

**KAZANDERE (TORTUM-ERZURUM) SUYUNUN BAZI
FİZİKSEL ve KİMYASAL PARAMETRELERİ İLE
DAĞ ALABALIKLARI (*Salmo trutta labrax*, Pallas 1811)'NİN
POPULASYON YAPILARI VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Doğanay TEZEL KOCABAŞ

**Yüksek Lisans Tezi
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı
Yrd.Doç.Dr. E. Mahmut KOCAMAN
2011
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAZANDERE (TORTUM-ERZURUM) SUYUNUN BAZI FİZİKSEL
ve KİMYASAL PARAMETRELERİ İLE DAĞ ALABALIKLARI
(*Salmo trutta labrax*, Pallas 1811)'NİN POPULASYON YAPILARI VE
BÜYÜME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Doğanay TEZEL KOCABAŞ

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ERZURUM

2011

Her hakkı saklıdır



T.C.

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



TEZ ONAY FORMU

**KAZANDERE (TORTUM-ERZURUM) SUYUNUN BAZI FİZİKSEL ve KİMYASAL
PARAMETRELERİ İLE DAĞ ALABALIKLARI (*Saturnus labrax*, Pallas 1811)'NİN
POPULASYON YAPILARI VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

Yrd. Doç. Dr. E. Mahmut KOCAMAN danışmanlığında, Doğanay TEZEL
KOCABAŞ tarafından hazırlanan bu çalışma 27/04/2011 tarihinde aşağıdaki jüri
tarafından, **Su Ürünleri Mühendisliği** Anabilim Dalı'nda **Yüksek Lisans** tezi olarak
oybirliği (3/3) ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Muhammed ATAMANAT.P

İmza :

Üye : Doç. Dr. Orhan ERDOĞAN

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. E. Mahmut KOCAMAN

İmza :

{imza}

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum
Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Ömer ARBULUT

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yararlanılan ifadelerin, çizim, çizim ve fotoğrafların, kaynak olarak kullanılması, 5946 sayılı Fikir ve Sanat Esimleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KAZANDERE (TORTUM-ERZURUM) SUYUNUN BAZI FİZİKSEL ve KİMYASAL PARAMETRELERİ İLE DAĞ ALABALIKLARI (*Salmo trutta labrax*, Pallas 1811)'NİN POPULASYON YAPILARI VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Doğanay TEZEL KOCABAŞ
Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Yrd.Doç.Dr.E.Mahmut KOCAMAN

Bu çalışmada, Fırat Havzasında yer alan ve membaı Dumlubaba olan Kazandere Çayı'nda (Tortum-Erzurum) yaşayan *Salmo trutta labrax* (Pallas 1811) popülasyonunun yapısı, büyüme özellikleri ve karkas verimi incelenmiştir. Bu amaçla Kasım 2009, Ocak, Mayıs, Haziran ve Eylül 2010 tarihlerinde balık örnekleri alınmıştır. Kasım, Ocak ve Mayıs tarihlerinde alınan su numunelerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiştir. Buna göre su sıcaklığının 5,5-15,5°C arasında değiştiği, ortalamasının ise 10,2±3,8°C olduğu tespit edilmiştir. pH, Ca⁺², Mg⁺² ve sertlik değerlerinin ortalamaları sırası ile 6,93±0,32, 6,43±1,55 mg/l, 1,76±0,42 mg/l ve 5,43±1,25 Fr S olduğu belirlenmiştir. Popülasyon yapısının belirlendiği çalışmalar sonucunda, popülasyonun %52,7'sini erkeklerin, %47,2'sini dişilerin oluşturduğu bulunmuştur. Yaş dağılımının I-VI arasında ve II yaş grubunun %50,9'luk oranla dominant olduğu tespit edilmiştir. Popülasyonda yaş gruplarına göre ortalama total boylar 13,2-28,2cm, toplam ağırlıklar ise 23,6-230g arasında değişmektedir. VonBertalanffy büyüme denklemleri $FL_t=42,01(1-e^{-0,142(t+2,9)})$ ve $W_t=623,49(1-e^{-0,142(t+2,9)})^{2,899}$ olarak hesaplanmıştır. Ortalama kondisyon faktörü 1,33±0,04 olarak bulunmuş, ortalama karkas verimi ise %74,86±0,37 olarak tespit edilmiştir.

2011, 41 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Salmo trutta labrax*, Kazandere Çayı, Popülasyon Yaş Dağılımı

ABSTRACT

THESIS OF MS

SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS OF WATER OF KAZANDERE STREAM LOCATED IN FIRAT BASIN (TORTUM-ERZURUM) AND THE POPULATION STRUCTURE OF MOUNTAIN TROUT (*Salmo trutta labrax*, Pallas 1811) LIVING IN THERE

Doğanay TEZEL KOCABAŞ

Atatürk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Aquaculture

Supervisor: Asst. Prof. Dr. E.Mahmut KOCAMAN

The population structure, growth properties and carcass yield of *Salmo trutta labrax* (Pallas, 1811) living in Kazandere stream located in Fırat basin and source from Dumlubaba in Tortum-Erzurum. For this purpose, fish samples were taken in November 2009, January, May, June, September 2010. Some physical and chemical properties of water samples taken in November 2009, January and May 2010 were examined. Water temperature of Kazandere stream ranged between 5,5-15,5°C and mean value was determined as 10,2±3,8°C during this period. Chemical parameters of the water such as pH, Ca⁺², Mg⁺² and hardness were determined as 6,93±0,32, 6,43±1,55mg/l, 1,76±0,42mg/l and 5,43±1,25 FrS, respectively. The distribution of age in population varied between I and V, and the second age group was dominant with 50,9% proportion. The population composed of 52,7% males and 47,2% females. Mean total length and weight according to the distributions of age ranged from 13,2 to 28,2cm and 23,6-230g, respectively. The age-length and age-weight relationships of population were found as $FL_t=42,01(1-e^{-0,142(t+2,9)})$ and $W_t=623,49(1-e^{-0,142(t+2,9)})^{2,899}$ by Von Bertalanffy formula, respectively. The mean condition factor, and the carcass yield of the population were found as 1,33±0,04 and 74,86±0,37%, respectively.

2011, 41 pages

Keywords: *Salmo trutta labrax*, Kazandere Stream, Population Age Distribution

TEŞEKKÜR

Bu araştırmamın yürütülmesinde ve bütün çalışmalarında desteğini esirgemeyen tez yöneticim saygı değer hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. E. Mahmut KOCAMAN'a şükranlarımı sunarım.

Çalışmam için gerekli numune temininde yardımcı olan Sayın İsfender YILDIRIM'a teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuar çalışmalarında ki katkılarından dolayı değerli hocalarım Sayın Prof.Dr. Olcay HİSAR, Sayın Doç.Dr. Orhan ERDOĞAN, Sayın Yrd. Doç.Dr.ERCÜMENT AKSAKAL ve Sayın Arş.Gör. A. Necdet SİRKECİOĞLU'na şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım sırasında ailem, eşim ve arkadaşlarım başta Sait ÇIRAK olmak üzere Elif Sena GÜNGÖR, Pınar AKTAŞ ve Gülay ER'den gördüğüm destek, anlayış ve teşviklerinden dolayı kendilerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Doğanay TEZEL KOCABAŞ

Nisan 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL ve METOT	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Araştırma yeri.....	10
3.1.2. Balık materyali	11
3.1.3. Su materyali.....	12
3.1.4. Yardımcı malzemeler	12
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Araştırma planı	13
3.2.2. Avlanma yöntemi	13
3.2.3. Su numunelerinin alınması ve analizi	13
3.2.4. Vücut ölçülerinin alınması ve ağırlıkların tartılması.....	13
3.2.5. Cinsiyet tayini.....	14
3.2.6. Yaş tayini.....	14
3.2.7. Kondisyon (tıknazlık) faktörü	15
3.2.8. Hepatosomatik indeks (HSİ)'in hesaplanması	15
3.2.9. Büyüme özelliklerinin tespiti	15
3.2.9.a. Boy-ağırlık ilişkisi	15
3.2.9.b. Yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri	16
3.2.10. Et verimiyle ilgili değerlendirmeler	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	18
4.1. Kazandere Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	18

4.1.1. Sıcaklık	18
4.1.2. pH	19
4.1.3. Kalsiyum ve magnezyum	20
4.1.4. Sertlik	21
4.1.5. Kondüktivite	22
4.1.8. Suyun debisi	23
4.2. Balık Materyali İle İlgili Bulgular	23
4.2.1. <i>Salmo trutta labrax</i> balığının popülasyon yapısı	24
4.2.1.a. Yaş kompozisyonu	24
4.2.1.b. Boy kompozisyonu	25
4.2.1.c. Ağırlık kompozisyonu	25
4.2.1.d. Cinsiyet kompozisyonu	26
4.2.2. <i>Salmo trutta labrax</i> popülasyonunun büyüme özellikleri	27
4.2.2.a. Boyca büyüme	27
4.2.2.b. Ağırlıkça büyüme	27
4.2.2.c. Yaş-boy ilişkisi	28
4.2.2.d. Yaş-ağırlık ilişkisi	28
4.2.2.e. Boy-ağırlık ilişkisi	29
4.2.2.f. Kondisyon faktörü (K)	29
4.2.3. Hepatosomatik indeks (HSİ)	30
4.2.4. Karkas verimi	30
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	31
5.1. Su Kalitesi İle İlgili Sonuç ve Öneriler	31
5.2. <i>Salmo trutta labrax</i> 'ın Popülasyon Yapısı İle İlgili Sonuç ve Öneriler	33
5.3. Büyüme İle İlgili Sonuç ve Öneriler	33
5.4. Et Verimi İle İlgili Sonuç ve Öneriler	34
KAYNAKLAR	36
ÖZGEÇMİŞ	

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BK	Büyüme Karakteristiği
FL	Total Boy
Fr S	Fransız Sertlik Derecesi
GFL(GL)	Boyca Spesifik (Anlık) Büyüme
GW	Ağırlıkça Spesifik Büyüme
HSİ	Hepatosomatik İndeks
K	Kondisyon Faktörü
KA	Karkas Verimi (%)
Lm(L ∞)	Maksimum Asimptotik Boy (cm)
Lt	t Yaşında Balık Boyu (cm)
Max	Maksimum
MB	Mutlak Büyüme
Min	Minimum
N	Birey Sayısı
OFL	Boyca Oransal Büyüme
OW	Ağırlıkça Oransal Büyüme
SE	Standart Hata
W	Toplam Ağırlık

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Araştırma Bölgesinden Bazı Görüntüler.....	10
Şekil 3.2. Araştırmada Kullanılan Salmo trutta labrax Alt Türüne Ait Örnekler.....	12
Şekil 3.3. Yaş Tayininde Kullanılan Salmo trutta labrax'a Ait Pul Örnekleri.....	14
Şekil 4.1. Avlanma Bölgesinde Su Sıcaklığının (°C) Değişimi.....	19
Şekil 4.2. Avlanma Bölgesinde pH'nın Değişimi.....	20
Şekil 4.3. Avlanma Bölgesi Suyunun Ca ⁺² ve Mg ⁺² Değerlerinin Değişimi.....	21
Şekil 4.4. Avlanma Bölgesi Suyunun Sertlik (Fr S) Değerlerinin Değişimi.....	22
Şekil 4.5. Avlanma Bölgesi Suyunun Kondüktivite (µs/cm) Değerlerinin Değişimi..	23

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Kazandere Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	18
Çizelge 4.2. <i>Salmo trutta labrax</i> Popülasyonunun Yaş Kompozisyonu.....	24
Çizelge 4.3. <i>Salmo trutta labrax</i> Popülasyonunda Boy Kompozisyonu	25
Çizelge 4.4. <i>Salmo trutta labrax</i> Popülasyonunun Ağırlık Kompozisyonu	26
Çizelge 4.5. <i>Salmo trutta labrax</i> Popülasyonunun Cinsiyet Kompozisyonu	26
Çizelge 4.6. Popülasyonda Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Total Boy Değerleri.....	27
Çizelge 4.7. Popülasyonda Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Ağırlıklar	28

1. GİRİŞ

İnsanlık var oldukça artan besin ihtiyacının da var olacağı bilinen bir gerçektir. Bununla birlikte doğal kaynaklar da sınırlıdır. Su ürünleri, özellikle kültür balıkçılığı hayvansal protein ihtiyacını karşılamada gelecek için büyük ümitler vaat etmektedir. Bu ihtiyacı karşılamak için; uygun ekosistem yönetimi, hasattan daha iyi faydalanma ve kültür yoluyla üretimi arttırma gibi konularda önemli gelişmelere ihtiyaç duyulacağı belirtilmektedir. Bunlarla birlikte, günümüzde gelişmekte olan ülkelerde hayvansal proteinin önemli bir kısmı balıklardan elde edilmektedir (Anonim 1993).

Ülkemiz nüfusunun sürekli ve hızlı şekilde artması, gıda ve diğer tarımsal ürünlere olan ihtiyacın artmasına yol açmaktadır. Bu açığın kapatılabilmesi için her türlü bitkisel ve hayvansal kaynaklardan yararlanılması gerekmektedir (Akyurt vd.1990).

İnsanların beslenmesinin iki önemli kaynağı bulunmaktadır. Bunlar; kara parçaları ve sulardır (Aras vd. 1995). Sular organik madde üretimi bakımından en önemli kaynaklardır. Sulardaki organik madde potansiyeli kara parçalarına denk ve hatta daha ileri durumdadır (Kloetde 1982).

Son yıllarda sağlıklı beslenme bilincinin yaygınlaşmasıyla birlikte talep eğrilerinde beyaz ete ve özellikle balık eti lehine bir kayma gözlenmektedir. Hayvansal protein ihtiyacının büyük oranda su ürünlerinden karşılandığı gelişmekte olan ülkelerde, hayvansal protein ihtiyacının büyük bir oranı, su ürünlerinden özellikle balıktan karşılanmaktadır. Besin kaynağının yanı sıra su ürünleri üretimi ve özellikle balık yetiştiriciliği, ülkeler için önemli bir döviz kaynağı ve istihdam sahası oluşturmaktadır (Seçer and Red 1993; Yüksel 1997).

Denizlerde ve iç sularda yaşayan canlı doğal kaynaklardan optimum ürün ve maksimum ekonomik faydanın sağlanması bu kaynaklarla ilgili niteliklerin bilinmesi ve kaynakların bu niteliklerine uygun olarak işletilmesine bağlıdır. Popülasyonlar olarak

nitelediğimiz bu kaynakların miktar, kalite, yoğunluk ve dağılımlarının bilinmesi ve bu bilgilerin ışığı altında rasyonel bir avcılık stratejisinin uygulanması ile optimum ürün ve maksimum fayda sağlanırken bu kaynakların sürekliliklerinin ve su ortamında mevcut ekolojik dengesinin korunması da sağlanmış olur (Çetinkaya 1989).

Tortonese'in 1955'te yapmış olduğu çalışmaya göre; Küçük Asya sularında yerli alabalık olarak sadece *Salmo trutta labrax* türü bulunmaktadır. Bu türün birbirinden çok fazla farklı olmayan çeşitli bölgelere yayılmış alt formları (alt tür) yaşamaktadır. Bunlardan;

1. Karadeniz'e dökülen derelerde yaşayanlar *Salmo trutta labrax*
2. Aras Kura sisteminde yaşayanlar *Salmo trutta caspius*
3. Fırat, Dicle havzası, Orta Anadolu, Batı Anadolu (Uludağ, Kazdağları vs.) derelerinde yaşayanlar *Salmo trutta macrostigma*
4. Abant gölünde yaşayanlar ise *Salmo trutta abanticus* ismini almaktadırlar (Aras 1974).

Slestanenko (1955)'ya göre *Salmo trutta labrax*'ın yurdumuzda birbirinden farklı 3 ekotipinin var olduğu söylenmektedir. Bunlar;

- 1-*Natio marina* ekotipi
- 2-*Natio lacustris* ekotipi
- 3-*Natio fario* ekotipi

Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax*, Pallas 1811) yurdumuzda tek türü olan alabalığın önemli bir alt türü olup, Doğu Anadolu'nun büyük bir bölümünde ve tüm Karadeniz sahillerinde bulunur. D IV, 9-10; A III, 8; V 9, P 13-14 ışıklı, solungaç dikenleri 10-12, solungaç etaminleri 16-19 ekseriya 18'dir. Vomer dişleri 8-18 kadar olup tek veya çift sıra halindedirler. Kuyruk yüzgeçlerinin arka kenarları düz veya hafif iç bükeydir. Vertebra sayısı 56-60 dır. Pylorik keseler 30-40 adettir (Çelikkale 1994).

Karadeniz Alabalığının önemli özellikleri vücut üzerindeki kırmızı beneklerin etrafında beyaz halkalar bulundurması ve siyah noktaların yan çizginin altında da bulunmasıdır (Aras 1976).

Üç tarafı deniz ve 8333 km kıyı şeridinde sahip olmakla Türkiye önemli bir deniz ülkesi görünümündedir. Diğer taraftan iç su balıkçılığı yönünden de oldukça zengindir. 906,118 ha tabii gölü bulunmaktadır. Yapılan hesaplamalara göre 145,000 km uzunluğunda bir akarsu şebekesine sahiptir. Özellikle su ürünleri kültürü yönünden çok büyük bir şansa sahiptir (Aras vd. 1995).

Türkiye su potansiyelinin 1/3'i Doğu Anadolu Bölgesi'nden kaynaklanmaktadır. Bölgede Fırat, Aras, Van Gölü ve Çoruh olmak üzere dört büyük havza bulunmaktadır. Doğu Anadolu'nun suları yüksek yaylalardan doğmakta olup, bu nedenle soğuk ve berraktır (Akyurt vd. 1990). Bu sularda 20'si ekonomik olmak üzere 40'a yakın tür yaşamaktadır (Kocaman ve Aras 1992).

Balık popülasyonlarının üreme ve büyümelerinin optimum bir şekilde gerçekleşebilmesi için bulundukları ortamın özelliklerinin de uygun olması gerekmektedir. Bununla beraber, kültür balıkçılığında su kalitesinin ayrı bir yeri olduğu da muhakkaktır. Balık üretiminin süreklilik arz etmesi ve sürecinin farklı aşamalarında balığın çevre isteklerinin değişik olması, bu amaç için kullanılacak göl, gölet ve akarsuların fiziksel ve kimyasal özelliklerinin yıl boyunca değişiminin bilinmesini zorunlu kılmaktadır (Karaçam vd. 1994).

Su sıcaklığı balıkların biyolojik ve fizyolojik aktivitesine, üremeleri üzerine etki eden en önemli faktörlerden biridir (Atay 1990; Tekelioğlu 1991; Yaramaz 1992). Su sıcaklığı oksijen miktarını, gazların emilme oranını, balığın metabolizma hızını ve patojenik organizmaların hayat potansiyelini etkilediğinden diğer çevre faktörlerinden daha fazla önem arz eder (Atay 1987).

pH hidrojen iyonu konsantrasyonunun bir ölçüsü olup, suyun asidik ya da bazik reaksiyonlu olup olmadığını gösterir. Sularda pH 0-14 arasında değişmektedir. pH'nın 7 olduğu nokta nötr kabul edilir. Yani, pH'sı 7 olan sular ne asidik ne de baziktir. pH'sı 7'den az olan sular asidik, yüksek olanlar ise baziktir. pH 7 değerinden ne kadar fazla uzaklaşırsa suların asitlik ve bazlığı o ölçüde artar. Toplam alkalilik sudaki bazların toplam konsantrasyonu olup, kalsiyum karbonat ekivalanı (mg/l) olarak ifade edilir. Suda bulunan divalent iyonlar (özellikle kalsiyum ve magnezyum) sertliğin kaynağını oluştururlar. Sertlik, miligram cinsinden suyun 1 litresinde bulunan iyonların kalsiyum karbonat şeklinde ifadesidir (Boyd and Lichtkoppler 1980).

Sulardaki kalsiyum varlığı, hem balıkların özellikle yavru devrelerinde iskelet bağlamalarında büyük roller oynamakta, hem de sularda bulunan balıklar için toksik etkili maddelerin zararlarının giderilmesinde faydalı olmaktadır. Alabalıklar için ideal kalsiyum düzeyi, 60-160 mg/l arası olanlardır (Aras vd. 1995).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ülkemiz tatlı su balıkları üzerine ilk çalışma Berg (1932) tarafından yapılmıştır (Aras, 1974; Geldiay ve Balık 1996). Berg (1932)'e göre; ülkemizin alabalıkları köken olarak üç bölgeye ayrılmaktadır. Bunlar;

1-Kuzeyden gelmiş olanlar (Karadeniz Bölgesi'nde yaşayanlar).

2-Suriye'den gelmiş olanlar (Doğu Anadolu Bölgesi'nde yaşayanların bir kısmı).

3-Akdeniz'den gelmiş olanlar (Güney ve Batı Anadolu Bölgesi'nde yaşayanlar).

Bölge sularının balık faunası üzerine ilk çalışmalar; Abbout, Hanko, Pak, Tortonese ve Koswing gibi bazı yabancı araştırmacılar tarafından yapılmıştır (Aras 1974). Sonraki yıllarda ise Aras (1974), Solak (1977, 1982), Yanar (1984), Akyurt (1986, 1988), Aras vd. (1986), Yanar vd. (1987) gibi araştırmacılar bölgede yaşayan balıklar üzerinde değişik çalışmalar yapmışlardır.

Aras (1988), Aras ve Karasu nehirlerinde yaptığı çalışmada Aras nehrinde Temmuz ayında su sıcaklığını 22°C, pH'yı 8,2, kalsiyumu 22 mg/l, magnezyumu 5 mg/l, bikarbonatı 83,3 mg/l, sertliği 18,72 Fr S , Karasu'da ise aynı değerleri sırasıyla; 24°C, 8,7-19,3 mg/l-3 mg/l-80,4 mg/l ve 15,5 Fr S olarak bildirmiştir.

Aras (1976), Çoruh ve Aras Havzası alabalıkları (*Salmo trutta labrax*) üzerinde yaptığı araştırmada, ortalama kondisyon faktörünü 0,129, boy ağırlık ilişkisindeki "b" değerini Çoruh ve Aras havzası için sırası ile ortalama 2,97 ve 2,78 olarak tespit etmiştir.

Aras vd. (1986), Aras Nehrinin kaynak kollarından Medrek Deresinde yaşayan *Salmo trutta labrax* üzerinde yaptıkları bir çalışmada kondisyon faktörünü $1,087 \pm 0,014$, boy-ağırlık ilişkisindeki "b" değerini 3,007662 ve kesim randımanını %67,67 olarak bulmuşlardır.

Yanar vd. (1987), Hodaçu ayında yaşayan *Salmo trutta labrax* zerinde yaptıkları bir çalışmada, kondisyon faktörünü 0,9368-1,2530, boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki "b" değerini 2,9956 olarak hesaplamışlar ve ortamın besleme kapasitesinin iyi olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada karkas, baş, yüzgeç ve i organlarının toplam ağırlığa oranlarını erkek ve dişilerde sırasıyla %67,62-%70,08-%18,33-%17,84-%2,48-%2,72-%11,52 ve %14,15 olarak bildirmişlerdir.

Akyurt vd. (1987), *Salmo trutta labrax* zerinde yaptıkları bir çalışmada, kondisyon faktörünü 0,9368-1,2530, boy-ağırlık ilişkisinden hesapladıkları "b" değerini 2,9956 olarak tesbit etmişlerdir. Ayrıca 17,7 ulaşan dişilerin cinsi olgunluğa ulaştıkları, regrasyon denklemleri yardımıyla 1,000 gram canlı ağırlığa 3,230 adet yumurta ve yumurta verimiyle canlı ağırlık arasında $r=0,8988$ derecesinde ilişki olduğunu, balıklardaki randımanları erkek alabalıklarda %65,52 ile %69,30 dişilerde ise %63,34 ile %68,26 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Deniz ve Uzunhasanoğlu (1962), Arhavi ve Lome derelerinde *Salmo trutta labrax* ve *Salmo trutta macrostigma* alt türlerine ait alabalıklarda et verimleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, balık ağırlığına göre baş, yüzgeç ve iç organ ağırlıklarının %26,525, iskelet ağırlığını %2,807 ve yenilebilir et ağırlığını %70,66 olarak tespit etmişlerdir.

Baltacı (1996), şah Gölü (Aşkale)'nde yaşayan *Salmo trutta labrax* zerinde yaptığı bir çalışmada, yaş dağılımının I-V arasında değiştiğini, kondisyon faktörünün ortalama 1,123 olduğunu, boy-ağırlık ilişkisindeki "b" değerinin 3,09 olduğunu tespit etmiş ve bu gln alabalıklar için iyi bir habitat olduğunu belirtmiştir.

Yıldırım (1991), Barhal Havzasında yaşayan *Salmo trutta labrax* alt türü alabalıklarda ortalama kondisyon faktörünü 1,1316 boy ağırlık ilişkisindeki "b" değerini 3,0 civarında ve ortalama kesim randımanını %67,76 olarak bildirmiş, yumurta veriminin ise ortalama 2305 adet/kg olduğunu bildirmiştir.

Salmo trutta labrax'ın vücutları üzerinde düzensiz siyah beneklerin bulunuşu ve kırmızı beneklerin etrafında belirgin beyaz halkaların olmasıyla diğer alt türlerden ayırt edilebileceğini belirtmektedir (Demirsoy 1988).

Çelikkale (1988)'ye göre Karadeniz alabalığı (*Salmo trutta labrax*, 1811) yurdumuzda tek tür olan alabalığın önemli bir alt türü olup; bu türün, Doğu Anadolu'nun büyük bir bölümünde ve tüm Karadeniz sahillerinde bulunur. Dorsal IV/9-10; anal 11/8. Kuyruk yüzgeçlerinin arka kenarları düz veya hafif iç bükeydir. Vertebra sayısı 55-60'tır. Vücutta esas renk zeytini yeşil, üst kısımları kahverengi veya sarımtırak, yanlar daha açık karın beyazdır. Sırt yüzgecinde sıralanmış siyah lekeler ve yüzgeç kaidesinde kırmızı benekler bulunmaktadır.

Geldiay ve Balık (1988)'de yapmış oldukları çalışmalar sonucunda *Salmo trutta labrax* alt türünün, Anadolu'nun sadece kuzey ve kuzeydoğu bölgesindeki akarsularla (Çıldır gölü ve Çoruh nehri havzaları), Uludağ ve Kaçkar dağlarında gelen sularda bulunmuş olduğunu belirlemişler.

Alabalıkların pH sınırlarını Atay (1990) 6,0-9,0, Çelikkale (1991) 6,5-8,5, Tekelioğlu (1991) 6,5-8,5, Aras vd. (1995) 6,5-8,5 olarak bildirmektedir.

Alabalıklar için sertlik sınırlarını Tekelioğlu (1991) 15-40 Fr S, Aras vd. (1995) 14,5-21,5 Fr S olarak vermektedirler.

Kalsiyum miktarını Aras vd. (1995) 60-160 mg/l olarak vermektedirler..

Altuner (1982), Tortum gölünde yaptığı bir çalışmaya göre pH 8-8,5, kondüktivite 210-305 umhos/cm, kalsiyum+magnezyum 17,4-80,80 mg/l, toplam sertlik 43,2-202 mg/l CaCO_3 , karbonatlar 5,10-17,7 mg/l, bikarbonatlar 29,38-234 mg/l, klorür 3,55-35,50 mg/l, sülfat ise 5,28-267,84 mg/l arasında değişmektedir.

Philippart and Melard (1983), Ourthe nehrindeki çalışmaları sonucunda kondüktiviteyi 218-241 umhos/cm, pH'yı 7,6-7,8, alkaliniteyi 60-68 mg/1 olarak bulmuşlar, Mehaigne nehrinde ise bu değ erleri sırasıyla; 690-740-7,6-7,9-244-255 olarak tespit etmişlerdir.

Anonim (1983), Bafra Balık Gölü'nde yaptıkları bir yıllık ekolojik bir çalışmada göl suyunun pH değ erinin minimum 8,1 maksimum 8,6 olduğunu, öz n  ş oksijen değ erinin 8,1-11,8 ppm arasında değ ıştiğini, yıllık ortalama sertliğin 56,95 Fr S olduğunu ve göl suyunun sert sular sınıfına girdiğini söylemişlerdi.

Reha and Pelister (1987), Anadolu'daki çeşitli göllerde ve bu göllere dökülen kaynak sularında yürüttükleri bir çalışmada, Akşehir gölü pınarında pH'yı 8,3, sertliğı 17,5 Fr S, Beyşehir gölüne dökülen Eflet suyunda bu değ erleri sırasıyla; 7,4-54,2-19, Adak y pınarında; 7,9-330-10,9, Eğırdır gölüne dökülen Başıpınar'da ise; 8,2-203-7,2 olarak tespit etmişlerdir.

Akyurt (1988), tarafından Iğdır ovasında Karasu ayında yapılan bir araştırmada suyun pH'sı 7,76, kalsiyum+magnezyum 5,65 meq/l, bikarbonat 6,38 meq/l, klorür 2,16 meq/l, sülfat 5,9 meq/l olarak ölçülmüştür.

Daoulos and Economides (1989), Kremesta ırmağında su sıcaklığının 7,6 C (Şubat)-27,4 C (Ağustos), seki diski ölçümlerinin 0,8-3,5 m, pH'nın 6,6-8,4, toplam sertliğin 135 mg/1 CaCO₃ olduğunu tespit etmişlerdir.

Riley *et al.* (1992), Kuzey Kolorado sularında en düşük alkanitenin 5-51 mg/1, en düşük kond ktivitenin ise 35-117 umhos/cm olarak ölçüldüğünü kaydetmişlerdir.

Şevik (1993), Fırat sularının çeşitli özellikleri üzerinde yaptığı çalışma sonucuna göre, pH 6,8-8,8, sertlik 16-18 Fr S, kalsiyum 48-72 mg/1, magnezyum 2-14,7 mg/1, toplam alkanite 100-160 mg/1, bikarbonat 122-195,2 mg/1, organik madde 1,8-2,45 mg/1 arasında değ işmektedir.

Utlu ve Çelebi (1996), Peri suyunda pH, kalsiyum ve magnezyumun ortalama değerlerini sırasıyla; 8,15 (7,05-8,63)-14,66 (20-63,41) mg/1, 13,25 (8,58-26,78) mg/1 olarak tespit etmişlerdir..

Barlas vd. (1996), Gökova Körfezi'ne dökülen akarsuların çeşitli özellikleri üzerinde yaptığı bir çalışmada, Çaydere suyunda kondüktiviteyi 522 umhos/cm, pH'yı 8, toplam sertliği 18,1 Fr S, kalsiyum iyonlarını 129,2 mg/1, magnezyum iyonlarını 77,5 mg/1 olarak tespit etmiştir.

Şen ve Toprak (1996), Elazığ il sınırları içerisinde bulunan Dipsiz göl ve Kırk Gözeler pınarında yaptıkları bir çalışmada, bu suların çeşitli fiziksel ve kimyasal özelliklerini tespit etmişlerdir. Dipsiz gölde su sıcaklığı; 17-29°C, pH 6,76 (Aralık), 7,05 (Haziran), sertlik; 25,2 (Mayıs), 33,2 (Ağustos) Fr S, sülfat; 14-19,84 mg/1, mangan; 0,08-0,1 mg/1, Kırkgözeler suyunda ise aynı parametreler sırasıyla; 16°C (Mart), 28°C (Eylül); 6,79 (Aralık), 8,47 (Temmuz); 25 (Mayıs), 37,25 (Ağustos) Fr S; 19,06-76,68 mg/1; 0,285-031 mg/1 olarak belirlenmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yeri

Bu araştırma Fırat Havzası'nda yer alan ve membası Dumlubaba olan Kazandere Çayı'nda yürütülmüştür. Kazandere Erzurum iline 87 km, Tortum ilçesine 35 km uzaklıktadır. **Şekil 3.1.**'de araştırma bölgesinden bazı görüntüler verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırma Bölgesinden Bazı Görüntüler

3.1.2. Balık materyali

Bu çalışmada Kazandere Çayı'nda doğal olarak yaşayan ve Salmonidae familyasına ait olan *Salmo trutta labrax* (Pallas 1811) kullanılmıştır (**Şekil 3.2**). Bu balığın ismi Türkçe literatürde alabalık, deniz alası (Geldiay ve Balık 1996) ve Karadeniz alası (Çelikkale 1994) olarak geçmektedir.





Şekil 3.2. Araştırmada Kullanılan *Salmo trutta labrax* Alt Türüne Ait Örnekler

3.1.3. Su materyali

Araştırmanın yapıldığı Kazandere Çayı'nın debisi ilkbaharda en üst seviyedeysen diğer dönemlerde düşüş gözlenmiştir. Bu düşüşte diğer faktörlerle birlikte bölge arazisinin bu su ile sulanması da etkili olmaktadır. Örnekleme yapıldığı çay üzerinde halen bir alabalık tesisi bulunmaktadır. Fakat örneklemeler bu tesisin üst tarafından, kaynağa yakın kısmından alınmıştır.

3.1.4. Yardımcı malzemeler

Sıcaklık ölçümü için dijital termometre, yaş tayinleri için mikroskop, balıkların toplam, karkas ve karaciğer ağırlığı gibi tartımlar için 0,001 g hassasiyette dijital terazi, boy ölçümleri için boy ölçü tahtası (± 1 mm), cinsiyet tayini gibi diğer bazı işlemler için diseksiyon makası ve pens kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırma planı

Araştırma, Kasım 2009 ile Eylül 2010 tarihleri arasında yürütülmüş olup, bu süre zarfında avlanma habitatından Kasım, Ocak ve Mayıs aylarında su numunesi alınarak analiz yaptırılmıştır. Ayrıca Kasım, Ocak, Mayıs, Haziran ve Eylül aylarında avlanma yapılarak, toplam 55 adet balık (*Salmo trutta labrax*) yakalanmış ve incelenmiştir. Balık örneklerinde gerekli ölçümler yapıldıktan sonra, yaş tayini için pul örnekleri alınarak muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Avlanma yöntemi

Balık numunesi sağlamak amacıyla avlanmada, ağ göz açıklığı 1,5 cm olan 5 kg'lık serpme ağlar kullanılmıştır.

3.2.3. Su numunelerinin alınması ve analizi

Su numuneleri akıntının düzgün olduğu yerlerden, kıyıdan 0,5 m içeriden ve su yükseltisinin ortasına kadar 2,5 L'lik renkli cam numune şişeleri daldırılarak alınmıştır. Su doldurulmadan önce şişeler iyice çalkalanmıştır. Şişeler tam ağzına kadar doldurularak, hemen ağzları kapatılmıştır. Suyun sıcaklığı $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ hassasiyette dijital termometre ile ölçülmüştür. Su numuneleri aynı gün, Erzurum Bölge Hıfzıssıha Enstitüsü Müdürlüğü Su Kimyası Analiz Laboratuvarı'nda analiz ettirilmiştir.

3.2.4. Vücut ölçülerinin alınması ve ağırlıkların tartılması

Avlanılan balıklar Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü Laboratuvarı'na getirilerek ± 1 mm hassasiyetli boy ölçü tahtasında sırasıyla; total, çatal ve standart boyların ölçümleri alınmış, hesaplamalarda total boylar

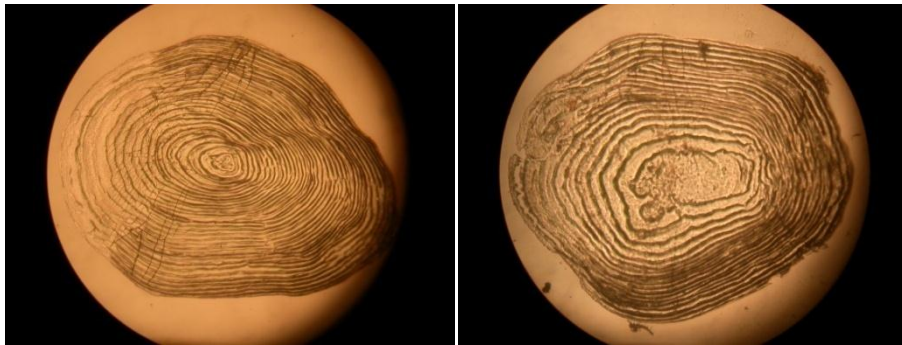
kullanılmıştır. $\pm 0,001$ g hassasiyette elektronik teraziyle; toplam, baş, yüzgeçler, iç organlar, karaciğer ve karkas ağırlığı tartılmıştır.

3.2.5. Cinsiyet tayini

Cinsiyet tayini yapılırken balıkların karın bölgesi diseksiyon makası ile yarılarak gonadlar incelenmiş ve balığın hangi cinsiyette olduğuna karar verilmiştir (Erkoyuncu 1991).

3.2.6. Yaş tayini

Balıklarda yaş tayini; otolit, omur, solungaç yaprakları gibi organlarla yapılmaktaysa da, en pratiği pullarla yapılanıdır (Solak 1977). Araştırmada; yaş tayini pullarla yapılmıştır. Yaş tayininde kullanılan pullar Geldiay ve Balık (1996)'ın bildirdiği gibi dorsal yüzgecin tam alt tarafından ve yan çizginin biraz üzerinden alınmış ve petri plağında %4'lük NaOH çözeltisi içerisinde 2 saat bekletilmiştir. Daha sonra NaOH ortamdan alınarak yerine su konulmuştur. Pullar suda 15-20 dk. bekletilmiştir böylece ortamdaki NaOH uzaklaştırılmıştır. Sonra ortamdaki su alınarak %70'lik etil alkol konulmuştur ve 15-20 dk. bekletilmiştir. Buradan alınan pullar kurutma kağıdında kurutulduktan sonra lam-lamel arasında tespit edilerek preparat hazırlanmış ve mikroskop yardımı ile yaş halkaları okunmuştur (Solak 1977; Ambrose 1989). Balıkların yaş halkalarına ait pul örneklerinin birkaçı **Şekil 3.3**'de verilmiştir.



Şekil 3.3. Yaş Tayininde Kullanılan *Salmo trutta labrax*'a Ait Pul Örnekleri

3.2.7. Kondisyon (tıknazlık) faktörü

Araştırmamızda; en çok kullanılan, izometrik büyümeyi esas alan ve balıkların içinde bulundukları ortamın besleme kapasitesi hakkında bilgi veren kondisyon faktörü "Fulton Kondisyon Faktörü" $K=(W/FL^3) \times 100$ kullanılarak hesaplanmıştır.

Formülde;

K: Kondisyon faktörünü (katsayısını),

W: Balığın toplam ağırlığını (g),

FL: Balığın total boyunu (cm) ifade etmektedir (Lagler 1956; Nikolsky 1963; Ricker 1975; Bagenal and Tesch 1978; Atay 1989).

3.2.8. Hepatosomatik indeks (HSİ)'in hesaplanması

Karaciğer ağırlığının toplam vücut ağırlığına bölünmesiyle hesaplanan hepatosomatik indeks değerini elde etmek için aşağıdaki formül kullanılmıştır (Aras 1993).

$$\% \text{Hepatosomatik İndeks (HSİ)} = (\text{Karaciğer Ağırlığı}) / (\text{Toplam Vücut Ağırlığı}) \times 100$$

3.2.9. Büyüme özelliklerinin tespiti

3.2.9.a. Boy-ağırlık ilişkisi

Balıklarda boy-ağırlık arasında üstel bir ilişki vardır. Yani balığın ömrü boyunca kazanmış olduğu ağırlık boyu ile doğru orantılı değildir. Balıklarda boy-ağırlık arasında $W=a \cdot FL^b$ şeklinde ifade edilen allometrik bir ilişki vardır. Bu ilişkide her iki tarafın logaritması alınırsa ilişki doğrusal hale dönüşür.

$$\text{Log}W = \text{Log}a + b(\text{Log}FL) \text{ burada;}$$

W: Balığın ağırlığını(g),

FL: Balığın total boyunu (cm),

Log a: Doğrunun y eksenini kestiği noktayı,

b: Doğrunun eğimini ifade eder (Lagler 1956; Ricker 1975).

3.2.9.b. Yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri

Balıkçılık araştırmalarında yaygın olarak kullanılan büyüme modelinin, fizyolojik modele dayalı "Von Bertalanffy" büyüme modeli olduğu bildirilmektedir.

Popülasyonun yaşa göre boy ve ağırlıkça büyümesi, balıkçılığa adapte edilen "Von Bertalanffy" büyüme denklemi ile ifade edilmiştir (Çetinkaya 1989; Tiraşın 1993).

Yaş-Boy ilişkisi $FL_t = FL_{\infty} \times (1 - e^{-K(t-t_0)})$,

Yaş-Ağırlık ilişkisi $W_t = W_{\infty} \times (1 - e^{-K(t-t_0)})^b$ kullanılan bu formüllerde;

FL_t : t yaşındaki balık boyu (cm)

FL_{∞} : Maksimum asimtotik boy (cm)

e: Doğal logaritma tabanı (2,71828)

t: Balık yaşı (yıl)

t_0 : Balık boyu "0" olduğu andaki teorik yaşı (yıl)

K: Brody büyüme katsayı

W_t : t yaşındaki balığın ağırlığı (g)

W_{∞} : Maksimum asimtotik ağırlık (g)

b: Boy-ağırlık ilişkisindeki sabiti ifade etmektedir.

FL_{∞} , K ve t_0 sabitleri yaş gruplarının ortalama boyları kullanılarak iki kademedede "en küçük kareler metodu" ile W_{∞} ise boy-ağırlık ilişkisi ile hesaplanmış ve FL_{∞} değerinden faydalanılarak bulunmuştur, "b" katsayısı ise boy-ağırlık ilişkisinden alınmaktadır.

3.2.10. Et verimiyle ilgili değerlendirmeler

Balıklarda et randımanı; solungaç kapakçığı hizasından baş, tüm yüzgeçler, iç organlar ve derisi soyulanlarda deri çıkarılarak tartılır ve tüm ağırlığa oranı yüzde olarak hesaplanır (Göğüs ve Kolsarıcı 1992). Buna göre et verimiyle ilgili sonuçlar aşığıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

Kesim randımanı (Et verimi) (%)=Karkas ağırlığı (g)x100/Total ağırlık (g)

Baş ağırlığının toplam ağırlığa oranı (%)=Baş ağırlığı (g)x100/Total ağırlık (g)

İç organların toplam ağırlığa oranı (%)=İç organların ağırlığı (g)x100/Total ağırlık (g)

Yüzgeç ağırlığının toplam ağırlığa oranı (%)=Yüzgeç ağırlığı (g)x100/Total ağırlık (g)

3.2.11. İstatistiki hesaplamalar

Popölasyon parametrelerine ait ortalama, standart hata, regresyonlar, korelasyonlar, karşılaştırmalar, bağımsız t testi, önemlilik testleri (t testi), uyum testi (χ^2 testi) ve tek örnekleme t testine göre yapılmıştır. Testler 0,05 önemlilik seviyesine göre test edilmiştir. İstatistikler SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Kazandere Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Araştırma bölgesinden alınan su materyalinin bazı fiziksel ve kimyasal parametreleri Kasım 2009, Ocak 2010 ve Mayıs 2010 tarihlerinde incelenmiş, Haziran 2010 ve Eylül 2010 tarihlerinde sadece su sıcaklığı ölçülmüştür. Su materyalinin bazı fiziksel ve kimyasal parametreleri **Çizelge 4.1**'de verilmiştir.

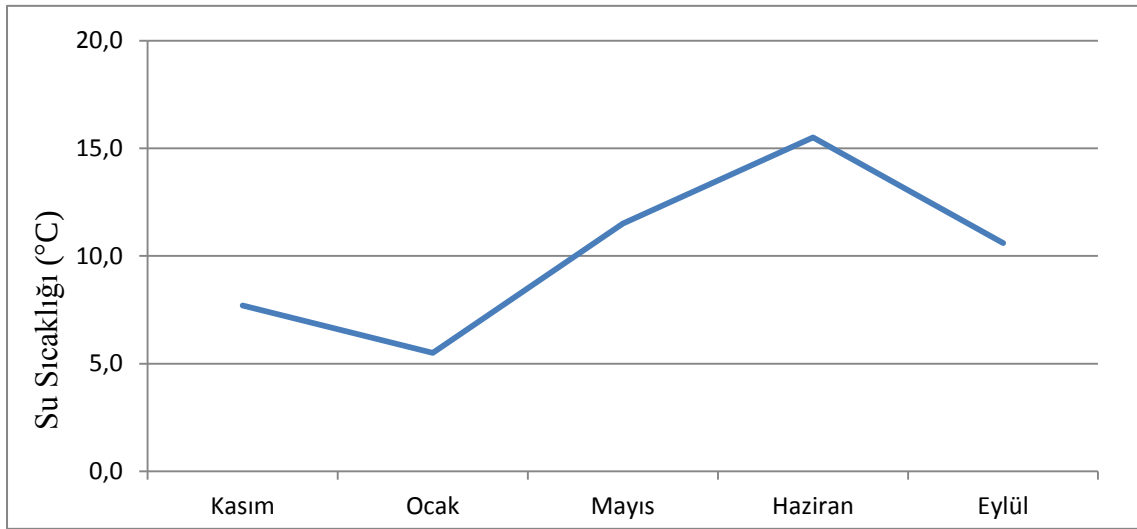
Çizelge 4.1. Kazandere Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Aylar	Su Sıcaklığı (°C)	Ca ⁺² (mg/1)	Mg ⁺² (mg/1)	pH	Sertlik (Fr S)	Oksijen (O ₂) (mg/1)	Kondüktivite (µs/cm)
Kasım 2009	7,7	8,07	2,09	6,7	4	8	46,8
Ocak 2010	5,5	6,25	1,90	6,8	6	7,1	44,6
Mayıs 2010	11,5	4,98	1,28	7,3	6,3	9,4	37
Haziran 2010	15,5	-	-	-	-	-	-
Eylül 2010	10,6	-	-	-	-	-	-
Ort.	10,16±3,82	6,43±1,55	1,76±0,42	6,93±0,32	5,43±1,25	8,17±1,16	42,8±5,14

4.1.1. Sıcaklık

Araştırma boyunca ölçülen su sıcaklık değerlerinin değişimi **Çizelge 4.1** ve **Şekil 4.1**'de verilmiştir. Görüleceği gibi, su sıcaklığı Ocak ayında 5,5°C ile minimum, Haziran

ayında 15,5°C ile maksimum ve ortalaması ise 10,16±3,82°C olarak saptanmıştır. Su sıcaklığının Kasım ve Ocak aylarında düşük seviyede seyretmekte olduğu söylenebilir. Wootton (1992)'a göre sularda sıcaklık büyümeyi determine etmektedir. Alabalık yetiştiriciliği yapılacak suların sıcaklığının 20°C'nin altında olması gerekir (Çelikkale 1994). **Şekil 4.1**'den de görüleceği gibi çalışma bölgesindeki su sıcaklığı 20°C'nin üzerine çıkmamaktadır.



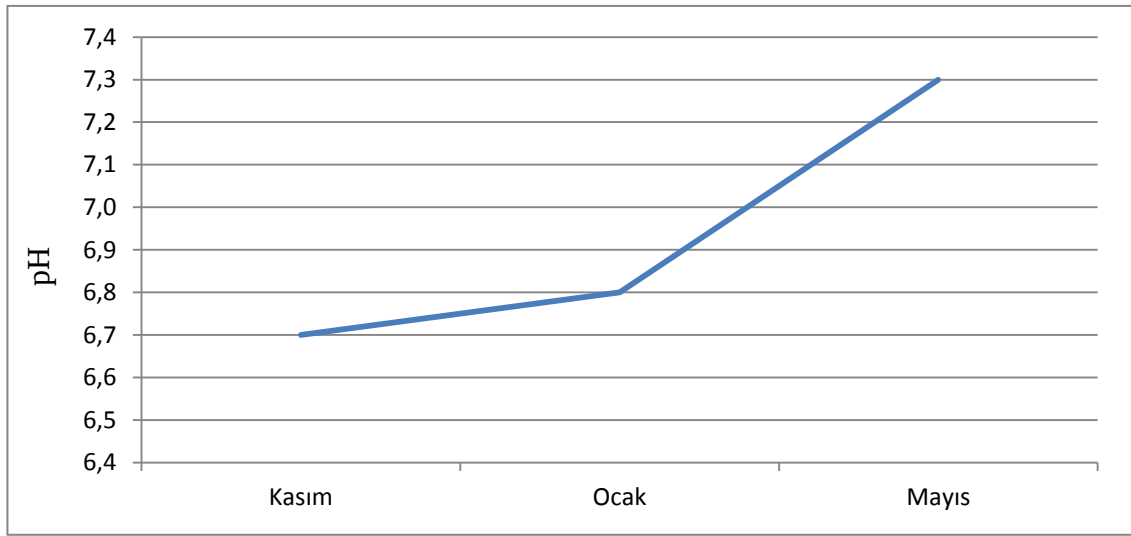
Şekil 4.1. Avlanma Bölgesinde Su Sıcaklığının (°C) Değişimi

4.1.2. pH

Sudaki pH değişikliğine balıkların dayanma gücü değişiktir. Alabalıklar hassas olmaları nedeniyle küçük değişimlerden bile etkilenirler. Optimum pH dışında kalan alabalıkların solungaçlarının büyümesi ve yüzgeçlerinde lifleşme dıştan görülen arazlardır. Alabalıklar için asidite sınırı 4,8'dir. Suyun pH değeri; su kaynağının menşeyine, aktığı yerin yapısına, mevsimlere ve hatta gece ile gündüz oluşuna göre değişiklik gösterebilir. Genellikle kışın sıcaklığın düşmesine bağlı olarak pH'da da bir düşüş beklenir (Yaramaz 1992).

Araştırma süresi boyunca elde edilen pH değerleri **Çizelge 4.1**'de ve **Şekil 4.2**'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre en düşük pH değeri 6,7 ile Kasım, en yüksek değer ise

7,3 ile Mayıs ayında gerçekleşmiştir. pH'nın kış aylarında düşük yaz aylarında ise yüksek olmasının nedeninin hem mevsimsel yağışlara hemde hava sıcaklığına bağlı olduğu söylenebilir. Alabalık yetiştiriciliği yapılacak suların nötr veya çok hafif alkali olması gerekir (Çelikkale 1994). Aylık pH değerleri genel olarak balıkların tolere ettiği sınırlar arasında (Atay 1990; Çelikkale 1991; Tekelioğlu 1991; Aras vd. 1995) değişmiştir.



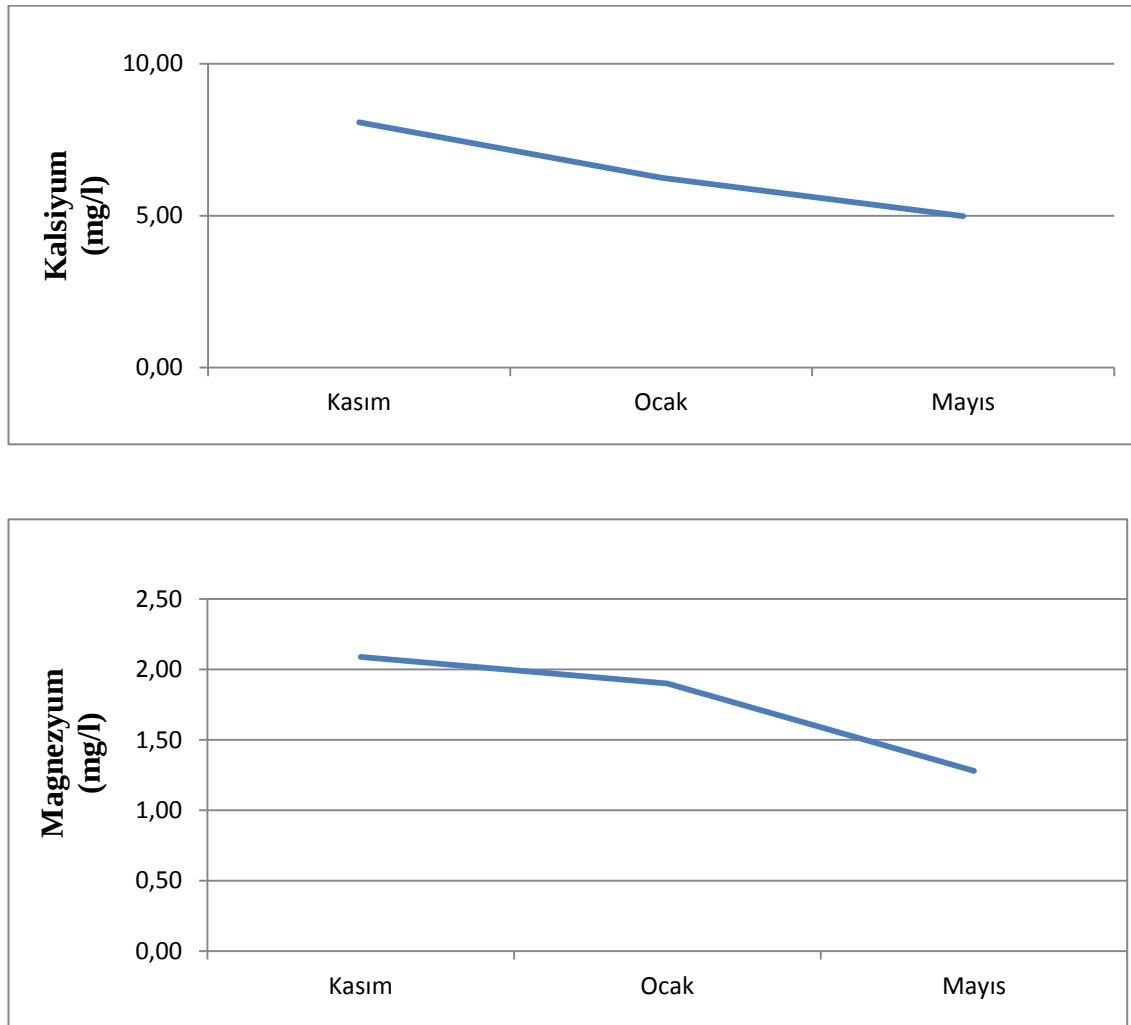
Şekil 4.2. Avlanma Bölgesinde pH'nın Değişimi

4.1.3. Kalsiyum ve magnezyum

Tatlı sularda kalsiyum ile metabolik ilişkisi olmayan hiçbir canlı yok gibidir. Kalsiyum alglerin normal metabolizmasında büyümelerini sağlayan önemli bir elementtir. Magnezyum sularda klorofilli bitkiler için yaşamsal önem taşır. Enzimlerin oluşmasında etkisi çok önemlidir. Tatlı sularda genellikle bu amaçların sağlanmasına yetecek kadar magnezyum bulunur (Yaramaz 1992).

Yaptığımız araştırmada, kalsiyum değerlerine bakıldığında maksimum ve minimum değerlerin sırasıyla; Kasım ayında 8,07 mg/l ve Mayıs ayında 4,98 mg/l olduğu belirlenmiştir. Magnezyum ise aylar itibarıyla kalsiyum ile paralellik göstermekte olup, 2,09 mg/l'lik değerle Kasım ayında maksimum, 1,28mg/l'lik değerle Mayıs ayında

minimum olduğu tespit edilmiştir. Ortalama değerler ise kalsiyum ve magnezyum için sırası ile $6,43 \pm 1,55$ mg/l ve $1,76 \pm 0,42$ mg/l olarak gerçekleşmiştir. Bu değerlerdeki değişimin sebebi hem mevsimsel yağış durumuna hem de çalışmanın yapıldığı havzanın coğrafik durumundan kaynaklanabilir. Kalsiyum ve magnezyuma ilişkin değerler ve aylık değişimleri **Çizelge 4.1**'de ve **Şekil 4.3**'de verilmiştir.

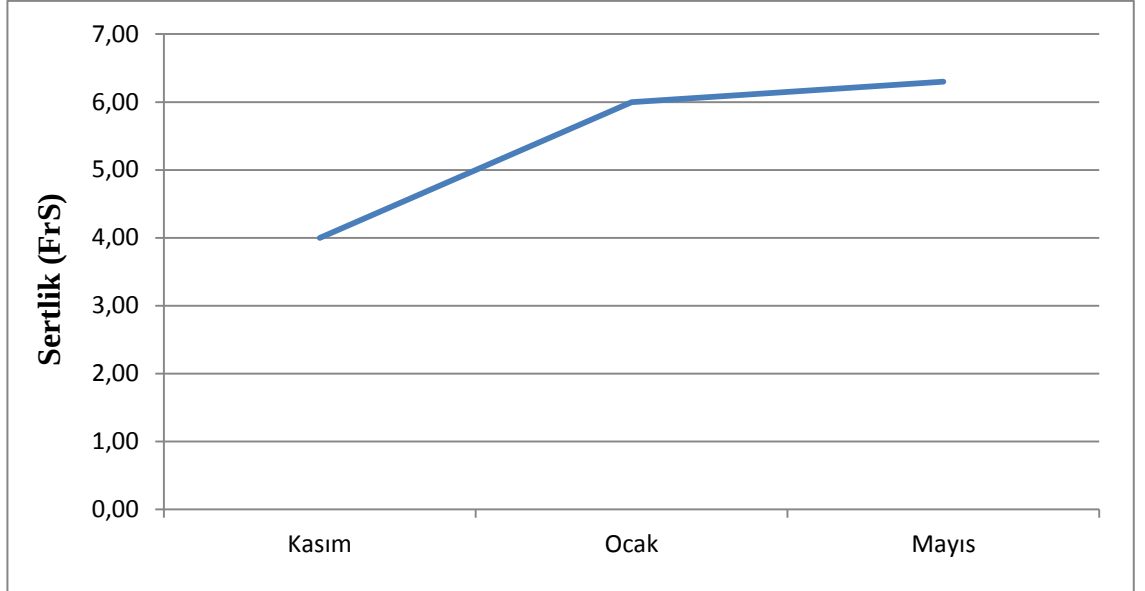


Şekil 4.3. Avlanma Bölgesi Suyunun Ca^{+2} ve Mg^{+2} Değerlerinin Değişimi

4.1.4. Sertlik

Genel olarak, herhangi bir suyun sertliği denildiğinde o suyun sabunu çöktürme özelliği anlaşılır. Sabun başlıca Ca^{+2} ve Mg^{+2} iyonları tarafından çökeltilir. Ancak bu iyonlara

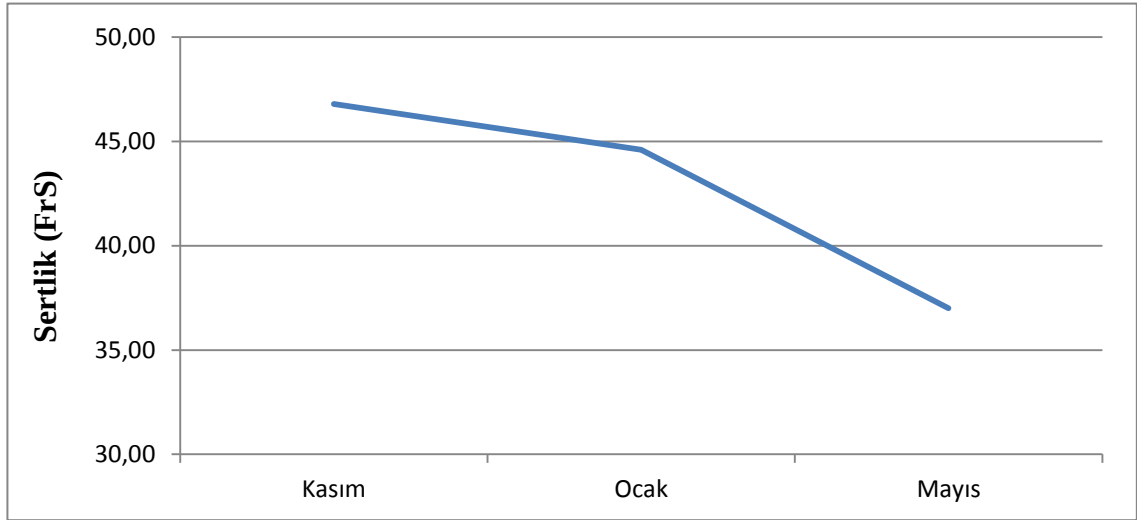
oranla su kaynakları içerisinde daha az miktarda bulunan diğer metal iyonlarında sabunun çöktürülmesinde etkilidirler. Suların sertliği, su içerisinde çözünmüş olarak bulunan toplam Ca^{+2} ve Mg^{+2} miktarının CaCO_3 eşdeğeri olarak tanımlanır. Bir suyun sertliği, o suyun temas etmiş olduğu topraklardaki minerallerin suda çözünmesiyle de yakından ilgilidir (Yaramaz 1992). Aylara göre sertlik değerleri incelendiğinde **Çizelge 4.1**'den de görüleceği gibi; Kasım ayında 4 Fr S ile en düşük, Mayıs ayında 6,3 Fr S ile en yüksek ve yıllık ortalama $5,43 \pm 1,25$ Fr S olduğu saptanmıştır. Bu değişimin sebebi hem mevsimsel yağış durumundan hem de çalışmanın yapıldığı havzanın coğrafik durumundan kaynaklanabilir. Sertlik değerleri değişimi **Şekil 4.4**'te verilmiştir.



Şekil 4.4. Avlanma Bölgesi Suyunun Sertlik (Fr S) Değerlerinin Değişimi

4.1.5. Kondüktivite

Avlanma bölgesinden aylık olarak alınan su numunelerinden ölçülen kondüktivite değerleri **Çizelge 4.1** ve **Şekil 4.5**'de verilmiştir. Aylara göre kondüktivite değerleri incelendiğinde **Çizelge 4.1**'den de görüleceği gibi; Mayıs ayında $37 \mu\text{s}/\text{cm}$ ile en düşük, Kasım ayında $46,8 \mu\text{s}/\text{cm}$ ile en yüksek ve yıllık ortalamanın $42,8 \pm 5,14 \mu\text{s}/\text{cm}$ olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.5. Avlanma Bölgesi Suyunun Kondüktivite ($\mu\text{s}/\text{cm}$) Değerlerinin Değişimi

4.1.8. Suyun debisi

Avlamanın yapıldığı suyun debisi ilk bahar aylarında yüksek yaz aylarında ise düşük bir debi ile seyrettiği görülmektedir. Bunun nedeni bölgedeki yağışlar ve eriyen kar sularından kaynaklanabilir.

4.2. Balık Materyali İle İlgili Bulgular

Kazandere Çayında avlanan *Salmo trutta labrax*'ın diagnostik özellikleri tarafımızdan; D IV, 9-10; A III, 8; V 9, P 13-14 ışınlı, solungaç dikenleri 10-12, solungaç etaminleri 16-19 ekseriya 18'dir. Vomer dişleri 8-18 kadar olup tek veya çift sıra halindedirler. Kuyruk yüzgeçlerinin arka kenarları düz veya hafif iç bükeydir. Vertebra sayısı 56-60'dır. Pylorik keseler 30-40 adettir. Bulgularımız Çelikkale (1994) ve Aras (1976) ile uyum içersindedir.

4.2.1. *Salmo trutta labrax* balığının popülasyon yapısı

4.2.1.a. Yaş kompozisyonu

Araştırmanın yapıldığı Kazandere çayından yakalanan 55 adet *Salmo trutta labrax* balığının yaş tayinleri pul ile yapılmıştır. **Çizelge 4.2'**den de görüleceği gibi; incelenen 55 adet örnekte balık yaşı I-VI arasında değişmektedir. Avlanan balıklarda II. yaş grubu %50,91'lik oranla ilk sırada yer almaktadır. Bu yaş grubunu %18,18 ile I. yaş grubu izlemektedir. Popülasyonun %80'lik kısmını I.-III. yaşlar arası fertler oluşturmaktadır. Küçük yaş grubunun daha dominant olmasının nedeni avlanma esnasında yakalanma ihtimalinin az olmasına bağlanabilir. Popülasyonda V. ve VI. yaş grubu balıkların sayısının azlığında; doğal ölüm, avcılık ve bazı yırtıcı kuşlar gibi faktörlerin rol oynadığı söylenebilir.

Yıldırım (1991), *Salmo trutta labrax*'da bireylerin I-IV yaş arasında değiştiğini ve II. yaş grubunun dominant olduğunu bildirmiştir. Daha yaşlı bireylerin yakalanamamasını aşırı avcılığa bağlamıştır.

Çizelge 4.2. *Salmo trutta labrax* Popülasyonunun Yaş Kompozisyonu

Yaş Grupları (yıl)	N	%N
I	10	18,18
II	28	50,91
III	6	10,91
IV	6	10,91
V	3	5,46
VI	2	3,64
Toplam	55	100

4.2.1.b. Boy kompozisyonu

Popülasyonda boy gruplarının dağılımı **Çizelge 4.3**'de verilmiştir. İncelenen 55 adet *Salmo trutta labrax* örneğinde 11,8-30 cm arasında değişen total boy; erkeklerde 12,3-30 cm, dişilerde 11,8-27,5 cm arasında değişim göstermiştir. 13,6-15,8 cm arasındaki fertler %40'lık oranla popülasyonda en yüksek, 27 cm'den büyük fertler ise %5,45 'lik oranla en düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.3. *Salmo trutta labrax* Popülasyonunda Boy Kompozisyonu

Boy Sınıfları (cm)	N	%N
11,3-13,5	7	12,73
13,6-15,8	22	40,00
15,9-18,1	9	16,36
18,2-20,4	7	12,73
20,5-22,7	4	7,27
22,8-25,0	3	5,45
25,1-27,3	0	0,00
27,4-29,6	2	3,64
29,7-30,0	1	1,82
Toplam	55	100

4.2.1.c. Ağırlık kompozisyonu

Araştırmada kullanılan balıklara ait ağırlık kompozisyonu **Çizelge 4.4**'te verilmiştir. İncelenen 55 adet balıkta 16,70-257,05 g olan vücut ağırlığı, erkeklerde 18,49-257,05 g, dişilerde ise 16,70-202,88 g arasında değişim göstermektedir. Popülasyonun %25,46'lık kısmını ağırlığı 0-30 g arasında değişen fertler teşkil etmiştir. %45,46'lık kısmını ise ağırlığı 30,1-60,1 g arasında olanlar teşkil etmiştir. 180,6 g'dan daha fazla toplam ağırlığa sahip bireyler ise popülasyonun %3,64'ünü oluşturmuştur.

Çizelge 4.4. *Salmo trutta labrax* Popülasyonunun Ağırlık Kompozisyonu

Ağırlık Sınıfları (g)	N	%N
0,0-30,0	14	25,46
30,1-60,1	25	45,46
60,2-90,2	6	10,91
90,3-120,3	5	9,10
120,4-150,4	1	1,82
150,5-180,5	2	3,64
180,6-210,6	1	1,82
210,7-240,7	0	0,00
240,8-257,1	1	1,82
Toplam	55	100

4.2.1.d. Cinsiyet kompozisyonu

Avlanan 55 adet *Salmo trutta labrax* örneğinin 29 tanesinin erkek (%52,73), 26 tanesinin dişi (%47,27) olduğu tespit edilmiştir (**Çizelge 4.5**). Popülasyonda erkeklerin, dişilerden daha fazla bulunduğu göze çarpmakta olup, uygulanan testte popülasyon genelinde cinsiyet oranları arasındaki farklılığın istatistiki olarak önemli olmadığı bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu durumda, erkeklerin yaşama oranlarının dişilerden daha yüksek olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.5. *Salmo trutta labrax* Popülasyonunun Cinsiyet Kompozisyonu

Cinsiyet	N	% N
Erkek	29	52,73
Dişi	26	47,27
Toplam	55	100

4.2.2. *Salmo trutta labrax* popülasyonunun büyüme özellikleri

4.2.2.a. Boyca büyüme

Popülasyonda yaş grupları itibariyle tespit edilen ortalama total boylar (FL) **Çizelge 4.6'**da verilmiştir. İncelenen 55 adet *Salmo trutta labrax* örneğinde yaşlara göre ortalama 11,8-27,5 cm arasında değişen total boy, erkeklerde 17,16 cm, dişilerde 16,99 cm, erkek+dişi karışımında ise 17,08 cm'dir.

Aras vd. (1986), *Salmo trutta labrax*'da ortalama boyu 20,07 cm, Yanar vd. (1987), *Salmo trutta labrax*'da total boyu 18-20,99 cm'lik bireyler yakaladığını, Yıldırım (1991), *Salmo trutta labrax*'da ortalama boyu 14,65 cm, maksimum boyu 23,5 cm olarak tespit etmiştir.

Çizelge 4.6. Popülasyonda Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Total Boy Değerleri

Yaş Grupları	Erkek N	Erkek FL±SE (cm)	Dişi N	Dişi FL±SE (cm)	Erkek+Dişi N	Erkek+Dişi FL±SE (cm)
1	5	13,44±0,79	5	13,02±0,93	10	13,23±0,84
2	17	15,58±0,92	11	14,80±1,01	28	15,28±1,01
3	1	21,80±0,00	5	19,26±0,50	6	19,68±1,13
4	4	21,15±1,48	2	22,65±1,63	6	21,65±1,56
5	1	30,00±0,00	2	22,30±1,84	3	24,87±4,63
6	1	29,00±0,00	1	27,50±0,00	2	28,25±1,06
Tpl-Ort	29	17,16±4,33	26	16,99±4,04	55	17,08±4,16

4.2.2.b. Ağırlıkça büyüme

Yaş gruplarına ait ortalama ağırlık değerleri (W) **Çizelge 4.7'**de verilmiştir. İncelenen 55 adet balıkta ortalama 58,73 g olan vücut ağırlığı, 16,70-257,05 g arasında değişim

göstermektedir. Cinsiyete göre ise; erkeklerde ortalama vücut ağırlığı 58,87 g, dişilerde ise 58,58 g'dır.

Aras vd. (1986), *Salmo trutta labrax*'da ortalama ağırlığı 80,73 g, Yıldırım (1991), *Salmo trutta labrax*'da ortalama ağırlığı 40,33 g bulmuştur.

Çizelge 4.7. Popülasyonda Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Ağırlıklar

Yaş Grupları	Erkek W±SE (g)	Dişi W±SE (g)	Erkek+Dişi W±SE (g)
1	24,95±4,79	22,26±3,48	23,60±4,19
2	38,85±7,05	33,94±8,58	36,92±7,92
3	74,08±0,00	73,96±14,95	73,98±13,37
4	105,35±20,23	98,21±11,74	102,97±16,93
5	169,50±0,00	134,70±31,40	146,30±29,94
6	257,05±0,00	202,88±0,00	229,96±38,30
Ortalama	58,87±51,78	58,58±45,96	58,73±48,66

4.2.2.c. Yaş-boy ilişkisi

Popülasyonun geneli için Von Bertalanffy denklemi $FL_t = 42,01 \cdot (1 - e^{-0,142(t+2,9)})$ şeklinde hesaplanmıştır.

4.2.2.d. Yaş-ağırlık ilişkisi

Yaş-ağırlık ilişkisi sabitleri K, t_0 yaş-boy ilişkisinden, W_∞ , ve b sabitleri boy-ağırlık ilişkisinden yararlanılarak hesaplanmıştır. Popülasyonun geneli için Von Bertalanffy denklemi $W_t = 623,49 \cdot (1 - e^{-0,142(t+2,9)})^{2,899}$ şeklinde hesaplanmıştır.

4.2.2.5. Boy-ağırlık ilişkisi

Popülasyona ait ortalama total boy (FL) ve ortalama ağırlık (W) değerlerinin logaritmaları alınarak en küçük kareler metodu ile bulunan üstel ve logaritmik boy-ağırlık ilişkileri bulunmuştur. Kazandere *Salmo trutta labrax* popülasyonunda hesapladığımız "b" değeri 2,899'dur. Balıklarda "b" değeri türden türe değiştiği gibi aynı türün popülasyonları arasında; cinsiyete, yaşanan habitata, mevsimlere, beslenme durumuna ve hayat dönemlerine göre değişmekte olup aynı zamanda balığın şekli ve yaşadığı habitatın beslenme kapasitesi hakkında fikir verebilmektedir (Atay 1989; Çetinkaya 1989).

Kuzey Ege'de Kaz dağlarında bulunan derelerde yaşayan alabalıklarda boy-ağırlık ilişkisindeki "b" değeri 1,78-3,54 arasında değişmekte olup, ortalama 2,92 (Geldiay 1968), Çoruh havzasında 2,97, Aras havzasında 2,78 (Aras 1974), Madrek deresinde (Aras nehri) 3.008 (Aras vd. 1986), Hodaçu çayında (Çoruh nehri) 2,996 (Yanar vd. 1987), Barhat havzasında 3,0 (Yıldırım 1991), Yukarı Karasu havzasında 2,892 (Nakipoğlu 1992), Çatak çayında (Dicle nehri) 3,07 (Çetinkaya 1996) olarak hesaplanmıştır.

4.2.2.f. Kondisyon faktörü (K)

Popülasyonda total boy kullanılarak hesaplanan kondisyon faktörü (K) değerleri **Çizelge 4.14**'te verilmiştir Popülasyonun genelinde ortalama değer $1,33 \pm 0,04$ olarak hesaplanmıştır.

Balıklarda ağırlık ile boy arasındaki ilişkiyi belirten diğer bir bağıntı kondisyon (tıknazlık) faktörüdür. Kondisyon faktörü aynı zamanda balığın iyi beslenip beslenmediğinin, dolayısıyla bulunduğu su ortamının besin maddesi bakımından zenginliğinin de bir ölçüsüdür (Çelikkale 1991). Genellikle alabalık ve benzeri vücut yapısına sahip olan türlerde kondisyon faktörü 1,00-1,20 arasında değişmektedir. Bu

değerin 1'in üzerine çıkması nispetinde habitatın besleme kapasitesinin iyi olduğuna hükmedilmektedir (Çelikkale 1994).

Salmo trutta alt türleri için kondisyon faktörü değeri; Çoruh-Aras havzasında 1,290 (Aras 1974), Medrek deresinde (Aras nehri) 1,087 (Aras vd. 1986), Hodaçu çayı (Çoruh nehri) popülasyonunda 0,936-1,253 arasında (Yanar vd. 1987), Barhal havzasında 1,1316 (Yıldırım 1991), *Salmo trutta macrostigma* için Gürün-Gökpınar'da olgun dişilerde 1,230 (Karataş 1990), Yukarı Karasu havzasında 1,173 (Nakipoğlu 1992), Çatak'ta (Dicle nehri) 1,174 (Çetinkaya 1996), Gökkuşluğu alabalıklarında; 1,361-1,537 (Atay vd. 1977)-1,121 (Bircan 1981)-1,18 (Dinçer 1987)-1,24 (Aras 1993) olarak bildirilmiştir.

4.2.3. Hepatosomatik indeks (HSİ)

Popülasyonun tümü için ortalama HSİ değeri $1,326 \pm 0,028$ olarak hesaplanmıştır.

4.2.4. Karkas verimi

Ortalama karkas verimi popülasyonun genelinde $74,86 \pm 0,37$ olarak hesaplanmıştır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Su Kalitesi İle İlgili Sonuç ve Öneriler

Araştırma süresince ölçülen su sıcaklık değerleri ve bu değerlerin aylık değişimleri **Çizelge 3.1**'de verilmiştir. En düşük sıcaklık değeri Ocak ayında ($5,5^{\circ}\text{C}$), en yüksek sıcaklık değeri ise Haziran ayında ($15,5^{\circ}\text{C}$) olarak kaydedilmiştir. Araştırma süresince ortalama sıcaklık değeri $10,16 \pm 3,82$ olarak tespit edilmiştir. Balıklar bulundukları suyun sıcaklığına göre metabolizmalarını ayarlamaktadırlar. Yani sıcaklık, balıklarda üremeyi ve büyümeyi direk ve indirek olarak etkilemektedir (Wootton 1992). Alabalık yetiştirilecek suların sıcaklığının 20°C 'nin üstüne çıkmaması gerekir (Çelikkale 1994). Materyal suyumuzun 20°C 'nin altında olmasından dolayı yetiştiricilik için uygun olduğunu söyleyebiliriz.

Yaptığımız çalışmada, pH değerleri **Çizelge 3.1**'de verilmiştir. Buna göre ortalama pH $6,93 \pm 0,32$, minimum ve maksimum değerler ise sırası ile 6,7 (Kasım) ve 7,3 (Mayıs) olarak tespit edilmiştir. Alabalıklar yetiştiriciliği için kullanılacak suların nötr veya hafif alkali olması gerekir (Çelikkale 1994). Suyun pH değeri, su kaynağının menşeyine, aktığı yerin yapısına, mevsimlere ve hatta gece ile gündüz oluşu ile değişiklik gösterebilir (Yaramaz 1992). Tespit ettiğimiz pH değerleri balıkların ideal sınırları arasındadır (Çelikkale 1994; Aras vd. 1995).

Sularda bulunan Ca^{+2} ve Mg^{+2} iyonları sertliği meydana getirmelerinin yanı sıra tatlı sularda kalsiyum ile metabolik ilişkisi olmayan hiçbir canlı yok gibidir. Kalsiyum alglerin normal metabolizmasında büyümelerini sağlayan önemli bir elementtir. Magnezyum sularda klorofilli bitkiler için yaşamsal önem taşır. Enzimlerin oluşmasında etkisi çok önemlidir. Tatlı sularda genellikle bu amaçların sağlanmasına yetecek kadar magnezyum bulunur (Yaramaz 1992). Kalsiyum kemik teşekkülü, vücutta asit-baz dengesinin sağlanması, kanın pıhtılaşması gibi birçok fizyolojik ve biyokimyasal reaksiyonlarda rol oynamaktadır (Akyurt 1993). Araştırmamız süresince tespit ettiğimiz

Ca^{+2} ve Mg^{+2} değerlerine ilişkin sonuçlar **Çizelge 3.1**'de verilmiştir. Buna göre ortalama Ca^{+2} ve Mg^{+2} değerleri sırası ile $6,43 \pm 1,55$ mg/l ve $1,76 \pm 0,42$ mg/l olarak tespit edilmiştir. Minimum ve maksimum Ca^{+2} değerleri sırasıyla 4,98 mg/l (Mayıs) ve 8,07 mg/l (Kasım), Mg^{+2} değerleri ise 1,28 mg/l (Mayıs) ve 2,09 mg/l (Kasım) olarak kaydedilmiştir. Aylar itibarı ile Ca^{+2} ve Mg^{+2} değerleri birbirine paralellik göstermiştir.

Araştırmada elde edilen sertlik değerleri **Çizelge 3.1**'de verilmiştir. Buna göre ortalama sertlik değeri $5,43 \pm 1,25$ Fr S, minimum ve maksimum değerler ise sırası ile 4,0 Fr S (Kasım) ve 6,3 Fr S (Mayıs) olarak tespit edilmiştir. Genel olarak herhangi bir suyun sertliği denildiğinde o suyun sabunu çöktürme özelliği anlaşılır. Sabun başlıca Ca^{+2} ve Mg^{+2} iyonları tarafından çökeltir. Ancak bu iyonlara oranla su kaynakları içerisinde daha az miktarda bulunan diğer metal iyonları da sabun çöktürülmesinde etkilidirler. Suların sertliği, su içerisinde çözünmüş olarak bulunan toplam Ca^{+2} ve Mg^{+2} miktarının CaCO_3 eşdeğeri olarak tanımlanır. Bir suyun sertliği, o suyun temas etmiş olduğu topraklardaki minerallerin suda çözünmesi ile de yakından ilgilidir (Yaramaz 1992). Suyun düşük sertlikte olması, alabalık yetiştiriciliği için uygun bir kaynak olduğunu göstermektedir.

Herhangi bir zamanda suda saptanan oksijen miktarı, o andaki suyun sıcaklığına, su yüzeyinde atmosferik gazın kısmi basıncına, suda çözünmüş tuz yoğunluğuna ve biyolojik olaylara bağlıdır. Araştırma alanında yapılan incelemede çözünmüş oksijen 7.1-9.4 mg/l arasında ölçülmüştür. Oksijen değerlerine **Çizelge 3.1**'de yer verilmiştir. Oksijenin suda çözünabilirliği sıcaklık azaldıkça artmaktadır. Oksijen miktarının mayıs ayında yüksek olması eriyen kar sularının akış esnasında havaya daha fazla temas edilmesinden kaynaklanabilir (Cirik ve Cirik 1999; Akbulut ve Yıldız 2001). Bu oksijen miktarına göre alabalık yetiştiriciliği yapılabilir (Atay 1987).

5.2. *Salmo trutta labrax*'ın Popölasyon Yapısı İle İlgili Sonuç ve Öneriler

Popölasyonda yaş dağılımı I-VI arasında değişmekte olup II. yaş grubu %50,91'lik oranla ilk sırada yer almaktadır (**Çizelge 3.2**). Bu yaş grubunu %18,18 ile I. yaş grubu izlemektedir. Aras vd. (1986) *Salmo trutta labrax*'ta en yaşlı balığın IV. yaşında olduğu ve en genç bireylerin I. yaş grubunda bulunduğunu, Yıldırım (1991) *Salmo trutta labrax*'ta yaşın I-IV arasında değiştiğini, Baltacı (1996) ve Yüksel (1997) ise maksimum yaşın V. olduğunu bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada, en yaşlı balığımızın VI yaşında olması Kazandere çayındaki *Salmo trutta labrax* balığının diğer habitatlara göre daha fazla yaşama şansı olduğu söylenebilir.

Yakalanan bireylerin %52,73'ü erkek, %47,27'si dişilerden oluştuğu bu havzada erkeklerin daha baskın olduğu söylenebilir. Avlanan balıklarda II. yaş grubu %50,91'lik oranla ilk sırada yer almaktadır. Küçük yaş grubunun daha dominant olmasının nedeni avlanma esnasında yakalanma ihtimalinin az olmasına bağlanabilir. Popölasyonda V. ve VI. yaş grubu balıkların sayısının azlığı habitatta bu alt tür üzerinde yoğun bir avcılığın olduğunu göstermektedir.

5.3. Büyüme İle İlgili Sonuç ve Öneriler

Yaptığımız çalışmaya göre popölasyonda yaş gruplarına göre ortalama total boylar 11,8-30 cm arasında (**Çizelge 3.5**), ortalama toplam ağırlıklar ise 16,7-257,05 g arasında (**Çizelge 3.7**) değişmektedir. Sonuçlarımız Yüksel (1997) ile benzerlik göstermesine rağmen, Aras (1976), Aras vd. (1986), Yıldırım (1991) ve Baltacı (1996)'dan düşük bulunmuştur. Bu durumun özellikle biyotik ve abiyotik çevre faktörlerinden (Wootton 1992) kaynaklanabileceğini söyleyebiliriz.

Popölasyona ait "b" değeri 2,899 olarak tespit edilmiştir. Tespit ettiğimiz "b" değerini yapılan çalışmalarla karşılaştırdığımızda Aras (1976), Aras vd. (1986), Yıldırım (1991), Baltacı (1996) ve Çetinkaya (1997)'den düşük, Yüksel (1997)'den yüksek, Yanar vd.

(1987) ve Nakipoğlu (1992) benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durumun sebebinin farklı ekolojik şartlardan kaynaklanmakta olduğunu söyleyebiliriz.

Balık popülasyonlarında, habitatların besleme kapasitelerini gösteren diğer bir kriter de kondisyon faktörüdür (Geldiay ve Balık 1986; Çelikkale 1991). Yaptığımız çalışmada, populayona ait ortalama kondisyon faktörü $1,33 \pm 0,04$ olarak tespit edilmiştir (**Çizelge 3.10**). Çalışmamızda elde ettiğimiz ortalama kondisyon faktörü değeri Aras (1976), Aras vd. (1986), Yüksel (1997)'in değerinden daha yüksek, Nakipoğlu (1992) ve Çetinkaya (1997) değerlerinden düşük, Yıldırım (1991) ve Baltacı (1996) ile birbirine oldukça yakın bulunmuştur.

5.4. Et Verimi İle İlgili Sonuç ve Öneriler

İncelediğimiz balıklarda karkas verimi $\%74,86 \pm 0,37$ olarak tespit edilmiştir (**Çizelge 3.12**). Araştırmamızda elde ettiğimiz değerler Aras vd. (1986), Yanar (1987), Yıldırım (1991) ve Yüksel (1997)'den daha yüksek çıkmıştır.

Bütün bu sonuçlara göre;

1- Kazandere çayının alabalıklar için iyi bir besleme kapasitesine sahip olduğunu söyleyebiliriz. Alabalık yetiştiriciliği açısından gerek su kalitesi gerekse suyun besleme kapasitesi açısından bir problem bulunmamaktadır. Fakat Kazandere çayının üst bölgelerine kışın ulaşımın güç olacağı ve hatta bazı durumlarda mümkün olmayacağı gerçeği hesaba katıldığı zaman bu bölgelerde sadece sezonluk semirtme işletmelerinin kurulabileceğini söyleyebiliriz. Kazandere çayının aşağı bölgelerinde (nehre döküldüğü noktaya yakın bölgelerde) ise kuluçkahane için uygun kaynak suyu temin edilmesi durumunda, damızlık işletmesiyle birlikte her türlü işletmenin kurulabileceği kanaatindeyiz.

2- Avladığımız balıkların büyük çoğunluğunu genç bireyler oluşturmuştur. Bu durum ise popülasyonun aşırı avcılığa maruz kaldığını göstermektedir. Özellikle köylülerin bilinçsiz avlanmaları balıkların azalmasının en büyük nedenlerindendir. Bu nedenlerden dolayı Kazandere çayının koruma altına alınması gerekmektedir. Bunun için öncelikle avcılık yasaklanmalı veya kontrol altına alınmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akbulut, A. ve Yıldız, K., 2001. Mogan gölü (Ankara) planktonik bacillariophyta üyeleri ve dağılımları. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 14(4), 1081-1093.
- Akyurt, İ., 1986. Erzurum Ovasındaki bir artezyen suyunun Gökkuşuğu Alabalıklarından (*Salmo gairdnerii*) elde edilen yumurtaların kuluçka süresi, tohumluk oranı, çıkış gücü, larvaların yaşama gücü ve kuluçka randımanına etkisi. Et ve Balık Endüstrisi Derg., 8 (44): 15-20.
- Akyurt, İ., 1986. Iğdır Ovası Karasu Çayı'nda yaşayan Caner Balıklarının (*Barbus capito capito*) doğal ortamdaki büyümesi, gonad gelişmesi, yumurta verimi ve bazı vücut özellikleri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 17 (1-4): 79-92.
- Akyurt, İ., 1988. Iğdır Ovası Karasu Çayı'nda yaşayan Yayın Balıklarının(*Siluris glanis* L.) biyo-ekolojisi ve ekonomik değer taşıyan bazı verimleri üzerine bir araştırma. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 19(1-4):175-188.
- Akyurt, İ., Yanık, T. ve Tarım, S., 1990. Doğu Anadolu Bölgesi balık potansiyeli, problemleri ve çözüm yolları. Milli Produktivite Merkezi Yayınları 431, Ankara, 51.
- Akyurt, İ. ve Aras, M. S., 1991. Tortum Gölünde kafeslerde Alabalık yetiştiriciliği. Ege Üniv. Su Ürünleri Y.O., Su Ürünleri Derg., 8 (31-32): 58-70.
- Akyurt, İ., 1992. Aynı çevre şartlarında iki yerli Alabalık alt türünün (*Salmo iratta caspensis* ve *Salmo trutta macrostigma*) bazı üreme özelliklerinin karşılaştırılması. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 23(2): 138-148.
- Akyurt, İ., 1993. Balık Besleme. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları No:156 s 220.
- Altuner, Z., 1982. Tortum Gölü Fitoplankton ve Bentik Algleri Üzerinde Bir Çalışma. Atatürk Üniv. Kazım Karabekir Eğitim Fak. Biyoloji Bölümü (Doktora Tezi), Erzurum.
- Ambrose, J. JR., 1989. Age determination in Fisheries Techniques. Edt. Larry A. Nielson and David L. Johnson. Printed in the U.S.A. by Southern Printing Company, inc, Blackburg, Virginia, USA, p 301-325.
- Anderson, R.O. and Gutreuter, S.J., 1989. Length, Weight, and Associated Structural Indices in Fisheries Techniques. Edt. Larry A. Nielson and David L. Johnson. Printed in the U.S.A. by Southern Printing Company, inc, Blackburg, Virginia, USA, p 283-301.
- Anonim, 1983. Bafra Balık Göllerinin (Balık Gölü- Uzun Göl) Limnolojik Özelliklerinin Tespiti. Tarım Orman ve Köy İşleri Başkanlığı Su Ürünleri Daire Başkanlığı Samsun Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü, Proje Rapor No:1, Samsun.
- Anonim, 1993. Fish for the Future. A Study of International Fisheries Research (Summary Report). The World Bank, Washington.
- Aras, M.S., 1974. Çoruh ve Aras Havzası alabalıkları üzerinde biyo-ekolojik araştırmalar. (Doktora tezi), Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum.
- Aras, M.S., Karaca, O. ve Yanar, M., 1986. Aras Nehri kaynak kollarından Medrek deresinde yaşayan alabalıkların (*Salmo trutta* L.) biyo-ekolojileri üzerine araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 17(14) :69-76.

- Aras, M.S., 1988. Aras Nehri ve Karasu Irmağında Yaşayan Tatlı Su Kefallerinin (*Leisciscus cephalus*) büyüme durumları ve et verimi özelliklerinin karşılaştırılması. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootečni Bölümü. Erzurum, s 125.
- Aras, N.M., 1993. Periyodik olarak verilen sığır dalağının yavru alabalıkların (*Oncorhynchus mykiss*) verim özelliklerine, et bileşimlerine etkisi ve günlük optimum dalak tüketim miktarının belirlenmesi, (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Zootečni Anabilim Dalı, Erzurum.
- Aras, M.S., Bircan, R. ve Aras, N.M., 1995. Genel Su Ürünleri ve Balık Üretim Esasları. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No:173, Erzurum, s 348.
- Arslan, M., 2000. Cenker Çayı (İSPİR)'nın Bazı Fiziko-Kimyasal Parametreleri ile *Salmo trutta labrax* (1811) Balığının popülasyon ve Büyüme Özellikleri (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Arslan, M and Aras N.M. 2007. Structure and Reproductive Characteristics of Two Brown Trout (*Salmo trutta*) Populations in the Çoruh River Basin, Northeastern Anatolia, Turkey, Turk J Zoo, 31,185-192.
- Atay, D., Erdem, M., Timur, M. ve Santaş, M.Ü., 1977. Balık Rasyonlarında Balık Unu Yerine Ayçiçeği ve Pamuk Tohumu Küspelerinin Kullanılmasının Balıkların Histopatolojik Yapılarına Etkileri. TÜBİTAK Bilim Kongresi Tebliği, Ankara.
- Atalay, İ., 1978. Erzurum Ovası ve Çevresinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi. Atatürk Üniv. Yay. No:543, Edebiyat Fak. Yay. No: 91, Araştırma Serisi No:81, Erzurum, s 96.
- Atay, D., 1987. İç Su Balıkları ve Üretim Tekniği. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay.: 1035, Ankara, s 467.
- Atay, D., 1989. Popülasyon Dinamiği. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları. No:1154, Ankara, s 306.
- Atay, D., 1990. Balık Üretimi. T.C. Tarım. Orman Köy İşleri Bakanlığı Su Ürünleri Araş. Enst. Müd. Yayın No:2, Eğirdir, s 304.
- Aydın, S. ve Akyurt, İ., 1993. Farklı ekolojik şartlarda yetiştirilen iki Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) sürüsü arasında çaprazlama çalışmaları. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg.24(1), 119-141.
- Bagenal, T. B. and Tesch, F.W., 1978. Age and Grovvtlı, In Methods for Assestment of Fish Production in Freshwaters (Ed. Bagenal, T.B.) 3ld ed. IBP Handbook, Blackwell Oxford pp. 93-130.
- Baltacı, FL, 1996. Şah Gölü (Aşkale) Sularının fiziksel kimyasal özellikleri ve burada yaşayan alabalıkların (*Salmo trutta L.*) biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens. Su Ürünleri Anabilim Dalı. Erzurum, (Yayınlanmamış).
- Barlas, M., İkiel, C. ve Özdemir, N., 1996. Gökova Körfezinde akarsu kaynaklarının fiziksel ve kimyasal açıdan incelenmesi. Doğu Anadolu Bölgesi I. (1993) ve II. (1995) Su Ürünleri Sempozyumu. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ofset Tesisleri, Erzurum, s 704-713.
- Bircan, R., 1981. Erzurum yöresinde bir artezyen suyunda entansif olarak yetiştirilen Gökkuşuğu (*Salmo gairdnerii*) alabalığının büyüme hızı ve yemden yararlanmasına kap şekli, yemleme sayısı ve günlük yem düzeylerinin etkileri (Doktora tezi). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Zootečni Bölümü, Erzurum (Yayınlanmamış).

- Boyd, C.E. and Lichtkoopler, F., 1980. Balık Yetiştiriciliğinde Su Kalitesi Yönetimi (Çev. İhsan AKYURT). Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ders Yayınları, No: 144, Erzurum, s 67.
- Busacker, P.G., Adelman, I.R., and Goolish, E.M., 1990. Growth, in Metods of Fish Biology. Edt. Schreck C.B. and Molye P.B. American Fisheries Society. Bethonda, Maryland, USA, p 363-382.
- Chugunova, N., 1963. Age and Growth Studies in Fish (Translated). Israël Program for Scientific Ltd., Washington, p 130.
- Cirik, S., Cirik, Ş., 1999. Limnoloji, III. Baskı, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi yayınları no:21, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Çelikkale, M.S., 1991. Balık Biyolojisi. K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu., Genel Yay. No:101, Fak. Yay. No:1, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, s 387.
- Çelikkale, M.S., 1991. Ormaniçi Su Ürünleri. KTÜ Sürmene Deniz Bil. ve Tekno. Y.O., Genel Yay., No: 157, Fak., Yay., No:4, Trabzon, s 320.
- Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Candegir, F., 1993. Av Araçları ve Avlama Teknolojisi. KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fak., Genel Yay. No: 162, Fak. Yay. No:4, KTÜ Basımevi, Trabzon, s 541.
- Çelikkale, M.S., 1994. İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği. Cilt I. K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri Fak., Genel Yay. No:124, Fak. Yay. No:2, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, s 419.
- Çetinkaya, O., 1989. Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği Ders Notları. Akdeniz Üniv. Eğirdir Su Ürünleri Y.O., Isparta, s 65 (Basılmamış).
- Çetinkaya, O., 1997. Çatak Çayı (Dicle Nehri) dağ alabalıklarının (*Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858) bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi. İstanbul Üniv. Su ürünleri Derg.
- Daoulos, C. and Economides, P., 1989. Age, growth and feeding of *Barbus albericus* STEINDACHNER in the Kremaste reservior, Greece. Arch. Hydrobiol., 114,591-601.
- Deniz, E. ve Uzunhasanoğlu, H., 1962. Türkiye'nin iki alt tür alabalığı (*Salmo trutta macrostigma*, *Salmo trutta labrax*) üzerinde morfoloji ve gıda yönünden (et verimi) araştırmalar. Ankara Üniv. Veteriner Fak. Derg. 6(2):48-67, Ankara.
- Dinçer, R., 1987. Alabalık rasyonlarında çeşitli düzeylerde kullanılan sığır şirdeninin "Abomasus" ve günlük yemleme sayısının Gökkuşuğu Alabalığının "*Salmo gairdnerii* R." büyüme hızı yemden yararlanma ve yaşama gücüne etkileri (Doktora Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Zootečni Anabilim Dalı, Erzurum (Yayınlanmamış).
- Doğanay, H., 1997. Palandöken (Tekederesi) göleti çevresinin rekreasyonel önemi (Coğrafi bir tanıtım). Doğu Coğrafya Derg., S:2, 23-47.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, P., 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik Metotları-III). Ankara Üniv. Basımevi, Ankara, s 381.
- Erkoyuncu, İ., 1991. Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniv. Sinop Su Ürünleri Y.O. Ders Notu Yay. 1, Sinop, s 148.
- Geldiay, R., 1968. Kazdağı silsilesi derelerinde yaşayan alabalık (*Salmo trutta* L.) popülasyonları hakkında. VI. Milli Türk Biyoloji Kongresi, 15-21 Ağustos 1968, İzmir, Tebliğler s 65-77.

- Geldiay, R. ve Balık, S., 1996. Türkiye Tatlı Su Balıkları. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Yay. No:46, Ders Kitabı Dizini No:16, Ege Üniv. Basımevi, Bornova-İzmir, s 532.
- Göğüş, A.K. ve Kolsarıcı, N., 1992. Su Ürünleri Teknolojisi. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay. 1243, Ders Kitabı:358, Ankara, s 261.
- Karaçam. H., Alemdağ, N., Baran, M., 1994. Fırtına deresinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri üzerine bir araştırma. K.T.Ü. Deniz Bil. Fak. Su Ürünleri Dergisi, s.63-69.
- Karataş, M., 1990. Gürün-Gökpınar koşullarında *Salmo gairdnerii* (R. 1836) ile *Salmo trutta macrostigma* (D. 1858)'nın yumurta verimlerinin tespiti (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniv. Fen Bilimleri Ens. Su Ürünleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Karataş, M., 1995. İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. Karadeniz Üniv. Sürmene Fen Bil. Fak., Trabzon.
- Kılıç, H. and Deniz FL, 1998. Turkey: The fisheries sector is small but fast developing. Eastfish Magazine, FAO EASTFISH UN Center, Copenhagen, Mai 2/98 C 44346.
- Kloetde, W.A., 1982. The primary production of phytoplankton in lake Vechten. Hidrobiologíá, 95,37.
- Kocaman, E.M. ve Aras, M.S., 1992. Doğu Anadolu Bölgesi Su Ürünlerinin bugünkü durumu, potansiyeli, problemleri ve yapılabilecek işlemler. 7. Müh. Haft., 25-28 Mayıs, Eğirdir.
- Kocaman, E.M. ve Akyurt, İ., 1993. Aynı yaştaki dişi Gökkuşluğu alabalıkları (*Salmo gairdnerii* R.) ile farklı yaşlardaki erkek balıklar arasında yapılan çiftleştirilmenin bazı üreme özelliklerine yavruların büyümeleri üzerine etkileri. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg., 24(1), 142-157.
- Kuru, M., 1975. Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası tatlı sularında yaşayan balıkların (*Pisces*) sistematik ve zoocoğrafik yönden incelenmesi (Doçentlik Tezi). Atatürk Üniv. Fen Fak., Erzurum (Yayınlanmamış).
- Kuru, M., 1975. Doğu Anadolu Bölgesinin Balık Faunası. Atatürk Üniv. Yay. No:348, Fen Fak. Yay. No:40, Erzurum, s 62.
- Küçük, F., Özbaş, M. ve Demir, O., 1995. Köprüçayı (Antalya) kaynağındaki *Salmo trutta macrostigma*, D. 1858, popülasyonu ve üreme zamanının tespiti. Süleyman Demirel Üniv. Eğirdir Su Ürünleri Fak. Derg. 4, 99-111.
- Lagler, F.K., 1956. Fresh Water Fishery Biology. W.M.C. Brown Co. Publishers Dubuque, Iowa p 421.
- Mengi, T., 1977. Balıkçılık Tekniği. İstanbul Üniv. Fen Fak. Met/Er Matbaası, İstanbul, s 286.
- Muslu, Y., 1985. Su Temini ve Çevre Sağlığı. İstanbul Teknik Üniv. Kütüphanesi, S: 1314, C:III, s 792.
- Nakipoğlu, H., 1992. Yukarı Karasu Havzası Alabalıklarının biyo-ekolojileri üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Ens. Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, Erzurum (Yayınlanmamış).
- Nikolsky, G.W., 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press London and Newyork, 352 pp.
- Obalı, D., 1978. Mogan Gölü fitoplanktonun nitesel nicesel olarak incelenmesi. Ankara Üniv. Fen Fak. Sistematik Botanik Kürsüsü (Doktora Tezi), Ankara (Yayınlanmamış).

- Philippart, P.C. and Melard, Ch., 1983. Premiere operation de rempoissonnement au moyen barbeux et de chevaines produits en pisciculture experimentale note technique. Cahiers d'Ethologie appliquee, 3, 233-230.
- Reha, R. ve Pelister, Ö., 1987. Comperative limnological and fisheries-biological investigations at four central-Anatolian lake (Eber, Akşehir, Beyşehir, Eğirdir). İstanbul Üniv. Su Ürünleri Derg., 1, 1-43.
- Ricker, W.E., 1973. Linear regression in fishery research. J. Fish. Res. Board Can. 30. 409-434.
- Ricker, W.E., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. Bull. Fish. Res. Can., 191-382 pp.
- Riley, S.C., Fausch K.D., and Gowan, G, 1992. Movement of brook trout (*Salvelinus fortinalis*) in four small subalpine stream in northern Colorada. Ecology of Freshwater Fish, 1, 112-132.
- Savaş, S., Cengiz, M., 1994. Köprüköy Irmağının Eğirdir gölüne dökülen kolunda su kalitesi dağılımı üzerine bir araştırma. Süleyman Demirel Üniv. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta Su Ürünleri Dergisi, s.37-50.
- Seçer, S. and Red, F., 1993. Su ürünleri ve beslenme politikaları. TMMOB Zir. Müh. Odası Su ürünleri sempozyumu, 14-15 Ekim, s.24-31, Ankara.
- Slastatenko, E., 1955. Karadeniz Havzası Balıkları (Çeviri Hanifi Altan). Et Balık Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, s. 711.
- Solak, K., 1977. Çoruh ve Aras Nehirlerinde yaşayan Caner-Murzu Balıklarının (*Barbus Türleri*) Dağılışında Popülasyon Dinamiği Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu, Zooloji Bölümü (Doçentlik Tez), Erzurum, (Yayınlanmamış).
- Solak, K., 1982. Çoruh ve Aras Havzasında yaşayan Siraz balığı (*Capoeta sp.*) türlerinin biyolojisi üzerine araştırmalar (Doçentlik Tezi). Atatürk Üniv. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Y.O. Zooloji Bölümü, Erzurum (Yayınlanmamış).
- Şen, B. ve Toprak, G., 1996. Bazı kaynak sularının su kalitesi açısından araştırılması. Doğu Anadolu Bölgesi I. (1993) ve II. (1995) Su Ürünleri Sempozyumu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, s 330-362.
- Şevik, R., 1993. Atatürk Barajı ile Suriye Sınırı Arasındaki Fırat Sularında Yaşayan *Chondrostoma regium* ve *Capoeta trutta* Türlerinin Biyo-Ekolojileri ve Et Verimleri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enst. Zootekni Anabilim Dalı (Doktora Tezi). Erzurum, (Yayınlanmamış).
- Taş, B., 2006. Derbent Baraj Gölü (Samsun) Su Kalitesinin İncelenmesi, Ekoloji, 61, 6-15.
- Tekelioğlu, N., 1991. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Çukurova Üniv. Su Ürünleri Y.O. Ders Kitabı Yay. No:2, Adana, s 367.
- Tıraşın, E.M., 1993. Balık popülasyonlarında büyüme parametrelerinin araştırılması. Doğa Tr. of Zoology, 17:29-82.
- Torrtone, E., 1955. The Trouts of Asiatic Turkey Ist. Univ, Fen Fak. Hidrobiyoloji Enst., Yayınları Seri:B, 2 (1) 26.
- Uslu, O. ve Türkman, A., 1987. Su Kirliliği ve Kontrolü. T.C. Başbakanlık Çevre Genel Müd. Yay. Eğ. Dizisi, Ankara, s 364.
- Utlı, F. ve Çelebi, H., 1996. Peri Suyu'nun hidrojeokimyasal özellikleri. Ekoloji, 18, 12-18

- Wootton, R.S., 1992. Fish Ecology. Printed in Great Britain by Thomson Litho Ltd. Scotland, p 203.
- Yanar, M., 1984. Karasu Irmağı'nın memba kısmını oluşturan derelerde yaşayan *Leisciscus cephalus orientalis* (Nordman, 1840) ile *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın biyo-ekolojisi üzerinde araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Ens. Zootekni Anabilim Dalı, Erzurum (Yayınlanmamış).
- Yanar, M., Akyurt, İ. ve Bircan, R., 1987. *Salmo trutta L.*'nin gonad gelişimi, yumurta verimliliği, büyüme durumu ve et verim özellikleri üzerine bir araştırma. E.B.K. et ve Balık Endüstrisi Derg. 8(48), 3-12.
- Yaramaz, Ö., 1992. Su Kalitesi. Ege Üniv. Su Ürünleri Y.O. Yay. No: 14, İzmir, s 105.
- Yıldırım, A., 1991. Barhal Havzası Alabalıklarının (*Salmo trutta labrax*, Pallas, 1811) biyo-ekolojileri üzerine araştırmalar (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Ens. Su Ürünleri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1994. Uygulamalı İstatistik. Atatürk Üniv. Yay. No: 704, Erzurum, s 218
- Yüksel, A.Y., 1997. Tekederesi Suyunun Bazı Fiziko-Kimyasal Parametreleri ve Bu Suda Yaşayan Dağ Alabalıkları (*Salmo trutta macrostigma*, Dumeril, 1858)'nın Bazı Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Erzurum.

ÖZGEÇMİŞ

1985 yılında Samsun’da doğdum. Lise öğrenimimi Kastamonu Kuzeykent Lisesi’nde gördüm. 2009 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri bölümünden mezun oldum. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Bölümünde yüksek lisans yapmaktayım.