	1	0.41	2	0.82	3	1.25
XIII	-		1	0.41	1	0.41
Toplam	104	42.80	139	57.20	243	100

N: Birey sayısı

%: Populasyonun toplamına göre oranı

Çizelge 3.1.'de görüldüğü gibi *Tor grypus* örneklerinde XIII yaşından büyük bireylere rastlanmamıştır. Populasyonun geneline göre, en fazla birey III. (% 21.40), IV. (% 22.22) ve V. (% 19.75) yaş gruplarında toplanmıştır. Altıncı yaş grubundan itibaren birey sayısı azalma göstermektedir. Üçüncü yaş grubunun % 2.88'si dişi, % 18.52'si erkek; Dördüncü yaş grubunun % 6.17'si dişi, % 16.05'i erkek ve Beşinci yaş grubunda ise % 13.99 dişi, % 5.76 erkek birey bulunmaktadır (Çizelge 3.1.).

Avcılığı yapılan populasyonun % 63.37'si III-IV ve V. yaşları arasındadır. % 12.74'ü III yaşından küçük, % 23.89'u V yaşından büyüktür. Örnekler arasında III-IV ve V. yaş gruplarının baskın olduğu ve bunu VI. yaş grubunun izlediği belirlenmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'a ait yaş dağılımı

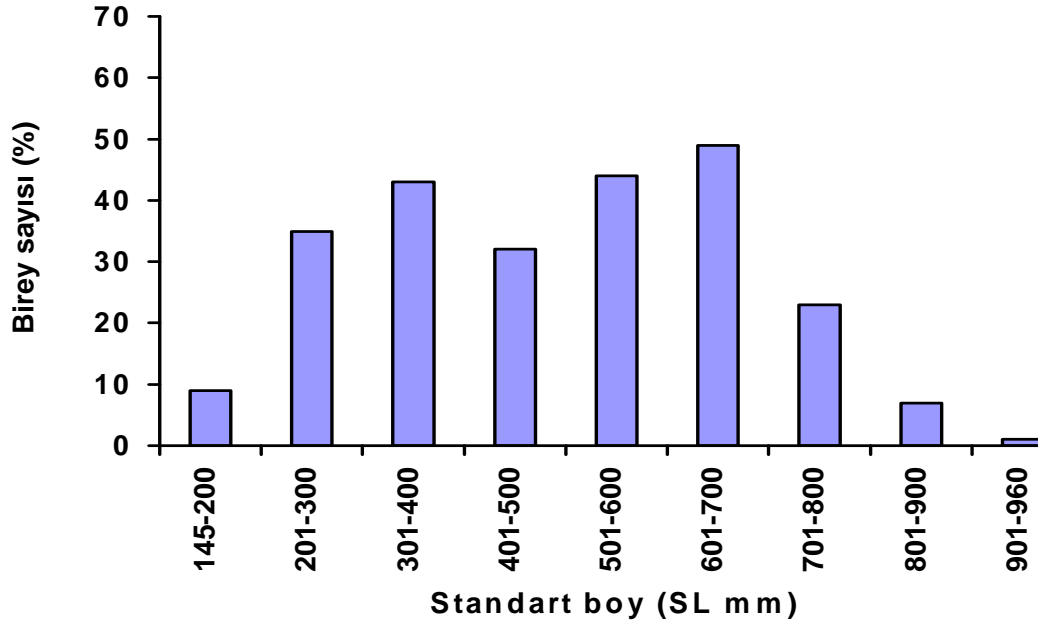
3.1.1.2. Boy dağılımı

Atatürk Baraj Gölü'nde avlanan *Tor grypus* örneklerinin boyları 145–960 mm arasında değişmektedir.

Çizelge 3.2. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta boy dağılımı

Boy aralığı (mm)	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek	
	N	%	N	%	N	%
145–200	3	1.23	6	2.47	9	3.70
201–300	9	3.70	26	10.70	35	14.40
301–400	7	2.88	36	14.81	43	17.69
401–500	13	5.35	19	7.82	32	13.17
501–600	25	10.29	19	7.82	44	18.11
601–700	36	14.81	13	5.35	49	20.16
701–800	16	6.58	7	2.88	23	9.46
801–900	4	1.65	3	1.23	7	2.88
901–960	1	0.41	0	-	1	0.41

Dişi bireylerde en küçük boy 145 mm, en büyük boy ise 960 mm olarak saptanmıştır. Erkek bireylerde ise bu değerler 145 ve 890 mm'dir. *Tor grypus* populasyonunun % 69.13'ünün boyu 301 mm ile 700 mm arasında değişmektedir. % 18.10'u 301 mm'den küçük, % 12.75'i ise 701 mm'den büyüktür (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'a ait boy dağılımı (dişi+erkek)

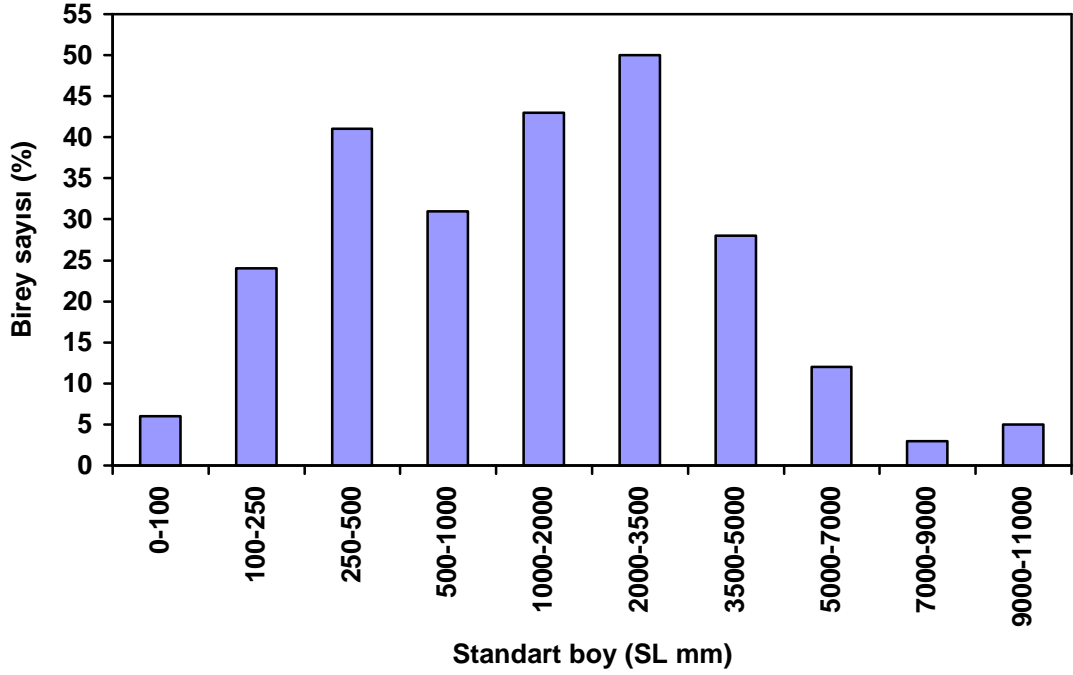
3.1.1.3. Ağırlık dağılımı

İncelenen *Tor grypus* bireyelerinin ağırlığı 40 g ile 11 000 g arasında değişmektedir.

Çizelge 3.3. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta ağırlık dağılımı

Ağırlık aralığı (g)	Dişi		Erkek		Dişi+Erkek	
	N	%	N	%	N	%
<100	2	0.82	4	1.64	6	2.46
100-250	3	1.23	21	8.64	24	9.87
250-500	6	2.46	35	14.40	41	16.86
500-1000	9	3.70	22	9.05	31	12.75
1 000-2 000	13	5.35	30	12.35	43	17.70
2 000-3 500	35	14.40	15	6.17	50	20.57
3 500-5 000	25	10.29	3	1.23	28	11.52
5 000-7 000	7	2.88	5	2.06	12	4.94
7 000-9 000	2	0.82	1	0.41	3	1.23
9 000-11 000	2	0.82	3	1.23	5	2.06

Dişi bireylerde en düşük ağırlık 40 g, en yüksek ağırlık ise 9 600 g'dır. Erkek bireylerde bu değerler 40 g ve 11 000 g'dır. Ağırlık dağılımı dikkate alındığında avcılığı yapılan populasyonun % 47.31'i 250 g ile 2 000 g arasında değişmektedir. Populasyonun % 12.33'ü 250 g'ın altında, % 40.32'si 2 000 g'ın üzerindedir (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'a ait ağırlık dağılımı (dişi+erkek)

3.1.2. Büyüme

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta büyüme, boy ve ağırlık olarak dikkate alınmış, oransal ve salt büyüme şeklinde incelenmiştir.

3.1.2.1. Boy olarak büyüme

Araştırma sahasında avlanan 243 *Tor grypus* örneklerinin yaş ve eşeylere göre en küçük ve en büyük standart boy değerleri (mm) ve standart sapma sonuçları Çizelge 3.4.'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypua*'ta yaş ve eşeylere göre boy istatistikleri

Yaş grubu	N	Eşey	Min. (mm)	Max. (mm)	Ortalama (mm)	S.D.
I	2	D	145	170	157.50	17.68
	4	E	150	200	185.00	23.81
	6	D+E	145	200	175.83	24.58
II	3	D	200	300	250.00	50.00
	22	E	200	310	252.50	35.82
	25	D+E	200	310	252.20	36.49
III	7	D	270	400	322.14	47.33
	45	E	260	410	328.33	39.88
	52	D+E	260	410	327.50	40.50
IV	15	D	282	550	446.80	65.61
	39	E	380	560	479.49	46.65
	54	D+E	282	560	470.41	54.00
V	34	D	540	690	609.56	45.90
	14	E	520	690	602.50	56.87
	48	D+E	520	690	607.50	48.83
VI	21	D	580	760	670.58	49.60
	5	E	610	720	660.00	47.43
	26	D+E	580	760	668.55	60.68
VII	6	D	650	770	708.33	47.92
	2	E	660	790	725.00	91.92
	8	D+E	650	799	712.50	67.28
VIII	8	D	705	850	769.38	45.15
	2	E	730	785	757.50	38.90
	10	D+E	705	850	767.00	73.88
IX	4	D	740	845	776.25	49.56
	2	E	740	780	760.00	28.28
	6	D+E	740	845	770.83	80.48
X	3	D	800	900	843.33	51.32
	-	E	-	-	-	-
	3	D+E	800	900	843.33	51.32
XI	-	D	-	-	-	-
	1	E	865	865	865.00	-
	1	D+E	865	865	865.00	-
XII	1	D	960	960	960.00	-
	2	E	870	880	875.00	7.08
	3	D+E	870	960	903.33	93.68
XIII	-	D	-	-	-	-
	1	E	890	890	890.00	-
	1	D+E	890	890	890.00	-

N: Birey Sayısı

D:Dişi birey

E: Erkek birey

D+E: Dişi+erkek birey

Min.: En küçük değer

Max.: En büyük değer

S.D.: Standart Sapma

Salt boy artışı dikkate alındığında dişi+erkek bireylerde I, II, III ve IV. Yaşlarda boy artışının diğer yaşlara oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Dişi bireylerin III ve V. Yaşlarında aynı yaştaki erkeklere göre boyca daha hızlı bir artış gösterdiği belirlenmiştir. II, III ve V yaşında her iki eşeyin yaklaşık olarak aynı

boylara eriştikleri görülmüş, II ve VII. Yaş gruplarında ise erkek bireylerin dişilere göre boyca daha hızlı artış gösterdiği saptanmıştır.

Tor grypus'un dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerinde oransal boy artışı ve yaş gruplarına göre dağılımı Çizelge 3.5.'te verilmiştir. Şekil 3.4.'te ise bu değerler grafik olarak ifade edilmiştir.

Çizelge 3.5.'te görüldüğü gibi oransal boy artışı oranının, dişi+erkek bireylerde I. Ve III. Yaş grubunda yüksek, diğer yaş gruplarında ise bu oranın daha düşük olduğu saptanmıştır. Oransal boy artışı değeri, dişi+erkek bireylerde 0.44 ile III. Yaş grubunda en yüksek değer, VII. Yaş grubunda ise 0.0001 ile en düşük olarak bulunmuştur.

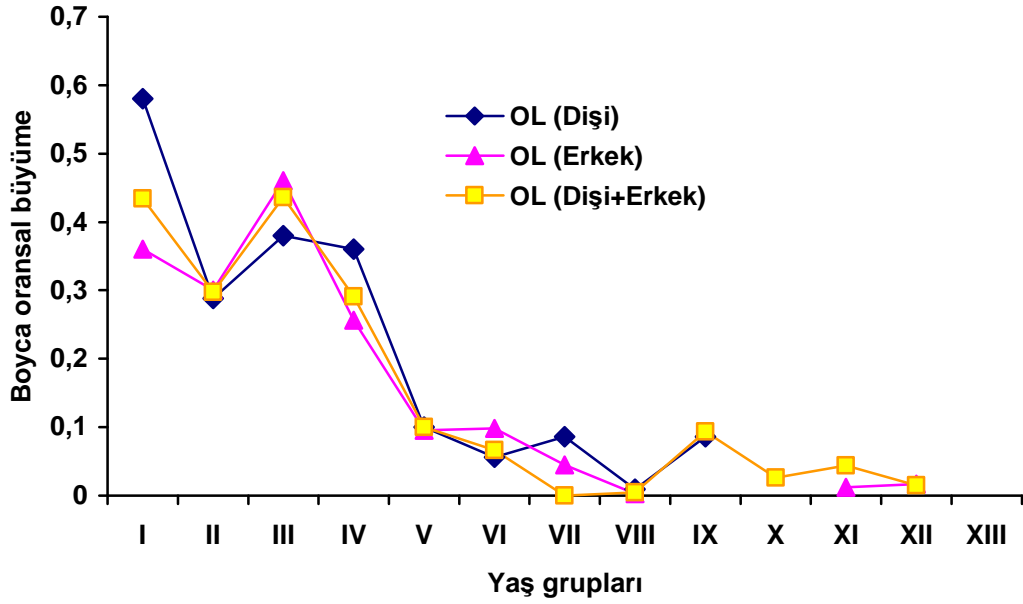
Çizelge 3.5. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un oransal çatal boy artış değerleri

Yaş Grubu	Dişi			Erkek			Erkek+Dişi		
	N	Ortalama (mm)	OL	N	Ortalama (mm)	OL	N	Ortalama (mm)	OL
I	2	157.5	0.58	4	185	0.36	6	175.83	0.43
II	3	250	0.29	22	252.5	0.30	25	252.20	0.30
III	7	322.14	0.38	45	328.33	0.46	52	327.50	0.44
IV	15	446.8	0.36	39	479.49	0.26	54	470.41	0.29
V	34	609.56	0.10	14	602.5	0.10	48	607.50	0.10
VI	21	670.57	0.06	5	660	0.10	26	668.54	0.07
VII	6	708.33	0.09	2	725	0.05	8	712.50	0.0001
VIII	8	769.38	0.01	2	757.5	0.01	10	767.00	0.01
IX	4	776.25	0.09	2	760	-	6	770.83	0.09
X	3	843.33	-	-	-	-	3	843.33	0.03
XI	-	-	-	1	865	0.01	1	865.00	0.04
XII	1	960	-	2	875	0.01	3	903.33	0.02
XIII	-	-	-	1	890	-	1	890.00	-

N: Birey sayısı

OL: Ortalama oransal boy artışı

Erkek bireylerde oransal boy artışının II, III, IV ve VI. yaşlarında dişi bireylerden daha yüksek iken, dişi bireylerin I, V, VII ve VIII. yaş gruplarında erkeklerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. I, IV, VII ve VIII. yaş gruplarında erkek bireylerin ortalama çatal boy değerinin dişi bireylere göre daha yüksek olmakla birlikte oransal boy artış oranının dişilerden nispeten daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.5.).



Şekil 3.4. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta oransal çatal boy artış grafiği

3.1.2.2. Yaş-boy ilişkisi

Yaş-boy ilişkisi Bertalanfy denklemine göre hesaplanmıştır.

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

Bertalanfy büyüme parametreleri Çizelge 3.6.'da verilmiştir

Çizelge 3.6. *Tor grypus*'ta Bertalanfy büyüme parametreleri

	L_∞	K	t_0
Dişi	134.649	0.314	2.810
Erkek	106.765	0.269	1.904
Dişi+Erkek	106.198	0.275	1.914

Bu parametrelere göre Bertalanfy büyüme denklemleri eşeylere göre şu şekilde bulunmuştur;

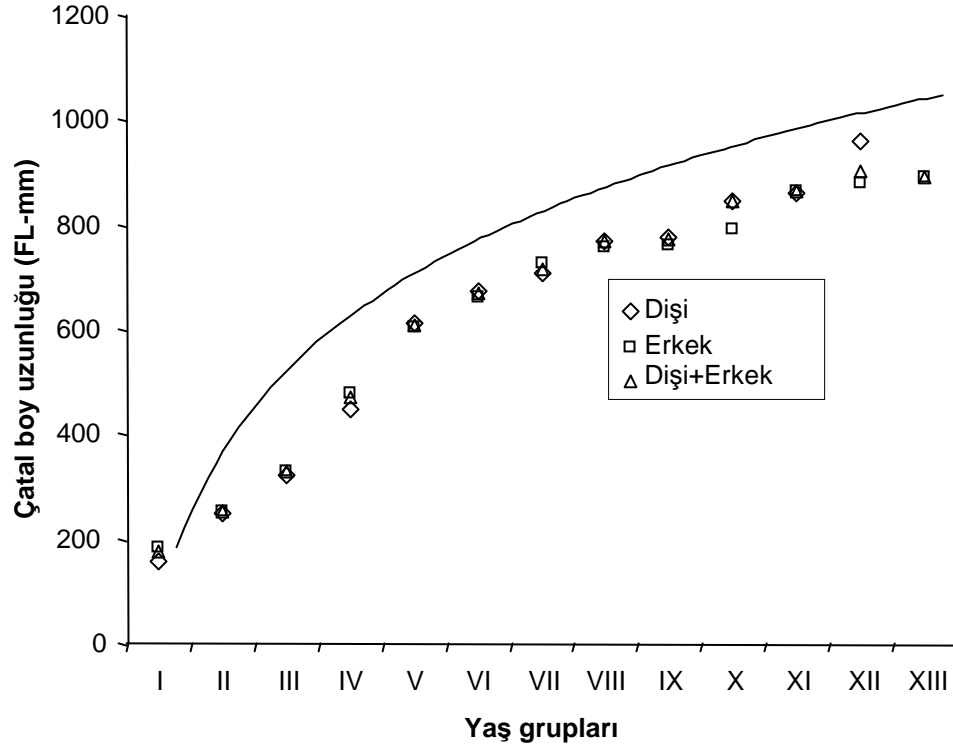
$$\text{Dişi} : L_t = 134.65 [1 - e^{-0.3143(t-2.810)}]$$

$$\text{Erkek} : L_t = 106.77 [1 - e^{-0.2687(t-1.904)}]$$

$$\text{E+D} : L_t = 106.20 [1 - e^{-0.2754(t-1.914)}]$$

Yaş-boy ilişkisi Şekil 3.5.'te verilmiştir. Bu grafikte, yaş arttıkça boyca büyümenin de arttığı, bu artışın II–IV yaş grupları arasında daha hızlı olduğu ve daha

sonraki yaş gruplarında ise yavaşladığı görülmektedir. Boy artışının yaş gruplarına göre artış değeri Çizelge 3.7.'de rakamsal olarak ifade edilmektedir.



Şekil 3.5. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'a ait yaş-boy ilişkisi

3.1.2.3. Ağırlık olarak büyüme

Araştırma bölgesinde avlanan 243 *Tor grypus*'un yaş ve eşeylere göre ortalama, en küçük ve en büyük ağırlıkları ile standart sapma değerleri Çizelge 3.7.'de verilmiştir. Bu çizelgede aynı yaş grubunda yer alan dişi ve erkek bireylerin ağırlık değişimleri araştırılmıştır.

Çizelge 3.7.'de görüldüğü gibi, salt ağırlık artışı dikkate alındığında incelenen populasyonun dişi+erkek bireylerinde II. yaşından itibaren belirgin bir ağırlık artışının olduğu görülmektedir. Dişilerin kazanmış olduğu salt ağırlık artışının II. ve V. yaş guruplarında erkek bireylerden daha yüksek, diğer yaş gruplarında ise daha düşük olduğu saptanmıştır.

Çizelge 3.7. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un yaşlara ve eşeylere göre ağırlık dağılım istatistikleri

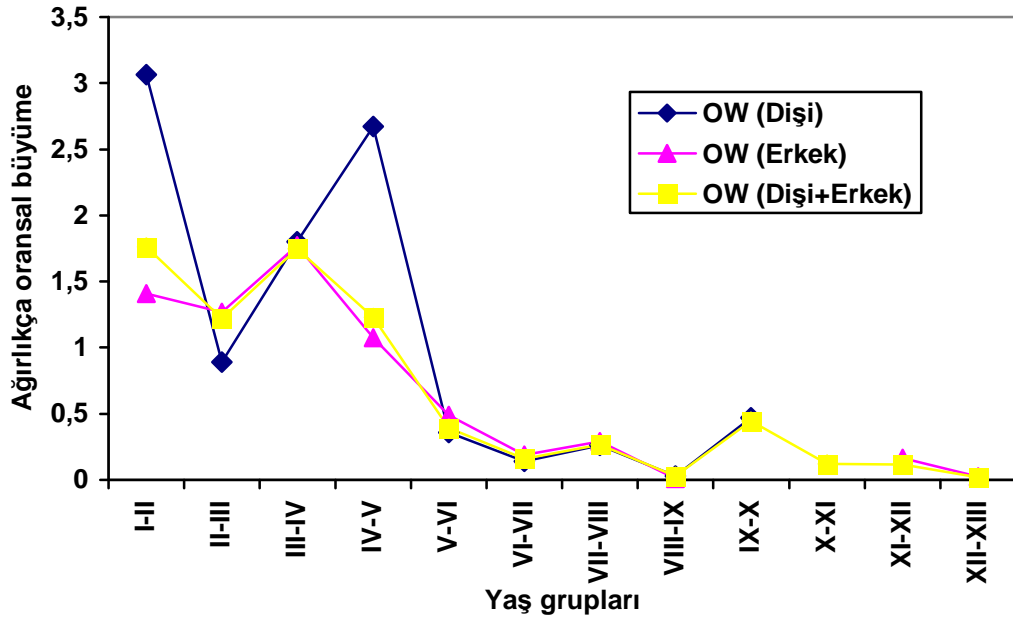
Yaş grubu	N	Eşey	Min. (g)	Max. (g)	Ortalama (g)	S.D.
I	2	D	40	62	51	15.56
	4	E	40	96	78	26.98
	6	D+E	40	96	69	25.51
II	3	D	118	306	207.33	94.35
	22	E	104	350	188.1	75.82
	25	D+E	104	350	190.4	76.24
III	7	D	250	694	392	162.37
	45	E	204	680	426.76	131.87
	52	D+E	204	694	422.08	135.08
IV	15	D	718	1 700	1 099.6	330.11
	39	E	700	1 700	1 182.67	282.21
	54	D+E	700	1 700	1 159.59	295.46
V	34	D	1 600	3 700	2 641.18	579.25
	14	E	1 750	3 400	2 457.14	565.30
	48	D+E	1 600	3 700	2 587.5	575.43
VI	21	D	2 500	4 900	3 603.33	743.75
	5	E	2 850	4 800	3 670	798.91
	26	D+E	2 500	4 900	3 616.15	738.49
VII	6	D	3 200	5 250	4 116.67	771.15
	2	E	3 000	5 750	4 375	1 944.54
	8	D+E	3 000	5 750	4 181.25	989.57
VIII	8	D	4 000	6 350	5 200	884.39
	2	E	5 500	5 800	5 650	212.13
	10	D+E	4 000	6 350	5 290	805.81
IX	4	D	4 000	7 935	5 358.75	1 765.35
	2	E	5 000	6 200	5 600	848.53
	6	D+E	4 000	7 935	5 439.17	1 424.57
X	3	D	6 500	9 600	7 866.67	1 582.19
	-	E	-	-	-	-
	3	D+E	6 500	9 600	7 866.67	1 582.19
XI	-	D	-	-	-	-
	1	E	8 800	8 800	8 800	-
	1	D+E	8 800	8 800	8 800	-
XII	1	D	9 000	9 000	9 000	-
	2	E	9 500	11 000	10 250	1 060.66
	3	D+E	9 000	11 000	9 833.33	1 040.83
XIII	-	D	-	-	-	-
	1	E	10 000	10 000	10 000	-
	1	D+E	10 000	10 000	10 000	-

Tor grypus'ta dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde oransal boy artışının yaş gruplarına göre dağılımı Çizelge 3.8.'de verilmiştir. Şekil 3.6.'da ise bu değerler grafik olarak ifade edilmiştir.

Çizelge 3.8. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un oransal ağırlık artış değerleri

Yaş grubu	Dişi			Erkek			Dişi + Erkek		
	N	Ortalama (g)	OW	N	Ortalama (g)	OW	N	Ortalama (g)	OW
I	2	51	3.07	4	78	1.41	6	69	1.76
II	3	207.33	0.89	22	188.09	1.27	25	190.4	1.22
III	7	392	1.80	45	426.76	1.77	52	422.08	1.75
IV	15	1 099.6	2.67	39	1 182.67	1.08	54	1 159.43	1.23
V	34	2 641.18	0.36	14	2 457.14	0.49	48	2 587.5	0.39
VI	21	3 603.33	0.14	5	3 670	0.19	26	3 616.15	0.16
VII	6	4 116.67	0.26	2	4 375	0.29	8	4 181.25	0.27
VIII	8	5 200	0.03	2	5 650	0.01	10	5 290	0.03
IX	4	5 358.75	0.47	2	5 600	-	6	5 439.17	0.45
X	3	7 866.67		-	-	-	3	7 866.67	0.12
XI	-	-	-	1	8 800	0.17	1	8 800	0.12
XII	1	9 000	-	2	10 250	0.02	3	9 833.33	0.02
XIII	-	-	-	1	10 000	-	1	10 000	-

Çizelge 3.8.'de görüldüğü gibi dişi+erkek bireylerde oransal ağırlık artışının IV. yaş grubuna kadar yüksek, IV. ve daha ileri yaşlarda bu oranın düşük olduğu saptanmıştır. I, III, IV ve VIII yaşındaki erkek bireyler dişilere göre daha ağır olmalarına rağmen, oransal ağırlık artışlarının daha düşük olduğu saptanmıştır. II ve V yaşındaki dişi bireyler ise erkeklere göre daha ağır olmakla birlikte oransal ağırlık artışı erkeklerden daha düşüktür.

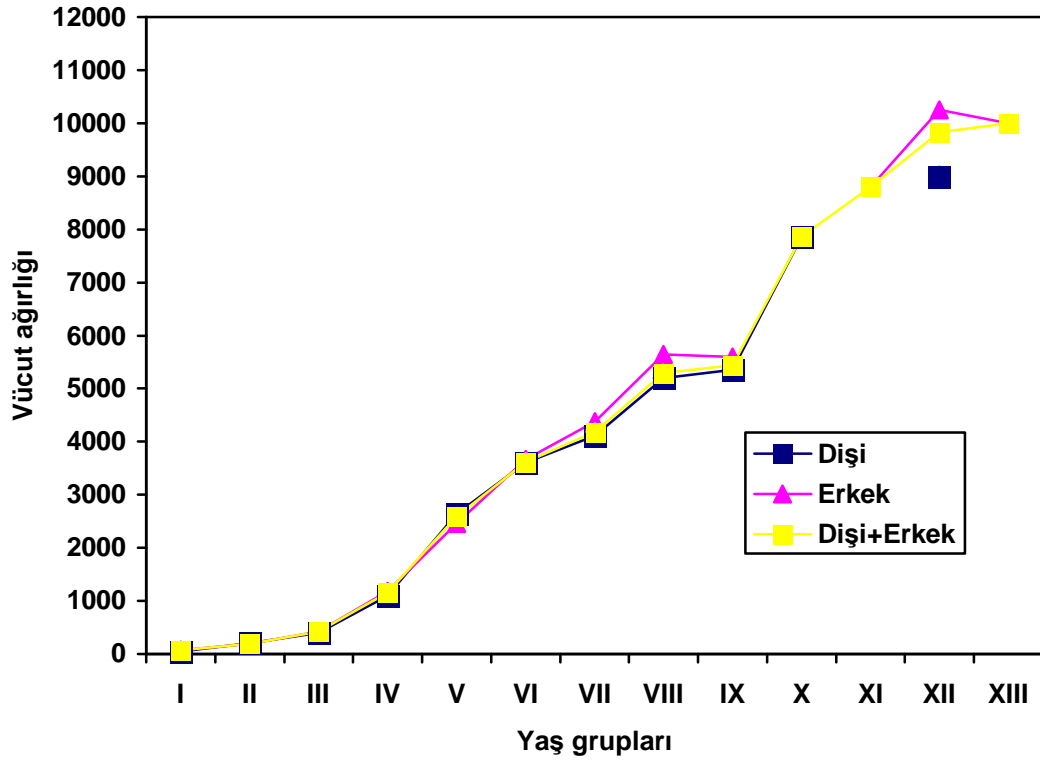


Şekil 3.6. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta oransal ağırlık artışı grafiği

Oransal ağırlık artışının dişi+erkek bireylerde I,II ile III. yaş grubunda en yüksek olduğu saptanmıştır.

3.1.2.4. Yaş-ağırlık ilişkisi

Tor grypus'ta yaş-ağırlık ilişkisi Şekil 3.7.'de grafik olarak verilmiştir. Grafikte görüldüğü gibi vücut ağırlığının yaş artışı ile paralellik gösterdiği ve bu artışın dişi ve erkek bireylerde III. yaş grubundan sonra hızlandığı, dişi ve erkek bireylerde VIII. ve IX. yaş grupları arasında yavaşladığı saptanmıştır. Ayrıca erkek bireylerde XIII. yaş grubunda azaldığı görülmüştür.



Şekil 3.7. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta yaş-ağırlık ilişkisi

3.1.2.5. Boy-ağırlık ilişkisi

Tor grypus'ta boy-ağırlık ilişkisi denklemleri ile korelasyon katsayıları dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için hesaplanarak Çizelge 3.9.'da verilmiştir.

Çizelge 3.9. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un boy-ağırlık ilişkisi denklemleri

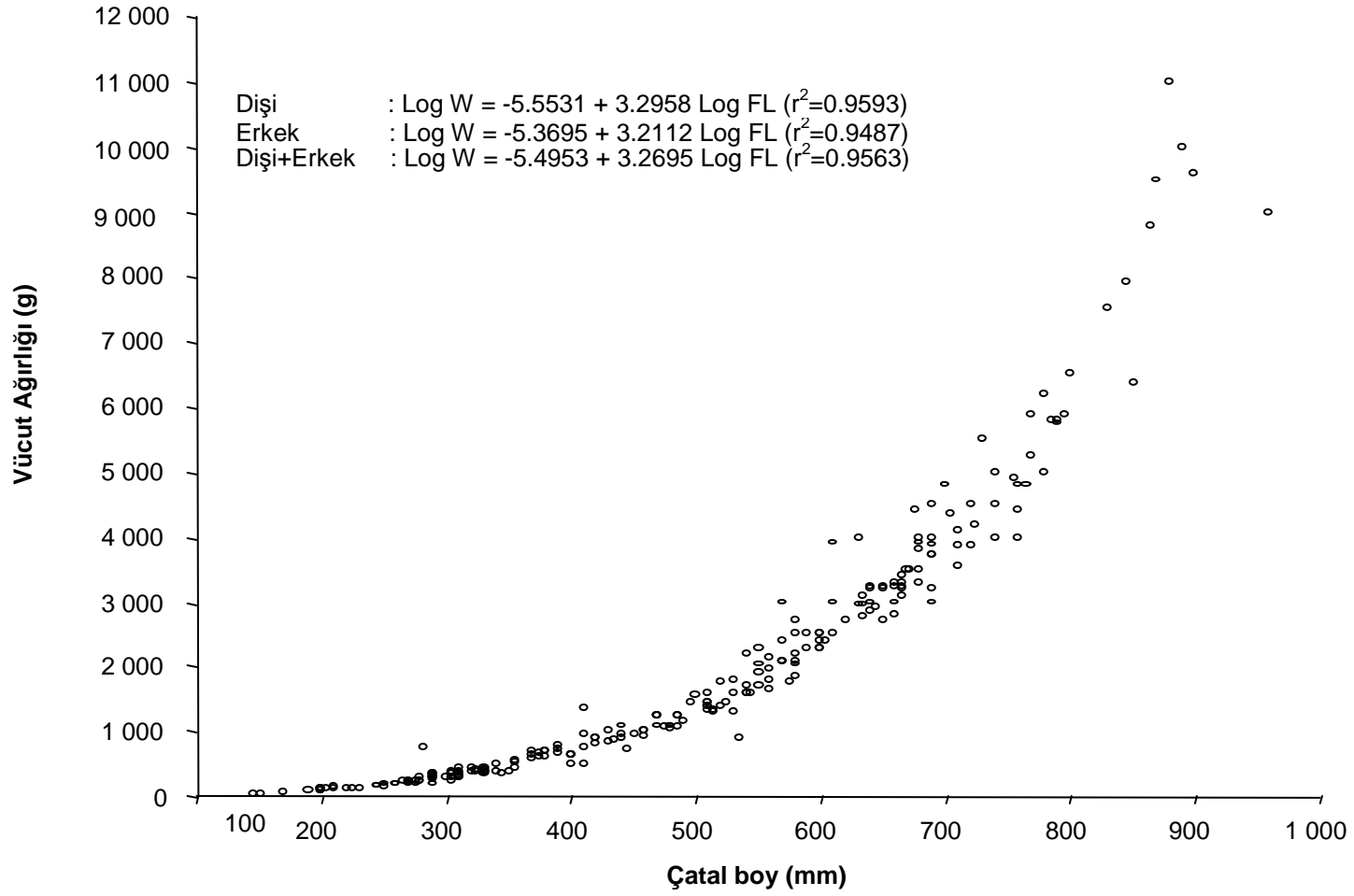
Dişi	: $\text{Log } W = -5.5531 + 3.2958 \text{ Log FL}$	$(r^2=0.9593)$
Erkek	: $\text{Log } W = -5.3695 + 3.2112 \text{ Log FL}$	$(r^2=0.9487)$
Dişi+Erkek	: $\text{Log } W = -5.4953 + 3.2695 \text{ Log FL}$	$(r^2=0.9563)$

W: Balığın ağırlığı (g) FL: Balığın çatal boyu (mm) "a" ve "b": Sabiteler

Denklemden görüldüğü gibi "b" değeri 3'ten büyük olduğundan, bu türde allometrik büyüme olduğu söylenebilir. "b" değeri dişi ve erkek karşılaştırıldığında dişilerde daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Şekil 3.8.'de boy-ağırlık ilişkisi grafik olarak verilmiştir.

Her yaş grubundaki dişi, erkek ve dişilerdeki bireyler için **ölçümle bulunan** ve boy-ağırlık ilişkisi denklemleriyle **hesaplanan** ağırlık değerleri izelge 3.10.'da karşılaştırılmıştır.

Çizelge 3.10.'da görüldüğü gibi hesaplanan ve ölçülen ağırlık değerleri arasında bazı farklılıklar bulunmuştur. Bu farklılıklar I, II ve III. yaş gruplarında az, ileri yaşlarda ise artma eğilimi gösterdiği ve dişilerde bu farklılığın daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.8. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus* populasyonunun boy ağırlık ilişkisi (dişi+erkek)

Çizelge 3.10. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor gryp*'ta ölçümle bulunan ve boy-ağırlık ilişkisi denklemiyle hesaplanan ortalama ağırlık değerleri

Yaş grupları	Eşey	N	Ölçülen ağırlık (g)	Hesaplanan ağırlık (g)	Fark (g)
I	D	2	51	41.01	9.99
	E	4	78	68.62	9.38
	D+E	6	69	58.33	10.67
II	D	3	207	179.78	27.55
	E	22	188	185.60	2.49
	D+E	25	190	184.89	5.51
III	D	7	392	404.52	-12.52
	E	45	427	429.92	-3.16
	D+E	52	422	426.44	-4.36
IV	D	15	1 100	1 151.73	-52.13
	E	39	1 183	1 443.55	-260.89
	D+E	54	1 160	1 357.93	-198.33
V	D	34	2 641	3 110.65	-469.47
	E	14	2 457	2 996.89	-539.75
	D+E	48	2 588	3 077.17	-489.67
VI	D	21	3 603	4 220.53	-617.20
	E	5	2 954	4 011.37	-1 057.80
	D+E	26	3 616	4 179.74	-563.59
VII	D	6	4 117	5 028.87	-912.20
	E	2	4 375	5 417.23	-1 042.23
	D+E	8	4 181	5 124.10	-942.85
VIII	D	8	5 200	6 550.90	-1 350.90
	E	2	5 650	6 232.95	-582.95
	D+E	10	5 290	6 486.44	-1 196.44
IX	D	4	5 417	6 739.99	-1 323.11
	E	2	5 600	6 298.98	-698.98
	D+E	6	5 439	6 590.70	-1 151.54
X	D	3	5 767	8 786.20	-3 019.33
	E	0	-	-	-
	D+E	3	7 867	8 786.20	-919.54
XI	D	0	-	-	-
	E	1	8 800	9 528.83	-728.83
	D+E	1	8 800	9 529	-728.83
XII	D	1	5 222	13 298.20	-8 075.95
	E	2	10 167	10 067.51	99.15
	D+E	3	9 833	10 946.51	-1 113.17
XIII	D	0	-	-	-
	E	1	10 000	10 438.04	-438.04
	D+E	1	10 000	10 438.00	-438.04

3.1.3. Kondüsyon faktörü (besililik katsayısı)

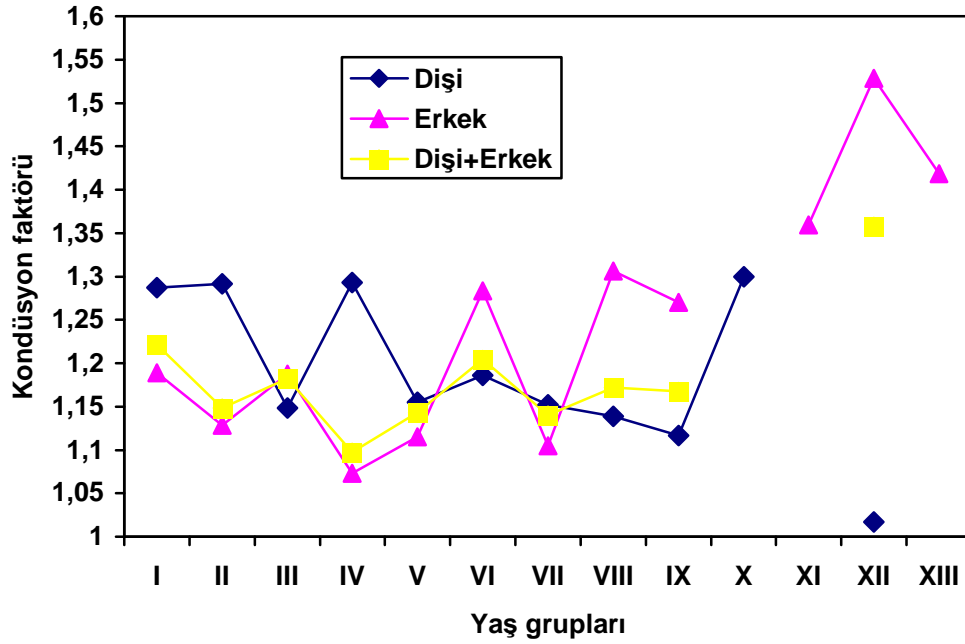
Atatürk Baraj Gölü'nde yakalanan *Tor grypus*'un dişi, erkek ve dişi+erkek bireyleri için her yaş grubunda kondüsyon faktörü hesaplanmıştır.

Çizelge 3.11. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta aynı yaş grubu dişi, erkek ve dişi+erkek bireylere ait kondüsyon değerleri

Yaş grubu	N	Eşey	Min	Max	Ortalama	S.D.
I	2	D	1.262	1.312	1.287	0.035
	4	E	1.175	1.200	1.189	0.011
	6	D+E	1.175	1.312	1.222	0.054
II	3	D	1.133	1.475	1.292	0.172
	22	E	0.820	1.435	1.129	0.172
	25	D+E	0.820	1.475	1.148	0.177
III	7	D	0.781	1.370	1.149	0.227
	45	E	0.726	1.517	1.188	0.162
	52	D+E	0.726	1.517	1.182	0.170
IV	15	D	0.958	3.344	1.292	0.578
	39	E	0.588	2.002	1.073	0.206
	54	D+E	0.588	2.002	1.097	0.189
V	34	D	0.921	1.620	1.155	0.140
	14	E	0.913	1.245	1.115	0.106
	48	D+E	0.913	1.620	1.143	0.131
VI	21	D	0.983	1.560	1.186	0.141
	5	E	1.032	1.718	1.283	0.281
	26	D+E	0.983	1.718	1.205	0.173
VII	6	D	0.992	1.272	1.152	0.102
	2	E	1.044	1.166	1.105	0.087
	8	D+E	0.992	1.272	1.140	0.094
VIII	8	D	0.911	1.292	1.138	0.125
	2	E	1.199	1.414	1.306	0.152
	10	D+E	0.911	1.414	1.172	0.140
IX	4	D	0.987	1.315	1.117	0.142
	2	E	1.234	1.307	1.270	0.051
	6	D+E	0.987	1.315	1.168	0.137
X	3	D	1.270	1.317	1.300	0.026
	-	E	-	-	-	-
	-	D+E	-	-	-	-
XI	-	D	-	-	-	-
	1	E	1.360	1.360	1.360	-
	-	D+E	-	-	-	-
XII	1	D	1.017	1.017	1.017	-
	2	E	1.443	1.614	1.528	0.121
	3	D+E	1.017	1.614	1.358	0.307
XIII	-	D	-	-	-	-
	1	E	1.419	1.419	1.419	-
	-	D+E	-	-	-	-

Dişi+erkek bireylerde ortalamalar dikkate alındığında, kondüsyon faktörünün XII. yaş grubunda 1.358 ile en yüksek, IV. yaş grubunda ise 1.097 ile en düşük değere sahip olduğu belirlenmiştir. I, II, IV, V ve VII. yaş gruplarında kondüsyon değerinin dişi bireylerde erkek bireylerden daha yüksek olduğu saptanmıştır. III, VI, VIII, IX ve XII. yaş gruplarında ise kondüsyon değerinin erkek bireylerde dişilerden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Elde edilen sonuçların grafik olarak ifadesinden de anlaşılacağı gibi, incelenen populasyon genelinde kondüsyon faktörünün I, III ve VI. yaş grupları arasında azaldığı, diğer yaş gruplarında ise genel olarak arttığı görülmektedir. I. ve IV. yaş gruplarında dişi bireylerde görülen yükselmenin erkek bireylerde daha yavaş olduğu tespit edilmiştir. II. ve V. yaş gruplarında erkek bireylerdeki yükselişin dişi bireylerden fazla olduğu saptanmıştır (Şekil 3.9.).



Şekil 3.9. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor gryp*'ta eşeylere ve yaş gruplarına göre kondüsyon faktörü grafiği

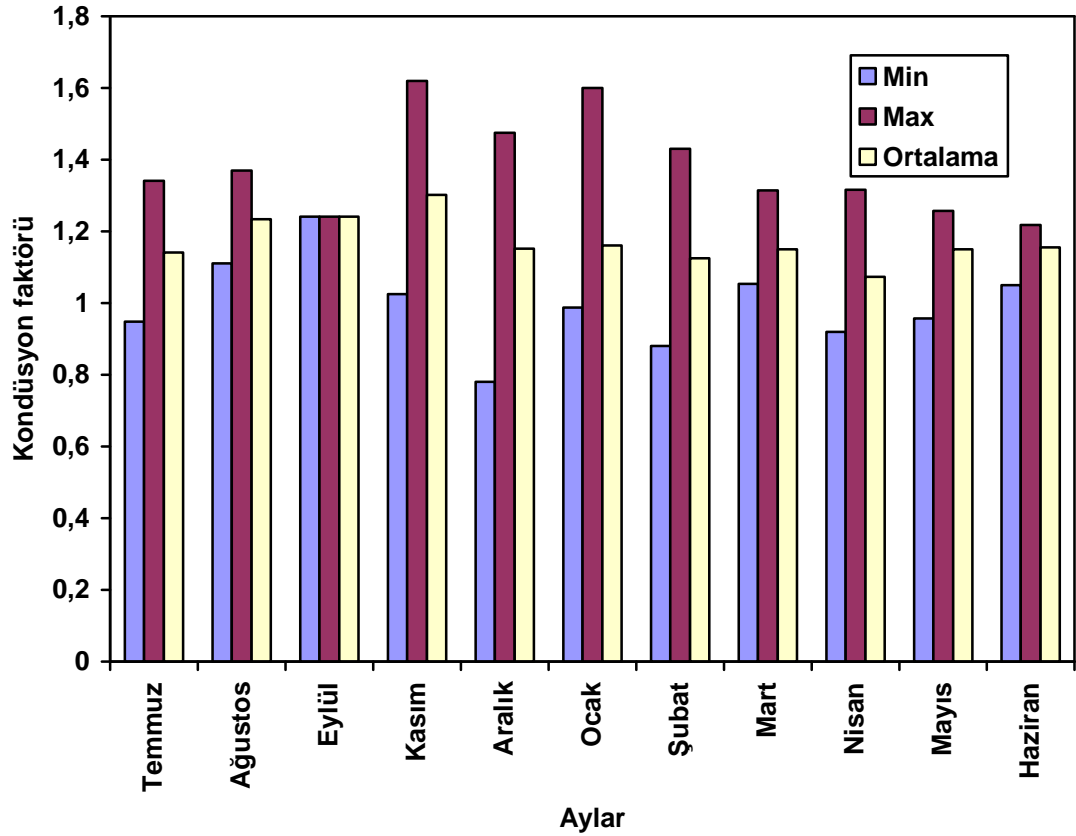
Dişi, erkek ve dişi+erkek bireylere ait kondüsyon faktörü aylık olarak alınmış ve bu değerlerin aylık değişimi Çizelge 3.12.'de verilmiştir.

Çizelge 3.12. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypys*'ta kondüsyon faktörünün aylık değişim değerleri

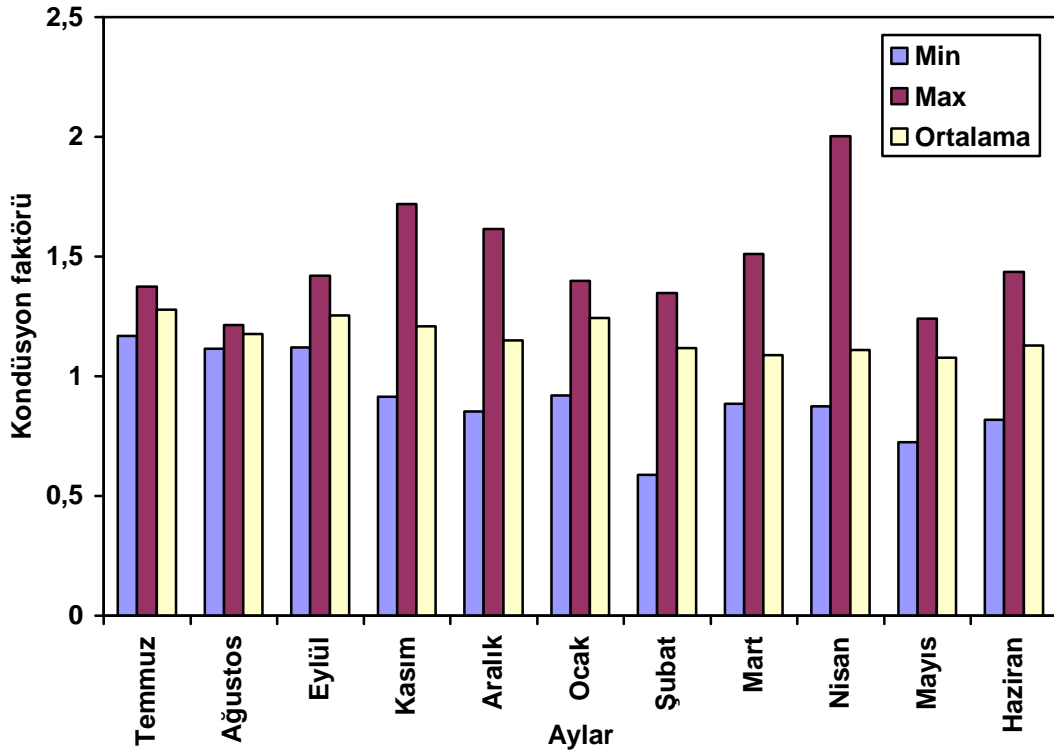
	Temmuz	Ağustos	Eylül	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Dişi N	3	6	1	13	29	9	13	5	7	14	4
Min	0.948	1.110	1.241	1.025	0.781	0.987	0.881	1.054	0.921	0.958	1.050
Max	1.341	1.370	1.241	1.6120	1.475	1.600	1.431	1.315	1.317	1.258	1.218
Ortalama	1.141	1.235	1.241	1.301	1.152	1.161	1.125	1.150	1.074	1.150	1.155
S.D	0.197	0.103		0.140	0.140	0.198	0.124	0.102	0.126	0.085	0.078
Erkek N	6	6	7	13	23	8	12	7	13	18	12
Min	1.168	1.115	1.121	0.913	0.852	0.920	0.588	0.885	0.873	0.726	0.817
Max	1.375	1.213	1.419	1.718	1.614	1.399	1.347	1.510	2.002	1.240	1.435
Ortalama	1.277	1.176	1.254	1.208	1.149	1.243	1.119	1.088	1.110	1.077	1.128
S.D	0.080	0.035	0.130	0.231	0.167	0.155	0.207	0.226	0.281	0.141	0.156
dişi+er N	9	12	8	26	52	17	25	12	20	32	15
Min	0.948	1.110	1.121	0.913	0.781	0.920	0.588	0.885	0.873	0.726	0.817
Max	1.375	1.370	1.419	1.718	1.614	1.600	1.431	1.511	2.002	1.258	1.435
Ortalama	1.232	1.205	1.252	1.255	1.151	1.200	1.122	1.114	1.098	1.109	1.134
S.D	0.136	0.080	0.120	0.193	0.151	0.178	0.165	0.181	0.235	0.124	0.143

Çizelge 3.12.'de görüldüğü gibi dişilerde en yüksek kondüsyon faktörü değeri 1.301 ile Kasım ayında, en düşük değer ise 1.074 ile Nisan ayında bulunmuştur.

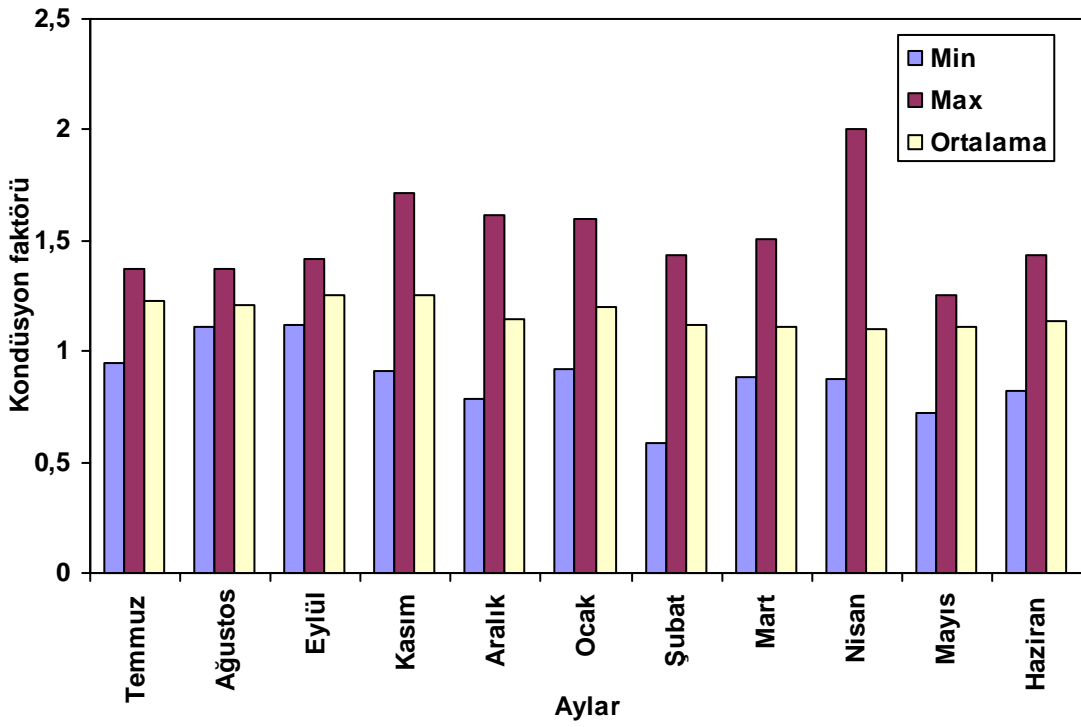
Erkek bireyler için en yüksek kondüsyon faktörü değeri 1.277 ile Temmuz ayında, en düşük değer ise 1.077 ile Mayıs ayında bulunmuştur. Dişi+erkek bireyler için kondüsyon faktörü değeri en yüksek 1.255 ile Kasım, en düşük değer ise 1.097541 ile Nisan ayında bulunmuştur. Dişi, erkek ve dişi+erkek bireylere ait kondüsyon faktörünün aylık değişimine ait grafikler Şekil 3.10., Şekil 3.11. ve Şekil 3.12.'de verilmiştir.



Şekil 3.10. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un dişi bireylerine ait kondüsyon faktörünün aylık değişim grafiği



Şekil 3.11. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un erkek bireylerine ait kondüsyon faktörünün aylık değişim grafiği



Şekil 3.12. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un dişi+erkek bireylerine ait kondüsyon faktörünün aylık değişim grafiği

Kondüsyon faktörünün aylık değişim grafiklerini göz önüne alırsak; dişilerde kondüsyon faktörünün Temmuz ayından Ocak ayına kadar yükseldiği, bundan sonra Haziran ayına kadar bu değerlerde bir düşüşün olduğu görülmüştür (Şekil 3.30.). Erkek bireylerde kondüsyon faktörü değerinde Kasım ayına kadar bir yükselme, ondan sonra Şubat ayına kadar bu değerlerde bir düşüşün olduğu, Mart ayından itibaren tekrar yükselmeye başladığı görülmüştür (Şekil 3.11.). Dişi+erkek grubunda ise Kasım ayına kadar bir yükselme daha sonra Şubat ayına kadar bir düşüş ve tekrar bir yükseliş saptanmıştır (Şekil 3.12.).

3.1.4. Üreme

3.1.4.1. Eşeyssel olgunluğa erişme yaşı

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta erkek ve dişilerin Temmuz ayından itibaren gonad gelişimleri göz önüne alınarak olgunlaşma durumları belirlenmiştir. (Çizelge 3.13.).

Çizelge 3.13. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta dişi ve erkek bireylere ait olgunluk durumları

Eşey	Olgunluk durumu	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Dişi	Olgun değil (N)	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-
	%	100	33	14.3	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-
	Olgun(N)	0	2	6	15	34	21	6	8	4	3	-	1	-
	%	0	66	85.7	100	100	100	100	100	100	100	-	100	-
Erkek	Olgun değil (N)	4	9	5	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
	%	100	39	11.1	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0
	Olgun(N)	0	14	40	39	14	5	2	2	2	-	1	2	1
	%	0	61	88.9	100	100	100	100	100	100	-	100	100	100

Çizelge 3.13.'te görüldüğü gibi *Tor grypus*'un I. yaş grubuna ait bireylerin tamamının henüz eşeyssel olgunluğa erişmedikleri, II. yaş grubundakilerin ise ancak % 61.54'ünün olgunlaştığı görülmüştür. III. yaş grubundaki bireylerin % 88.46'sının olgunlaştığı, IV. yaş grubundan sonra bütün bireylerin olgunlaştığı belirlenmiştir. III. yaş grubundaki dişi bireylerin % 88.90'ının olgunlaştığı, IV. ve daha yukarı yaş grubu örneklerinin tamamının eşeyssel olgunluğa eriştiği saptanmıştır. Erkek

bireylerde ise I. yaş grubuna ait bireylerin tamamının eşeyssel olgunluğa erişmedikleri, II. yaş grubundakilerin ise % 66'sının olgunlaştığı görülmüştür. Üçüncü yaş grubunun % 85.70'inin olgunlaştığı belirlenmiştir. Dördüncü ve daha yukarı yaş grubu örneklerinin tamamının eşeyssel olgunluğa eriştiği saptanmıştır.

Bu değerlendirmeler sonucunda, Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta dişi ve erkek bireylerin III. yaşından itibaren eşeyssel olgunluğa eriştikleri saptanmıştır.

Araştırma bölgesinde avlanan III yaşındaki erkek *Tor grypus* bireylerinin ortalama çatal boyları 328.33 mm, ortalama ağırlıkları 426.76 g iken bu yaştaki en küçük bireylerin çatal boyu 260 mm, ağırlığı 204 gramdır. III yaşındaki dişi bireylerin ortalama çatal boyları 322.14 mm iken ortalama ağırlıkları 392 gramdır. Bu yaştaki en küçük dişi bireylerin çatal boyu 270 mm, ağırlığı ise 250 gramdır.

3.1.4.2. Eşey oranı

Gonadları incelenen 243 *Tor grypus* örneğinin 104'ünün dişi, 139'unun erkek olduğu saptanmıştır. Dişi bireylerin oranı % 42.80, erkeklerin oranı ise % 57.20 olarak bulunmuştur. Populasyonun genelinde dişi/erkek oranı 0.75:1 şeklindedir.

3.1.4.3. Üreme zamanı

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un üreme zamanı belirlemek amacıyla Temmuz 2004 ile Haziran 2005 tarihleri arasında elde edilen örneklerin aylık gonosomatik indeks, yumurta çapı büyüklüğü ve gonad gelişim evrelerinden yararlanılmıştır.

243 adet dişi ve erkek *Tor grypus* bireylerinde aylara göre gonosomatik indeks değerleri Çizelge 3.14.'te verilmiştir. Dişi bireylerde 5.258 ile Mayıs ayında en yüksek değerde olan gonosomatik indeks, 0.607 ile Temmuz ayında en düşük değerdedir. Temmuz ayından sonra bir yükselme eğilimi göstermektedir.

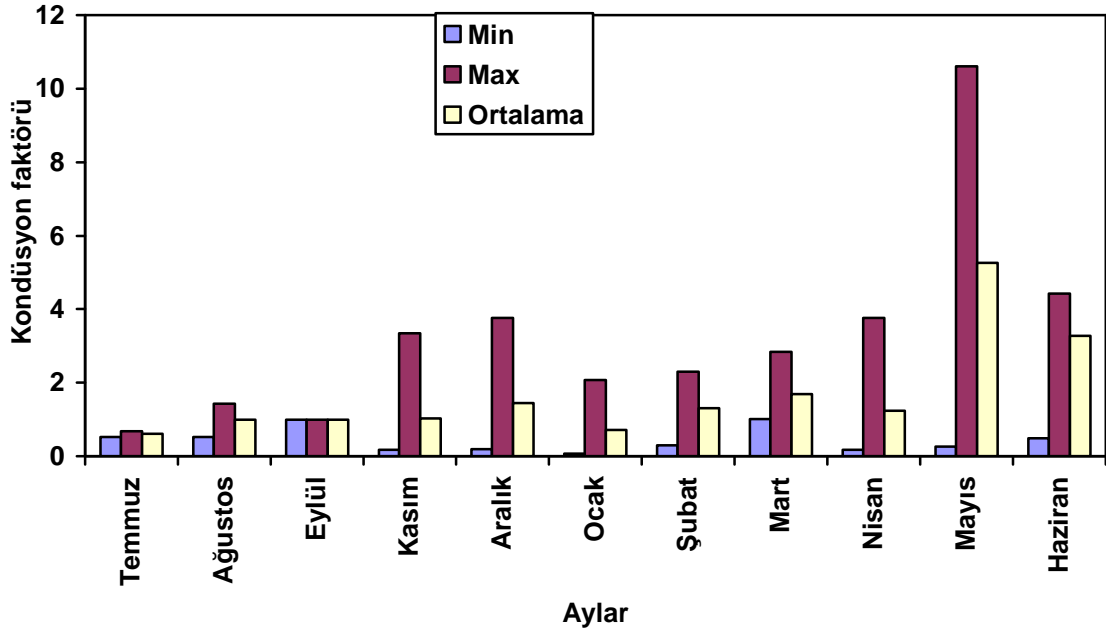
Erkek bireylerde 1.000 ile Nisan ayında en yüksek değerde olan gonosomatik indeks, 0.243 ile Kasım ayında en düşük değeri bulmaktadır.

Erkek ve dişi bireylerde ortak olarak Ocak ayından başlamak üzere Mayıs ayı sonu Haziran ayı başına kadar bir yükselme göstermektedir. Haziran ayından sonra ise düşüş gözlenmektedir.

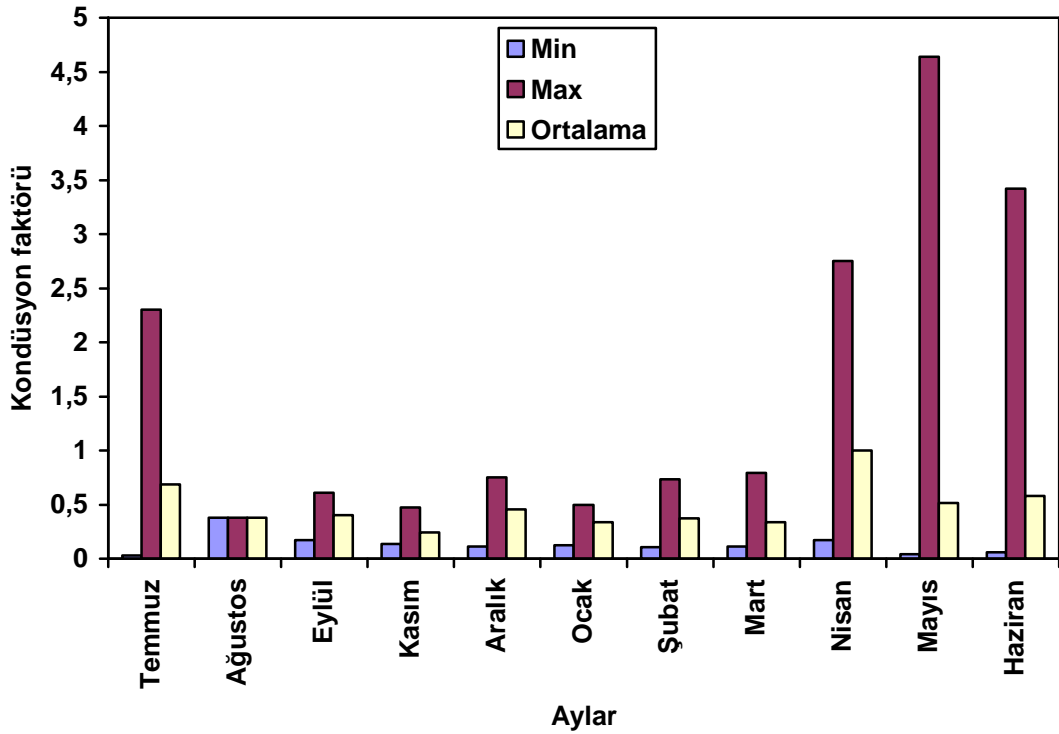
Tor grypus'a ait gonosomatik indeks değerlerinin aylık değişim grafikleri Şekil 3.13. ve Şekil 3.14.'te verilmiştir.

Çizelge 3.14. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor gypus*'ta dişi ve erkek bireylerdeki aylık GSİ değerleri

	Temmuz	Ağustos	Eylül	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Dişi N	2	4	1	13	26	9	9	5	7	14	4
Min	0.528649	0.52359	0.988636	0.182545	0.193438	0.064111	0.300773	1.016923	0.178971	0.26427	0.489474
Max	0.685185	1.420749	0.988636	3.350483	3.759958	2.0757	2.297292	2.833018	3.756069	10.61417	4.430303
Ortalama	0.606917	0.991692	0.988636	1.025537	1.448159	0.70855	1.313251	1.689054	1.242435	5.258358	3.266839
S.D	0.110688	0.387307		1.05075	1.029137	0.565373	0.725609	0.753687	1.293163	3.965214	1.865732
Erkek N	10	1	4	12	18	8	12	4	13	17	11
Min	0.032258	0.37619	0.173054	0.133333	0.11275	0.122222	0.104182	0.111111	0.173231	0.0416	0.061538
Max	2.3	0.37619	0.606936	0.472581	0.75416	0.494341	0.733852	0.791875	2.752456	4.641541	3.418803
Ortalama	0.685354	0.37619	0.4007	0.242723	0.457291	0.337521	0.373984	0.336442	1.000381	0.517556	0.581848
S.D	0.978047		0.181023	0.123955	0.167663	0.112525	0.24865	0.308766	0.814713	1.073665	0.978619



Şekil 3.13. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta dişi bireylere ait GSİ değerlerinin aylık değişim grafiği



Şekil 3.14. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta erkek bireylere ait GSİ değerlerinin aylık değişim grafiği

Şekil 3.13. ve Şekil 3.14.'teki grafiklerde de görüldüğü gibi, erkek ve dişi bireylerde gonosomatik indeksin, genel olarak Ocak, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yükseldiği, Haziran ve Temmuz ayından itibaren düşmeye başladığı belirlenmiştir.

Haziran ve Temmuz aylarında bireylerin çoğunun yumurtalarını dökmüş olmalarına rağmen henüz yumurtalarını dökmeyen bireyler olması nedeniyle gonosomatik indeks değerini Nisan ve Mayıs aylarındaki değerlere yakın olduğu görülmektedir.

Dişi bireylerde Temmuz, erkek bireylerde Kasım ayında en düşük değeri bulunan gonosomatik indeks değerinin sonraki aylarda tekrar yükseldiği saptanmıştır.

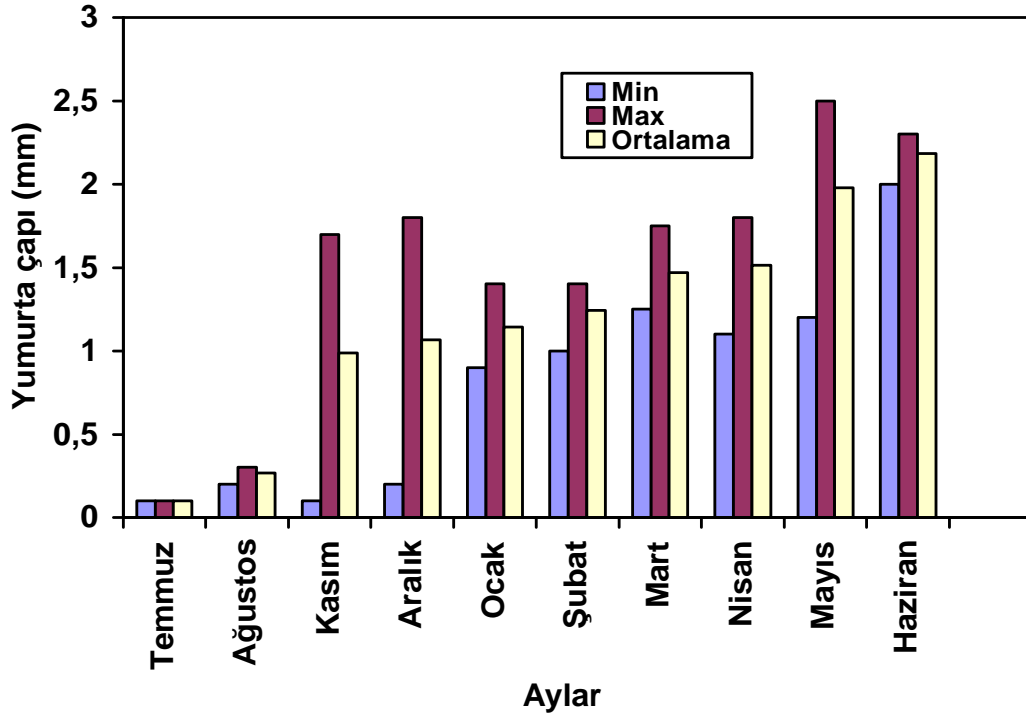
Üreme zamanının belirlenmesinde yararlanılan yumurta çapı büyüklüğü aylık olarak ölçülmüş ve değerler Çizelge 3.15.'te verilmiştir.

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta yumurta çapı Temmuz ayında en küçük değerlerde olup, gonadlarda sadece oositler bulunmaktadır. Bu dönemde ortalama yumurta çapı 0.1 mm olarak ölçülmüştür. Ağustos ayından itibaren oositlerin şeffaf görünümünü kaybederek opaklaştıkları ve çaplarının arttığı gözlenmiştir. Bu artış Haziran ayına kadar kademeli olarak devam etmektedir. Mayıs ve Haziran aylarında yumurta çapı maksimum düzeye gelmektedir (Şekil 3.15.). Haziran ayında ölçülen ortalama yumurta çapı büyüklüğü 2.183 mm'dir. *Tor grypus*'ta maksimum yumurta çapı 2.5 mm ile Mayıs ayında ölçülmüştür (Şekil 3.16.).

Bu değerlere ait grafik Şekil 3.15.'te verilmiştir.

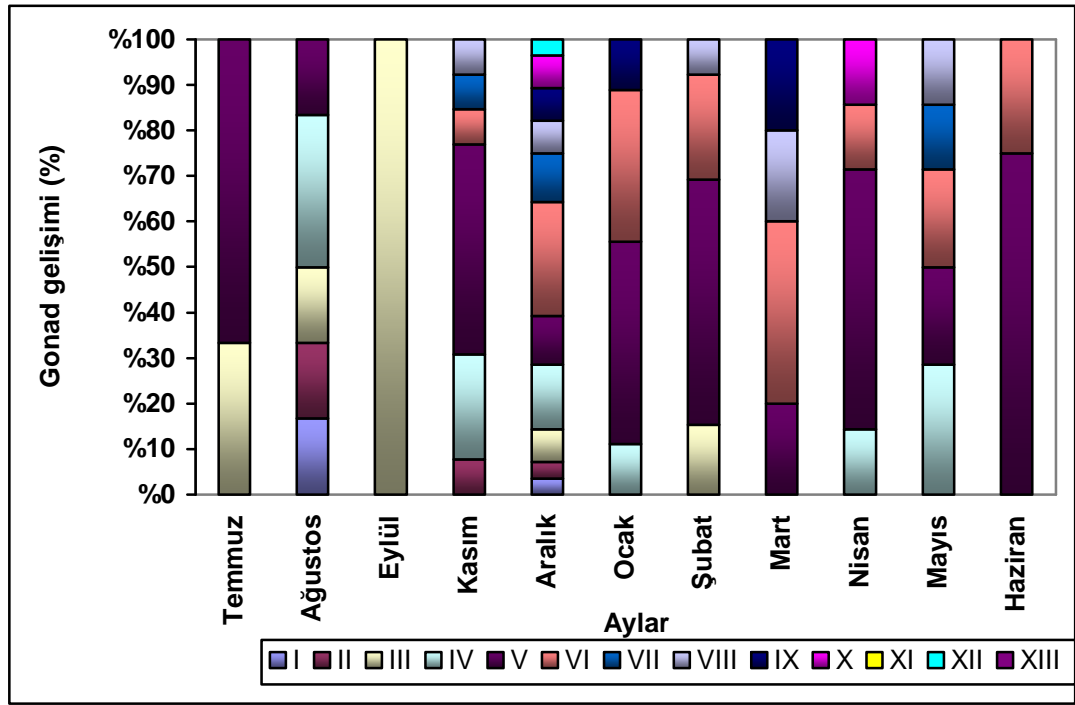
Çizelge 3.15. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta yumurta çapı değerleri (mm)

	Temmuz	Ağustos	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Min. (mm)	0.100	0.200	0.100	0.200	0.900	1.000	1.250	1.100	1.200	2.000
Max. (mm)	0.100	0.300	1.700	1.800	1.400	1.400	1.750	1.800	2.500	2.300
Ortalama (mm)	0.100	0.267	0.989	1.068	1.143	1.241	1.470	1.514	1.981	2.183
S.D	0	0.058	0.520	0.479	0.188	0.120	0.220	0.241	0.419	0.161

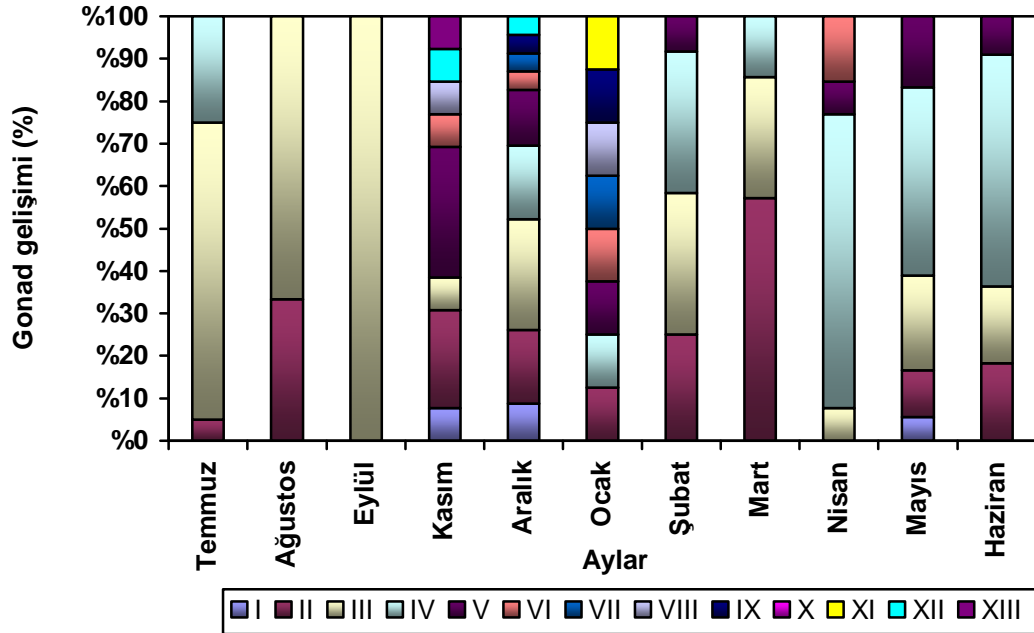


Şekil 3.15. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta yumurta çapının aylara göre değişim grafiği

Tor grypus'un erkek ve dişi bireylere ait gonadların çıplak gözle belirlenen gelişim evreleri Şekil 3.16. ve Şekil 3.17.'de verilmiştir.



Şekil 3.16. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un dişi bireylerinde aylara göre gonad gelişim evreleri



Şekil 3.17. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un erkek bireylerde aylara göre gonad gelişim evreleri

Şekil 3.16.'da görüldüğü gibi, eşeyssel olgunluğa ulaşmış dişi bireylerin ovaryumlarının Mayıs ayında tamamen olgunlaştığı, Mayıs ayının sonu ve Haziran ayının başında yumurta dökmeye başladığı, Temmuz ayında ise yumurtalarının büyük çoğunluğunun döküldüğü görülmektedir. Erkek bireylerin gonad değişimlerinde de benzer değişimler elde edilmiştir (Şekil 3.17.).

Tor grypus'un gonosomatik indeks değerleri, yumurta çapı ve gonad gelişim evreleri aylara göre incelendiğinde; ovaryum gelişiminin ve yumurta olgunlaşmasının Mayıs ayında en yüksek düzeyde olduğu, yumurtlamanın Mayıs ayı sonunda başlamak üzere Haziran ayında sürdüğü ve Temmuz ayında tamamının yumurta bıraktığı anlaşılmaktadır.

3.1.4.4. Yumurta verimi (fekondite)

Yumurta veriminin saptanması amacı ile 86 adet dişi *Tor grypus*'un ovaryumunda bulunan toplam yumurta sayısından yararlanılmıştır. Yaş gruplarına göre yumurta sayıları Çizelge 3.16.'da verilmiştir.

Çizelge 3.16. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta yaş gruplarına göre yumurta sayıları

Yaş grubu	N	Min	Max.	Ortalama	SH
I	-	-	-	-	-
II	1	16 000	16 000	16 000	-
III	1	31 890	31 890	31 890	-
IV	12	21 043	58 310	35 938.5	13 322.48
V	32	23 160	211 546	67 972.19	35 420.50
VI	19	43 010	178 164	91 894.53	38 865.81
VII	6	59 375	129 484	97 574.33	24 947.70
VIII	8	12 6831.3	66 006	188 592	39 554.65
IX	4	117 980	165 210	141 915	25 235.92
X	3	132 083	206 511	159 256	41 077.33
XII	1	235 764	235 764	235 764	-

Tor grypus'ta, yaş ilerledikçe yumurta sayısının arttığı anlaşılmaktadır. En yüksek sayıda yumurtaya Aralık ayında 235 764 yumurta sayısı ile XII yaşındaki bir bireyde rastlanmıştır. Eşeyssel olgunluğa ulaşan dişi bireylerde en düşük sayıda yumurtaya Kasım ayında 16 000 ile II yaşındaki bir bireyde rastlanmıştır.

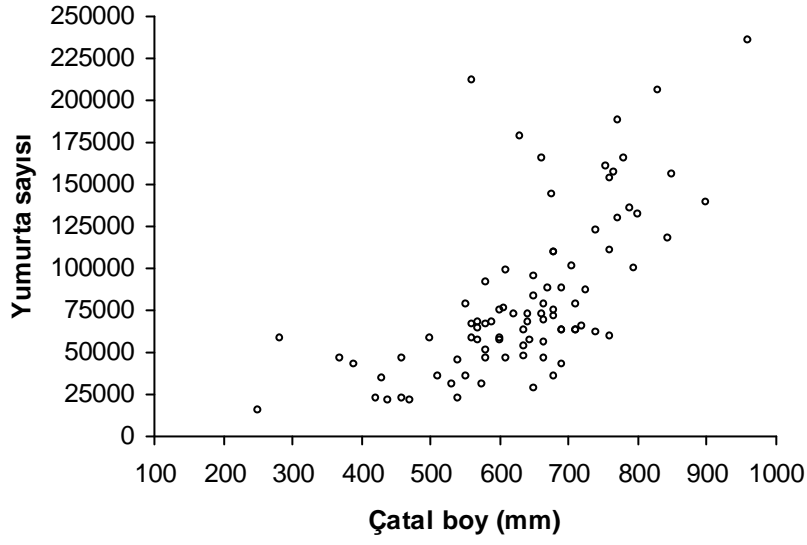
Yumurta sayısı ile boy uzunluğu, vücut ağırlığı ve gonad ağırlığı ilişkisinde Çizelge 3.17.'deki denklemler elde edilmiştir. Aynı zamanda bu üç ilişkinin korelasyon katsayısı da karşılarında belirtilmiştir. Bu üç ilişkiye ait grafikler Şekil 3.18., Şekil 3.19. ve Şekil 3.20.'de verilmiştir.

Çizelge 3.17. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta yumurta sayısı ile boy uzunluğu, vücut ağırlığı, gonad ağırlığı ilişkisi denklemleri ve korelasyon katsayıları

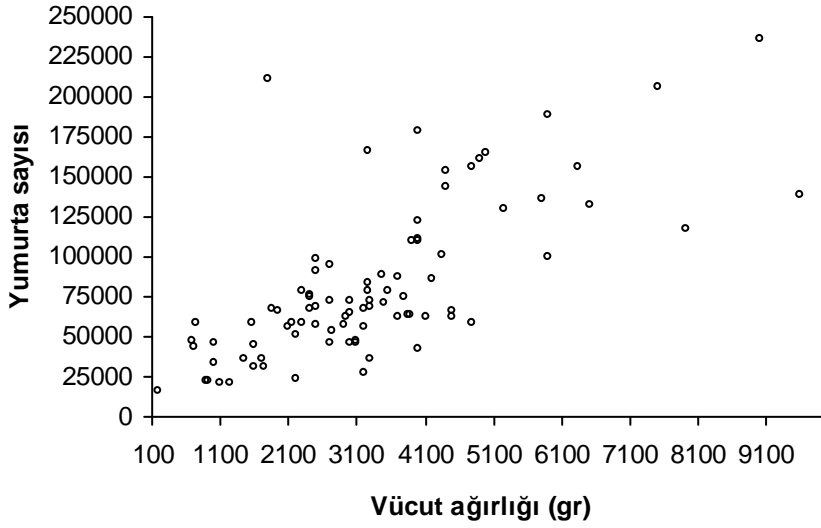
	Denklem	Korelasyon	İstatistiksel önem
Yumurta sayısı-Vücut uzunluğu	$\text{Log F} = -0.103 + 1.771 \text{ Log FL}$	$r^2=0.467$	$P>0.05$
Yumurta sayısı-Vücut ağırlığı	$\text{Log F} = -2.539 + 0.668 \text{ Log W}$	$r^2=0.524$	$P<0.05$
Yumurta sayısı-Gonad ağırlığı	$\text{Log F} = -4.516 + 0.215 \text{ Log GW}$	$r^2=0.265$	$P<0.05$

F: Yumurta sayısı
W: Vücut ağırlığı

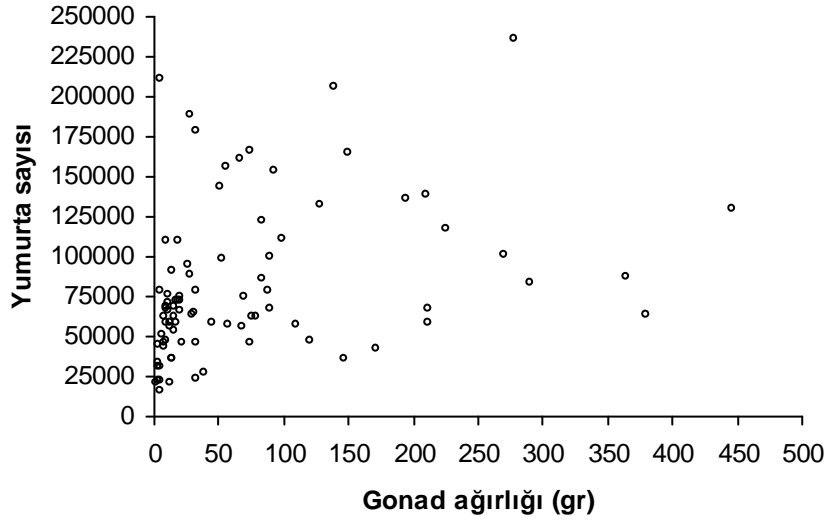
FL: Vücut uzunluğu
GW: Gonad ağırlığı



Şekil 3.18. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor gryp*us'ta yumurta sayısı–boy uzunluğu ilişkisi



Şekil 3.19. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor gryp*us'ta yumurta sayısı–vücut ağırlığı ilişkisi



Şekil 3.20. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta yumurta sayısı–gonad ağırlığı ilişkisi

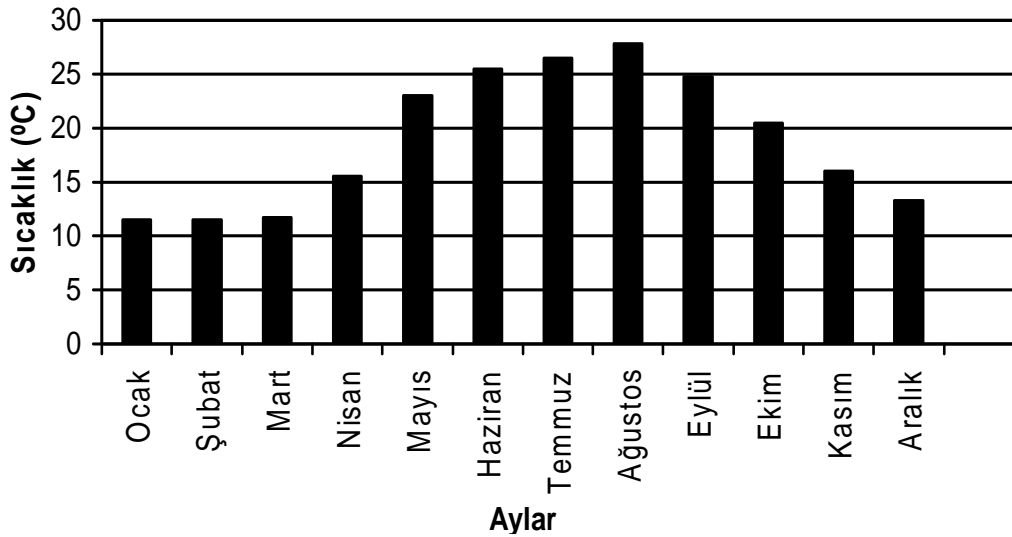
Yumurta sayısı ile çatal boy, vücut ağırlığı ve gonad ağırlığı ilişkisi gösteren grafiklere dikkatle bakıldığında *Tor grypus*'ta yumurta sayısının çatal boy, vücut ağırlığı ve gonad ağırlığının artışına bağlı olarak arttığı ve aralarında pozitif bir ilişkinin olduğu görülmüştür.

3.2. Atatürk Baraj Gölü Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

3.2.1. Fiziksel özellikleri

3.2.1.1. Sıcaklık

Balıklar soğukkanlı hayvanlardır. Bu nedenle, vücut sıcaklıklarını çevre sıcaklığına belli bir oranda uydurabilmektedirler. Bu uyumu yapabildiği en iyi sıcaklık düzeylerinde biyolojik faaliyetleri optimaldir. Bunun dışındaki sıcaklıklarda ise hayatsal olaylar yavaşlamakta ve giderek durmaktadır (Sarıhan, 1993).



Şekil 3.21. 2004–2005 yılları arası ortalama sıcaklık değerleri

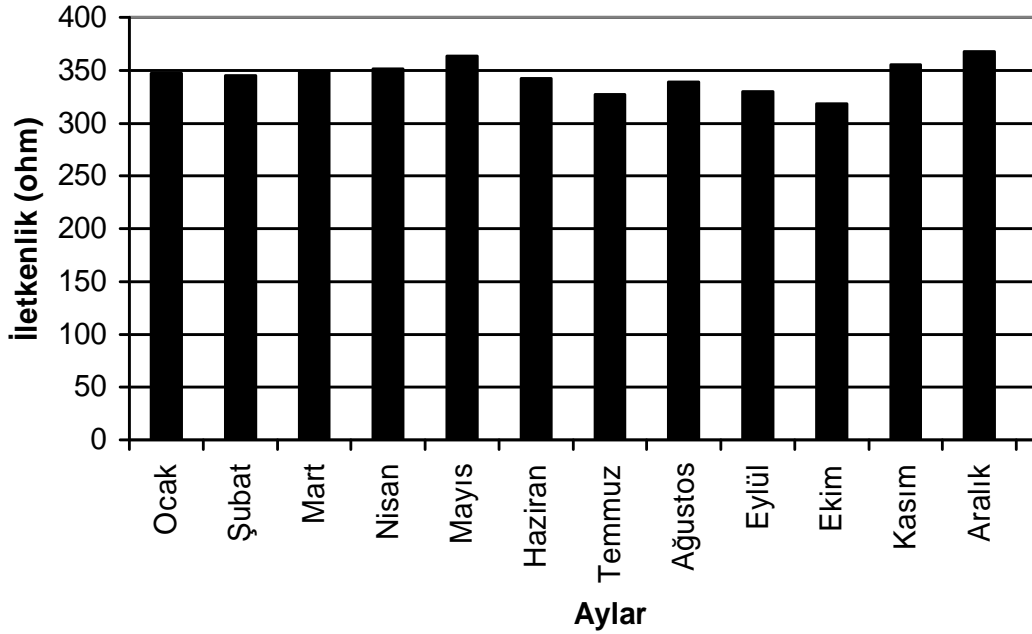
Özellikle suyun yıl içerisindeki sıcaklık değişimine bakarak bu suda sıcak su balığını yoksa soğuk su balığını yetiştirilebileceği kanısına varabiliriz (Sarıhan, 1993).

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içerisindeki sıcaklık dağılımına baktığımızda sıcaklık değişimlerinin Mart ayından itibaren yükselişe geçtiği ve bu durumun (yükselişin) Ağustos ayına kadar devam edip özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında maksimum noktaya ulaştığını görmekteyiz. Daha sonra bu sıcaklığın düşüşe geçip

özellikle Ağustos ayının sonlarından başlayarak Mart ayının sonlarına kadar devam ettiğini görmekteyiz.

Atatürk Baraj Gölü için yapılan sıcaklık ölçümlerinde minimum ve maksimum sıcaklık değerleri 11.5–27.8 °C arasında bulunmuştur. Buna göre göl genelinde ılık su balıklarının yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Suyun soğuk olduğu Eylül-Nisan arası aylarda gölde soğuk su balıkları yetiştirilebilir.

3.2.1.2. İletkenlik



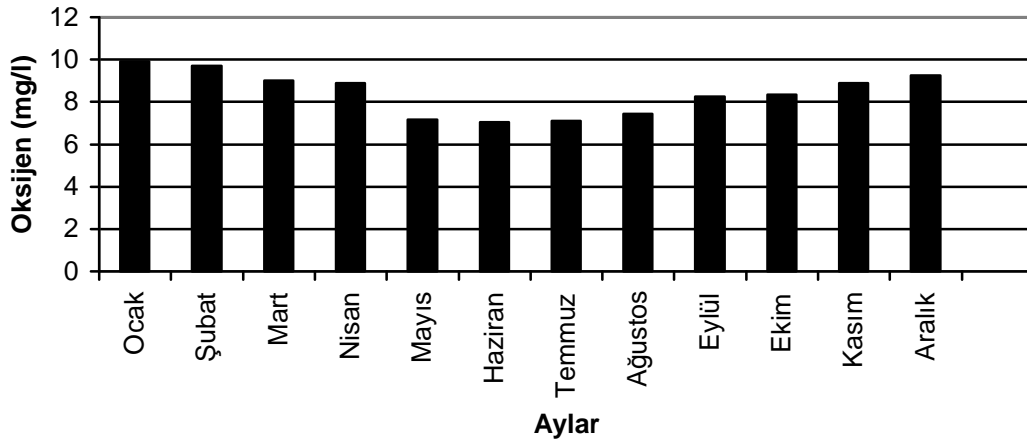
Şekil 3.22. 2004–2005 yılları arası ortalama iletkenlik değerleri

Elektriksel geçirgenlik genellikle 25 °C sıcaklıkta, 1 cm uzunluk ve 1 cm² kesit alanına sahip su sütununun, ohm olarak elektriksel direncinin tersi olarak tarif edilir. Suyun iletkenliğinin artması veya azalması suyun içinde çözülmüş mineral maddelerin artması veya azalmasına bağlı olarak değişir (Sarıhan, 1993). Elektrikli iletkenlik özellikle bölgede yağışın bol olduğu, Kasım-Mayıs ayları arasında yüksek çıkmıştır. Bu durum çözünen mineral maddenin artması iletkenliğin artmasına, çözünen mineral maddenin az olması iletkenliğin azalmasına neden olacaktır.

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki aylara göre iletkenlik değişim değerlerine baktığımızda minimum ve maksimum değerlerin 318–368 micromhos/cm arasında olduğu görölmüştür.

3.2.2. Göl suyunun kimyasal özellikleri

3.2.2.1. Oksijen



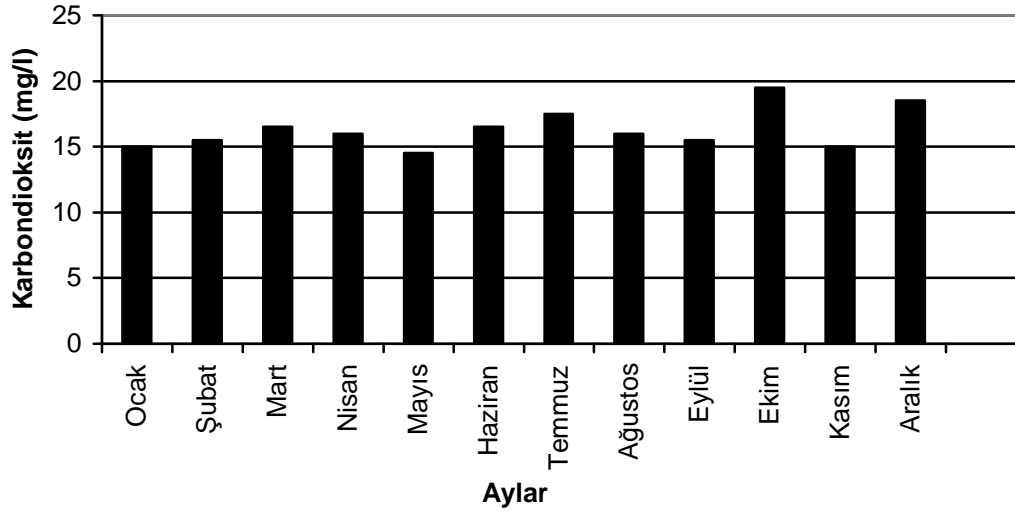
Şekil 3.23. 2004–2005 yılları arası ortalama oksijen değerleri

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içerisindeki oksijen dağılımına baktığımızda çözülmüş oksijen miktarının özellikle yaz mevsiminde Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında düştüğü gözlenmiştir. Bunun yanı sıra sonbahar mevsiminden itibaren bir yükselişin olduğu bu durumun kış sonlarına kadar devam ettiği ve ilkbaharın başlamasıyla özellikle Mart ayından itibaren çözülmüş oksijen miktarının düşüşe geçtiği gözlenmiştir. Çözülmüş oksijen miktarının yıl içerisindeki minimum ve maksimum değerlerine baktığımızda 7.05 mg/l ile 9.9 mg/l arasında değiştirdiği görölmektedir.

Balık yetiştiriciliği açısından çözülmüş oksijen değerini dikkate aldığımızda göldeki oksijen miktarının yetiştiriciliğe uygun olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü balık

yetiştiriciliğinde esas alınan kriter çözülmüş oksijen miktarının kesinlikle 5 mg/l'nin altına düşmemesi şeklindedir (Sarıhan, 1993).

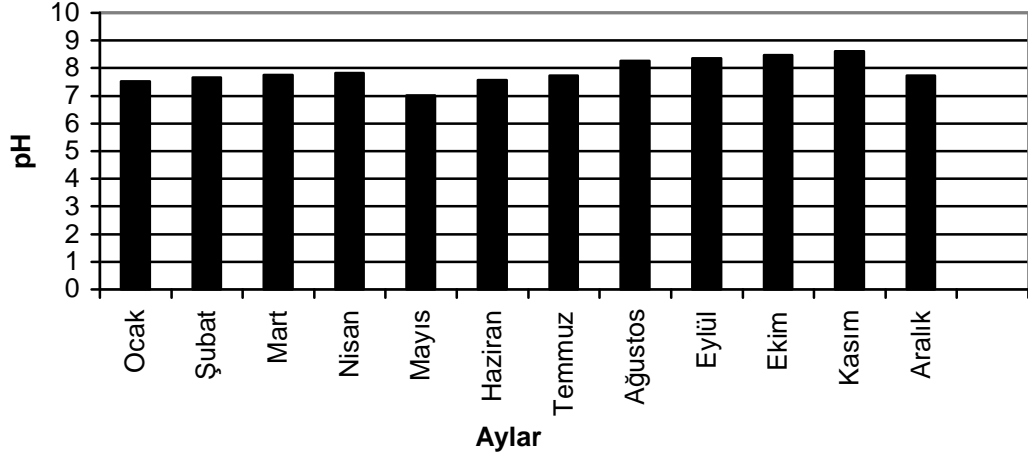
3.2.2.2. Karbondioksit



Şekil 3.24. 2004–2005 yılı ortalama karbondioksit değerleri

Atatürk Baraj Gölü suyunun karbondioksit düzeyine baktığımızda minimum ve maksimum sınırların 14.5 mg/l ile 19.5 mg/l olduğunu görmekteyiz. Atatürk Baraj Gölü'nün yetiştiricilik açısından karbondioksit düzeyinin arzu edilen minimum miktarın (5 mg/l) üzerinde olması yetiştiricilikte pek sorun yaratmamaktadır. Çünkü çözülmüş oksijen miktarının ideal düzeyde olması meydana gelebilecek olumsuz etkileri ortadan kaldırmaktadır (Sarıhan, 1993).

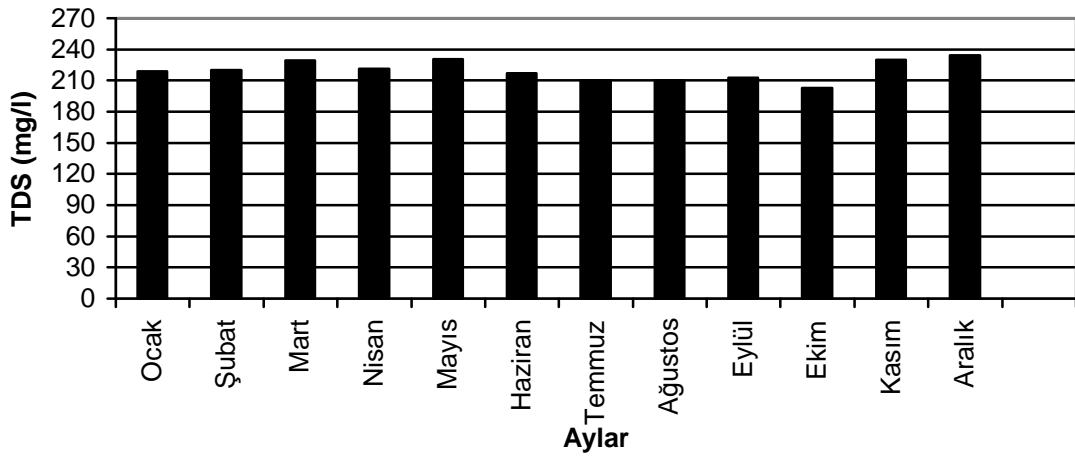
3.2.2.3. pH



Şekil 3.25. 2004–2005 yılları arası ortalama pH değerleri

Balık yetiştiriciliği açısından arzulanan sular pH değeri 6.5–9 arasında olan sulardır (Demir, 1992). Göllerde pH değeri 7 ile 9 arasında değişir. Suda organik maddelerin oksidasyonu ile pH değeri düşer (Jeffries, 1990). Atatürk Baraj Gölü'nün yüzey suyu pH değeri 7.025-8.6 arasında olup balık ve sucul organizmaları gelişmesi için uygun olduğu kabul edilebilir.

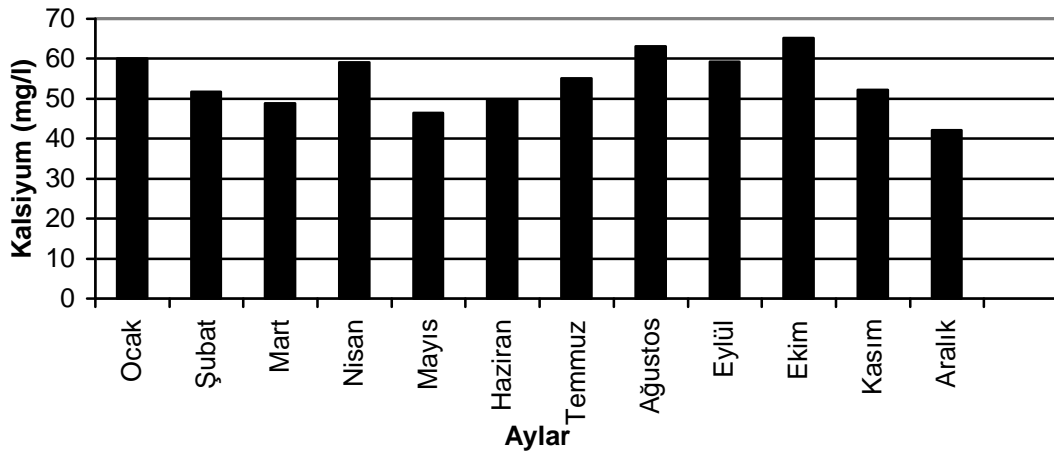
3.2.2.4. Toplam çözünmüş katılar (TDS)



Şekil 3.26. 2004–2005 yılları arası ortalama TDS değerleri

Dışarıya akıntısı olan göllerde total çözünmüş madde miktarı 100–200 ppm arasındadır (Sarıhan, 1993). Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki toplam çözünmüş katı madde miktarına baktığımızda minimum 203 mg/l maksimum 234 mg/l düzeyinde olduğunu görmekteyiz. Baraj gölünün toplam çözünmüş katı madde miktarı dışarıya akıntısı olan göllerdeki miktar düzeyinde seyretmektedir.

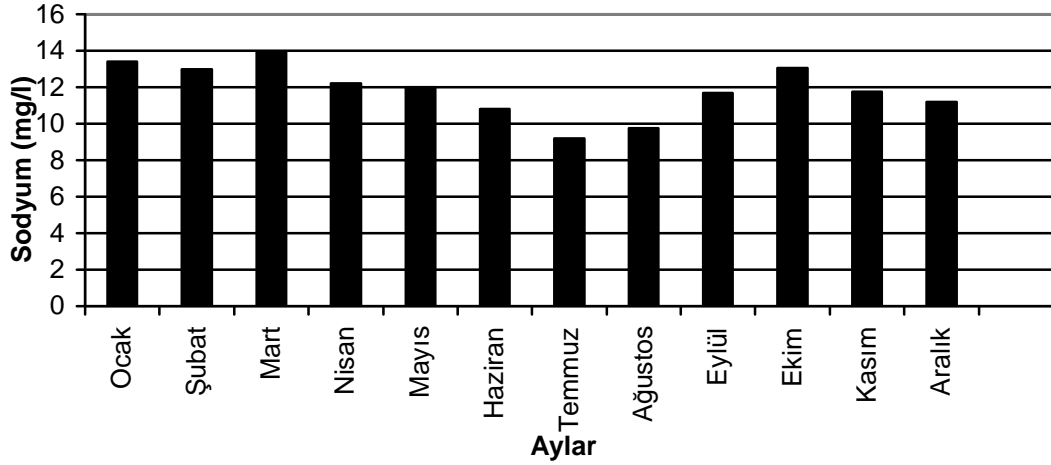
3.2.2.5. Kalsiyum ve magnezyum



Şekil 3.27. 2004–2005 yılları arası ortalama kalsiyum değerleri

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki kalsiyum değerlerine baktığımızda minimum 42.2 mg/l ile maksimum 65.1 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz. Bu değerler dikkate alındığında gölün kalsiyum bakımından zengin olduğunu, 25 mg/l'den fazla olması nedeniyle sert sular sınıfına girdiğini görmekteyiz. Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki magnezyum değerlerine baktığımızda ise minimum 6.08 mg/l ile maksimum 33.40 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz. Elde edilen değerler, gölün sert suya sahip olduğunu göstermekle birlikte, değerlerin aylara göre önemli derecede farklılık göstermesi, geçici sertlik olduğunun göstergesi olarak düşünülmektedir (Tanyolaç, 1993). Çalışmada bulunan kalsiyum değerleri, balıklar için zehir etkisi olan 2500 mg/l'nin çok altında olduğundan kalsiyum açısından gölde balıklar için bir tehdit oluşturmadığı belirlenmiştir (Yılmaz, 1995).

3.2.2.6. Sodyum ve potasyum



Şekil 3.28. 2004–2005 yılları arası ortalama sodyum değerleri

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki sodyum ve potasyum miktarına baktığımızda; Sodyum miktarının 9.20 mg/l ile 13.98 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz. Potasyum miktarı ise 0.20 mg/l ile 3.12 mg/l arasında değişmektedir. Buna göre Atatürk Baraj Gölü'nün katyon sıralaması $rCa^{2+} > rMg^{2+} > rNa^+ > rK^+$ şeklinde olup bu durum sert sularda görülen bir özelliktir. Sodyum ve potasyum için elde edilen değerlerin, bu iyon için bildirilen 400 mg/l olumsuz sınırının çok altında olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1995).

3.2.2.7. Azot ve azot bileşikleri

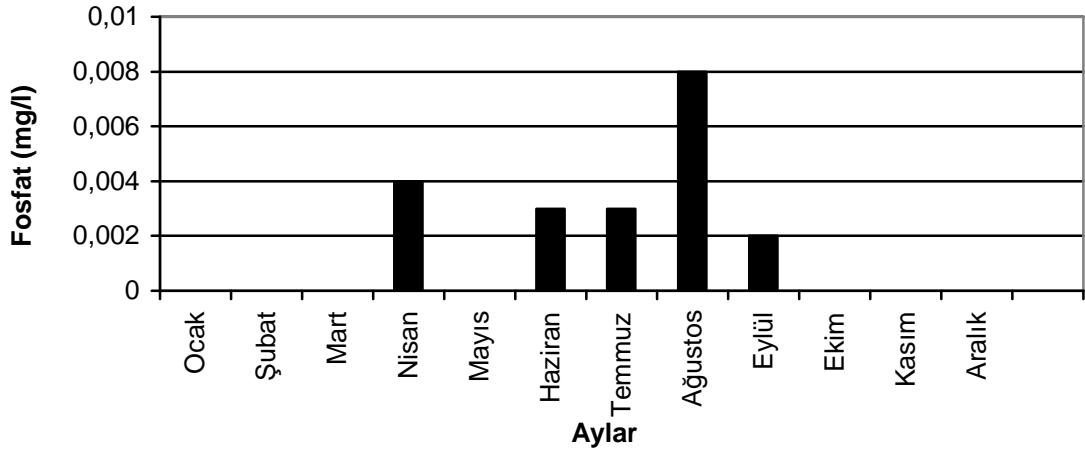
Atatürk Baraj Gölü suyunda en yüksek nitrat iyonları değeri Nisan ayında ölçülmüştür. En düşük değerler ise Ocak ayında ölçülmüştür. Nitrat, temiz tatlı sularda çok az miktarda bulunur (Tanyolaç, 1993). Çevresel şartlar özellikle sel ve atıklar, nitratı önemli ölçüde arttırabilir (Willouhby, 1976).

Atatürk Baraj Gölü'nde azot ve azot bileşikleri düzeylerine baktığımızda amonyağın 0–0.75 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz. Amonyağın Atatürk Baraj Gölü'nde bu düzeyler arasında bulunması balıklar açısından oldukça ideal bir düzey

olup toksik etki yapacak sınırlara ulaşmamaktadır. Atatürk Baraj Gölü'nde nitrit azotuna hiç rastlanmaması da gölün temiz sular sınıfına girdiğini göstermektedir.

Atatürk Baraj Gölü'nde nitrat düzeyi ise 0–6.20 mg/l arasındadır. Nitrat düzeyinin değişken olması tarım arazilerinde kullanılan kimyasal gübrelerin yağışlarla göle karışması olarak ifade edebiliriz. Elde edilen değerlerin, balıklar açısından toksik değer olarak kabul edilen nitrat için 46 mg/l ve nitrit için kirlenmenin başlangıcı olarak kabul edilen 1 mg/l'nin çok altında olması, söz konusu anyonların çalışılan gölde henüz tehdit oluşturmadığı tespit edilmiştir (Yılmaz, 1995; Cirik ve Cirik, 1991).

3.2.2.8. Toplam fosfat

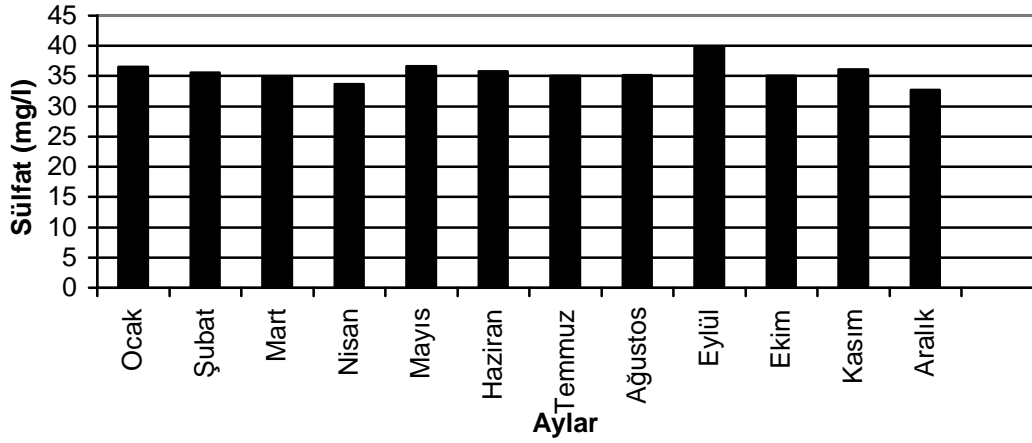


Şekil 3.29. 2004–2005 yılları arası ortalama fosfat değerleri

Fosfor doğal sularda ya erimiş organik fosfor veya suda asılı halde bulunan organik fosfor şeklinde bulunur. Fosfor'un göllerde mevsimsel dağılımı, havzanın yapısına, çevre toprağının kimyasal içeriğine ve yıllık döngüsüne bağlıdır. Volkanik kayalar başlıca fosfor kaynağı olmakla beraber meteoritler ve topraktan da fosfor sağlanır. Ayrıca insan atıkları ve deterjanlarda fosfat kapsar (Sarıhan, 1993). Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki aylara göre fosfor değişim düzeyine baktığımızda minimum ve maksimum değerlerin 0 – 0.008 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz.

Atatürk Baraj Gölü suyunda ölçülen en yüksek mangan değeri Mart ayında, en düşük değeri ise Mayıs ayında ölçülmüştür. En yüksek bakır değeri Şubat ayında, En düşük bakır değeri ise Kasım ayında ölçülmüştür. Atatürk Baraj Gölü suyundaki fosfor değerinin 0.01 mg/l düzeyinin altında bulunduğu tespit edilmiştir. Her üç elementin de eser miktarda olduğu ve aylara göre önemli bir değişiklik göstermediği saptanmıştır.

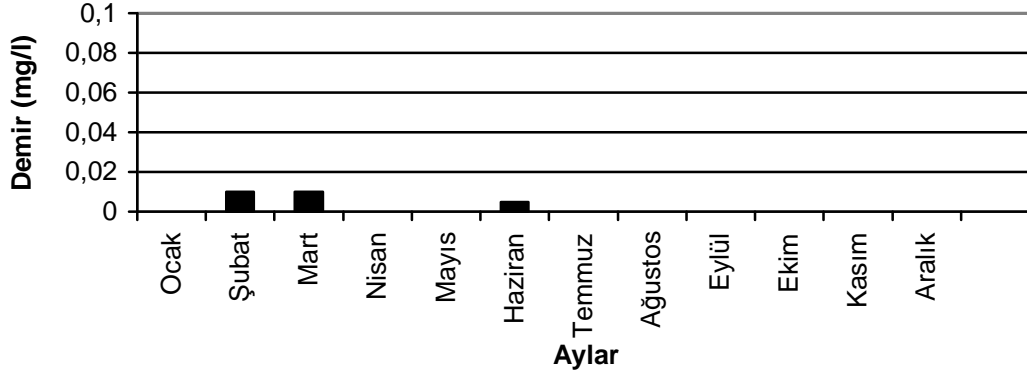
3.2.2.9. Toplam sülfat



Şekil 3.30. 2004–2005 yılları arası ortalama sülfat değerleri

Doğal sularda biyolojik verimin artması için ortamda sülfat'ın bulunması gereklidir. Sülfat'ın ortamda yeterince bulunmaması fitoplankton gelişimini engeller ve bitkilerin büyümesini yavaşlatır (Sarıhan, 1993). Atatürk Baraj Gölü'nün sülfat miktarının yıl içindeki aylara göre değişim düzeyi oldukça belirgin bir değişim göstermemekle beraber minimum ve maksimum değerler 32.75–39.90 mg/l arasında değişir.

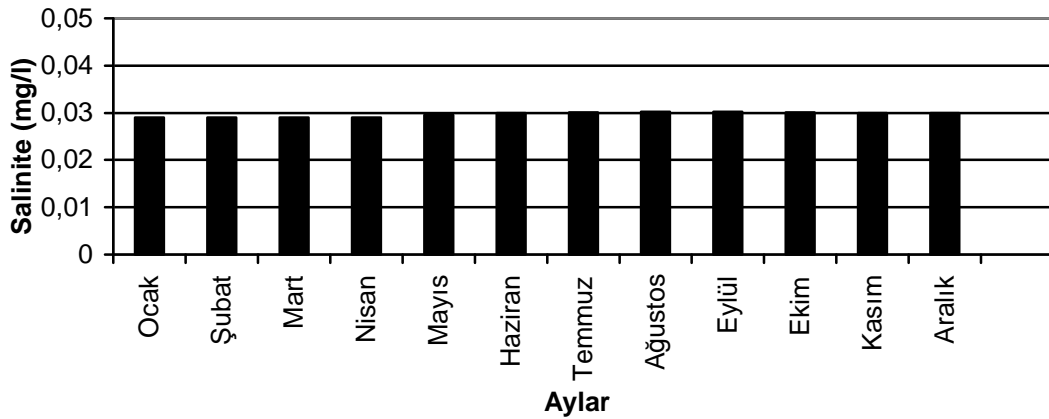
3.2.2.10. Toplam demir



Şekil 3.31. 2004–2005 yılları arası ortalama demir değerleri

Atatürk Baraj Gölü'nde demir bileşiklerinin ya hiç olmadığı ya da iz halde buldukları görülmüştür. Bu duruma baraj göl suyunun oksijen düzeyinin yüksek olması, dışarıya akıntısının olması gölün oligotrof göller sınıfına girmesine sebep olmaktadır. Bu durumlar göz önüne alındığında özellikle oksijen miktarı yüksek olduğu için büyük ihtimalle suda çözünemeyen ferrik hidroksit'e dönüşümü olup dibe çökerek bir tabaka oluşturduğu sanılmaktadır.

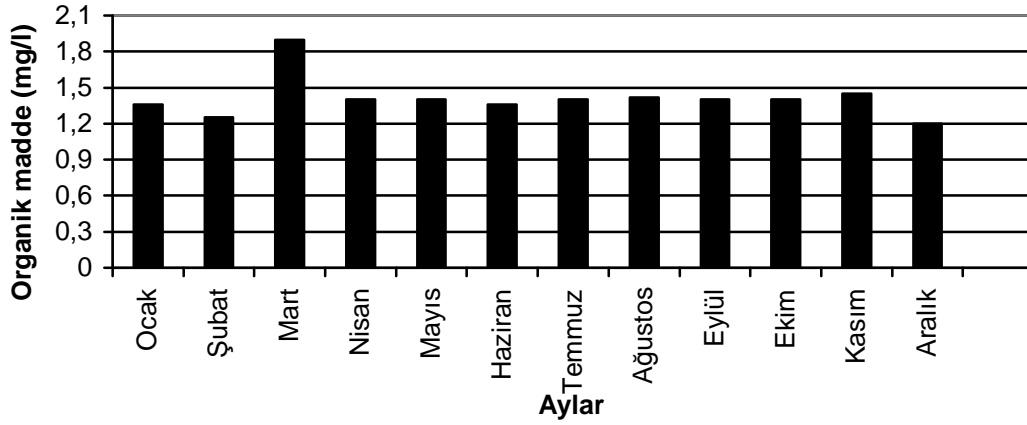
3.2.2.11. Salinite



Şekil 3.32. 2004–2005 yılları arası ortalama salinite değerleri

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki aylara göre tuzluluk değişimlerinin ortalamasına baktığımızda oldukça standart bir durum göstermektedir. Göldeki tuzluluk konsantrasyonu yıl boyu ortalama olarak % 0.03 mg/l olarak ölçülmüştür. Bu durum tatlı su balıkları yetiştiriciliği açısından stenohalin formlar için oldukça ideal bir düzey teşkil etmektedir. Örneğin Siluridae ve Cyprinidae familyalarına mensup bazı balıklar (Sarıhan, 1993).

3.2.2.12. Organik madde



Şekil 3.33. 2004–2005 yılları arası ortalama organik madde değerleri

Göllerdeki organik madde litrede 0.1 ile 50 mg/l arasında değişir. Ortalama 12.8 mg/l kadardır (Sarıhan, 1993).

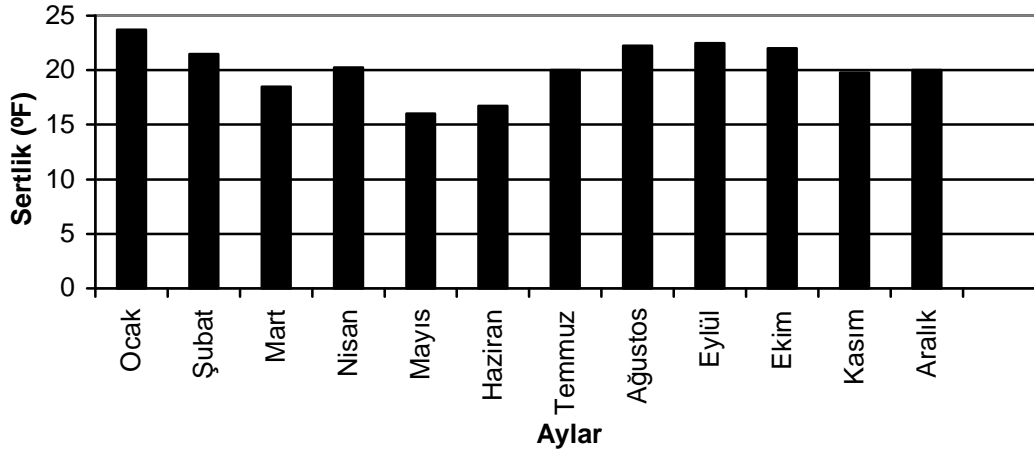
Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki aylara göre organik madde miktarına baktığımızda 1.20 mg/l ile 1.90 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz. Atatürk Baraj Gölü'ndeki organik madde miktarının oldukça düşük düzeyde bulunmasının esas sebeplerinden birisi gölün yeni oluşan göller grubuna girmesi ve göl suyunun elektrik üretim ve sulama amaçlı olmasından dolayı akar durumda bulunması ve Fırat Nehir sisteminden sürekli beslenmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

3.2.3. Suyun diğ er özellikleri

3.2.3.1. Toplam sertlik

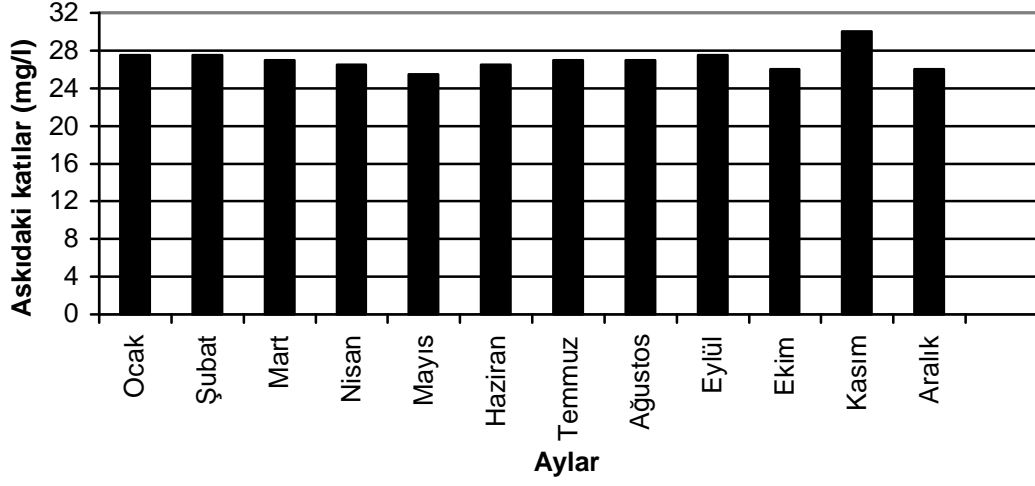
Suyun sertlik düzeyi o ortamda yaşayan canlıların yaşamları üzerinde sınırlayıcı bir etkiye sahiptir. Sertliği 20 °F üzerindeki sularda canlı yaşamı sınırlıdır (Sarıhan, 1993).

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki toplam sertlik değerlerine baktığımızda 16 °F ile 23.7 °F arasında değiştiğini görmekteyiz (Şekil 3.34.).



Şekil 3.34. 2004–2005 yılları arası ortalama sertlik değerleri

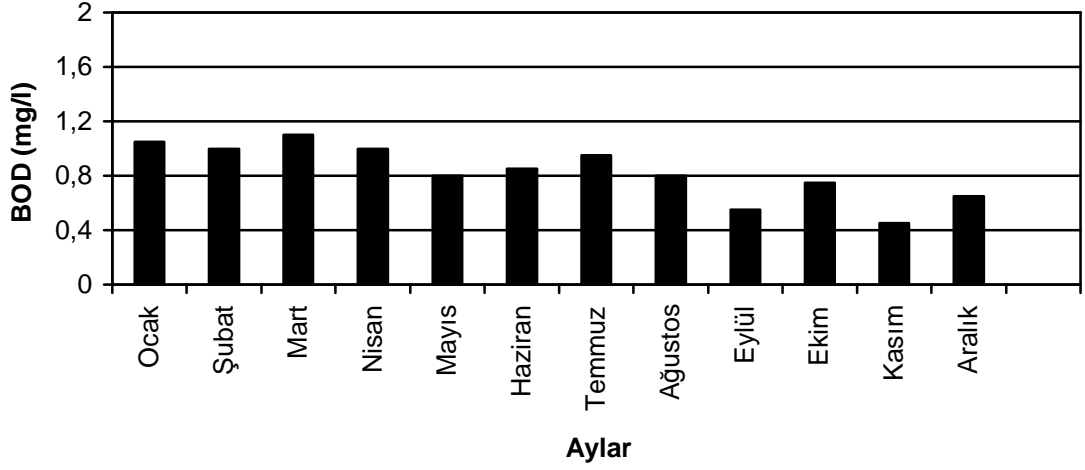
3.2.3.2. Askıdaki katılar



Şekil 3.35. 2004–2005 yılları arası ortalama askıdaki katılar değerleri

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki aylara göre askıdaki katı madde miktarının değişimine baktığımızda 25.5–30 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz. Askıdaki katı madde miktarı baraj gölünde yıl içinde aylara göre aşırı bir dalgalanma göstermeyip ortalama olarak 27–28 mg/l düzeyinde seyretmektedir. Bu değer suyun temizliği ve balık yetiştiriciliği açısından oldukça ideal bir düzeyde bulunduğunu göstermektedir.

3.2.3.3. Biyokimyasal oksijen değeri (BOD)



Şekil 3.36. 2004–2005 yılları arası ortalama BOD değerleri

Belli hacim (1 litre), süre (5 gün) ve sıcaklıkta (20 °C) suda bulunan aerobik bakterilerce tüketilen oksijen miktarına Biyolojik Oksijen Gereksinimi (BOD) denir. BOD sudaki organik madde bolluğunu gösteren bir indeks olarak kullanılabilir. BOD düzeyinin çok yüksek düzeylere gelmesi ortamdaki balıkların ölmesine sebep olabilir (Sarıhan, 1993).

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki BOD değerine baktığımızda bu değerlerin oldukça düşük düzeylerde olduğunu görmekteyiz. Minimum ve maksimum değerler 0.45–1.1 mg/l arasında değişim göstermektedir. Göl yeni oluştuğu için organik madde birikiminin giderek artma eğilimi göstermesi ve buna bağlı tüketilen oksijenin artması BOD değerinin yükselmesine sebep olduğu izlemine uyandırmaktadır. BOD değerlerinin düşük düzeyde bulunması yetiştiricilik açısından büyük avantajlar sağlamaktadır (Sarıhan, 1993).

4. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

4.1. Sonuçlar

Atatürk Barajı Gölü'nden yakalanan *Tor grypus* bireylerinin I ile XIII yaşları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 3.1.).

Avlanmış bireylerin yaş tayininde pullardan başka, kontrol için diğer yapıların da kullanılması halinde daha güvenilir olabilecektir. Bu nedenle saptanan XIII yaşın daha üstünde *Tor grypus* bireylerinin olabileceği ihtimal dâhilindedir. *Tor grypus*'un yaşı hakkında herhangi bir literatüre rastlanmadığından bu konuda karşılaştırma yapılamamıştır.

Tor grypus'un yaş kompozisyonunda; I–VI yaş arasında sayıca artma görülürken, VIII yaşından sonra yüzde olarak azalma görülmektedir. Bu durum avlanma için büyük boydaki balıkların daha fazla tercih edilmesinden dolayı söz konusu grup için avlanma baskısından ortaya çıkmakta olduğu düşünülmektedir. Populasyon geneline göre, bireyler en fazla % 22.22 ile IV. yaşta, en az ise % 0.41 ile XI. ve XIII. yaş grubunda yer almaktadır. Eşeylere göre ise dişilerde % 13.99 ile V. yaşta, erkeklerde % 18.52 ile III. yaşta en fazla bireye rastlanmaktadır. Bu populasyonda IV. yaş grubunun baskın olduğu belirtmiştir.

Atatürk Baraj Gölü'nden yakalanan *Tor grypus* bireylerinin yaşlara göre standart boy değerleri Çizelge 3.4.'te verilmiştir. Bu sonuçlara göre dişi ve erkek bireylerin I-XIII. yaş gruplarına ait ortalama standart boyları sırasıyla 175.83; 252.20; 327.50; 470.41; 607.50; 668.55; 712.50; 767.00; 770.83; 843.33; 865.00; 903.33 ve 890.00 mm olarak saptanmıştır.

Çalışmada, *Tor grypus* için bulunan en yüksek standart boy 960 mm ile XII yaşındaki bir dişi bireyde ölçülmüştür. Yaklaşık 2 metre uzunluğuna ve 100 kilograama kadar ulaştıkları söylenmektedir (Beckman, 1962).

Tor grypus bireylerinde boy uzunluğunun yaş ile birlikte arttığı ve artışın II-IV yaşları arasında daha hızlı olduğu görülmüştür (Şekil 3.5.). Boy artışıdaki yavaşlamanın eşeyssel olgunluğa erişme yaşı olan III ve IV yaşından sonra olması, üreme faaliyetlerinin balığın gelişmesine engel olmasından kaynaklanmaktadır (Nikolsky, 1965).

Atatürk Baraj Gölü'nden yakalanan *Tor grypus* bireyleri için I. yaş grubundan XIII. yaş grubuna kadar ardışık gelen ortalama ağırlık değerleri sırasıyla 69 g; 190.4 g; 422.08 g; 1 159.43 g; 2 587.5 g; 3 616.15 g; 4 181.25 g; 5 290 g; 5 439.17 g; 7 866.67 g; 8 800 g; 9 833.33 g ve 10 000 g olarak saptanmıştır.

Tor grypus bireylerinde bulunan en büyük ağırlık, 11 000 g ile XII yaşındaki bir erkek bireyde tespit edilmiştir. *Tor grypus*'ta 100 kilograama kadar ulaştıkları söylenmektedir (Beckman, 1962).

Bu türde ağırlık artışının dişi+erkek bireylerde II yaşından sonra hızlandığı, dişi ve erkek bireylerde VIII yaşından sonra yavaşladığı tespit edilmiştir (Şekil 3.6.). Bu durumun ortaya çıkmasında yine avlanma kabiliyetinin etkili olabileceği düşünülmektedir.

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus* bireylerinde boy-ağırlık ilişkisini belirleyen denklemlerle hesaplanan "b" değeri 3'ten büyük olup bu türde allometrik büyüme olduğu söylenebilir. Yine "b" değeri dişi bireylerde erkek bireylere nazaran daha yüksek çıkmıştır. Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen korelasyon katsayısı ise dişiler için $r=0.9593$, erkekler için $r=0.9487$ ve dişi+erkek için $r=0.9563$ değerleri elde edilmiş olup buda boy ile ağırlık arasında önemli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Şekil 3.8.'deki grafikte de görüldüğü gibi, *Tor grypus*'ta boy artışının 500 mm uzunluğa erişinceye kadar ağırlığa göre daha hızlı olduğu,

700 mm'ye kadar iki büyüme arasında orantılı bir artışın gerçekleştiği ve daha sonraki boylarda ise ağırlığın daha hızlı arttığı görülmektedir. Ağırlık olarak büyümede elde edilen, salt ağırlık artışının IX ve X. yaş gruplarında yüksek olması bu durumu destekler niteliktedir.

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta populasyonun genelinde kondüsyon faktörü en yüksek 3.344 ile en düşük 0.588 arasında ölçülmüştür. Ortalamalar bakımından en düşük ve en yüksek değerler dişi+erkek bireylerde 1.097 (IV. yaş) ile 1.358 (XII. yaş) arasında, dişi bireylerde 1.017 (XII. yaş) ile 1.300 (IX. yaş) arasında ve erkek bireylerde 1.073 (IV. yaş) ile 1.528 (XII. yaş) arasında dağılım göstermektedir.

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta kondüsyon faktörünün aylık değişimi, populasyon genelinde Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında yükseldiği, Ocak ayına kadar bu değerlerde bir düşüşün olduğu ve Şubat ayından itibaren tekrar yükseldiği görülmüştür. Kondüsyon faktörünün Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yüksek olmasının, bu aylarda gonad ağırlıklarının en yüksek düzeyde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Erkek bireylerin kondüsyon faktöründeki aylık değişimin dişi bireylere göre daha az olması ise, testis ağırlıklarının ovaryumlara göre daha az değişim göstermesi olarak açıklanabilir (Şekil 3.10., Şekil 3.11. ve Şekil 3.12.).

İncelenen *Tor grypus*'un I. yaş grubuna ait bireylerin tamamının henüz eşeyssel olgunluğa erişmedikleri, II. yaş grubundakilerin ise ancak % 61.54'ünün olgunlaştığı görülmüştür. III. yaş grubundaki bireylerin % 88.46'sının olgunlaştığı, IV. yaş grubundan sonra bütün bireylerin olgunlaştığı belirlenmiştir. III. yaş grubundaki dişi bireylerin % 88.90'ının olgunlaştığı, IV. ve daha yukarı yaş grubu örneklerinin tamamının eşeyssel olgunluğa eriştiği saptanmıştır. Erkek bireylerde ise I. yaş grubuna ait bireylerin tamamının eşeyssel olgunluğa erişmedikleri, II. yaş grubundakilerin ise % 66'sının olgunlaştığı görülmüştür. Üçüncü yaş grubunun % 85.70'inin olgunlaştığı belirlenmiştir. Dördüncü ve daha yukarı yaş grubu örneklerinin tamamının eşeyssel olgunluğa eriştiği saptanmıştır.

Bu değerlendirmeler sonucunda, Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta dişi ve erkek bireylerin III. yaşından itibaren eşeyssel olgunluğa eriştikleri saptanmıştır.

Araştırma bölgesinde avlanan III yaşındaki erkek *Tor grypus* bireylerinin ortalama çatal boyları 328.33 mm, ortalama ağırlıkları 426.76 g iken bu yaştaki en küçük bireylerin çatal boyu 260 mm, ağırlığı 204 gramdır. III yaşındaki dişi bireylerin ortalama çatal boyları 322.14 mm iken ortalama ağırlıkları 392 gramdır. Bu yaştaki en küçük dişi bireylerin çatal boyu 270 mm, ağırlığı ise 250 gramdır.

Gonadları incelenen 243 *Tor grypus* örneğinin 104'ünün dişi, 139'unun erkek olduğu saptanmıştır. Dişi bireylerin oranı % 42.80, erkeklerin oranı ise % 57.20 olarak bulunmuştur. Populasyonun genelinde dişi/erkek oranı 0.75:1 şeklindedir.

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'un üreme zamanı belirlemek amacıyla Temmuz 2004 ile Haziran 2005 tarihleri arasında elde edilen örneklerin aylık gonosomatik indeks, yumurta çapı büyüklüğü ve gonad gelişim evrelerinden yararlanılmıştır.

243 adet dişi ve erkek *Tor grypus* bireylerinde aylara göre gonosomatik indeks değerleri Çizelge 3.14.'te verilmiştir. Dişi bireylerde 5.258 ile Mayıs ayında en yüksek değerde olan gonosomatik indeks, 0.607 ile Temmuz ayında en düşük değerdedir. Temmuz ayından sonra bir yükselme eğilimi göstermektedir.

Erkek bireylerde 1.000 ile Nisan ayında en yüksek değerde olan gonosomatik indeks, 0.243 ile Kasım ayında en düşük değeri bulmaktadır.

Şekil 3.13. ve Şekil 3.14.'teki grafiklerde de görüldüğü gibi, erkek ve dişi bireylerde gonosomatik indeksin, genel olarak Ocak, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yükseldiği, Haziran ve Temmuz ayından itibaren düşmeye başladığı belirlenmiştir.

Haziran ve Temmuz aylarında bireylerin çoğunun yumurtalarını dökmüş olmalarına rağmen henüz yumurtalarını dökmeyen bireyler olması nedeniyle gonosomatik indeks değerini Nisan ve Mayıs aylarındaki değerlere yakın olduğu görülmektedir. Dişi bireylerde Temmuz, erkek bireylerde Kasım ayında en düşük değeri bulunan gonosomatik indeks değerinin sonraki aylarda tekrar yükseldiği saptanmıştır.

Üreme zamanının belirlenmesinde yararlanılan yumurta çapı büyüklüğü aylık olarak ölçülmüş ve değerler Çizelge 3.15.'te verilmiştir. Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus*'ta yumurta çapı Temmuz ayında en küçük değerlerde olup, gonadlarda sadece oositler bulunmaktadır. Bu dönemde ortalama yumurta çapı 0.1 mm olarak ölçülmüştür. Ağustos ayından itibaren oositlerin şeffaf görünümünü kaybederek opaklaştıkları ve çaplarının arttığı gözlenmiştir. Bu artış Haziran ayına kadar kademeli olarak devam etmektedir. Mayıs ve Haziran aylarında yumurta çapı maksimum düzeye gelmektedir (Şekil 3.15.). Haziran ayında ölçülen ortalama yumurta çapı büyüklüğü 2.183 mm'dir. *Tor grypus*'ta maksimum yumurta çapı 2.5 mm ile Mayıs ayında ölçülmüştür (Şekil 3.16.).

Atatürk Baraj Gölü'nde elde edilen *Tor grypus*'un eşeyssel olgunluğa ulaşmış dişi bireylerin ovaryumlarının Mayıs ayında tamamen olgunlaştığı, Mayıs ayının sonu ve Haziran ayının başında yumurta dökmeye başladığı, Temmuz ayında ise yumurtalarının büyük çoğunluğunun döküldüğü görülmektedir. Erkek bireylerin gonad değişimlerinde de benzer değişimler elde edilmiştir (Şekil 3.17.).

Tor grypus'un gonosomatik indeks değerleri, yumurta çapı ve gonad gelişim evreleri aylara göre incelendiğinde; ovaryum gelişiminin ve yumurta olgunlaşmasının Mayıs ayında en yüksek düzeyde olduğu, yumurtlamanın Mayıs ayı sonunda başlamak üzere Haziran ayında sürdüğü ve Temmuz ayında tamamının yumurta bıraktığı anlaşılmaktadır.

Atatürk Baraj Gölü'ndeki *Tor grypus* bireylerinin gonosomatik indeks değerleri, yumurta çapı ve gonad gelişim evreleri aylara göre incelendiğinde;

ovaryum gelişiminin ve yumurta olgunlaşmasının Nisan-Mayıs aylarında en yüksek düzeyde olduğu, yumurtlamanın Mayıs ayında başlamak üzere Haziran sonuna kadar sürdüğü anlaşılmaktadır.

Yumurta sayıları incelendiğinde yaş ilerledikçe yumurta sayısının arttığı anlaşılmaktadır. En yüksek sayıda yumurtaya Aralık ayında 235 764 yumurta sayısı ile XII yaşındaki bireyde rastlanmıştır. Eşeyssel olgunluğa ulaşan dişi bireyler içerisinde en az sayıda yumurtaya 16 000 ile II yaşındaki bireyde rastlanmıştır.

Suların turbiditesi, içindeki süspansiyon haldeki maddelerin oranıyla ilgilidir (Cirik ve Cirik, 1991). Maddelerin suyun berraklığına olan etkisi turbiditeyi belirler. Atatürk Baraj Gölü'nün dere ve çayların daha fazla katıldığı bölgelerde turbiditenin yüksek olmasının sebebi olduğu düşünülmektedir. Özellikle bol yağış alınan aylarda sonuçların daha düşük çıkması bu değerlendirmeyi destekler niteliktedir.

Yapılan analizde suyun rengine ait değerlerin yağışlı aylarda düşük, buna karşılık yaz aylarında ise yüksek olduğunu göstermiştir. Bahar aylarındaki düşük değerler, plankton çoğalması ile de ilgili olabileceği kanaatini oluşturmaktadır.

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içerisindeki sıcaklık dağılımına baktığımızda sıcaklık değişimlerinin Mart ayından itibaren yükselişe geçtiği ve bu durumun (yükselişin) Ağustos ayına kadar devam edip özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında maksimum noktaya ulaştığını görmekteyiz. Daha sonra bu sıcaklığın düşüşe geçip özellikle Ağustos ayının sonlarından başlayarak Mart ayının sonlarına kadar devam ettiğini görmekteyiz.

Atatürk Baraj Gölü'nün en yüksek aylık ortalama sıcaklık değeri Ağustos ayında ölçülmüştür. En düşük sıcaklık ise Ocak ayında ölçülmüştür. Yıllık sıcaklık ortalaması 18.99 °C olarak bulunmuştur. Göl suyunda sıcaklık 10 °C'nin altına düşmemektedir (Şekil 3.21.). Buna göre göl genelinde ılık su balıklarının yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Suyun soğuk olduğu Eylül-Nisan arası aylarda gölde soğuk su balıkları yetiştirilebilir. Genellikle alabalık yetiştiriciliği yapılabilir. Bütün

balıkların aktiviteleri sıcaklığın belli bir dereceden aşağıya düşmesiyle azalır. Kışın 4.4 °C'nin altına düşen sular balıkçılık için elverişli kabul edilemez (Yaramaz, 1992). Atatürk Baraj Gölü'nün su sıcaklığı yönünden balıkçılık için elverişli olduğu kabul edilebilir.

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki aylara göre iletkenlik değişim değerlerine baktığımızda minimum ve maksimum değerlerin 318–368 micromhos/cm arasında olduğu görülmüştür.

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içerisindeki oksijen dağılımına baktığımızda çözülmüş oksijen miktarının özellikle yaz mevsiminde Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında düştüğü gözlenmiştir. Bunun yanı sıra sonbahar mevsiminden itibaren bir yükselişin olduğu bu durumun kış sonlarına kadar devam ettiği ve ilkbaharın başlamasıyla özellikle Mart ayından itibaren çözülmüş oksijen miktarının düşüşe geçtiği gözlenmiştir. Çözülmüş oksijen miktarının yıl içerisindeki minimum ve maksimum değerlerine baktığımızda 7.05 mg/l ile 9.9 mg/l arasında değiştiği görülmektedir.

Balık yetiştiriciliği açısından çözülmüş oksijen değerini dikkate aldığımızda göldeki oksijen miktarının yetiştiriciliğe uygun olduğunu söyleyebiliriz. Çünkü balık yetiştiriciliğinde esas alınan kriter çözülmüş oksijen miktarının kesinlikle 5 mg/l'nin altına düşmemesi şeklindedir.

Atatürk Baraj Gölü suyunda en yüksek nitrat iyonları değeri Nisan ayında ölçülmüştür. En düşük değerler ise Ocak ayında ölçülmüştür. Nitrat, temiz tatlı sularda çok az miktarda bulunur (Tanyolaç, 1993). Çevresel şartlar özellikle sel ve atıklar, nitratı önemli ölçüde artırabilir (Willoughby, 1976). Atatürk Baraj Gölü'nde azot ve azot bileşikleri düzeylerine baktığımızda amonyağın 0–0.75 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz. Amonyağın Atatürk Baraj Gölü'nde bu düzeyler arasında bulunması balıklar açısından oldukça ideal bir düzey olup toksik etki yapacak sınırlara ulaşmamaktadır. Atatürk Baraj Gölü'nde nitrit azotuna hiç rastlanmaması da gölün temiz sular sınıfına girdiğini göstermektedir. Atatürk Baraj Gölü'nde nitrat

düzeiyi ise 0–6.20 arasındadır. Nitrat düzeyinin değişken olması tarım arazilerinde kullanılan kimyasal gübrelerin yağışlarla göle karışması olarak ifade edebiliriz. Elde edilen değerlerin, balıklar açısından toksik değer olarak kabul edilen nitrat için 46 mg/l ve nitrit için kirlenmenin başlangıcı olarak kabul edilen 1 mg/l'nin çok altında olması, söz konusu anyonların çalışılan gölde henüz tehdit oluşturmadığı tespit edilmiştir (Yılmaz, 1995; Cirik ve Cirik, 1991).

Atatürk Baraj Gölü suyunda ölçülen en yüksek mangan değeri Mart ayında, en düşük değer ise Mayıs ayında ölçülmüştür. En yüksek bakır değeri Şubat ayında, en düşük bakır değeri ise Kasım ayında ölçülmüştür. Atatürk Baraj Gölü suyundaki fosfor değerinin 0.01 mg/l düzeyinin altında bulunduğu tespit edilmiştir. Her üç elementin de eser miktarda olduğu ve aylara göre önemli bir değişiklik göstermediği saptanmıştır.

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki kalsiyum değerlerine baktığımızda minimum 42.2 mg/l il maksimum 65.1 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz. Bu değerler dikkate alındığında gölün kalsiyum bakımından zengin olduğunu, 25 mg/l'den fazla olması nedeniyle sert sular sınıfına girdiğini görmekteyiz. Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki magnezyum değerlerine baktığımızda ise minimum 6.08 mg/l ile maksimum 33.40 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz. Elde edilen değerler, gölün sert suya sahip olduğunu göstermekle birlikte, değerlerin aylara göre önemli derecede farklılık göstermesi, geçici sertlik olduğunun göstergesi olarak düşünülmektedir (Tanyolaç, 1993). Çalışmada bulunan kalsiyum değerleri, balıklar için zehir etkisi olan 2500 mg/l'nin çok altında olduğundan kalsiyum açısından gölde balıklar için bir tehdit oluşturmadığı belirlenmiştir (Yılmaz, 1995).

Atatürk Baraj Gölü'nün yıl içindeki sodyum ve potasyum miktarına baktığımızda; Sodyum miktarının 9.20 mg/l ile 13.98 mg/l arasında değiştiğini görmekteyiz. Potasyum miktarı ise 0.20 mg/l ile 3.12 mg/l arasında değişmektedir. Buna göre Atatürk Baraj Gölü'nün katyon sıralaması $rCa^{2++} > rMg^{2++} > rNa^+ > rK^+$ şeklinde olup bu durum sert sularda görülen bir özelliktir. Sodyum ve potasyum için

elde edilen değerlerin, bu iyon için bildirilen 400 mg/l olumsuz sınırının çok altında olduğu belirlenmiştir (Yılmaz, 1995).

Atatürk Baraj Gölü suyunda ölçülen en yüksek pH değeri 8.6 ile Kasım ayında, en düşük pH değeri de 7.025 ile Mayıs ayında ölçülmüştür. pH değerini mevsimsel olarak önemli değişiklik göstermediği görülmüştür (Şekil 3.25.). Türe göre değişmekle birlikte, balıkların yaşayabildiği pH 6.4 ile 8.6 arasında değişmektedir (Demir, 1992). Göllerde pH değeri 6 ile 9 arasında değişir. Suda organik maddelerin oksidasyonu ile pH değeri düşer (Jeffries, 1990). Atatürk Baraj Gölü'nün yüzey suyu ortalama pH değeri 7.88 olup balık ve sucul organizmaları gelişmesi için uygun olduğu kabul edilebilir.

4.2. Öneriler

Bu çalışma süresince yapılan gözlemlere dayanılarak, Atatürk Baraj Gölü'nde balıkçılığın gelişmesi açısından gerekli ortamın henüz yeterli düzeyde olmadığı gibi, mevcut durumu tehdit eden olumsuzluklarda belirlenmiştir.

Fırat nehir sisteminde bulunan balık türlerinin büyük bir çoğunluğu Mezopotamya kökenli elemanlar olup sıcak su seven balıklardır. Bu nedenle nehir sistemlerinin mevsimsel olarak değişen su debisi ve sıcaklığına bağlı olarak alt ve üst bölgeler arasında göç etmektedirler. Kurulan dev barajlar, bu balık türlerinin göçlerini engellemekle soylarını tehlikeye sokmaktadır (Kuru, 1996). Atatürk Barajı ile birlikte bu tehlike bu açıdan daha da önemli hale gelmiştir.

Yöre balıkçılığına yönelik av yasağı döneminin tam olarak kontrol altında tutulmadığı, balıkların üreme dönemlerinde kıyıya daha yakın gelmeleri ile avlanmalarının daha kolay hale geldiğinden avlanmanın üreme dönemini kapsayan aylarda yoğun bir şekilde yapıldığı tespit edilmiştir.

Bilinçsiz avlanma nedeniyle kullanılan ağların seçicilikten uzak ve avlanmanın rastgele yapılması, henüz eşeyssel olgunluğa erişmemiş bireylerinde yakalanmasına

sebeptir. Bu durum gölün mevcut balık stoklarının geleceğini büyük ölçüde tehdit etmektedir.

Atatürk Baraj Gölü'nde rastlanan diğer bir olumsuz durum, gölün çevresindeki yerleşim yerleri ile henüz kurulmakta olan sanayi tesislerine ait atık suların arıtma işlemine tabi tutulmadan göle akıtılmasıdır. Bu olumsuzluk, gölü uzun vadede kirlilik açısından tehdit eden bir unsur olarak saptanmıştır.

Belirtilen bu olumsuzlukların giderilmesi için aşağıda önerilen önlemlerin alınması, gerek Atatürk Baraj Gölü ve gerekse Fırat nehir sistemi balık popülasyonlarının geleceği açısından büyük önem arz etmektedir.

Barajlar üzerinde balıklar için geçit yollarının yapılması, balıkçılık ve avlanma konusunda yöre balıkçılarının eğitilerek bilinçlendirilmesi, av yasağı uygulamasının Mart ayı başlangıcından Temmuz ayı sonuna kadar devam ettirilerek denetimin daha sıkı yapılması, tam olarak denetim altına alınamayan av yasağının ilgili kurum ve kuruluşlarca disiplinli bir şekilde takibe alınması, kullanılan ağ gözleklerinin iyi ayarlanarak avlanmanın eşeyssel olgunluğa erişmiş balıklara yönelik yapılması, göle akıtılan denetimsiz atıkların kontrol altına alınması ve özellikle tarla ve arazilerde yapılan zirai ilaçlamanın kontrollü bir şekilde yapılması ilk etapta alınması gereken acil önlemler olarak önerilebilir.

Ayrıca avlak sahalarında kurulan ve kurulacak kooperatifler bütün balıkçıların katılımını sağlayacak kişi veya kişilerce yapılmalı, balıkçılara teşvik şeklinde kredi verilerek desteklenmeli, modern balıkçılık yapılması için çalışma başlatılmalı, balıkçıların sağlık koşulları, avlanmada kullanılan teknelerin ve ağların durumu tekrar gözden geçirilmelidir.

Balıkçılara avlanma teknikleri üzerinde eğitim verilmeli bu şekilde av verimi artırılarak diğer olumsuzluklar ortadan kaldırılabilir.

Atatürk Baraj Gölü'nde balıkçılık, balık yetiştiriciliğinin bilinçli bir şekilde özendirilmesi için su ürünleri işleme ve muhafaza tesisleri kurulmalıdır.

Atatürk Baraj Gölü'nü balıklandırma hususunda ise; aynalı sazan yerine başka türlere yönelmek gerekmektedir. Özellikle şabut, pullu sazan v.b. gibi türler üretilerek Atatürk Baraj Gölü balıklandırılabilir.

KAYNAKLAR

- ANONİM, 1997. GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Bilgi Serisi. DSİ Genel Md.lüğü, Ankara.
- ANONİM, 1985. T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, GAP ve Hidroelektrik Santrali. DSİ XVI. Bölge Müdürlüğü, Şanlıurfa.
- AVŞAR, D., 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 303s.
- BECKMAN, W.C., 1962. The Freshwater fishes of Syria and their General Biology and Management. FAO Fisheries Biology Technical, Paper No: 8, Roma Italy, s.100-102.
- BİNGEL, F.,1985. Balık Populasyonlarının İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Su Ürünleri Yüksek Okulu Sapanca Balık Üretim ve İslah Merkezi, Yay. No: 10 ODTÜ- Deniz Bilimleri Kütüphanesi, Mersin, s.64-65.
- BOŞGELMEZ, A., BOŞGELMEZ, İ., SAVAŞCI, S., PASLI, N. ve KAYNAŞ, S., 1997. Ekoloji-I. Ispartalılar Eğitim Kültür Sağlık Turizm Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı, Yayın No:6, Ankara, 805s.
- BOZKURT, R., 1994. Atatürk Baraj Gölü ve Baraj Gölüne Dökülen Derelerdeki Balıkların sistematiği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Şanlıurfa, 71s.
- CHUGUNOVA, N. I., 1959. Age and Growth Studies in Fish. Ppublished for the National Sci. Foundation, Washington, D. C. by the Israel Program, for Scientific Translations, Jarusalem, 132p.
- CİRİK, S. ve CİRİK, Ş., 1991. Limnoloji (Ders Kitabı). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları No: 21, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 135s.
- ÇELİKKALE, M. S., 1991. Balık Biyolojisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Genel Yayın No: 101, Trabzon, 387s.
- DEMİR, N., 1992. İhtiyoloji. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, No:219, İstanbul, 391s.
- DPT 1995. Su Ürünleri Ve Su Ürünleri Sanayii ÖİKR, Ankara
- EKİNGEN, G. ve SARIEYYÜPOĞLU, M., 1981. Keban Baraj Gölü Balıkları. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 6(1-2):8-22.
- ERKOÇ. M., 1994. GAP Bölgesi su ürünleri potansiyeli, GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı GAP Dergisi, 2(4):15-19.
- GELDİAY, R. ve BALIK, S., 1988. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi Kitap Serisi, No:97, İzmir, 519s.
- JEFFRIES, M. and MILLS, D., 1990. Freshwater Ekology Principles and Applications. Belhaven Pres, London, 284p.
- KURU, M., 1975. Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı Sularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistemik ve Zoocoğrafik Yönden İncelenmesi. Doçentlik Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi, Erzurum.
- KURU, M., 1978-79. The fresh water fish of South-Eastern Turkey-2 (Euphrates-Tigris Sisteme). Hac. Bull. Nat. Sci. Eng. 7-8:105-114.
- KURU, M., 1996. Dicle ve Fırat nehir sistemlerinde yaşayan balık türleri ve korunma statüleri. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, 17-20 Eylül İstanbul, Cilt V. Hidrobiyoloji Seksiyonu, s.88-97.

- LAEVASTU, T., 1965. Manuel of Methods in Fisheries Biology. FAO Manuals in Fisheries Science, 4(9):37-45, Rome.
- LE CREN, E. D., 1951. The length, weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in perch (*Perca Fluviatilis*). J. Anim. Ecol., 20:201-219.
- LİBOSVARSKY, J., 1979. Gonad weight and egg numbers in cchup *Leuciscus cephalus* (L.) from the Rokytna River. Folia Zool., 33(4):357-372.
- LUSK, S., JURAJDA, P. and PENAZ, M., 1995. Age structure in spawning shoals of *Chondrostoma nasus*. Folia Zoologica , 44:25-34.
- MAHDİ, N., 1967. Fishes of Iraq. Ministry of Education, Baghdad, 82p.
- NİKOLSKY, G. V., 1963. The Ecology of Fishes. Academic Pres., London and Newyork, 352p,
- NİKOLSKY, G. V., 1965. Theory of Fish Population Dynamics, Nauka Moscow (1969 English Translation). Oliver and Boyd LID., Edingburgh, 323s.
- OYMAK, S. A., 1998. Atatürk Baraj Gölü'nde Yaşayan Silurus triostegus (Heckel, 1843) ve Chondrostoma regium (Heckel, 1843)'un Biyo-Ekolojik Özellikleri. Gazi Üniv. Fen Bil. Enst., Doktora Tezi, Ankara, 118s.
- PANTULU, V. R., 1963. Studies on the age and growth, fecundity and spawning of *Osteogeneiosus militaris* (L.). J. Cons Perm. Int. Explor. Mer., 28:295-315.
- PİTCHER, T. J. and MAC DONALD, P. D., 1973. A numerical integration method for fish population fecundity. J. Fish Biol., 5:549-553.
- POLAT, N. ve GÜMÜŞ, A., 1994. Age determination and evaluation of precision using five bony structures of the Brnd-Snout (*Chondrostoma regium* Heckel, 1843). Tr. J. of Zoology, 19:331-335.
- SARIHAN, E., 1993. Balık Üretimi (Ders Kitabı). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:39, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Basımevi, Adana, s. 41-55.
- SARIHAN, E., 1974. Eğirdir Gölü'nde Yetiştirilmiş Olan Sudak, *Lucioperca lucioperca* (L.)1758'in Büyüme ve Ölüm Oranları. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:58, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Basımevi, Adana, s. 41-55.
- ŞEVİK, R. ve HARTAVİ, M., 1997. Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Carassobarbus luteus* (Heckel, 1843) üzerine araştırmalar-I. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 17-19 Eylül Eğirdir-Isparta, s.50-58.
- ŞEVİK, R. ve YÜKSEL, M., 1997. Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Carasobarbus luteus* (Heckel, 1843) üzerine araştırmalar-II. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 17-19 Eylül Eğirdir-Isparta, s. 256-264.
- ŞEVİK, R., HARTAVİ, Ş., KILIÇ, Ö. S. ve YÜKSEL, M., 1998. Atatürk Baraj Gölü Bozova Avlak Sahası balık türlerinin bazı ekolojik özellikleri üzerine araştırmalar. III. Su Ürünleri Sempozyumu, 10-12 Haziran Erzurum, s. 589-596.
- ŞEVİK, R., 1993. Atatürk Barajı-Suriye sınırı arasındaki Fırat Sularında Yaşayan *C. regium* ve *C. turutta* Türlerinin Biyoekolojileri ve Et Verimleri Üzerine Araştırmalar. Akdeniz Üniv. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, Erzurum.
- TANYOLAÇ, J., 1993. Limnoloji (Tatlısu Bilimi). Hatiboğlu Yayınevi, Ankara, 263s.
- TESCH, F. W., 1968. Age and growth in Methods for assessment of fishes production in freshwater (W. E. Ricer, ed.). IBP Handbook, Black Well Sci. Pub., No: 3:93-123.

- ÜNLÜ, E., BALCI, K. ve AKBAYIN, H., 1994. Some biological characteristics of the *Achantobrama marmid* (Heckel, 1843)'in the Tigris River (Turkey). Doğa Tr. J. of Zoology, 18:131-139.
- ÜNLÜ, E., BOZKURT, R., 1996. Notes on the Catfish, *Silurus triostegus* (Siluridae) from the Euphrates River in Turkey. Cybium, 20(3):315-317.
- ÜNLÜ, E., BALCI, K. ve AKBAYIN, H., 1990. Savur Çayı'nda yaşayan bazı Cyprinidae (Pisces) türlerinin büyüme özellikleri üzerine bir araştırma. X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18-20 Temmuz Erzurum, s.283-293.
- YAPALAK, S., SOLAK, K. ve OYMAK, A., 1997. Atatürk Baraj Gölü (Fırat)'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın üreme biyolojisi. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 17-19 Eylül, Eğirdir-Isparta s.182-192.
- YARAMAZ, Ö., 1992. Su Kalitesi. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 105s.
- YILMAZ, M., GÜL, A., SOLAK, K., 1995. Kapulukaya Baraj Gölü (Kırıkkale)'nün fiziksel, kimyasal özellikleri ve balıkçılık açısından değerlendirilmesi. Gazi Ünv. Fen Bilimleri Enst. Dergisi, 8(1):136-152.
- YÜKSEL, M., 1997. Atatürk Barajı Göl Suyunun Balık Yetiştiriciliği Açısından Fiziksel ve Kimyasal Parametrelerinin Tespiti. Harran Ünv. Fen Bilimleri Enst. Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa.

ÖZGEÇMİŞ

01.02.1980'da Adıyaman'ın Gölbaşı ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adıyaman'da tamamladı. 1998 yılında Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandı ve 2002 yılında buradan mezun oldu. 2002 yılında Şanlıurfa Merkez Bettik Köyü'nde sınıf öğretmeni olarak göreve başladı. Şubat 2004'te Harran üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisansa başladı. Halen Adıyaman Merkez Ağcin İlköğretim Okulu'nda sınıf öğretmeni olarak görev yapmaktadır.

ÖZET

Bu araştırmada, Fırat Nehri üzerinde yer alan Atatürk Baraj Gölü'nde yaşayan *Tor grypup* (Heckel, 1843)'un eşey dağılımı, yaş kompozisyonu, büyüme, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri, kondüsyon faktörü, üreme yaşı, üreme zamanı ve yumurta sayısı gibi özellikleri incelenmiştir. Yakalanan *Tor grypup* örneklerinin I-XIII yaş arasında dağılım gösterdiği ve en fazla birey sayısının % 22.22 ile IV. yaş grubunda olduğu tespit edilmiştir. Çatal boy değerleri 145 mm ile 960 mm arasında değişmekte olup % 69.13'ünün boyu 301 mm ile 700 mm arasında değişmektedir. Oransal boy artışının dişi+erkek bireylerde I. ve III. yaş grubunda yüksek, diğer yaş gruplarında ise bu oranın daha düşük olduğu saptanmıştır. Yakalanan *Tor grypup* bireylerinin ağırlıkları 40 gr ile 11 000 gr arasında değişmektedir. Bireylerin % 47.31'i 250 gr ile 2000 gr arasında değişim göstermektedir. Oransal ağırlık artışının dişi+erkek bireylerde I, II ve III. yaş grubunda en yüksek olduğu saptanmıştır. Toplam 243 örneğinin % 42.80'sı dişi ve % 57.20'ü erkek bireylerden oluşmuştur. Dişi/erkek oranı 0.75:1 olarak belirlenmiştir. Kondüsyon faktörü değerleri dişilerde 1.074–1.301 ve erkeklerde 1.077–1.255 arasında değişmektedir. İncelenen populasyon genelinde kondüsyon faktörünün I, III ve VI. yaş grupları arasında azaldığı, diğer yaş gruplarında arttığı görülmektedir. Çalışmada kullanılan dişi bireylerin gonad gelişimlerine baktığımızda II. yaşa ait dişilerin % 66'sının olgunlaştığı, erkek bireylerin ise % 61'inin II. yaşta olgunlaştığı belirlenmiştir. Yumurta çapı ve GSİ değerlerinin aylık değişimine göre *Tor grypup* için üreme döneminin Mayıs-Haziran ayları arasında olduğu saptanmıştır. Atatürk Baraj Gölü suyunun bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri de incelenerek değerlendirilmiştir.

SUMMARY

In this study, age composition, growth, age-length and age-weight relationships, condition factor, sexual maturity age, spawning period and fecundity of *Tor grypus* (Heckel, 1843) in Atatürk Dam Lake on Euphrates River were investigated. It is determined that the caught specimens of *Tor grypus* belonging to age groups I-XIII and majority of specimens with 22.22 % percentage in age group of IV. The forked length varies between 145 mm and 960 mm and the length of 69.13 % of them varies between 301 mm and 700 mm. The increasing rational length of specimens of male+female is high among the members of I and III. age groups. While it is lower on the other age groups. The weight of captured of *Tor grypus* members ranged between 40 g and 11 000 g. 47.31 % specimens ranged between 250 g and 2 000 g. The rational weight of increasing is highest among male+female of I, II and III age groups. The percentage of female was 42.86 % and that of males 57.14 out of 243 specimens. It was determined that the ratio of female to male is 0.75:1. the condition factor ranged between 1.074 and 1.301 away females whereas that of male ranged between 1.077 and 1.255. In a general of studied population the condition factor has been decreasing among I, III and VI age groups while among other age groups has been increasing. When we are looking the gonad development of studied female specimens, the members belong to II. age group have been matured with the percentage of 66 %, while the members of male belong to II. age groups with the percentage of 61 %. According to the diameter of the egg and the values of GSI of monthly variations for the *Tor grypus* the reproduction period ranged May to June. Moreover, some physical and chemical properties of water of Atatürk Dam Lake.