

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

**ILGAZ ÇAYI HAVZASI ALABALIKLARININ (*Salmo trutta
labrax*, PALLAS, 1811) BİYOEKOLOJİLERİ ÜZERİNE
ARAŞTIRMALAR**

Adnan TOT

**Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Prof. Dr. M. Sıtkı ARAS
Prof. Dr. Olcay HİSAR
Yrd. Doç. Dr. Adem Yavuz SÖNMEZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ
ANABİLİM DALI**

KASTAMONU – 2016

TEZ ONAYI

Adnan TOT tarafından hazırlanan “**Ilgaz Çayı Havzası Alabalıklarının (*Salmo trutta labrax*, PALLAS, 1811) Biyoekolojileri Üzerine Araştırmalar**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği ile **Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Prof. Dr. M. Sıtkı ARAS
Kastamonu Üniversitesi



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Olcay HİSAR
Çanakkale Onsekiz Mart Üniv.



Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. A. Yavuz SÖNMEZ
Kastamonu Üniversitesi



22/04/2016

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Ömer KÜÇÜK



TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.



Adnan TOT

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ILGAZ ÇAYI HAVZASI ALABALIKLARININ (*Salmo trutta labrax*, PALLAS, 1811) BİYOEKOLOJİLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Adnan TOT
Kastamonu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. M. Sıtkı ARAS

Ilgaz Çayı havzasında bulunan derelerde yaşamakta olan *Salmo trutta labrax* (Pallas, 1811)'in biyo-ekolojik özelliklerini konu edinen araştırmamız, havzayı oluşturan ana dereler olan Sarıpınar, Obruk ve Kızıleller Dereleri ile Ilgaz Çayı'nda Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında bir yıl müddetle sürdürülmüştür.

Dereler üzerinde belirlenen 7 istasyonda yürütülen çalışmalarda, mevsimlerin suyun çeşitli fiziko-kimyasal özellikleri üzerine etkisi belirlenerek, bilimsel verilerin tespitiyle birlikte, ileride kurulacak suni üretim tesisleri için müteşebbislere yol göstermek, hedeflerden birini teşkil etmiştir.

Yürütülen çalışmalar sonucunda toplam 36 adet alabalık yakalanarak çeşitli yönlerden incelenmiştir.

Yürütülen çalışmalarda, her mevsim ayrı ayrı yapılan ölçümler, su tahlilleri ve incelemeler sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1. Suni üretimlerde çok önemli bir kriter olan su sıcaklığı yönünden en düşük değer Şubat ayında, günün çeşitli saatlerine göre, 4,5 ile 8 °C arasında, en yüksek değer ise Ağustos ayında 19,1 °C olarak tespit edilmiştir.

İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde ise bunların arasında ölçümler kaydedilmiştir. Bu değerlerden hareketle ölçümler genelde alabalık üretimi için uygun değerler olarak kabul edilmektedir. Yani sıcaklık üzerinden suni üretimler için herhangi bir problem mevzubahis gözükmemektedir.

2. Suni üretimde önemli bir kriter olan pH yönünden ise 7 istasyonumuzdan 6'sının değerleri 7,64 ile 8,73 arasında seyretmiş, yani suni üretim için uygun değerler vermişlerdir. Sadece 2 istasyonun (Sarıpınar Deresi) 8,89 bulunmuştur ki bu dereye alabalık bulunmamasının sebebi de buna bağlanmıştır.

3. Sertlik yönünden 7 istasyonda çeşitli tarihlerde yapılmış olan ölçümler sonucunda değerlerin 14,4 ile 18,8 FrS arasında değiştiği görülmüştür. Bu değerlere göre sularımız hafif sert sular grubuna girmekte ve dolayısıyla alabalık üretimi için ideal değerler taşımaktadır.

4. Yakalamış olduğumuz 36 adet alabalık bireyi içerisinde bugüne kadar Karadeniz'e akan derelerde bulunmuş olduğu tespit edilen *Salmo trutta labrax* haricinde herhangi bir tür veya alt türe rastlanamamıştır.

5. Bu alabalıkların tamamı 1+ ile 4+ yaş arasında olup daha genç ve daha yaşlı bireylere rastlanamamıştır. Burada özellikle daha yaşlı balıkların olmaması, kesif bir avcılığın olduğunu hatıra getirmektedir.

6. Balıkların beslenme ve büyüme durumlarında önemli bir kriter olan kondüsyon faktörü, 1+ yaşlarında 1,19, 2+ yaşlarında 1,31, 3+ yaşlarında 1,38, 4+ yaşlarında 1,61, genel ortalama ise 1,30 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler büyümenin genelde oldukça iyi olduğunu belirlemiştir. Ayrıca büyümede çok da önemli bir kriter olan logaritmik varyasyon eğrisindeki b değeri ise 3,4 çıkmıştır ki bu da kondüsyon faktörü sonuçlarını desteklemektedir.

7. Balıklardan 6 numune üzerinde yapmış olduğumuz et randımanı hesaplamalarında ortalama değer % 60,31 bulunmuştur. Bu da alabalıklar için normal bir beslenmenin gerçekleşmiş olduğunu gösteren değerler olarak kabul edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Ilgaz Çayı, havza, alabalık, biyoekoloji, alttür, *Salmo trutta labrax*.

2016, 65 sayfa

Bilim Kodu: 1207

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

INVESTIGATIONS ON BIOECOLOGY OF ILGAZ RIVER BASIN TROUTS (*Salmo trutta labrax*, PALLAS, 1811)

Adnan TOT
Kastamonu University
Institute of Natural and Applied Sciences
Department of Aquaculture

Supervisor: Prof. Dr. M. Sitk1 ARAS

Abstract: The research based on the bio-ecological features of *Salmo Trutta Labrax* (Pallas, 1981) living in the runnels in Ilgaz Watercourse was lasted in one year's time on the main runnels of the basin Saripinar, Obruk, Kizileller Runnels and Ilgaz Watercourse.

The effects of seasons on the physico-chemical characteristics of water was determined at seven stations on the runnels and with the help of this scientific data. Guiding to the entrepreneurs of future farming facilities is aimed here.

During the process, 36 trout were caught and examined.

According to the measurements, water analysis and examinations that are conducted separately for each season, the findings are listed below:

1. Water temperature, one of the most important factors of production, was measured as minimum in February between 4.5 °C, 8 °C, maximum in August 19.1 °C.

In spring and fall, the temperature is between these figures. Based on these finding, the degrees generally are favourable for production of trout. It means temperature is not a problem for production.

2. One of other important factor is pH for trout production. The pH was measured between 7.64 and 8.73 at six stations. Only one station, Saripinar, was 8.89 and the reason for not finding any trouts was predicted for this.

3. Total hardness of water cis between 14.4 and 18.8 FrS at seven stations at different times. It means the water is mild-hard water here and it is ideal for producing trout.

4. 36 trout were caught during the research and no other species of *Salmo trutta labrax* was identified in these runnels pouring to Black Sea.

5. All of these trout were between 1+ year and 4+ years old. There were no younger or older ones. It implies people catch trout intensively.

6. Another important factor of condition on growing up and nourishment (condition rate) was assigned for 1+ old ones 1,19; 2+ old ones 1,31; 3+ ones 1,38 and 4+ ones 1,61; average 1,30. These figures reveals that growth rate is quite well. Also, b number on logarithmic variation curve is 3,4 and it supports the condition results.

7. Based on 6 trout calculation of meat yield, average figure was 60.31%. It was accepted as an average nutrition for the trout.

Key Words: Ilgaz River, basin, trout, bioecology, subspecies, *Salmo trutta labrax*.

2016, 65 pages

Science Code: 1207



TEŞEKKÜR

Araştırmamın yürütülmesinde büyük destek ve ilgilerini gördüğüm, bilgi ve tecrübelerinden istifade ettiğim tez yöneticim değerli hocam Sayın Prof. Dr. M. Sıtkı ARAS'a sonsuz teşekkürler ederim.

Yine araştırmamın yürütülmesinde destek olan Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Mahmut ELP'e teşekkürü bir borç bilirim.

Araştırma tezimin hazırlanması sırasında bilgi ve tecrübesiyle değerli katkı sağlayan Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi öğretim görevlisi Sayın Prof. Dr. Olcay HİSAR'a teşekkür ederim.

Çalışmalarımın her aşamasında daima yanımda olan ve her türlü desteğini gördüğüm değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Adem Yavuz SÖNMEZ başta olmak üzere, Yrd. Doç. Dr. Ekrem MUTLU'ya, Araş. Gör. Ali Eslem KADAK'a ve yüksek lisans kadrosunu tahsis etme lütfunda bulunan üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne şükranlarımı sunarım.

Adnan TOT

Kastamonu, Nisan 2016

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ ONAYI	ii
TAAHHÜTNAME	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMA ve SİMGELER	xi
FOTOĞRAFLAR DİZİNİ	xii
GRAFİKLER DİZİNİ	xiii
HARİTALAR DİZİNİ	xiv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
TABLOLAR DİZİNİ	xvi
1. GİRİŞ	1
1.1. Sularla İlgili Önceki Çalışmalar	2
1.2. Alabalıklarla İlgili Önceki Çalışmalar	5
2. MATERYAL VE METOT	11
2.1. Materyal	11
2.1.1. Araştırma Yeri	11
2.1.2. Araştırma İstasyonlarının Koordinatları	14
2.1.3. Balık Materyali	15
2.1.4. Yardımcı Araç ve Gereçler	17
2.2. Metot	20
2.2.1. Araştırma Planı	20
2.2.2. Avlanma Metodu	20
2.2.3. Yerinde Ölçüm Metodu	21
2.2.4. Su Alma Metodu.....	21
2.2.5. Laboratuvarda Ölçüm Metodu.....	21
2.2.6. Fotoğraflama Metodu	22
2.2.7. Vücut Ölçüleri ve Ağırlıklarının Alma Metodu	22
2.2.8. Yaş Tayin Metodu	23
2.2.9. Kondüsyon Faktörü Ölçüm Metodu	23
2.2.10. Boy-Ağırlık İlişkisinin Tespiti.....	24
2.2.11. Cinsiyet Tayini.....	24
2.2.12. Et Verimi	24
2.2.13. İstatistiki Analizler	25
3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN KONUMU, GENEL ÖZELLİKLERİ VE YÖRE TURİZMİNDEKİ YERİ	26
4. ARAŞTIRMA HABİTATLARI HAKKINDA GENEL BİLGİLER	30

4.1. Ilgaz Çayı	30
4.2. Sarıpınar Deresi	32
4.3. Kızıleller Deresi	33
4.4. Obruk Deresi	33
5. BULGULAR VE TARTIŞMA	35
5.1. Sular Üzerindeki Bulgular	35
5.1.1. Sıcaklık Üzerine Bulgularımız	36
5.1.2. PH Üzerine Bulgularımız	37
5.1.3. Oksijen Üzerine Bulgularımız	38
5.1.4. Sertlik Üzerine Bulgularımız	39
5.1.5. Nitrit, Nitrat, Amonyum ve Fosfat Üzerindeki Bulgularımız	40
5.1.6. KOİ ve BOİ Üzerindeki Bulgularımız	42
5.2. Balıklar Üzerindeki Bulgular	43
5.2.1. Balıkların Taksonomileri Üzerindeki Müşahadelerimiz	43
5.2.2. Balıkların Yaş Kompozisyonları ve Yaşlara Göre Büyüme Durumları	44
5.2.3 Balıkların Boy-Ağırlık İlişkileri	46
5.2.4. Materyal Balıkların Kesim Ağırlıkları	49
KAYNAKLAR	51
EKLER	56
EK 1- Ilgaz Çayına ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar	57
EK 2- Sarıpınar Deresine ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar	58
EK 3- Kızıleller Deresine ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar	59
EK 4- Obruk Deresine ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar	60
EK 5- Saha Çalışmalarından Fotoğraflar	61
EK 6- Materyal Balıkların Fotoğrafları	62
EK 7- Laboratuvar Çalışmalarından Fotoğraflar	63
ÖZGEÇMİŞ	65

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

BOİ	:	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
°C	:	Santigrat Derece
cm.	:	Santimetre
Frs	:	Fransız sertlik derecesi
g	:	Gram
K	:	Kondüsyon faktörü
KOİ	:	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
l	:	Litre
L	:	Toplam Boy (cm)
m.	:	Metre
max.	:	Maksimum
mg	:	Miligram
min.	:	Minimum
ml	:	Mililitre
µs	:	Mikrosaniye
µmhos	:	Mikromhos
ppm	:	Milyonda bir
W	:	Toplam Ağırlık (g)
%	:	Yüzde

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

	Sayfa
Fotoğraf 2.1. Ilgaz Çayı	13
Fotoğraf 2.2. Sarıpınar Deresi	13
Fotoğraf 2.3. Orijinal Kızıleller Deresi Alabalığı (Yüzgeçlerin gösterilmesi).....	15
Fotoğraf 2.4. Obruk Deresi Alabalığı (Sudaki doğal görünümü)	16
Fotoğraf 2.5. Araştırma sahasında yakalanan alabalıklardan bir görüntü.....	16
Fotoğraf 2.6. Spektrofotometre cihazı, hazır kitleri ve çözeltiler	18
Fotoğraf 2.7. Termoreaktör cihazı	19
Fotoğraf 2.8. Multimetre cihazı ve dropları	19
EKLER	
EK 1 Ilgaz Çayına ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar	
Fotoğraf 1. Kış Görünümü	57
Fotoğraf 2. İlkbahar Görünümü	57
Fotoğraf 3. Yaz Görünümü	57
Fotoğraf 4. Sonbahar Görünümü.....	57
EK 2 Sarıpınar Deresine ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar	
Fotoğraf 5. Kış Görünümü	58
Fotoğraf 6. İlkbahar Görünümü	58
Fotoğraf 7. Yaz Görünümü	58
Fotoğraf 8. Sonbahar Görünümü.....	58
EK 3 Kızıleller Deresine ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar	
Fotoğraf 9. Kış Görünümü	59
Fotoğraf 10. İlkbahar Görünümü	59
Fotoğraf 11. Yaz Görünümü	59
Fotoğraf 12. Sonbahar Görünümü.....	59
EK 4 Obruk Deresine ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar	
Fotoğraf 13. Kış Görünümü	60
Fotoğraf 14. İlkbahar Görünümü	60
Fotoğraf 15. Yaz Görünümü	60
Fotoğraf 16. Sonbahar Görünümü.....	60
EK 5 Saha Çalışmalarından Fotoğraflar	
Fotoğraf 17. Materyal balıkların elektroşok yöntemiyle yakalanması.....	61
Fotoğraf 18. Yerinde ölçümlerin yapılması	61
EK 6 Materyal Balıkların Fotoğrafları	
Fotoğraf 19. Obruk Deresinden yakalanan bir balık örneği.....	62
Fotoğraf 20. Kızıleller Deresinden yakalanan bir balık örneği.....	62
EK 7 Laboratuvar Çalışmalarından Fotoğraflar	
Fotoğraf 21. Materyal balıkların total ve çatal boylarının ölçülmesi.....	63
Fotoğraf 22. Karkas hale getirilmiş bir balık örneği	63
Fotoğraf 23. Materyal balıkların baş, yüzgeçler ve iç organlarının tartılması.....	64

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 5.1. Balıkların Boy-Ağırlık İlişkisi.....	Sayfa 49
--	--------------------



HARİTALAR DİZİNİ

	Sayfa
Harita 2.1. Kastamonu ilinin haritadaki yeri.....	12
Harita 2.2. Araştırma bölgesi olan Ilgaz Çayı Havzası ve sondajlama noktaları	12



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Elektrofischer Cihazının Çalışma Sistemi	17
Şekil 2.2. Materyal Balıklardan alınan ölçüler.....	23



TABLULAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 2.1. Araştırma için seçilen istasyonların adı, mevkileri ve koordinatları	14
Tablo 5.1. Materyal Sularda Tespit Edilen Sıcaklık Değerleri.....	36
Tablo 5.2. Materyal Sularda Tespit Edilen PH Değerleri	38
Tablo 5.3. Materyal Sularda Tespit Edilen Oksijen Değerleri.....	38
Tablo 5.4. Materyal Sularda Tespit Edilen Toplam Sertlik Değerleri	40
Tablo 5.5. Materyal Sularda Mevsimlere Göre Tespit Edilen Nitrit, Nitrat, Amonyum ve Fosfat Değerleri	41
Tablo 5.6. Materyal Sularda Mevsimlere Göre Tespit Edilen KOİ değerleri....	42
Tablo 5.7. Materyal Sularda Tespit Edilen BOİ değerleri	42
Tablo 5.8. Kızıleller Deresindeki alabalıkların yaş gruplarına göre boy ve ağırlık durumları	44
Tablo 5.9. Obruk Deresindeki alabalıkların yaş gruplarına göre boy ve ağırlık durumları	44
Tablo 5.10. Materyal balıkların yaş gruplarına göre boy ve ağırlık durumları (Genel).....	45
Tablo 5.11. Materyal Balıkların Yaşlara Göre Ortalama Kondüsyon Faktörleri.	47
Tablo 5.12. Kızıleller Deresinde Yakalanan Balıkların Boy (cm) ve Ağırlıklarının (gram) Antilogaritması alındıktan sonraki durumları	48
Tablo 5.13. Materyal Balıkların Karkas Ağırlıkları ve Kesim randımanı	50

1. GİRİŞ

Son 50 yıldan beridir ki gerek suni zenginliklerimiz, gerekse tabii varlıklarımız, ağır bir tahribatla karşı karşıya bulunmaktadır. Şehirlerimizde gönüllere ferahlık veren güzelim abidelerin yerlerini kibrit kutularını andıran beton yığınları almakta, kırlarımızda ise gereken tedbirlerin alınmaması halinde çamlarımız yerlerini çalılara, bülbüller kargalara, ceylanlar köstebeklere bırakma riski taşımaktadırlar. Bu tahribattan maalesef yakın bir gelecekte her damlası için başlar feda edilecek olan sularımız ve onlarda yaşayan balıklarımız da kurtulamamıştır. Esasında Türkiye sanıldığı gibi su zengini bir ülke değildir. Kişi başına düşen yıllık su miktarı 1.519 m³ olan ülkemiz, bu miktarla su azlığı yaşayan ülkeler sınıfına girmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2030 yılında ülkemiz nüfusunun 100 milyon olacağını tahmin edilmektedir. Bu durumda 2030 yılında kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.120 m³'e düşecektir (URL-1).

Benzeri şekilde balıklarımız da ağır bir tahribat altındadır. 1500'lü yıllarda yaşamış olan meşhur Fransız bilgini Pierre Gilles, De Bosporo Thracio (İstanbul Boğazı) adlı eserinde İstanbul Boğazı'nın balık zenginliğini dile getirmiştir. Gilles, İstanbul Boğazı'nın balık bolluğu açısından Marsilya, Toronto ve Venedik'ten üstün olduğunu, her yıl Boğaz'a güz mevsiminde ve baharda girip çıkan balıkların bol olması nedeniyle burada herhangi birinin rastgele çok sayıda balık tutabileceğini, balık tutmada deneyimsiz olanların da yemsiz olta iğneleriyle tüm Yunanistan'a ve diğer uluslara yetecek kadar palamut tuttuğunu, tek bir ağla çok sayıda gemiyi dolduracak farklı türdeki balığın avlandığını, hatta Boğaz'ın Nil'in kumlarından daha fazla balık beslediğini ifade etmiştir (Yerasimos, 2005).

Akarsular yönünden Kastamonu İli oldukça şanslıdır. Mesela Karadere, Karasu, Kumluca, Başören, Dona, İncesu, Şadibey, Soğuksu, Değirmenderesi, Bakırca gibi çaylar ve akarsular hep Kastamonu sınırları içerisinde yer almaktadırlar. Ancak bunların ne suları, ne de balıkları bugüne kadar ciddi olarak araştırılmamıştır. Bilindiği gibi üniversitelerin önemli görevlerinden birisi de çevrenin güzelliklerini tespit etme, problemlerini dile getirme ve çözüm yollarını araştırma, tabii

kaynaklarının mevcut durumlarını tespit ederek tarihe havale etme ve varsa problemlerin çözümü için alınacak tedbirleri ilgililere bildirmektir. İşte bu nedenlerle çevrenin en önemli alabalık derelerinden biri olan Ilgaz Çayı ve havzası incelemeye alınmıştır. Çalışmamızda dere sularının sertlik, alkalilik, mineral varlığı gibi kimyasal özellikleri ile sıcaklığın mevsimlere göre değişmesi, debi, bulanıklık, buz tutma gibi fiziksel özellikleri incelenmeye çalışılmıştır. Ayrıca derelerde yaşamakta olan alabalıkların (*Salmo trutta labrax*) yoğunlukları, boy, ağırlık, yaş kompozisyonları, bunların her birinin birbirleriyle ilgileri incelenmiştir. Bütün bunlarla bu dereler üzerine kurulacak olan suni balık üretim tesislerine de bir nevi ışık tutulmuştur.

1.1. Sularla İlgili Önceki Çalışmalar

Suların kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerine bugüne kadar birçok çalışma yapılmıştır. Bunların bazılarının bulguları şu şekilde özetlenebilir:

Obalı (1978), Mogan Gölü'nde yaptığı bir çalışmada, göl suyunun pH değerini 8.5-9.2, toplam sertliğini 11.0-28.0 FrS ve toplam alkaniteyi 260-490 mg/l CaCO₃ olarak bulmuştur.

Altuner'in (1982), Tortum Gölü'nde yaptığı araştırmaya göre pH 8-8.5, kondüktivite 210-305 µmhos/cm, kalsiyum+magnezyum 17.4-80.80 mg/l, toplam sertlik 43.2-202 mg/l CaCO₃, 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.

Anonim (1983), Bafra Balık Gölü'nde yapılan bir yıllık limnolojik çalışmada göl suyunun pH değerinin min. 8.1, max. 8.6 olduğu, çözünmüş oksijen değerinin 8.1-11.8 ppm arasında değiştiği, yıllık ortalama sertliğin 56.95 FrS değeriyle sert sular sınıfına girdiği belirtilmiştir.

Philippart ve Melard (1983), Ourthe nehrindeki çalışmalarında kondüktiviteyi 218-241 µmhos/cm, pH'yı 7.6-7.8, alkaliniteyi 60-68 mg/l olarak tespit etmişler, Mehaigne nehrinde ise bu değerleri sırasıyla 693-740, 7.6-7.9, 244-255 olarak belirlemişlerdir.

Aksun (1984), Beytepe Göleti'ne dökülen Maslak Deresinde yaptığı araştırmada, kondüktiviteyi 773.6 $\mu\text{mhos/cm}$, sertliği 15 FrS, Ca^{++} değerini 22.44, Mg^{++} değerini 14.6 mg/l, bikarbonatı 219.7 mg/l olarak belirlemiştir.

Yanar (1984), Karasu Irmağında yaptığı araştırmada pH'yı 8.2-8.8, toplam katı maddeyi 56-128 mg/l, sertliği 10.5-26.5 FrS, Ca^{++} değerini 18-41 mg/l ve Mg^{++} değerini 2-4 mg/l olarak tespit etmiştir.

Aras, Karaca ve Yanar (1986), Aras Nehri Madrek deresinde yaptıkları araştırmanın sonucunda, pH'nın 7.2, $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ konsantrasyonunun 1.768 meq/l, suyun sertliğinin ise, 18.72 FrS olduğunu belirtmişlerdir.

Akgül (1987), Kızılırmak Havzasında yaptığı araştırmada nehir sularının pH'sının 7.2-8.6 değerleri arasında değiştiğini bildirmiştir.

Akyurt (1988), Iğdır ovasında bulunan Karasu çayında yaptığı araştırmada suyun pH'sını 7.76, kalsiyum (Ca^{++}) + magnezyum (Mg^{++}) değerini 5.65 meq/l, bikarbonatı 6.38 meq/l, klorürü 2.16 meq/l, sülfatı 5.9 meq/l olarak ölçmüştür.

Aras (1988), Aras ve Karasu nehirlerinde yaptığı çalışmada; Aras nehrinde Temmuz ayında su sıcaklığını 22 °C, pH'yı 8.2, kalsiyumu (Ca^{++}) 22 mg/l, magnezyumu (Mg^{++}) 5 mg/l, bikarbonatı 83.3 mg/l, sertliği 18.72 FrS olarak ölçmüştür. Aynı çalışmada Karasu Nehrinde aynı parametreleri sırasıyla 24 °C, 8.7, 193.18 mg/l, 3 mg/l, 80.4 mg/l ve 15.5 FrS olarak belirlemiştir.

Daoulas ve Economidis (1989), Kremasta Irmağında su sıcaklığının 7.6 °C (şubat)-27.4 (Ağustos), seki diski ölçümlerinin 0.8-3.5 m, pH'nın 6.6-8.4, toplam sertliğin 135 mg/l CaCO_3 olduğunu bildirmişlerdir.

Riley, Fausch ve Gowan (1992), Kuzey Kolorado sularında yaptıkları araştırmada alkalitenin 5-51 mg/l, kondüktivitenin ise 35-117 $\mu\text{mhos/cm}$ olarak ölçüldüğünü belirtmişlerdir.

Şevik (1993) tarafından Fırat sularının çeşitli özellikleri üzerinde yürütülen araştırma sonuçlarına göre bu sularda pH 6.8-8.7, sertlik 16-19 FrS, Ca⁺⁺ değeri 48-72 mg/l, Mg⁺⁺ değeri 2-14.7 mg/l, toplam alkalinite 100-160 mg/l, bikarbonat 122-195.2 mg/l, organik madde 1.8-4 mg/l arasında değişmektedir.

Çetinkaya, Sarı, Şen, Arabacı ve Duyar (1994), Van Gölü'ne dökülen Karasu Çayı üzerinde üç noktada yapmış oldukları bir çalışmada pH değerini 8.63-8.65, Ca⁺⁺ değerini 82,53-93 mg/l, Mg⁺⁺ değerini 64.41-70.47 mg/l olarak tespit etmişlerdir.

Barlas, İkiel ve Özdemir (1995) tarafından Gökova Körfezi'ne dökülen akarsuların fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde yürütülen bir çalışmada, Çaydere'de kondüktivite 522 µs/cm, pH 8, toplam sertlik 18.1 °dH (Alman Sertliği), Ca⁺⁺ değeri 129.2 mg/l, Mg⁺⁺ değeri 77.5 mg/l olarak tespit edilmiştir.

Şen ve Toprak (1995), Elazığ'da bulunan Dipsiz Göl ve Kırk Gözeler kaynak sularında yaptıkları bir çalışmada, bu suların çeşitli fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini tespit etmişlerdir. Dipsiz Göl'de su sıcaklığı min. 17 °C (Mart), max. 29 °C (Eylül), pH min. 6.76 (Aralık), max. 7.05 (Haziran), toplam sertlik min. 25.7 (Mayıs), max. 33.2 (Ağustos) FrS, oksijen 6.2-9.7 mg/l, sülfat 14-19.84 mg/l, mangan 0.285-0.315 mg/l olarak tespit edilmiştir. Aynı parametreler Kırk Gözeler suyunda sırasıyla şöyle belirlenmiştir: Sıcaklık 16 °C (Mart), 28 °C (Eylül), pH 6.79 (Aralık), 8.47 (Temmuz), toplam sertlik 25 (Mayıs), 37.25 (Ağustos) FrS, oksijen 6.7-9.8 mg/l, sülfat 19.06-76.68 mg/l, mangan 0.08-0.1 mg/l.

Utlu ve Çelebi (1996), Peri Suyu'nda pH değerini 8.15 (7.05-8.63), kalsiyumu 41.66 (20-63.41) mg/l ve magnezyumu 13.25 (8.58-26.78) mg/l olarak tespit etmişlerdir.

Türkmen (1997), Karasu Irmağında yapmış olduğu çalışmada su sıcaklığının -1.5-26 °C, pH'nın 7.2 (Ocak)-8.4 (Temmuz, Ağustos), sertlik değerinin 10.4 (Mayıs)-37.2 (Ocak) FrS, Ca⁺⁺ miktarının 20,16 (Mart)-105.6 (Ocak) mg/l, Mg⁺⁺ miktarının 10.56 (Mayıs)-24.96 (Ağustos, Kasım) mg/l, organik maddenin 1.2 (Eylül)-6.25 (Nisan) mg/l, toplam alkalitenin 120 (Eylül)-484 (Nisan) mg/l CaCO₃ arasında değiştiğini bildirmiştir.

Yıldırım (1997), Oltu Çayının kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerine yaptığı araştırmada su sıcaklığının 6-26 °C arasında değiştiğini tespit ederek, pH'yı 8.08, Ca⁺⁺ miktarını 44.35 mg/l, Mg⁺⁺ miktarını 22.84 mg/l, sertlik değerini 20.89 FrS, alkaliniteyi 188.18 mg/l CaCO₃ ve organik maddeyi 3.12 mg/l olarak bildirmiştir.

Çelikkale (1994), alabalıkların suni üretiminde amonyakın (NH₃) 0,005 mg/l, nitritin (NO₂) 0,06 mg/l, nitratın (NO₃) 35 mg/l, bakırın (Cu) 0,03 mg/l, çinkonun (Zn) 0,005 mg/l, kurşunun (Pb) 0,03 mg/l, cıvanın (Hg) 0,005 mg/l'sinin tolere edileceğini belirtmektedir.

1.2. Alabalıklarla İlgili Önceki Çalışmalar

Araştırmamızda Ilgaz Çayı havzasında yaşayan alabalıkların incelenmeleri hedef edinilmiştir. Bölgede yaşayan balıklar üzerine daha önceleri ciddi araştırma ve inceleme çalışmaları yapılmamıştır.

Ülkemiz tatlı su balıkları üzerine yapılmış olan ilk çalışmanın Berg tarafından yapılmış olduğunu görüyoruz. Berg'e (1932) göre, ülkemizin alabalıkları, Anadolu'ya gelişine göre üç bölgeye ayrılmaktadır. Bunlar;

1- Kuzeyden gelmiş olanlar (Karadeniz bölgesinde 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) (Aras, 1976; Geldiay ve Balık, 2009) şeklindedir.

Slastenenko (1955-56), Karadeniz havzasında olan *Salmo trutta labrax pall*'ın iç derelerinde yaşayanlarını *Salmo trutta labrax pall n. fario L.* ve göllerde yaşayanlarını ise *Salmo trutta labrax pall n. Lacustris L.* diye tarif etmiştir. Aynı eserde Türkiye'de 3 ekotipinin var olduğunu belirtmektedir.

Bunlar sırasıyla;

1- Natio Marina,

2- Natio Lacustris,

3- Natio Fario ekotipleridir.

1- Natio Marino: Bunlar hayatlarının büyük bir kısmını denizde geçirmektedir. Özellikle beslenme periyotlarını içeren zamanlarının çoğunu denizde geçirirler. Üreme zamanlarında ise Karadeniz'e dökülen derelerimize girerek kış aylarında çakıllı olan derelerde yumurtlamaktadır.

2- Natio Lacustris: Bunlar belli bir gölde kapalı kalarak hayatlarının tümünü geçirmektedir.

3- Natio Fario: Bunlar da bir akarsuya bağlanmış olup hayatlarının bütünü burada geçirirler. Denizler ve akarsular arasında göç etmemekte, fakat akarsu içerisinde kısa göçler yapmaktadır. İlkbahar ve yaz aylarında akarsuyun aşağı kısımlarına kadar inerler, kış aylarında ise sığ ve çakıllı yerlere yumurta bırakmak için akarsuyun yukarı havzalarına yani menbaya çıkarlar.

Türkiye sularında yalnızca *Salmo trutta* türüne ait alt türlerin doğal olarak bulunduğu kabul edilmektedir. Her ne kadar son yıllarda başka türlerin de bulunmuş olduğundan bahsediliyorsa da bu henüz ispat edilememiştir.

Aras (1974)'a göre Anadolu sularında sadece *Salmo trutta* (Linnaeus, 1766) türü yaşamaktadır ve bu türe ait 4 alt tür bulunmaktadır. Bunlardan birincisi *Salmo trutta macrostigma*'dır. Buna Anadolu Alabalığı da denilmektedir. Bunun bariz özellikleri postorbital beneğin belirgin olması ve omur sayısının 55-57 arasında olmasıdır. İkinci alt tür *Salmo trutta caspius*'tur. İsmi Caspius (Hazar) Denizi'nden almıştır. Başlı diğerlerine göre daha büyük, postorbital benek belirgin değil, omur sayısı 56-59 arasındadır. Aras Nehrinde ve havzasında bulunmaktadır. Üçüncüsü *Salmo trutta labrax*'tır. Bunda da postorbital benek belirgin değildir. Kırmızı beneklerinin etrafında beyaz haleler bulunmaktadır. Omur sayısı ise 56-58 arasındadır. Dördüncü alt tür ise *Salmo trutta abanticus*'tur. Bu, Abant Gölü'ne has bir alabalıktır. Göl

balığı olduğu için renkleri diğerlerine göre koyulaşmıştır ve vücudundaki özellikle siyah benekleri, diğer alt türlere göre çok daha büyüktür.

Bu alt türlerden Doğu Anadolu ve Aras nehrinde yaşayanlara *Salmo trutta caspius*, Karadeniz’de yaşayanlara *Salmo trutta labrax*, Dicle ve Fırat Havzasında ve Batı Anadolu’da yaşayanlara *Salmo trutta macrostigma*, Abant yöresine has olan türlere ise *Salmo trutta abanticus* ismi verilmektedir (Tortonese, 1954-55; Slastenenko, 1955-56; Kuru, 1971; Aras, 1976).

Çelikkale (1988) bu alt türlerden *Salmo trutta caspius* için “Aras”, *Salmo trutta labrax* için “Karadeniz”, *Salmo trutta macrostigma* için ise “Anadolu” Alabalığı isimlerini kullanmıştır. Ancak Aras (1974)’a göre bu alt türlerin birçok özellikleri birbirine karışmış vaziyettedir. Mesela *Salmo trutta macrostigma*’da olması gereken omur sayısı 55-57 ise, *Salmo trutta labrax*’ta 56-58 sayısı verilmektedir. Burada 56 ve 57 sayısı, ikisinde de ortaktır. Yüzgeç şua sayılarında ve diğer özelliklerinde de benzeri durumlar mevzubahistir. Bunların birbirinden farklılıklarının, gen farklılığından ziyade çevre faktörlerinin farklılığından ileri gelmiş olduğu sanılmaktadır.

Bunlarla beraber, genel temayül olarak Karadeniz’e dökülen derelerde yaşayan alt türler için *Salmo trutta labrax* denildiği için biz de bunu kabullenmek durumundayız. Bu nedenle daha ziyade çalışma bölgemiz olan Karadeniz sularında yaşamış olduğu belirtilen *Salmo trutta labrax* olmak üzere bazı alt türler hakkında bilgiler aşağıda sunulmuştur.

Deniz ve Uzunhasanoğlu (1962), gerçekleştirmiş oldukları bir çalışmada, *Salmo trutta labrax*’ın özelliklerini şöyle belirtmektedirler; Renk, karın kısmı açık beyaz diğer taraflar kahverengi, siyah benekler yan çizginin üst tarafına çok serpilmelerine rağmen altına da inmektedirler. Genellikle kırmızı beneklerin etrafında beyaz haleler bulunur. Operkulda ve baş üzerinde siyah benekler mevcuttur. Postorbital leke belirgin haldedir. Sırt yüzgecinde de kırmızı benekler bulunmaktadır. Yağ yüzgecinin üzerinde kırmızı şerit olup, bazılarında bu yaygın kırmızı bir leke halindedir. Kuyruk yüzgeci tamamiyle ikiye ayrılmış olup, alt çatal üsttekenden biraz

uzundur. Omur sayısı ortalama 59 olup, yüzgeç formülleri dorsal II/8, anal II/6 olarak bildirilmiştir.

Kuru (1975), yapmış olduğu çalışmada, *Salmo trutta labrax*'ın özelliklerini şöyle belirtmektedir: dorsal III-IV/ 10-11, anal III-IV/7-9, yan çizgide 112-120 pul bulunur. Vücut rengi zeytuni yeşil olup, üzerinde kırmızı ve siyah lekeler vardır. Genel olarak lekeler yan çizginin üst kısmında, nadiren alt kısmında dağınıktır. Lekeler etrafında beyaz bir çerçeve mevcuttur. Preoperkul üzerinde siyah, belirgin bir leke mevcuttur. Siyah ve kırmızı benekler dorsal yüzgeç üzerinde de bulunur. Kaudal yüzgeç düz veya çok az içe doğru kavislidir. Omur sayıları 60 kadardır.

Aras (1976), Çoruh ve Aras havzalarında yaptığı çalışmada; Çoruh nehrinin üst kısımlarında tipik *Salmo trutta labrax* özelliklerini taşıyan fertlerin göze çarpmakta olduğunu kaydetmektedir.

Bircan (1981) da, Gökkuşığı alabalıkları üzerinde yapmış olduğu bir araştırmada; kesim randımanını % 67,339; baş ağırlığının toplam ağırlığa oranını % 17,592, yüzgeçlerin toplam ağırlığa oranını % 2,683; tüm iç organların oranını ise % 12,386, kondüsyon faktörünü (K) de 1,121 olarak bulmuştur.

Aras, Karaca ve Yanar (1986), Aras nehrinin kaynak kollarında *Salmo trutta L.* üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, suların besleme kapasitesini gösteren önemli kriterlerden “b” değerini 3,0077662, kondüsyon faktörünü 1,087 ve randımanı % 67,67 olarak tespit etmişler, aynı çalışmada iç organları ağırlığının toplam ağırlığa oranı % 18,40, baş ağırlığının oranı % 12,75, yüzgeç ağırlığının oranı ise % 1,18 olarak tespit edilmiştir.

Çelikkale'ye (1986) göre, dere alabalıklarının erkekleri çoğunlukla 2. yaşlarında, dişiler 2-3 yaşlar arasında cinsi olgunluğa ulaşmaktadırlar. Beher kilogram canlı ağırlığa 1000-4000 adet yumurta verebilmektedir.

Yanar, Akyurt ve Bircan (1987), *Salmo trutta labrax* üzerine yaptıkları bir çalışmada, kondüsyon faktörünü 0,9368-1,2530, boy-ağırlık ilişkisinden hesapladıkları “b” değerini 2,9956 olarak tespit etmişler ve ortamın besleme

kapasitesinin iyi olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca 15,7 cm uzunluğa ulaşan dişilerin cinsi olgunluğa ulaştıkları, regresyon denklemleri yardımıyla 1000 gram canlı ağırlığa 3230 adet yumurta ve yumurta verimiyle-canlı ağırlık arasında $r=0,8989$ derecesinde ilişki olduğunu, balıklardaki randımanları erkek alabalıklarda % 65,52 ile % 69,30, dişilerde ise % 63,34 ile % 68,26 arasında değiştiğini tesbit etmişlerdir.

Atay (1987) ise, *Salmo trutta labrax*'ın özelliklerini şöyle belirtmektedir: Vücut yassılaştırmış, mekik şeklinde, zeytini yeşil renkli, yan çizginin üstü beyaz çerçevesi kırmızı lekeli, altı siyah lekelidir. Kırmızı beneklerin etrafında bariz şekilde beyaz halelerin oluşu ve siyah beneklerin yan çizginin altında olması ile diğer alt türlerden ayrılır. Sırt yüzgeci siyah ve kırmızı benekli, dorsal yüzgeci III-IV/9-10, anüs yüzgeci III-IV/7-9 ışıklı ve yan çizgi 112-120 pulludur. Kuyruk sapında enine sıralanmış genellikle 18 pul bulunur. Yağ yüzgecinin etrafı kırmızıdır. Karadeniz Havzası'nda deniz, göl ve derelere yayılmıştır. Denizlerde yaşayanlar Deniz alabalığı olarak isimlendirilir.

Dinçer (1987), Gökkuşuğu alabalıklarında yapmış olduğu çalışmada kesim randımanını % 68,24-% 73,67; baş ağırlığının toplam ağırlığa oranı % 11,63-14,35; yüzgeçlerin nisbi değerini ise % 0,403-% 1,88, kondüsyon faktörünü ise 1,18-1,40 olarak bulmuştur.

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

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

Geldiay ve Balık (2009), *Salmo trutta labrax* alt türünün Anadolu'nun sadece Kuzey ve Kuzeydoğu bölgesindeki akarsularla (Çıldır gölü ve Çoruh nehri havzaları), Uludağ ve Karadeniz'e dökülen derelerde bulunduğunu yazmaktadırlar.

Karataş (1990), yapmış olduğu bir çalışmada *Salmo gairdnerii* R.'de yumurta verimini 1716-2960 olarak tespit etmiş, *Salmo trutta macrostigma*'da ise bu değerini 2608-3203 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Su ürünlerimizin, özellikle balık istihsalimizin tabii üretimin yanı sıra kültür yoluyla da sağlanması gerekmektedir. Son yıllarda bu yönde özellikle alabalık yetiştiriciliği büyük ilgi görmektedir. Bu güne kadar birçok alabalık ve sazan işletmesi kurulmuş ve kurulmaları devam etmektedir (Akyurt, 1988). Ülkemizde bu yönde mevcut olan potansiyelimizin iyi değerlendirilmesi için derinlemesine incelenmelerine ihtiyaç vardır.

İşte bütün bunlardan ötürü, çalışmamızda kültür balıkçılığında esas teşkil edecek konular olan suların kimyasal yapılarının incelenmeleri, sıcaklıklarının mevsimden mevsime değişme seyirleri ve benzeri özelliklerine de yer verilmiştir. Ayrıca bölgenin mevcut ulaşım, coğrafi konumu, iklim özellikleri ve araştırma derelerinin rejimi tespit edilmeye çalışılmıştır. Böylece çalışmamızın geleceğin üreticilerine de büyük ölçülerde ışık tutabileceğine inanmaktayız.

2. MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

2.1.1. Araştırma Yeri

Kastamonu il merkezinin güneyinde doğu batı uzantılı olarak Ilgaz Dağları bulunmaktadır. Ilgaz Dağları'nın zirvesi doğal sınır olarak Kastamonu ve ankırı illerini ayırmaktadır. Ilgaz dağlarının batı kesiminin kuzey yamaçlarından çıkan akarsuların birleşerek oluşturduğu Ilgaz ayı, İhsangazi İlçe sınırları içerisinde yer almaktadır.

Ilgaz ayı, Ilgaz Dağları'nın kuzeyinde doğduğu mansaptan itibaren ilk önce kuzey yönüne doğru akarak Kızıleller Köyü'nden geçer ve bu nedenle Kızıleller Deresi olarak da isimlendirilir. Daha sonra Sarıpınar Deresi ile birleşen Ilgaz ayı, ardından Obruk Deresi ile birleşerek İhsangazi ile merkezinden geçer. Sonra doğu yönünden gelen Arazya ayı ile birleşerek Enbiya Köyü önlerinde dirsek yapan Ilgaz ayı batıya doğru akar. Asar Dağı'nın kuzeyinde Başköy Deresi ile birleşerek Araç ayı adını alır. Akabinde Araç ilçesinden geçerek, daha sonra Karabük il sınırlarına girer.

Ilgaz ayı Havzası irili ufaklı birçok dereden oluşmakla birlikte araştırmamız, Ilgaz ayı Havzasını oluşturan en önemli dereler olan Kızıleller, Obruk ve Sarıpınar Derelerinde yürütülmüştür. Bu dereler, isimlerini içinden geçtikleri köylerden alır ve bu köyler Kastamonu'nun Ilgaz Dağları'nın kuzey yamacında yer alan son yerleşim yerleridir.

Araştırma bölgesinin haritadaki yeri



Harita 2.1. Kastamonu ilinin haritadaki yeri



Harita 2.2. Araştırma bölgesi olan Ilgaz Çayı Havzası ve sondajlama noktaları

Araştırma habitatlarına (sularına) ait bazı görüntüler



Fotoğraf 2.1. Ilgaz ayı



Fotoğraf 2.2. Sarıpınar Deresi

2.1.2 Araştırma İstasyonlarının Koordinatları

Araştırma sahası olan Ilgaz Çayı Havzası'nı oluşturan 3 ana dere üzerinde ikişer istasyon ve derelerin birleşmesinden sonra 1 istasyon olmak üzere toplam 7 istasyon belirlenmiştir. Belirlenen istasyonlar hakkında gerekli bilgiler aşağıda sunulmuştur:

Tablo 2.1. *Araştırma için seçilen istasyonların adı, mevkileri ve koordinatları*

İstasyon No	Adı	Mevki	Koordinatlar
1	Azgın Dere	Sarıpınar Köyü'nün içinden geçen derenin köyün hemen üst tarafındaki kısmı	41° 5' 13" K 33° 38' 48" D
2	Sarıpınar Deresi	Sarıpınar Köyü'nün alt tarafı, 1. İstasyona 4 km. mesafede	41° 6' 57" K 33° 37' 16" D
3	Kızıleller Deresi-1	Kızıleller Köyü'nden geçen derenin köyün 1400 metre üst tarafındaki kısmı	41° 3' 56" K 33° 36' 29" D
4	Kızıleller Deresi-2	Kızıleller Köyü'nün alt tarafı, 3. İstasyona 5 km mesafede	41° 6' 51" K 33° 35' 51" D
5	Obruk Deresi-1	Obruk Köyü'nden geçen derenin köyün 1000 metre üst tarafındaki kısmı	41° 3' 11" K 33° 32' 35" D
6	Obruk Deresi-2	Obruk Köyü'nün alt tarafı, 5. İstasyona 8,5 km mesafede	41° 6' 19" K 33° 34' 32" D
7	Ilgaz Çayı	Derelerin birleşiminden ve HES'ten sonraki kısmı, Haraçoğlu Mevkisi, İhsangazi İlçe merkezine 3 km. mesafede	41° 10' 59" K 33° 33' 59" D

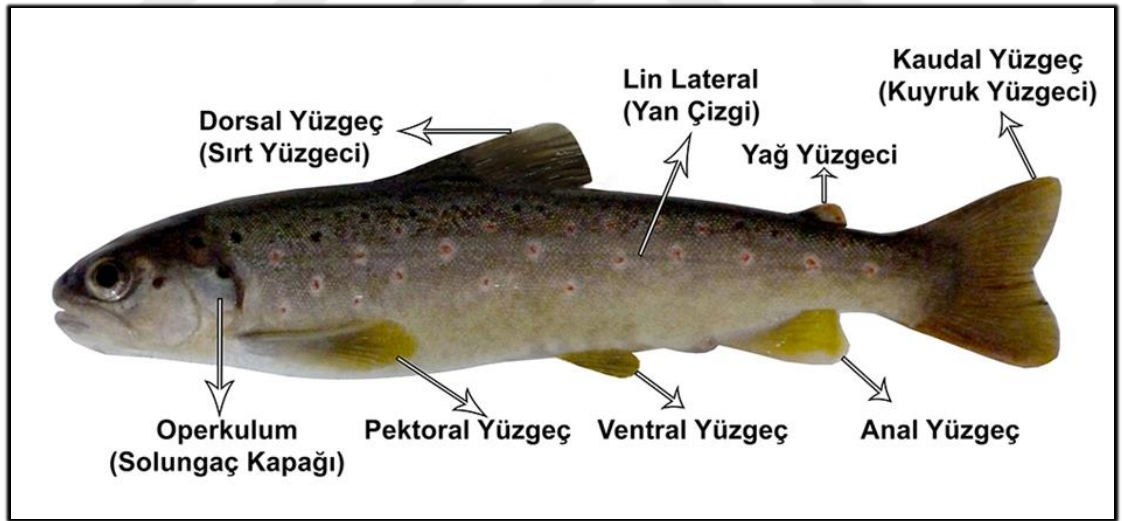
Yukarıda belirtilen 7 istasyon üzerinde bir yıl boyunca 4 ayrı mevsimde 4 adet saha çalışması yapılmıştır. Her istasyonda, yerinde yapılan ölçüm ve incelemelerden sonra su analizi için 2'şer adet su örneği uygun metodla alınarak muhafaza edilmiş ve laboratuvara getirilmiştir. Dolayısıyla her bir çalışmada her istasyondan 2'şer numune olmak üzere toplam 56 adet su numunesi alınarak materyal olarak kullanılmıştır.

2.1.3 Balık Materyali

Araştırmada, Ilgaz Çayı havzasını oluşturan derelerde doğal olarak bulunan *Salmo trutta labrax* (Pallas, 1811) alt türü kullanılmıştır. Balıklar şoker cihazı (elektrofisher) kullanılarak elektroşokla sondaj yöntemiyle avlanmış ve elde edilen materyal balıklar yüzde 70 alkol doldurulmuş steril kaplar içerisinde uygun koşullarda muhafaza edilerek Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarına getirilmiştir.

Araştırma konusu *Salmo trutta labrax* (Pallas, 1811) alt türü hakkında ayrıntılı bilgiler, önceki kısımda verildiğinden burada sadece materyal balıklara ait bazı resimler verilecektir.

Araştırmada kullanılan alabalıklara (*Salmo trutta labrax*, Pallas 1811) ait görüntüler



Fotoğraf 2.3. Orijinal Kızıleller Deresi Alabalığı (Yüzgeçlerin gösterilmesi)



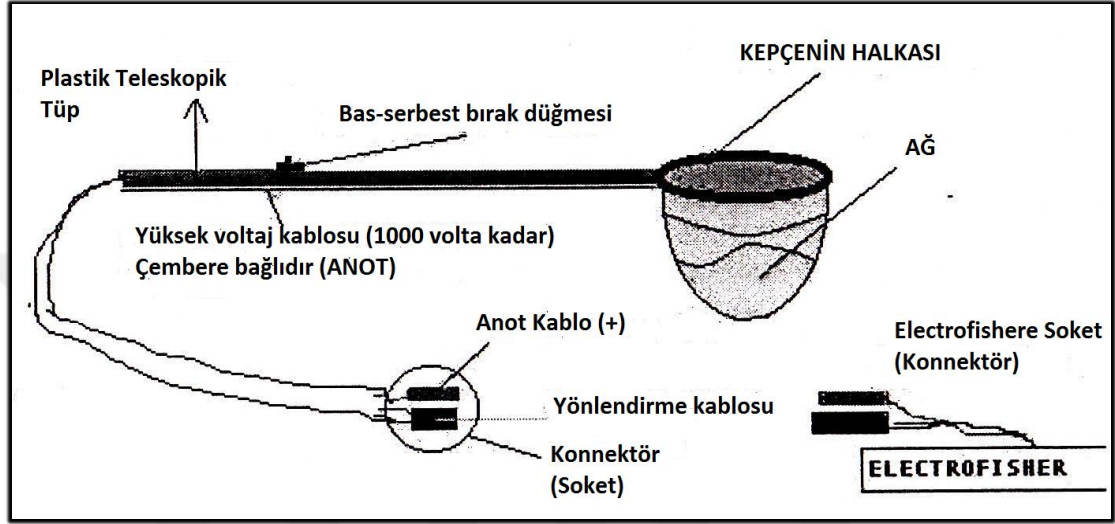
Fotoğraf 2.4. Obruk Deresi Alabalığı (Sudaki doğal görünümü)



Resim 2.5. Araştırma sahasında yakalanan alabalıklardan bir görüntü

2.1.4. Yardımcı Araç ve Gereçler

Numune olarak yakalanan balıklar, maksimum 650 watt çıkış gücüne sahip SAMUS 725MS markalı Elektrofisher Profesyonel Balık Tutma Cihazıyla elde edilmiştir. Cihazın çalışma sistemi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir:



Şekil 2.1. Elektrofisher Cihazının Çalışma Sistemi

Laboratuvarda su numunelerinin analizi HACH-LANGE marka, DR6000 model spektrofotometre cihazı ve her analiz için cihaza ait hazır kitlerle yapılmıştır. Bu amaçla nitrit için NİTRAVER3 2107169, nitrat için NİTRAVER5 2106169, amonyum için LCK 305, fosfat için PHOSVER3 2106069, BOİ için LCK 554 ve KOİ için LCK 314 numaralı hazır kitler kullanılmıştır (Fotoğraf 2.6.).

Ayrıca Spektrofotometrik yöntemde küvet testlerini ve reaksiyon kaplarını ısıtmak için yine HACH LANGE marka, LT 200 model termoreaktörden yararlanılmıştır (Fotoğraf 2.7.).

Yine laboratuvarda balık numunelerine ait ağırlık ölçümlerinde hassas terazi ($\pm 0,001$ g), çatal-total boy ölçümlerinde ölçüm tahtası ($\pm 0,05$ mm), yaş tayin yöntemi için diseksiyon makası, pens, mikroskop vb. alet ve cihazlar kullanılmıştır.

Araştırmada, yerinde (arazide) yapılan ölçümlerde (Sudaki erimiş oksijen miktarı, Su sıcaklığı, Suyun PH değeri, Kondüktivite), HACH LANGE markalı, HQ40D model portatif ölçüm cihazları (multimetre) kullanılmıştır. Değiştirilebilir problemleriyle otomatik parametre tanıma özelliğine sahip cihaz ile elde edilen ölçümler, istasyon numarası, ölçüm tarih ve saatiyle birlikte kaydedilmiştir (Fotoğraf 2.8.).

Araştırmada kullanılan yardımcı araç ve gereçlere ait resimler aşağıda sunulmuştur:



Fotoğraf 2.6. Spektrofotometre cihazı, hazır kitleri ve çözeltiler



Fotoğraf 2.7. Termoreaktör cihazı



Fotoğraf 2.8. Multimetre cihazı ve dropları

2.2. Metot

2.2.1. Araştırma Planı

Araştırma Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında bir yıl süreyle yürütülmüştür. Çalışma boyunca 7 istasyon üzerinde gerekli incelemeler, ölçümler ve su analizleri yapılmış, ayrıca balık materyalleri toplanarak incelenmiştir. Ölçüm ve analizlerin yapıldığı saha çalışmalarının özellikle 4 ayrı mevsimde ve üçer ay arayla yapılmasına dikkat edilmiş olup bu çalışmaların tarihleri 28 Şubat 2015, 31 Mayıs 2015, 31 Ağustos 2015 ve 27 Kasım 2015'tür. Böylece mevsimlerin derelerin üzerine olan genel etkilerinin belirlenmesine çalışılmıştır.

Ayrıca balık materyallerinin toplanması için çalışma yapılmış olup toplam 36 adet balık numunesi elde edilerek incelenmiştir.

2.2.2. Avlanma Metodu

Araştırmamız Kastamonu Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 2016.02 Karar ve E.6999 Evrak Sayılı Kararına istinaden yürütülmüştür. Araştırma sahasında elektroşok uygulaması ile avlanma yapılarak balık örnekleri elde edilmiştir.

İlk uygulamada 3 ve 4 nolu istasyonlar arasından 6 adet alabalık (*Salmo trutta labrax*) örneği elde edilmiştir. 1 ve 2 nolu istasyonlar ile 5 ve 6 nolu istasyonlar arasında balık örneği elde edilememiştir.

İkinci uygulamada ise 3 ve 4 nolu istasyonlar arasından 22 adet, 5 ve 6 nolu istasyonlar arasından 8 adet alabalık (*Salmo trutta labrax*) örneği elde edilmiştir. Yine 1 ve 2 nolu istasyonlar arasından balık örneği elde edilememiştir.

Yakalanan balıklar % 70 alkol içine alınarak laboratuvara getirilmiş ve incelenmiştir.

2.2.3. Yerinde Ölçüm Metodu

Araştırma için belirlenen istasyonlarda 4 mevsim periyodu halinde 4 ayrı saha çalışmasında multimetre cihazıyla yerinde ölçümler yapılmıştır. Bu çalışmalarda şu değerlerin ölçümleri gerçekleştirilmiştir:

1. Sudaki erimiş oksijen miktarı (LDO)
2. Su sıcaklığı
3. Suyun PH değeri

Ayrıca suyun bulanıklık durumu, debisi ve diğer çevre faktörleri gözlemlenerek ve ölçülerek kayıt altına alınmıştır.

2.2.4. Su Alma Metodu

Aynı şekilde araştırma için belirlenen istasyonların her birinden 4 mevsim periyodu halinde 2'şer adet su numunesi alınmıştır. Numune kapları olarak, yeterli büyüklükte, koyu renkli cam şişeler kullanılmıştır. Şişeler önceden temizlenip dezenfekte edilerek durulanmış ve kurutulmuştur. Üzerine etiketler yapıştırılarak istasyon numarası, adı ve numune alma tarihi yazılmıştır. Numune alınırken numune kaplarının en az 3 kez numune suyu ile doldurulup boşaltılmasına ve hava kabarcığı kalmayacak şekilde doldurulmasına dikkat edilmiştir.

Alınan su numuneleri muhafaza edilmiş ve analiz edilmek üzere laboratuvara getirilmiştir

2.2.5. Laboratuvarda Ölçüm Metodu

Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarına getirilen su numunelerinin analizleri aynı gün yapılarak analizlerde şu kriterlere bakılmıştır:

1. Nitrat (mg/l)

2. Nitrit (mg/l)
3. Amonyum (mg/l)
4. Fosfat (mg/l)
5. KOİ

Ayrıca 2 ayrı çalışmada bunlara ilave olarak BOİ ve Toplam Sertlik değerlerine bakılmıştır.

Bu analizler fotometrik yöntemle yapılmıştır. Spektrofotometre cihazıyla ve nitrit, nitrat, amonyum, fosfat, BOİ ve KOİ için her birine ait hazır kitlerin kullanılmasıyla analizler gerçekleştirilmiştir.

Diğer kimyasal analizlerde ve suyun sertliğinin tespitinde ise Yaramaz'ın (1992) açıkladığı titrimetrik metod kullanılmıştır.

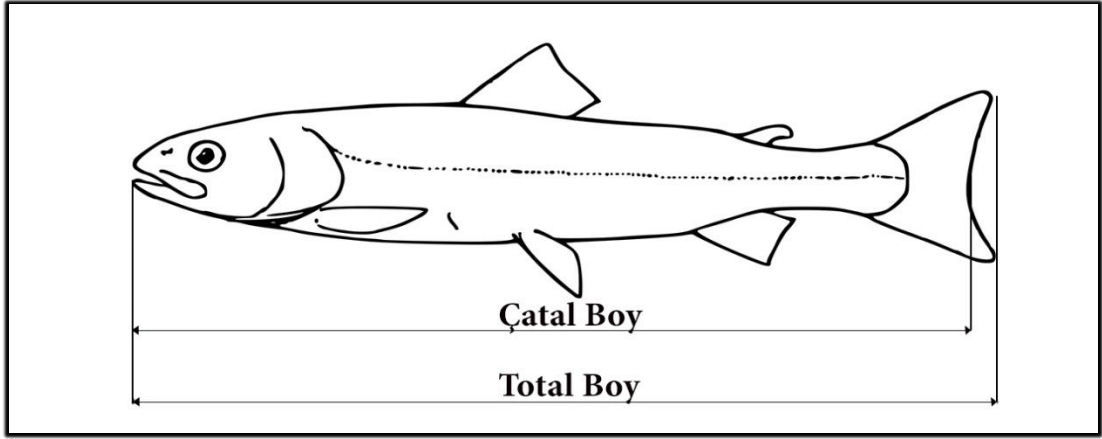
2.2.6. Fotoğraflama Metodu

Bir yıl boyunca yürütülen çalışmalar sırasında Ilgaz Çayı havzasını oluşturan derelerin ve çevresinin her mevsime ait bol miktarda fotoğrafı çekilmiş ve yürütülen çalışmaların her aşaması fotoğraflarla tespit edilmiştir.

2.2.7. Vücut Ölçüleri ve Ağırlıklarını Alma Metodu

Araştırma bölgesinden toplanan balık örnekleri Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarına getirilerek incelenmiştir. Tüm balıkların, boy ölçü tahtası yardımıyla total ve çatal boyları alınmıştır (Şekil 2.2.). Yine 0,001 grama kadar hassas elektronik terazi ile total ağırlıkları tespit edilmiştir.

Balıklar içinden rastgele seçilen bazı örnekler üzerinde daha ayrıntılı inceleme yapılmış olup bu örneklerin de baş, yüzgeçler, karkas, gonat ve iç organları ağırlıkları alınmıştır.



Şekil 2.2. Materyal Balıklardan alınan ölçüler

2.2.8. Yaş Tayin Metodu

Yaş tayini, daha önce yapılan çalışmalarda yer alan tavsiyeler doğrultusunda pullardan yaş tayini yöntemiyle yapılmıştır. Bir pens yardımıyla, yanal çizgi ile dorsal yüzgeç arasında kalan bölgeden alınan pullar petri kutusuna konulmuş ve burada % 4'lük NaOH eriyiğinde iki saat bekletilmiştir. Buradan alınan pullar 30 dakika suda bekletilerek NaOH eriyiğinin uzaklaştırılması sağlanmıştır. Daha sonra % 96'lık etil alkol içinde 15 dakika tutulan pullar, kurutma kağıdında kurutulduktan sonra lam-lamel arasına konularak binoküler mikroskopta incelenmiştir. İncelemede pullar üzerindeki yaş halkaları okunarak kayıt altına alınmıştır (Nikolsky, 1963; Ambrose, 1989).

2.2.9. Kondüsyon Faktörü Ölçüm Metodu

Kondüsyon Faktörü (K), balıkların içinde buldukları habitatların beslenme kapasiteleri hakkında bilgi veren bir değerdir.

Her balık için bireysel olarak hesaplanan kondüsyon faktörü, aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır (Ricker, 1968).

$$K = (W / L^3) \times 100$$

K= Kondüsyon Faktörü

W= Toplam Ağırlık (g)

L= Toplam Boy (cm)

2.2.10. Boy-Ağırlık İlişkisinin Tespiti

Bir balığın ağırlığı, boyunun kuvveti ile ilişkilidir (Ricker, 1968). Bu durum, matematiksel olarak $W = a \times L^b$ formülüyle ifade edilir. Bu ilişki, her iki tarafın logaritması alındığında doğrusal hale dönüşür.

$$\text{Log}W = \text{Log}a + b \times \text{Log}L$$

Bu formülde;

W : Balığın ağırlığını (g),

L : Balığın çatal boyunu (cm),

Loga ve b : doğrusal regresyon katsayılarını (sabit),

Göstermektedir.

Boy-Ağırlık ilişkisi, balıkların ağırlık ve boylarının logaritmaları alınarak “en küçük kareler metodu” ile bulunmuştur (Ricker, 1968).

2.2.11. Et Verimi

Et verimi aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Aras, 1988):

$$\% \text{ Et Verimi} = \text{Karkas Ağırlığı} / \text{Toplam Ağırlık} \times 100$$

2.2.12. İstatistiki Analizler

Değerlendirmelerde kullanılan \bar{X} (ortalama), S (standart sapma), $S\bar{X}$ (ortalamanın standart hatası), V (varyasyon katsayısı), regresyonlar, korelasyonlar, karşılaştırmalar, önem testleri (t testi), uyum testi (Ki-kare testi), bilinen istatistiki metotlarla yapılmıştır (Düzgüneş, Kesici, Kavuncu ve Gürbüz, 1987).



3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN KONUMU, GENEL ÖZELLİKLERİ VE YÖRE TURİZMİNDEKİ YERİ

Araştırmamız, Batı Karadeniz bölgesinin önemli akarsu havzalarından biri olan Ilgaz Çayı Havzasını oluşturan en önemli dereler olan Kızıleller, Obruk ve Sarıpınar Derelerinde yapıldı.

Ilgaz Çayı, adını ve menbainı Ilgaz dağlarından almaktadır. Ilgaz Dağları Kastamonu'nun Güneyinde Çankırı ve Ankara istikametinde uzanmaktadır. Görsel güzellikler açısından oldukça zengin yapıya sahip olan Ilgaz, önemli bir dağdır. Dağın zirve çizgisi, Kastamonu-Çankırı il sınırlarını oluşturmaktadır.

Ilgaz Dağlarının kuzey yamaçlarından inen küçük derelerin birleşmesiyle oluşan Ilgaz Çayı, daha sonra Araç Çayı adını alır.

Avcı (1998b), bölge bitki örtüsü hakkında şu bilgileri vermektedir:

“Ilgaz dağlarının batı kesimindeki en yüksek kütlelerden birisini oluşturan Emirgazi tepe (2404 m.)'yi, kabaca kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda aşan bu kesit, kuzeyde Kastamonu'dan başlamaktadır. Kastamonu güneyinde karaçam tahrip sahalarını bazı kesimlerde yoğun şekilde kaplayan meşe çalılıkları içinde hakim türler genellikle mazı meşesi (*Quercus infectoria*) ve tüylü meşe (*Q. pubescens*) olmakla beraber, toprak tabakasının kalınlaştığı ve yükseltinin arttığı yerlerde bu türlerin arasına saplı meşe (*Q. robur*) ve sapsız meşe (*Q. petraea*) gibi nemcil meşe türleri de karışmaktadır.”

Tahrip sahalarındaki vadi içlerinde daha gürleşip yoğunlaşan bitki toplulukları içinde en sık görülen türlerin kızılçık (*Cornus mas* ve *C. sanguinea*), fındık (*Corylus avellana*), gürgen (*Carpinus betulus*), geyik elması (*Sorbus umbelata*), sumak (*Rhus coriaria*), kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*), hanımeli (*Lonicera caucasica*), dişbudak (*Fraxinus angustifolia* subsp. *angustifolia*) ve güvem çalısı (*Prunus spinosa*) olduğunu belirten Avcı (1998b), İhsangazi'nin daha güneyinde bu toplulukların, karaçam (*Pinus nigra*), sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve göknarın (*Abies bornmuelleriana*) hakim olduğu nemli ormanlarla birleştiğini ifade etmektedir.

Yine Avcı'ya (1998b) göre, aşağıda Kızılçam mahallesinin güneyinde Ilgaz çayına karışan Eğilaslan deresinin oldukça derin yarılmış vadisi, bitki örtüsü bakımından bu kesimdeki vadi içlerinin zenginliğini belirgin şekilde yansıtmaktadır. Çeşitli meşe, akçaağaç, dişbudak ve söğüt türlerinin bulunduğu bu ağaç topluluğunun içine kurtbağrı (*Ligustrum vulgare*), gürgen (*Carpinus betulus*), fındık (*Corylus avellana*), kızılıçık (*Cornus mas*), yabani elma (*Malus silvestris*) ve geyik dikenini (*Crataegus monogyna*) de karışmaktadır. Kızıleller Köyü'nün güneyinde karaçamlar arasına dağınık olarak karışan meşe türlerinin 1500 m.den sonra karaçamların içinden çekildiğini ve bu seviyelerden sonra karaçam toplulukları arasında sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve göknar (*Abies bornmuelleriana*) gibi iğne yapraklı türler ile çok seyrek olarak da kafkas akçaağacı (*Acer trautvetteri*) ile çınar yapraklı akçaağacın (*A. platanoides*) yayılış gösterdiğini ifade eden Avcı (1998b) vadi içlerinde titrek kavak (*Pöpusulus tremula*), kayın (*Fagus orientalis*), fındık (*Corylus avellana*), geyik elması (*Sorbus umbelata*), yabani kiraz (*Prunus avium*), kafkas hanımeli (*Lonicera caucasica*) türlerinin yer aldığını belirtmektedir. 1700 m.den sonra karaçamın hakimiyeti sona erdiğini ve saf göknar (*Abies bornmuelleriana*) ormanlarının yayılış gösterdiği bu seviyelerde göknarların 30-35 m.ye varan boylan ile dikkat çekici olduğunu belirten Avcı (1998b) göknar toplulukları arasına bazı kesimlerde tek tük karışan sarıaçamların da 35-40 m. boyları ve son derece düzgün gövdeleri ile ideal yetişme ortamında olduklarını ilave etmektedir.

Bölge yakınında, Türkiye'nin önemli milli park alanlarından biri olan Ilgaz Dağı Milli Parkı bulunmaktadır. Kastamonu Valiliği İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü'nce hazırlanan Kastamonu İli 2014 Yılı Çevre Durum Raporu'nda Ilgaz Dağı Milli Parkı hakkında şu bilgiler verilmektedir:

“Kastamonu ilinde Ilgaz Dağı Milli Parkı (1.088 ha) Batı Karadeniz Bölgesi'nde, Çankırı ve Kastamonu illeri sınırları içinde yer almaktadır. 1976 yılında ilan edilmiştir. Yüz ölçümü 1.118 hektardır. İğne yapraklı ağaçların hâkim olduğu bir orman örtüsüne sahiptir. Karaçam, sarıçam ve göknar yaygın ağaç türleridir. Açık alanlarda ardıçlar da görülmektedir. Az sayıda olmakla birlikte ayı, kurt tilki, geyik, karaca ve yabandomuzu görülmektedir. Alan, giderek gelişen bir kış sporları merkezi halini almaktadır.” (Anonim, 2014.)

Yine Kastamonu Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nce hazırlanan Kastamonu İli 2009 Yılı Çevre Durum Raporunda Ilgaz Dağı Milli Parkı hakkında daha geniş bilgilere yer verilmektedir. Söz konusu raporda şu bilgiler yer almaktadır:

“Ilgaz Dağı Milli Parkı: Karadeniz'den Orta Anadolu'ya geçiş kuşağı üzerinde yer alan ve güneybatı kuzeydoğu doğrultusunda 160 km'lik bir uzunluğa sahip olan Ilgaz Dağları, Karadeniz Bölgesi'nin batı kesimindeki en yüksek dağlardan biridir. En yüksek noktası olan Büyük Hacettepe (2.587 m) dir. Arazi yapısı, genellikle serpantinler, şistler ve volkanik kayalardan meydana gelir. Jeolojik yapısı kadar, dağ oluşum hareketleri bakımından da ilginç özelliklere sahip olan alanın jeomorfolojisi, değişik karakterde vadiler, sırtlar ve doruklarla karakterize edilir. Bu jeomorfolojik yapı, gür ormanlarla birleşerek olağanüstü doğal peyzajlar yaratır. Dağın eteklerinden doruklarına kadar çeşitlilik gösteren orman tipleri, zengin ormanaltı florası ile desteklenir. Ilgaz Dağları, sahip olduğu bitki türü zenginliği açısından Türkiye'nin en önemli endemizm merkezleri arasında gösterilmektedir. Özellikle, alpin kuşakta yer alan bitki toplulukları arasında çok sayıda nadir ve endemik takson bulunur. Doğa koruma açısından önemi nedeniyle çeşitli çalışma ve araştırmalara konu olan bu dağlar, Türkiye Doğal Hayatı Koruma Derneği tarafından 40'ı aşkın bilim adamının katılımı ile belirlenen “Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları” arasında yer almaktadır. Alanın doğa koruma açısından önemi yalnız floristik zenginliğinden, nadir ve endemik bitki türlerinden ileri gelmez. Görece korunmuş doğal ormanlar çok sayıda memeli türü için uygun habitatlar yaratır. Ilgaz Dağları, aynı zamanda ev sahipliği yaptığı yırtıcı kuşlar nedeniyle Türkiye'deki 97 “Önemli Kuş Alanı”ndan birisi olarak kabul edilmektedir.” (Anonim, 2009).

Yüzbinlerce hektarlık alan üzerinde çok çeşitli yaşam alanlarına sahip olan Ilgaz Dağları'nın, 1976 yılında 1088,5 hektarının ‘Ilgaz Dağı Milli Parkı’ olarak ilan edildiği belirtilen Kastamonu İli 2009 Yılı Çevre Durum Raporunda Milli Park ilan edilen kesimin yalnızca alpin ve üst orman kuşağını temsil ettiği ifade edilmektedir. (Anonim, 2009).

Ilgaz Dağı Milli Parkı ve yakın çevresinin flora açısından oldukça zengin bir alan olduğu belirtilen raporda şu bilgilere yer verilmektedir:

“Kuzeye bakan yamaçların alçak kesimleri genel olarak nemcil meşe (*Quercus petraea*, *Q. robur*, *Q. frainetto*) ve karaçam (*Pinus nigra*) ormanlarıyla kaplıdır. 1.000-1.300 m yüksekliklerde gürgen (*Carpinus betulus*) ve kayın (*Fagus orientalis*) egemen duruma geçer. Bunlara diğer odunsu bitkiler (ör. *Cornus mas*, *C. sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus latifolius*, *Frangula alnus*, *Fraxinus angustifolia ssp. angustifolia*, *F. ornus ssp. ornus*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera caucasica*, *Malus sylvestris*, *Mespilus germanica*, *Prunus avium*, *P. divaricata*, *Rhus coraria*, *Sorbus aucuparia*, *S. torminalis* ve *S. Umbellata*, *Acer hyrcanum* ve *Populus tremula*) ve yaprağını döken çalı toplulukları katılır. Daha yukarıda (1.500 m ve üzeri), Uludağ göknarı (*Abies bornmuelleriana*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*) saf ya da karışık ormanlar kurar. Bu kesim, Türkiye'nin kuzeyine özgü nadir türler bakımından zengindir: *Corallorrhiza trifida*, *Epipogium aphyllum*, *Goodyera repens* ve *Listera cordata* (Orchidaceae) ve *Pyrola chlorantha*, *P. media*, *P. minor*, *P. rotundifolia*, *Moneses uniflora* ve *Orthilia secunda* (Ericaceae), vs. Geniş bir dağ silsilesine sahip Ilgaz Dağları'nın Milli Park bölgesinin olduğu Yayla Tepesi, Emirgazi Tepesi, Küçük Hacet, Büyük Hacet Tepelerinden oluşan bölgede; *Milvus migranus*, *Neophron percnopterus*, *Aegyprus morachus*, *Circaetus gallicus*, *Accipiter gentilis*, *Buteo ruginus*, *Aquila chrysaetos*, *Hieraaetus pennatus*, *Gyps fulvus*, *Aquila heliaca*, *Taderna ferruginea*, *Oryocopus martius*, *Anthus campestris*, *Irania gutturalis*, *Sitta krueperi*, *Serinus pusillus* kuş türlerinin olduğu belirtilmektedir. Ilgaz Dağları'nın Milli Parkın bulunduğu bölgenin de içinde kaldığı alan özellikle yırtıcı kuşlar için çok önemli kuluçka bölgesi olduğu ifade edilmektedir. Ilgaz Dağı Milli Parkı ve yakın çevresinde var olan başlıca memeli türlerin; *Lepus capensis* (Tavşan), *Vulpes vulpes* (Tilki), *Martes martes* (Ağaç sansarı), *Cervus elaphus* (Geyik), *Capreolus capreolus* (Karaca), *Ursus arctos* (Ayı), *Mustela nivalis* (Gelincik), *Meles meles* (Porsuk), *Sciurus vulgaris* (Sincap), *Erinaceus concolor* (Kirpi), *Canis lupus* (Kurt), *Sus scrofa* (Yaban Domuzu) olduğu belirtilmektedir.” (Anonim, 2009).

Ilgaz Dağı Milli Parkı'nın rekreasyonel etkinlikler açısından da önemli bir alan konumunda olduğu belirtilen raporda “Milli Park alanı içerisinde 7 adet ve Milli Park yakın çevresinde 1 adet konaklama tesisi turizm amaçlı hizmet sunmaktadır. Milli Park içerisinde bulunan 2 adet kayak tesisi ile kış turizmi (kayak) faaliyetleri sürdürülmektedir. Ilgaz Dağı Milli Parkı Kastamonu'da gelişmekte olan turizm sektörü ve bölge ekonomisi için de büyük önem taşımaktadır. Ilgaz Dağı Milli Park'ına Kastamonu-Çankırı Karayolu ile ulaşılır. Park Alanı, Kastamonu'ya 40, Ankara'ya ise 200 km. uzaklıktadır” denilmektedir (Anonim, 2009).

4. ARAŞTIRMA HABİTATLARI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

4.1. Ilgaz Çayı

Araştırmamızın adı ILGAZ ÇAYI HAVZASI olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla ana kaynak Ilgaz Çayı'dır. Bu nedenle bu habitatın üzerinde biraz daha teferruatlı durulacaktır.

Avcı (1998a), Ilgaz Çayı havzasını şu şekilde tarif etmektedir:

“Ilgaz çayı Ilgaz dağlarının batı kesiminin kuzey yamaçlarından doğan Obruk dere, Eyilaslan dere ve Süboğ deresini aldıktan sonra dar vadisinden Antarlı civarındaki geniş, alçak bir sahaya çıkar. Daha kuzeyde Mıçılak ve Ballıkaya derelerini de alarak Embiya batısında dar bir boğaza giren Ilgaz çayı, Asar dağı kuzeyinde Başköy deresiyle de birleşerek Araç çayı adını alır.”

İhsangazi'de bulunan Ilgaz Çayı, Sarıpınar, Kızıleller ve Obruk Çayları ile doğudan gelen Arazya Çayı'nın birleşmesiyle oluşmuştur ve İlçe Merkezi'nden geçerek Araç İlçesi'ne doğru akar (Anonim, 2013a). Ilgaz Çayı, 21,92 km uzunluğa sahiptir (Anonim, 2013b).

Ana kaynak dere olması sebebiyle, bazı haritalarda Kızıleller Deresi'ne de Ilgaz Çayı adı verildiği görülmektedir. Ancak genel olarak Sarıpınar, Kızıleller ve Obruk derelerinin birleştiği noktadan başladığı kabul edilmektedir.

İhsangazi ilçesinden geçen Ilgaz Dere, burada yerleşim yeri kaynaklı kirliliğe maruz kalmakla birlikte, İhsangazi Belediyesi'ne ait doğal arıtma tesisi sayesinde atık suların zararlı etkilerinden kısmen korunmaktadır. Yine aynı yerleşim yerinde bulunan iki adet süt ürünleri imalat tesisi tarafından, endüstriyel kirliliğe karşı Biyolojik ve Kimyasal + Biyolojik Arıtma Sistemi kullanılmaktadır (Anonim, 2014).

Ilgaz Çayı üzerinde 2002-2015 yılları arasında iki adet dere ıslah (taşkın koruma) projesi uygulanmıştır. (Anonim, 2015).

Bu akarsuyun debisi yağışlar ve kar erimelerine bağlı olarak artmakta, diğer zamanlarda azalmaktadır. Su sıcaklığı mevsimlere göre değişmekte olup en düşük değer 8 °C (Şubat), en yüksek değer ise 19 °C (Ağustos) olarak ölçülmüştür.

Araştırma bölgemiz olan Ilgaz Çayı havzasındaki Kızıleller, Obruk ve Sarıpınar Dereleri, isimlerini içinden geçtikleri köylerden alır. Bu köyler Kastamonu'nun Ilgaz Dağları'nın kuzey yamacında yer alan son yerleşim yerleridir. Dereler, Ilgaz Dağı zirvesine yakın noktalardan yaklaşık 2000 metre rakım yüksekliğinden çıkan pınarların birleşmesiyle oluşur. Kuzey yönüne doğru akışını sürdüren çok sayıda irili ufaklı dereler birleşerek asıl derelerimiz olan Kızıleller, Obruk ve Sarıpınar Derelerini oluşturur. Havza derelerinden Kızıleller ve Obruk Derelerinin üst kısımlarında alabalıklar yaşamaktadır. Sarıpınar Deresinde ise alabalık veya başka bir balık türüne rastlanmamıştır. Bölge sakini köylülerin ifadelerinden, yıllar önce bu dere de alabalıkların yaşadığı, ancak son birkaç yıldır alabalığın bulunmadığı bilgisi alınmıştır. Yine köylülerin ifadesine göre birkaç yıl önce gelen büyük bir selden sonra bir daha alabalık görülmemiştir.

Sarıpınar ve Kızıleller Derelerinin birleşmesinden sonra bu derelere Obruk Deresi de katılmaktadır. Obruk Deresi'nin diğer dere ile birleştiği ve Obruk Köprüsü olarak bilinen bu mevkide Kızıılçam Regülatör ve HES'i yer almaktadır. Regülatör ve HES tarafından kapalı sisteme alınan dere suları, borular vasıtasıyla yaklaşık 6 kilometre boyunca taşınarak, Haraçoğlu Türbesi karşısında bulunan tepeden, aşağıda kurulu bulunan tesise iletilerek elektrik enerjisi üretilmektedir. Tesisten çıkan su, yeniden Ilgaz Çayı akarsu yatağına şarj edilmektedir. Tesisin kurulu gücü 1.37 MWm – 1.32 MWe ve yıllık üretimi 6.103.000 kWh olarak geçmektedir (URL-2).

Ilgaz Çayı havzasının üst kesimlerinde alabalıklar, alt kesimlerinde ise sazangiller (Cyprinidae) yer almakta olup, alabalıklar alt kesimlere inmezken, sazangiller de üst kısımlara çıkmamaktadır. Sazangillerden özellikle siraz balığının (*Capoeta sp.*) diğer türlere göre daha üst noktalarda yer aldığı tarafımızdan gözlemlenmiş olup diğer sazangil türlerinin ise aşağı kesimlerde bulunduğu ve aşağı kesimlere inildikçe türlerin çeşitlendiği, sirazdan başka, Tatlısu kefali (*Leuciscus cephalus*), bıyıklı balık

(*Barbus sp.*), gümüş balığı (*Chalcalburnus sp.*) gibi türlerin de yaşadığı tespit edilmiştir (Ek 1).

4.2. Sarıpınar Deresi

İhsangazi İlçesinden güneydoğu yönüne doğru karayoluyla gidildiğinde 7 kilometre sonra Sarıpınar Deresi'ne (derenin, Kızıleller Deresi ile birleştiği noktaya) ulaşılmaktadır. Sarıpınar Deresi, menbainı Ilgaz Dağı'ndan almaktadır. Ilgaz Dağının zirve noktasının kuzeyinden başlayarak kuzeybatıya doğru akan dere menbaından yaklaşık 4,5 kilometre sonra Sarıpınar Köyü'nden geçmektedir. Menbaından itibaren Kızıleller Deresi ile birleştiği noktaya kadar olan mesafesi yaklaşık 12 kilometredir.

Sarıpınar Deresi'nin diğer ismi Sübağ Deresi'dir. Ancak dere, bazı haritalarda Ilgaz Çayı olarak isimlendirilmekte, yanlış olarak yapılan bu isimlendirme doğal olarak karışıklığa sebep olmaktadır. Derenin menbaından Sarıpınar Köyü'ne kadar olan bölümü bazı haritalarda Kızılyaz Deresi olarak da isimlendirilmektedir ki derenin bu kısmının çevre sakinlerince Azgın Dere olarak isimlendirildiği müşahade edilmiştir.

Sarıpınar Deresi, Sarıpınar Köyü yerleşkesinden geçerken, Sarıpınar Köyü'ne bağlı bir mahalle olan Yukarıköy mevkiinden gelen bir başka dere ile birleşmektedir. Bu dere de çevre halkı tarafından Yukarıköy Çayı olarak isimlendirilmiştir. Sarıpınar Köyü'nden 2,7 kilometre aşağıda, Sarıpınar Deresi'ne yine bir başka dere daha katılmaktadır. Bu dere de yine çevre sakinlerince Kışla Çayı olarak isimlendirilmiştir. Yerleşim yerlerinden yukarılara gidildikçe derelerin çevrelerinde önce mera ve yaylalar, daha sonra gittikçe sıklaşan ormanlar mevcuttur. Derelerin debileri düzensiz olup ilkbaharda karların erimesi ile ve sonbahar yağmurlarında daha yüksek şiddette olmak üzere seller gelmektedir. Özellikle yaz sonunda, sonbahar yağmurlarına kadar olan dönemde derelerin debilerinin azaldığı, ancak tamamen kesilmediği gözlemlenmiştir. Derelerin zeminleri küçük kayalarla kaplıdır. Su sıcaklığı, en düşük 4,5 °C (Şubat), en yüksek 19,1 °C (Ağustos) olarak tespit edilmiştir. Sellerin olmadığı dönemlerde gayet berrak sulara sahip olan dereler, tipik alabalık dereleri görünümündedir. Bölge halkından alınan bilgiler, daha önce söz konusu derelerde alabalıkların olduğu, ancak balığın neslinin gelen seller nedeniyle

tükendiği yönündedir. Araştırmamız sırasında elektroşok ile yapılan sondaj çalışmalarında alabalığa veya başka bir balık türüne rastlanmamıştır (Ek 2).

4.3. Kızıleller Deresi

Menbainı Ilgaz Dağı'ndan almaktadır. Menbaından itibaren Sarıpınar Deresi ile birleştiği noktaya kadar uzunluğu yaklaşık 13 kilometredir.

Kızıleller Deresi, menbaından itibaren 1,5 kilometre sonra doğu yönünden gelen ve İlyanağı Deresi denilen bir orman içi dere ile birleşmekte, devamında bu kez batı yönünden gelen ve Çörten Deresi denilen bir başka orman içi deresi ile birleşmektedir. Menbaından Kızıleller Köyü'ne mesafesi ise yaklaşık 4,5 kilometredir. Derenin devamında Kızıleller Köyü mevkiinde yine batı yönünden gelen ve Eynilaslan veya Eğilaslan adı verilen önemli bir dere ile birleşmektedir.

Kızıleller Deresi'nin menbaından Kızıleller Köyüne kadar olan kısmında dere çevresi genellikle sık orman bitki örtüsüyle kaplıdır. Özellikle köye yakın kısmında dere, derin bir vadi içerisinde geçmekte ve derenin hızlı aktığı bu kısımda büyük kayalıklar yer almaktadır.

Kızıleller Deresi, debi yönüyle havzanın en büyük deresi konumunda olup havzanın asıl kısmını oluşturmaktadır. Hızlı akışkan, berrak sulara sahip derenin suları yaz aylarında da fazla azalma göstermemektedir. Zemin genellikle irili ufaklı kayalarla kaplı, çoğu yerde kıyı kısımları kumluktur. Su sıcaklığının en düşük değeri 5.4 °C (Şubat), en yüksek değeri ise 15,5 °C (Ağustos) olarak ölçülmüştür. Bu özelliklerinden dolayı derenin özellikle Kızıleller Köyü'nden itibaren üst kısımlarında alabalık yaşamaktadır (Ek 3).

4.4. Obruk Deresi

Ilgaz Çayı havzasında yer alan diğer dereler gibi menbainı Ilgaz Dağı'ndan almaktadır. Derenin toplam uzunluğu 14 kilometredir. Menbaından itibaren 4,2 kilometre mesafe sonra Obruk Köyü'nden geçmektedir. Yine dere, menbaından 11

kilometre sonra batı yönünden, Bozarmut Köyü tarafından gelen Sazlık Deresi ile birleşmektedir.

Genellikle sık orman bitkileri ile çevrili olan dere, yer yer mera ve yaylalardan geçerek Obruk Köyü'ne ulaşmaktadır. Kızılleler Deresi kadar debiye sahip olmayan Obruk Deresi, yine Kızılleler Deresi'ne göre daha sakin akışa sahiptir. Dere içi de yer yer küçük taş ve kayalıklarla, genellikle kum zeminle kaplıdır. Derenin bu göreceli sakin akışı nedeniyle dere kenarlarının daha sık bitki örtüsüyle kaplandığı gözlenmektedir. Su sıcaklığı en düşük 3,8 °C (Şubat), en yüksek 17,4 °C (Ağustos) olarak ölçülmüştür. Derenin alabalık bulunan bölgesi Obruk Köyü ve yukarıdaki kısmıdır (Ek 4).

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

5.1. Sular Üzerindeki Bulgular

Giriş kısmında (Bölüm-1) araştırmamızın gayelerinden birinin, bilimsel bulguların tesbitinin yanısıra günümüzün önemli ekonomik faaliyetlerinden olan suni balık üretimi için materyal sularımızın ne derece uygun olup olmadığı hususunda geleceğin müteşebbislerine veriler sağlama ve ışık tutma olduğunu belirtmiştik. Bilindiği üzere eğer bir akarsuda tabii olarak alabalıklar yaşıyorsa suni üretim için sıcaklık ve pH haricinde diğer özelliklerden fazla endişe edilmez. Çünkü bunların ikisi, yani sıcaklık ve pH çevreden etkilenme hususunda fazla hassastırlar. Mevsimler, gece-gündüz, hatta bazı hallerde günün çeşitli saatleri bile bunları etkiler. Dolayısıyla tabii hallerde fazla etkili olmamakla beraber suni üretimde bu etki ölüme kadar götürebilir.

Akarsuların menba kısımlarında sıcaklık sabittir. Yaz kış değişmez ve genellikle çevrenin ikliminin ortalamasıdır (Kosswig, 1970). Ancak menbadan uzaklaştıkça suyun debisine, akış hızına göre kış aylarında soğumakta, yaz aylarında ise ısınmaktadır. Dolayısıyla bir derenin sıcaklığı tespit edilirken yılın en sıcak günleri ile en soğuk günlerindeki durumu ve ısınma, soğuma seyrini tespit etmek gerekir.

Yemelik alabalık üretiminde optimum sıcaklık 13-18 °C'ler arasındadır. Dolayısıyla uzun zaman bu sıcaklığın muhafaza edilmesi istenir. Her ne kadar 23 °C sıcaklığa kadar, 0 °C soğuğa kadar ölüm bahis değilse de, optimumdan sapıldıkça balıklarda büyüme yavaşlamaktadır. Hele hele 5 °C'nin altı, 20 °C'nin üzeri ise katiyetle istenmemektedir. Dolayısıyla araştırmamızda en sıcak mevsim olan Ağustos ayı, ilkbahar ve sonbahar ayları ve en soğuk ay olan Şubat ayının sıcaklıkları tesbit edilmeye çalışılmıştır.

Sular, bünyesinde erimiş olan gazları büyük oranda atmosferden almaktadır. Dolayısıyla havadaki gazların nispeti ile suda erimiş olanların nispeti arasında benzerlik görülmektedir. Sulardaki pH ise daha çok karbondioksit miktarına bağlıdır ve pH değeri ile karbondioksit miktarı birbirlerine ters orantılıdır (Sönmez, Hisar,

Karataş, Arslan ve Aras, 2008). Geceleri bu gazın artması dolayısıyla pH düşmekte, aksine gündüzleri ise karbondioksitin azalması dolayısıyla pH yükselmektedir. Aynı şekilde mevsimler de etkili olup pH yaz aylarında yükselmekte, kış aylarında ise düşmektedir.

Alabalıklar için optimum pH 7-7.5 arasındadır. Ancak 6.5 ile 8.0 arasında ölmeden yaşamlarını sürdürebilmektedirler. Bu değerlerin sınır rakamlarının % 10'u üzerindeki değişiklikler, balıkları ölüme kadar götürmektedir (Meske, 1978). Yani alt sınırın 0.65, üst sınırın ise 0.8 miktarında değişmesi halinde balıklar için ölüm mukadder olmaktadır. Dolayısıyla bu iki kriter, yani sıcaklık ve pH, daha yakinen incelenmeye çalışılacaktır.

5.1.1. Sıcaklık Üzerine Bulgularımız

Metod bahsinde (Bölüm- 2.2.) de belirttiğimiz üzere 4 ayrı mevsimde ve üçer ay arayla su analizleri yapılmış ve su sıcaklığı değerleri aşağıdaki şekilde tespit edilmiştir:

Tablo 5.1. Materyal Sularda Tespit Edilen Sıcaklık Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Mevsimplere Göre Su Sıcaklığı °C			
		Kış (Şubat)	İlkbahar (Mayıs)	Yaz (Ağustos)	Sonbahar (Kasım)
Sarıpınar Deresi	1	4,5	9,5	18,0	7,6
	2	6,0	11,2	19,1	8,9
Kızıleller Deresi	3	5,4	10,0	15,4	6,9
	4	6,8	10,7	15,5	8,5
Obruk Deresi	5	3,8	9,1	14,7	5,7
	6	6,5	11,8	17,4	8,4
Ilgaz Çayı	7	8,0	13,2	19,0	9,8

Tablodaki değerlerden anlaşılacağı üzere Şubat ayında en soğuk günlerde dahi, Ilgaz Çayı 8 °C olarak tesbit edilmiştir ki bu her ne kadar balık üretimi için ideal bir sıcaklık değilse de, yine de 5 °C'nin üzerinde olup suni üretimde balıkları az da olsa büyütebilecek bir durum arz etmektedir.

Bu ölçümde diğer derelerin de her birinin ikinci istasyonları, yine 5 °C'nin üzerinde ölçülmüşlerdir. Yani bunlar da balıklara yaşama payının üzerinde yem alabilme imkanı sağlayacak durumdadırlar.

Tablodaki rakamlardan anlaşılacağı üzere Mayıs ayında yine en yüksek değer 13,2 °C ile Ilgaz Çayı'nda tespit edilmiştir. Diğerlerine göre Ilgaz Çayı'nın sıcaklığının bariz olarak farklı olması, karışan kaynaklarla birlikte havanın sıcaklığından da etkinleşmiş olduğunu düşündürmektedir. 13,2 °C ise suni üretimde ideale yakın bir değerdir. Diğer dereler de 10 °C civarında ölçümler vermişlerdir ki bu değerler de optimum olmasa bile balıkları yeterince büyütebilecek sıcaklıklardır.

Ağustos ölçümünde Ilgaz Çayı haricinde diğer dereler suni üretim için ideal sıcaklıklardadır. Ilgaz Çayı ise 19 °C olup her ne kadar optimumun bir miktar üzerinde ise de yine de suni üretimde ölüm riski vermeyecek bir durum arz etmektedir. Bu araştırmada aşağı inildikçe suyun ısınmış olması havanın sıcaklığından kaynaklanmaktadır.

Son ölçümde de bütün rakamlar 5 °C'nin üzerinde olup balıkları büyütecek durumdadırlar. Özellikle Ilgaz Çayı 10 °C dolaylarına ulaşmaktadır ki rahatlıkla suni üretimde kullanılabilir durumdadır.

Bütün bunlardan anlaşılacağı üzere materyal sular, özellikle de Ilgaz Çayı en az yılda 8 ay müddetle suni üretimde optimum sıcaklık taşımaktadır. Dolayısıyla rahatlıkla alabalık üretiminde bu yönden herhangi bir risk taşımadan değerlendirilebilecek duruma geçmektedir.

5.1.2. PH Üzerine Bulgularımız

Yapmış olduğumuz araştırmada, pH ölçümleri aşağıdaki şekildedir:

Tablo 5.2. Materyal Sularda Tespit Edilen PH Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Mevsimplere Göre Suyun PH Değeri			
		Kış (Şubat)	İlkbahar (Mayıs)	Yaz (Ağustos)	Sonbahar (Kasım)
Sarıpınar Deresi	1	8.71	8.74	8.68	8.89
	2	8.76	8.68	8.69	8.88
Kızıleller Deresi	3	7.64	8.65	8.71	8.55
	4	8.63	8.64	8.69	8.79
Obruk Deresi	5	8.48	8.57	8.06	8.69
	6	8.60	8.73	8.65	8.71
İlgaz Çayı	7	8.72	8.67	8.59	8.61

Tablo 5.2.'den anlaşılacağı üzere Sarıpınar Deresi hariç diğerlerinin hepsinde pH değeri, yukarıda ifade etmiş olduğumuz kritik nokta olan 8.80'in altındadır. Sarıpınar Deresi haricinde diğerleri de normalden yüksek olmakla beraber yine de eşik sınırın altında olduğundan yaz aylarında sıcak günlerde dikkatli olmak şartıyla suni üretimde kullanılabilirler. Sarıpınar Deresi'nde ise oldukça yüksektir. Zaten araştırmamızda, söz konusu dereye balık yaşamadığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi de pH değerine bağlanmaktadır.

5.1.3. Oksijen Üzerine Bulgularımız

Araştırma bölgesinde ve araştırma tarihlerinde tespit edilmiş olan oksijen varlığı mg/l olarak aşağıdaki şekildedir:

Tablo 5.3. Materyal Sularda Tespit Edilen Oksijen Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Mevsimplere Göre Sudaki LDO (Erimiş Oksijen Miktarı) mg/l			
		Kış (Şubat)	İlkbahar (Mayıs)	Yaz (Ağustos)	Sonbahar (Kasım)
Sarıpınar Deresi	1	10,30	9,61	7,55	9,73
	2	10,22	9,43	7,68	9,49
Kızıleller Deresi	3	10,07	9,47	7,93	9,66
	4	10,03	9,38	7,88	9,61

Tablo 5.3.'ün devamı

Derenin Adı	İstasyon No	Mevsimlere Göre Sudaki LDO (Erimiş Oksijen Miktarı) mg/l			
		Kış (Şubat)	İlkbahar (Mayıs)	Yaz (Ağustos)	Sonbahar (Kasım)
Obruk Deresi	5	10,29	9,42	7,57	9,96
	6	9,92	9,12	7,91	9,69
İlgaz Çayı	7	9,98	9,06	7,55	9,60

Tablodan anlaşılacağı üzere oksijen varlığı 7,55-10,30 mg/l arasında değişmektedir. Bilindiği üzere sularda gazların erimesi sıcaklıkla ters orantılıdır. Yani su soğudukça gazların erime kapasitesi yükselmektedir. Bulgularımızda bu durum bariz şekilde göze çarpmaktadır. Tablolardan anlaşılacağı üzere en düşük değer yaz ölçümünde, en yüksek değer ise kış ölçümünde tespit edilmiştir. Suni üretimde asgari oksijenin 7 ppm (mg/l) olması aranmaktadır. Anlaşılacağı üzere ölçümlerimizde tüm bulgular bunun çok üzerinde bulunmaktadır. Dolayısıyla oksijen varlığı yönünden herhangi bir problem olmayacağı düşünülmektedir.

5.1.4. Sertlik Üzerine Bulgularımız

Balık üretimi açısından materyal sularda irdelenmesi gereken kriterlerden biri de suyun sertliğidir. Bilindiği üzere sertlik, sularda kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) tuzlarının varlığına bağlıdır. Genellikle karbonat bileşikler kalıcı, bikarbonatlar ise geçici sertliği belirlemektedir. İkisinin toplamı ise toplam sertliği meydana getirmektedir. Her ne kadar dünyada Alman, İngiliz ve Amerikan Sertlikleri kullanılmakta ise de Türkiye'de daha çok Fransız Sertliği kriter olarak alınmaktadır. N. M. Aras, Kocaman ve M. S. Aras (2000), Fransız Sertliğini kıstas alarak dünya üzerindeki suları şu şekilde sınıflandırmışlardır:

Çok Yumuşak: 0,0-7,2

Yumuşak: 7,2-14,5

Hafif Sert: 14,5-21,5

Orta Sert: 21,5-32,5

Sert: 32,5-54,0

Çok Sert: 54,0 +

Bunlardan alabalıklar için uygun olanının hafif sert (14,5-21,5) olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmamızda materyal suların sertlik dereceleri çeşitli tarihlerde ölçülerek aşağıdaki gibi tesbit edilmiştir:

Tablo 5.4. Materyal Sularda Tespit Edilen Toplam Sertlik Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Suyun Toplam Sertliği
Sarıpınar Deresi	1	18,0
	2	18,2
Kızıleller Deresi	3	14,4
	4	15,2
Obruk Deresi	5	17,8
	6	18,8
İlgaz Çayı	7	17,2

Anlaşılaçağı üzere ölçümlerimizin birçoğı ideal sertliğıin içerisinde, diğeri ise ideale yakın değerlerde seyretmiştir.

Dolayısıyla sertlik yönünden de kurulacak olan herhangi bir suni üretim tesisinde bir problem olmayacağı kanaati uyanmıştır.

5.1.5. Nitrit, Nitrat, Amonyum ve Fosfat Üzerindeki Bulgularımız

Araştırmamızda mevsimlere göre nitrit, nitrat, amonyum, fosfat ve ağır metal değerleri ölçülmüştür.

Mevsimlere göre nitrit, nitrat, amonyum ve fosfat değerleri şu şekilde belirlenmiştir:

Tablo 5.5. Materyal Sularda Mevsimlere Göre Tespit Edilen Nitrit, Nitrat, Amonyum ve Fosfat Değerleri

Mevsimler/ İstasyonlar	Nitrit (NO ₂) (mg/l)	Nitrat (NO ₃) (mg/l)	Amonyum (NH ₄) (mg/l)	Fosfat (PO ₄) (mg/l)
KIŞ				
1	0,002	0,2	0,015	0,11
2	0,001	0,2	0,016	0,83
3	0,002	0,2	0,007	0,67
4	0	0,1	0,012	0,85
5	0,001	0,2	0,010	1,49
6	0,001	0,1	0,013	0,41
7	0	0,1	0,021	1,26
İLKBAHAR				
1	0,001	1,0	0,102	0,15
2	0,216	0,7	0,132	0,38
3	0,013	0,2	0,038	0,06
4	0,027	0,3	0,032	0,08
5	0,011	0,1	0,031	0,08
6	0,005	0,3	0,033	0,13
7	0,001	0,1	0,040	0,69
YAZ				
1	0,007	0,2	0,024	0,07
2	0,012	0,3	0,029	0,10
3	0,015	0,2	0,022	0,41
4	0,007	0,2	0,032	0,32
5	0,006	0,3	0,034	0,14
6	0,002	0,2	0,046	0,28
7	0,006	0,2	0,055	0,15
SONBAHAR				
1	0,002	0,1	0,033	0,07
2	0,008	0,3	0,030	0,10
3	0,006	0,1	0,019	0,41
4	0,004	0,1	0,023	0,32
5	0,007	0,2	0,020	0,14
6	0,008	0,2	0,016	0,28
7	0,014	0,2	0,017	0,15

Nitrit, Nitrat, Amonyum ve Fosfat değerlerinden başka, ağır metal değerleri de ölçülmüş olup ağır metal analizlerinin sonuçlarının verilmesine gerek duyulmamıştır.

Ölçülmüş olan bütün bu değerler, Çelikkale (1994) tarafından verilmiş olan alabalık üretiminde kullanılan sular için belirtilen sınırlar içerisinde seyretmektedir. Yani suni üretime engel teşkil edecek bir pürüz gözükmemektedir.

5.1.6. KOİ ve BOİ Üzerindeki Bulgularımız

Araştırmamızda materyal suların KOİ ve BOİ değerleri çeşitli tarihlerde ölçülerek aşağıdaki gibi tesbit edilmiştir:

Tablo 5.6. Materyal Sularda Mevsimlere Göre Tespit Edilen KOİ Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Mevsimlere Göre Suyun KOİ Değerleri			
		Kış (Şubat)	İlkbahar (Mayıs)	Yaz (Ağustos)	Sonbahar (Kasım)
Sarıpınar Deresi	1	5,77	5,10	3,06	1,06
	2	7,35	6,78	5,21	3,44
Kızıleller Deresi	3	6,31	6,21	5,99	1,59
	4	8,81	7,65	4,09	1,25
Obruk Deresi	5	8,94	8,90	5,15	4,40
	6	8,58	5,75	3,57	3,96
Ilgaz Çayı	7	3,73	6,89	7,11	7,34

Tablo 5.7. Materyal Sularda Tespit Edilen BOİ Değerleri

Derenin Adı	İstasyon No	Suyun BOİ Değerleri
Sarıpınar Deresi	1	11
	2	1
Kızıleller Deresi	3	0
	4	0
Obruk Deresi	5	2
	6	0
Ilgaz Çayı	7	0

Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ), sudaki tüm maddelerin oksidasyonu için gerekli olan oksijen miktarını gösterir (Atay ve Pulatsü, 2000). KOİ, su ve atık suların kirlilik derecesini belirlemede kullanılan önemli bir parametredir (Mutlu, Demir ve Yanık, 2013).

Biyolojik Oksijen İhtiyacı (BOİ) ise oksijenli koşullarda bakterilerin organik maddeyi parçalaması için gereken oksijen çokluğudur (Atay ve Pulatsü, 2000). Su

niteliği açısından BOİ lümü organik kirlenmenin bir ölçüsüdür (Egemen ve Sunlu, 1999).

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nin Kıtaıı Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri Tablosu'nda 1. Sınıf sular için KOİ değeri 25 mg/l, BOİ değeri ise 4 mg/l olarak tespit edilmiştir (T.C. Resmi Gazete, 31.12.2014, 25687).

Çalışmamızda KOİ açısından anormal bir değere rastlanmamış olup en yüksek KOİ değeri, 8,94 mg/l ile şubat ayında 5. istasyonda; en düşük KOİ değeri ise 1,06 mg/l değeri ile Kasım ayında 1. istasyonda belirlenmiştir. Kasım ayından şubat ayına doğru ölçüm yapılan istasyonlarda genel olarak KOİ değerinin artması, Mutlu, Demir ve Yanık'ın (2013) anlattığı üzere; derenin üst kısmında bulunan yerleşim yerinden dereye organik kirlilik oluşturabilecek evsel ve hayvansal atıkların karışmasının yanı sıra, ölçüm yapılan derelerin çevresinde bulunan tarım arazilerine sonbahar aylarında atılan ikincil gübrenin kar ve yağmur suları ile dereye karışmasından kaynaklanabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda en yüksek BOİ değeri ise 1. istasyonda 11 mg/l olarak tespit edilmiş olup, bu değerin yüksekliği, söz konusu istasyonda ölçüm yapılan dönemde organik kirliliğin söz konusu olduğunu göstermektedir. Söz konusu ölçümün yapıldığı dereye alabalık bulunmamasının da bu organik kirlilikle ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

5.2. Balıklar Üzerindeki Bulgular

5.2.1. Balıkların Taksonimleri Üzerindeki Müşahadelerimiz

Bugüne kadar bölgede çalışma yapan tüm araştırmacılar Karadeniz'e dökülen derelerde yaşayan alabalıkların hepsini *Salmo trutta labrax* alt türü içerisinde kabul etmişlerdir (Tortonese, 1954-55; Kuru, 1971; Aras 1976; elikkale 1994).

Her ne kadar ilgili bahislerde değinmiş olduğumuz gibi Anadolu sularında yaşayan 4 alt türün birçok özellikleri ortak olarak müşahade edilmekteyse de yeni ve çok ciddi veriler bulununcaya kadar aynı tezi, yani yörede yaşayan balıkların *Salmo trutta labrax* olduğunu kabullenmek zorunlu gözükmektedir. Zaten ekte sunacağımız

fotoğraflardan da anlaşılacağı üzere yakalamış olduğumuz balıklarda herhangi bir farklı özellik arzeden durumlar müşahade edilmemiştir.

5.2.2. Balıkların Yaş Kompozisyonları ve Yaşlara Göre Büyüme Durumları

Toplam yakalamış olduğumuz 36 bireyin yaş kompozisyonları 1+ ile 4+ arasında değişmektedir. Bunlardan 6 adet 1+ yaşında (% 16,7), 25 adet 2+ yaşında (% 69,4), 4 adet 3+ yaşında (% 11,1) ve 1 adet 4+ yaşında (% 2,8) dır.

Buradan anlaşılacağı üzere fazla yaşlı balığa rastlanmamıştır. Bunun sebebi derelerde kesif bir avcılığın yapıldığı anlamına gelmektedir.

Diğer taraftan 1+'nın daha altındaki yavruların avlanmaması ise, bu derelerdeki balıkçıkların az çok menba kısımlarda barındıklarını hatırlatmaktadır.

Balıkların habitatlara ve yaş gruplarına göre boy ve ağırlık durumları şu şekildedir:

Tablo 5.8. Kızıllar Deresindeki alabalıkların yaş gruplarına göre boy ve ağırlık durumları

Yaşlar	Sayı N	Ort. Total Boy (cm) (Min-Max)	Ort. Çatal Boy (cm) (Min-Max)	Ortalama Ağırlık (gr) (Min-Max)
1+	5	14,04 ± 1,05 (12,8-15,4)	13,46 ± 0,89 (12,3-14,5)	27,98 ± 5,79 (20,52-33,26)
2+	19	17,12 ± 1,22 (15,6-19,7)	16,55 ± 1,21 (14,9-19,1)	58,75 ± 12,84 (36,64-81,01)
3+	3	20,13 ± 0,95 (19,4-21,2)	19,57 ± 0,67 (19,0-20,3)	100,97 ± 12,81 (91,68-115,58)
4+	1	23,9	23,3	203,46

Tablo 5.9. Obruk Deresindeki alabalıkların yaş gruplarına göre boy ve ağırlık durumları

Yaşlar	Sayı N	Ort. Total Boy (cm) (Min-Max)	Ort. Çatal Boy (cm) (Min-Max)	Ortalama Ağırlık (gr) (Min-Max)
1+	1	14,7	13,8	37,61
2+	6	17,23 ± 1,00 (15,9-18,8)	16,75 ± 0,98 (15,6-18,4)	64,35 ± 13,50 (52,65-90,34)
3+	1	22,1	21,5	146,90
4+	-	-	-	-

Tablo 5.10. Materyal balıkların yaş gruplarına göre boy ve ağırlık durumları (Genel)

Yaşlar	Sayı N	Ort. Total Boy (cm) (Min-Max)	Ort. Çatal Boy (cm) (Min-Max)	Ortalama Ağırlık (gr) (Min-Max)
1+	6	14,15 ± 0,97 (12,8-15,4)	13,52 ± 0,81 (12,3-14,5)	29,59 ± 6,50 (20,52-37,61)
2+	25	17,15 ± 1,16 (15,6-19,7)	16,60 ± 1,14 (14,9-19,1)	60,09 ± 12,94 (36,64-90,34)
3+	4	20,62 ± 1,25 (19,4-22,1)	20,05 ± 1,11 (19,0-21,5)	112,45 ± 25,24 (91,68-146,90)
4+	1	23,9	23,30	203,46

Bugüne kadar alabalıkların çeşitli yaşlara göre büyüme durumları gerek boy, gerek ağırlık yönünden çokça araştırılmıştır. Bu çalışmalar yıllar öncesine dayanmaktadır. Mesela Fry (1949) 1937-1946 yılları arasında Opanga Gölü'nde yapmış olduğu uzun çalışmasının sonucunda bu gölde yaşayan alabalıkların çeşitli yaşlardaki boy ve ağırlıklarını şu şekilde tespit etmiştir:

3 Yaş: 29,67 cm boy, 306,90 gr ağırlık

4 Yaş: 34,05 cm boy, 486,70 gr ağırlık

5 Yaş: 37,67 cm boy, 675,80 gr ağırlık.

Ayrıca Geldiay (1968)'in Kazdağları Dere Alabalıkları üzerinde yapmış olduğu çalışmada ise çeşitli yaşlardaki boy uzunlukları şu şekilde tespit edilmiştir:

1+ Yaştakiler: 10,4-14,9 cm arası, ortalama 12,6 cm.

2 Yaştakiler: 14,6-17,6 cm arası, ortalama 15,8 cm.

2+ Yaştakiler: 17,9-19,5 cm arası, ortalama 18,9 cm.

Aras (1974), Çoruh havzasındaki alabalıkların boylarını;

1+ Yaştakiler: ortalama 15 cm.

2+ Yaştakiler: ortalama 16,25 cm, olarak tespit etmiştir.

Baltacı, Aras ve Sönmez (2007), Şah Gölü'nde yaşayan alabalıklar üzerinde yapmış oldukları araştırmada 35 adet *Salmo trutta L.* bireyinin ortalama boy ve ağırlıklarını şu şekilde tespit etmişlerdir:

1 Yaş: 12,5 cm, 19,58 gr.

2 Yaş: 16,7 cm, 55,49 gr.

3 Yaş: 21,5 cm, 128,99 gr.

4 Yaş: 23,7 cm, 169,80 gr.

5 Yaş: 26,4 cm, 214,86 gr.

Bunlardan anlaşılacağı üzere materyal balıklarımız çeşitli yaşlara göre gerek boyca, gerek ağırlıkça önceki yapılan araştırmalara paralellik arz etmektedir. Yani araştırma konusu olan alabalıklarda büyümede herhangi bir problem gözükmemektedir.

5.2.3. Balıkların Boy-Ağırlık İlişkileri

Balıklarda boylara göre ağırlık, beslenmenin çok önemli bir ölçüsüdür. Aynı boya sahip iki balıktan, eğer tür farkı yoksa ağır olanı muhakkak ki daha iyi beslenmiş demektir.

Alabalıklarda çeşitli boylar için olması gereken ağırlıklar tespit edilmiştir. Mesela Plomann (1971)'a göre çeşitli boylardaki ağırlıklar şu şekilde olmalıdır:

25 cm: 180 gr.

27 cm: 200 gr.

29 cm: 260 gr.

30 cm: 315 gr.

40 cm: 675 gr.

Bu bağıntıdan hareketle çeşitli formüller geliştirilmiş ve çeşitli katsayılar ortaya konulmuştur. Bunların en güvenilir olanlarından birisi, Kondüsyon Faktörüdür.

Ricker (1968)'e göre Kondüsyon Faktörü, şu şekilde formüle edilmektedir:

$$K = (W / L^3) \times 100$$

K= Kondüsyon Faktörü

W= Toplam Ağırlık (g)

L= Toplam Boy (cm)

Alabalıklarda genellikle bu katsayının 1'in altına düşmemesi arzu edilir. 1'in üzeri ise normal sayılır. Mesela Aras (1974), 1200 balık üzerinde yapmış olduğu çalışmada bu değeri ortalama 1.12 olarak bulmuştur. Bizim değerlerimizde, yani balıkların beslenme durumlarında bu yönden de bir problem gözükmemektedir. Toplam 36 adet materyal balığımız üzerinde yapılan hesaplamalar sonucunda balıkların yaşlara göre ortalama kondüsyon faktörü değerleri şu şekilde bulunmuştur.

Tablo 5.11. *Materyal Balıkların Yaşlara Göre Ortalama Kondüsyon Faktörleri*

Yaşlar	Kondüsyon Faktörü
1+	1,19 ± 1,15
2+	1,31 ± 0,11
3+	1,38 ± 0,07
4+	1,61
Genel Ortalama	1,30 ± 0,13

Boyla ağırlık ilişkisini belirlemede kondüsyon faktöründen çok da önemli olan bir kriter de logaritmik regresyon denklemdir. Burada $W = a \times L^b$ şeklinde ifade edilen allometrik bir ilişki vardır. Bu ilişki logaritmik transformasyon ile doğrusal hale getirilerek gerekli hesaplamalar yapılır. Yani $\log W = \log a + b \times \log L$ haline gelir. "Loga" doğru denkleminin Y eksenini kestiği noktayı, b ise doğrunun eğimini verir. a ve b değerlerinin bulunmasından sonra doğru denkleminin anti-logaritması alınarak boy ve ağırlık arasındaki ilişki denklemi elde edilmiş olur.

Burada alabalıklar için b değerinin genellikle 3'ün üzerinde çıkmış olması, ilgili habitatların beslenme durumlarının normalin üzerinde olduğuna işaret etmektedir (Ricker, 1968; Geldiay, 1968; Aras, 1976).

Çalışmalarımızda sadece Kızıleller Deresi'nde yeterli numune alınabildiği için (28 adet) söz konusu hesaplamalar sadece bu dereye göre yapılmıştır. Dereye yakalanan 28 adet balığın boy ve ağırlıklarının antilogaritması alındıktan sonraki durumları aşağıdaki tabloda belirtilmiştir:

Tablo 5.12. Kızıleller Deresinde Yakalanan Balıkların Boy (cm) ve Ağırlıklarının (gram) Antilogaritması alındıktan sonraki durumları.

No	Çatal Boy (cm) L	Total Ağırlık (gr) Y	Log L	LogW	XY	X2
1	23,3	203,46	1,367355921	2,30847904	3,156512	1,869662
2	20,3	115,58	1,307496038	2,06288269	2,697211	1,709546
3	19,4	95,64	1,28780173	1,980639567	2,550671	1,658433
4	19,1	76,80	1,281033367	1,88536122	2,415211	1,641046
5	19,0	91,68	1,278753601	1,962274605	2,509266	1,635211
6	18,6	81,01	1,269512944	1,908538632	2,422914	1,611663
7	18,1	69,17	1,257678575	1,839917776	2,314025	1,581755
8	17,7	73,97	1,247973266	1,869055619	2,332531	1,557437
9	17,7	77,45	1,247973266	1,889021422	2,357448	1,557437
10	17,2	69,02	1,235528447	1,838974955	2,272106	1,526531
11	17,2	62,02	1,235528447	1,792531762	2,214724	1,526531
12	16,3	59,00	1,212187604	1,770852012	2,146605	1,469399
13	16,3	56,49	1,212187604	1,751971575	2,123718	1,469399
14	15,8	55,90	1,198657087	1,747411808	2,094548	1,436779
15	15,7	40,84	1,195899652	1,611085733	1,926697	1,430176
16	15,9	54,82	1,201397124	1,738939031	2,089156	1,443355
17	15,9	53,78	1,201397124	1,730620798	2,079163	1,443355
18	15,8	57,08	1,198657087	1,756483964	2,105422	1,436779
19	15,6	47,55	1,193124598	1,677150521	2,00105	1,423546
20	15,7	45,53	1,195899652	1,65829765	1,983158	1,430176
21	15,6	51,15	1,193124598	1,708845638	2,038866	1,423546
22	15,3	47,99	1,184691431	1,68115075	1,991645	1,403494
23	14,9	36,64	1,173186268	1,563955465	1,834811	1,376366
24	14,5	33,26	1,161368002	1,521922245	1,767512	1,348776
25	13,9	31,19	1,1430148	1,494015375	1,707682	1,306483
26	13,8	31,94	1,139879086	1,504334912	1,71476	1,299324
27	12,8	20,52	1,10720997	1,312177356	1,452856	1,225914
28	12,3	23,01	1,089905111	1,361916619	1,48436	1,187893
			34,0184224	48,92880874	59,78463	41,43001

Gerekli hesaplamaların yapılmasından sonra;

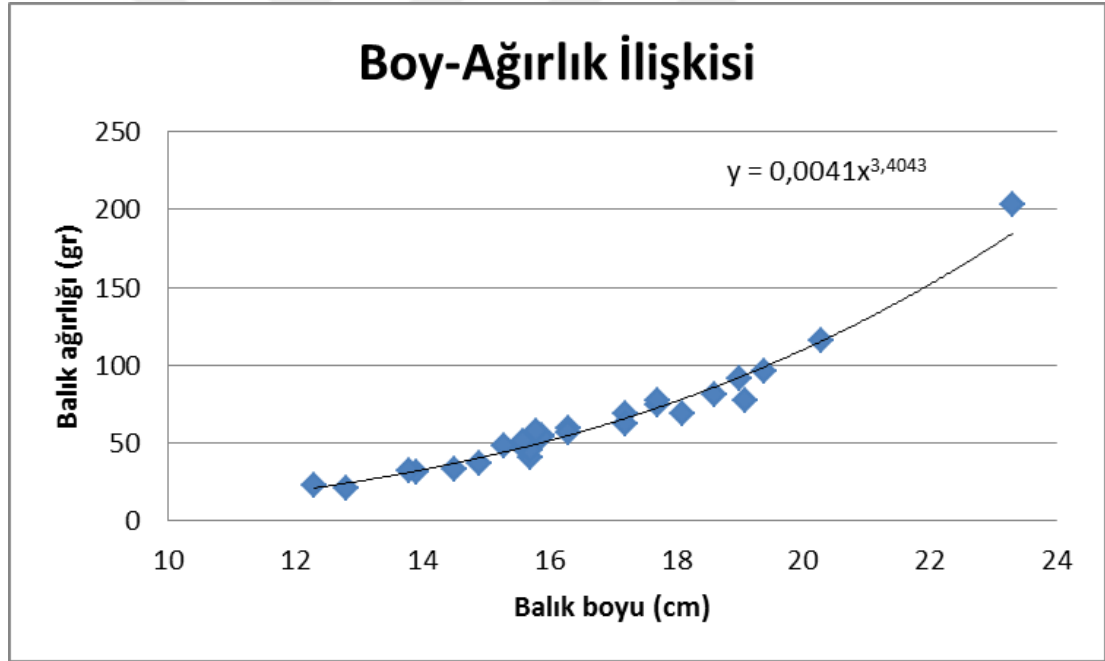
$$b = \frac{\sum XY - (\sum X \times \sum Y)/n}{\sum X^2 - (\sum X)^2/n} = 3.4$$

$$a = \sum Y - b \sum X/n = -2.44$$

Log W = -2.44 + 3.40 Log L anti log alınırsa W = 0.004 L^{3.4} olur.

Anlaşılabileceği üzere b değeri 3,4 çıkmıştır ki bu oldukça yüksek bir değer olarak ifade edilebilir.

Bütün bunlardan hareketle regresyon boy-ağırlık ilişkisi aşağıdaki grafikteki gibi tespit edilmiştir:



Grafik 5.1. Balıkların Boy-Ağırlık İlişkisi

5.2.4. Materyal Balıkların Kesim Ağırlıkları

Balıkların et verimlerinin ve beslenmelerinin belirlenmesinde kullanılan faktörlerden biri de kesim randımanlarıdır. Bu sadece balıklar için olmayıp diğer bazı hayvanlar

için de mevzubahistir. Çiftlik hayvanlarında eğer karkas miktarı, iç organlar, baş ve ayaklar, deri, kan çıkarıldıktan sonra canlı ağırlığın % 50'sinin üzerinde ise bu randımanlı sayılır ve iyi bir et verimine işaretir. Aynı mevzubahis, balıklar için de geçerlidir. Baş, yüzgeçler, iç organlar çıkarıldıktan sonra geriye kalan karkas kısmı eğer canlı ağırlığın % 50'sinin üzerinde ise beslenmenin normal olduğunu gösterir.

Mesela Yıldırım (1991), Barhal havzası dereleri alabalıkları üzerinde yapmış olduğu çalışmada et verimini % 67,76 olarak bulmuştur.

Materyal balıklarımızdan 6 adet balık üzerinde yapmış olduğumuz çalışmada kesim randımanı şu şekilde bulunmuştur:

Tablo 5.13. *Materyal Balıkların Karkas Ağırlıkları ve Kesim randımanı*

No	Karkas Ağırlığı (gr)	Toplam Ağırlık (gr)	Kesim Randımanı (%)
K11	68,19	115,58	59,00
K18	29,17	54,82	53,21
K20	26,49	47,99	55,20
O3	39,53	62,45	63,30
O4	40,77	63,65	64,05
O5	60,60	90,34	67,08
Ortalama			60,31 ± 5,42

Görüldüğü üzere materyal balıklarımızın ortalama kesim randımanı değeri % 60,31 olarak bulunmuştur. Bu değer, yukarıda bahsedilen Yıldırım (1991)'in bulmuş olduğu değer altındaysa da yine de % 50'nin çok üzerinde seyrettiği için iyi bir beslenmenin olduğunu açıklamaktadır.

KAYNAKLAR

- Akgül, M. (1987). Kızılırmak Havzasında Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın Biyoekolojisi Üzerine Araştırmalar. *VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi*, 3-5 Eylül 1986, İzmir.
- Aksun, F. Y. (1984). Karamık Gölü'nde Yaşayan (*Esox lucius* L., 1758) Balıklarının Biyolojisi Üzerine Bazı Araştırmalar. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Ankara.
- Akyurt, İ. (1988). Iğdır Ovası Karasu Çayı'nda Yaşayan Yayın Balıklarının (*Silurus glanis* L.) Biyo-Ekolojisi ve Ekonomik Değer Taşıyan Bazı Verimleri Üzerine Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (1-4): 175-188.
- Altuner, Z. (1982). Tortum Gölü Fitoplankton ve Bentik Algleri Üzerinde Bir Çalışma. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Biyoloji Bölümü*, Erzurum.
- Ambrose, J. JR. (1989). *Age determination. In Fishries Techniques*. Edt. Larry A. Nielson and David L. Johnson. Printed in United States of America by Southern Printing Company, inc, Blackburg, Virginia, USA, 301-325.
- Anonim, (1983). Bafra Balık Göllerinin (Balık Gölü- Uzun Göl) Limnolojik Özelliklerinin Tespiti. *Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Daire Başkanlığı Samsun Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü*, Proje Rapor No:1, Samsun.
- Anonim, (2009). *Kastamonu İli 2009 Yılı Çevre Durum Raporu*. Kastamonu Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü. Kastamonu.
- Anonim, (2013a). *İhsangazi İlçe Analizi*. Kuzey Anadolu Kalkınma Ajansı. Hazırlayan: Vedide Zeynep Ünal.
- Anonim, (2013b). *2013 Taşkın Riski Ön Değerlendirmesi Taslak Raporu*. AB Eşleştirme Projesi "Taşkın Direktifinin Uygulanması İçin Kapasitenin Geliştirilmesi" TR 10 IB EN 01. Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.
- Anonim, (2015). *Kastamonu Nereden Nereye, 13 Yılda 6 Milyon TL'lik Yatırım*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı (Kitapçık).
- Anonim, (2014). *Kastamonu İli 2014 Yılı Çevre Durum Raporu*. Kastamonu Valiliği İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü. Kastamonu.
- Aras, N.M., Kocaman, E.M., Aras, M.S., (2000). *Genel Su Ürünleri ve Kültür Balıkçılığının Temel Esasları*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 216, Erzurum.

- Aras, M.S. (1976). Çoruh ve Aras Havzası Alabalıkları Üzerine Biyo-ekolojik Araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi*, 7 (1), 4-6.
- Aras, M.S. (1988). Aras Nehri ve Karasu Irmağında Yaşayan Tatlı Su Kefallerinin (*Leuciscus cephalus*) Büyüme Durumları ve Et Verimi Özelliklerinin Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Yayınlanmamış Profesörlük Tezi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü*, Erzurum.
- Aras, M.S., Karaca, O. ve Yanar, M. (1986). Aras Nehrinin Kaynak Kollarından Madrek Deresinde Yaşayan Alabalıkların (*Salmo trutta L.*) Biyoekolojileri Üzerine Araştırmalar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17 (1-4): 69-77.
- Aras, S. (1974). Çoruh ve Aras Havzası Alabalıkları Üzerinde Biyo-Ekolojik Araştırmalar, Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü*, Erzurum.
- Atay, D. (1987). *İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği*. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 467.
- Atay, D. ve Pulatsü, S. (2000). *Su Kirlenmesi ve Kontrolü*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayını. Yayın No: 1513, Ankara.
- Avcı, M. (1998a). “İlgaz dağları ve çevresinin bitki coğrafyası I: Bitki örtüsünün coğrafi şartları”, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, Sayı 6, 137-216, İstanbul.
- Avcı, M. (1998b). “İlgaz dağları ve çevresinin bitki coğrafyası II: Bitki örtüsünün coğrafi dağılışı”, *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, Sayı 6, 275-344, İstanbul.
- Baltacı, H., Aras, M.S., Sönmez, A.Y. (2007). Şah Gölü (Aşkale) sularının fiziksel kimyasal özellikleri ve burada yaşayan alabalıkların (*Salmo trutta L.*) biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar. *Alınleri Zirai Bilimler Dergisi*. 12, 17-24.
- Barlas, M., İkiel, C. ve Özdemir, N. (1995). Gökova Körfezi'ndeki Akarsu Kaynaklarının Fiziksel ve Kimyasal Açından İncelenmesi. *Doğu Anadolu Bölgesi I. (1993) ve II. (1995) Su Ürünleri Sempozyumu*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum, 704-712.
- Berg, L.S. (1932). Übersicht der Verbreitungen der Süßwasserfische Europas. *Zoogeographica*, 1 (2), 107–208.
- Bircan, R. (1981). Erzurum Yöresinde Bir Artezyen Suyunda Entansif Olarak Yetiştirilen Gökkuşuğu Alabalığının (*Salmo gairdnerii R.*) Büyüme Hızı ve Yemden Yararlanmasına Kap Şekli, Yemleme Sayısı ve Günlük Yemleme Düzeyinin Etkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü*, Erzurum, 118.

- Çelikkale, M.S. (1986). *Balık Biyolojisi*. K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 387.
- Çelikkale, M.S. (1988). *İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği*. K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 460.
- Çelikkale, M.S. (1994). *İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği*. Cilt 1, Karadeniz Teknik Üniv. Basımevi. Trabzon.
- Çetinkaya, O., Sarı, M., Şen, F., Arabacı, M. ve Duyar, H.A. (1994). Van Gölüne Dökülen Karasu Çayının Limnolojik Özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Sayı: 4, 151-168.
- Daoulas, C. and Economidis, P. (1989). Age, growth and feeding of *Barbus albanicus* STEINDACHNER in the Kremasta reservoir, Greece. *Archiv für Hydrobiologie*, 114 (4), 591-601.
- Demirsoy, A. (1988). *Yaşamın Temel Kuralları*. Hacettepe Üniversitesi Basımevi, Ankara, 684.
- Deniz, E. ve Uzunhasanoğlu, H. (1962). Türkiye'nin İki Alt Türü Alabalığı (*Salmo trutta macrostigma*, *Salmo trutta labrax*) Üzerinde Morfoloji ve Gıda Yönünden Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9 (2), 58-59.
- 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 Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı*. Erzurum, 106.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. (1987). *Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II)*. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 381.
- Egemen, O. ve Sunlu, U. (1999). *Su Kalitesi Ders Kitabı*. III. Baskı, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:14, İzmir, 153.
- Fry, F. E. J. (1949). Statistics of a Lake Trout Fishery. Ontario Fisheries Research Laboratory Department of Zoology University of Toronto. *Biometrics*. 5: 1-4.
- Geldiay, R. (1968). Kazdağı Silsilesi Derelerinde Yaşayan Alabalık (*Salmo trutta* L.) Populasyonları Hakkında. *VI. Milli Türk Biyoloji Kongresi*. 15-21 Ağustos, İzmir.
- Geldiay, R. ve Balık, S. (2009). *Türkiye Tatlısu Balıkları*. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, VI. Baskı, 253-265.
- Karataş, M. (1990). Gürün-Gökpınar Koşullarında "*Salmo gairdnerii* R., 1836" ile "*Salmo trutta macrostigma* D., 1858"nin Yumurta Verimlerinin Tespiti.

- Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı*, Ankara, 66.
- Kosswig, C. (1970). *Su Ürünleri Ders Notları (Yayınlanmamış)*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Erzurum.
- Kuru, M. (1971). Doğu Anadolu Bölgesinin Balık Faunası. Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi*, Erzurum.
- Kuru, M. (1975). Dicle-Fırat, Kura-Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı Sularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematik ve Zoocoğrafik Yönünden İncelenmesi. Yayınlanmamış Doçentlik Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji Bölümü*, Erzurum.
- Meske, C. (1978). *Die Vorlesung Von Aquakultur*. Institut Für Tierzucht und Haustier Genetik. Göttingen Universität, Duchland.
- Mutlu, E., Demir, T. ve Yanık, T. (2013). *Çermik Deresi (Hafik-Sivas) Su Kalitesi Özellikleri ve Aylık Değişimleri*. İç Anadolu Bölgesi 1. Tarım ve Gıda Kongresi, Bildiriler Kitabı, III. Cilt, Niğde. 57-67.
- Nikolsky, G.W. Osmerus mordax. (1963). *The Ecology of Fishes*. Academic Press London and New York. 352.
- Obalı, D. (1978). Mogan Gölü Fitoplanktonun Nitesel Nicesel Olarak İncelenmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Sistemik Botanik Kürsüsü*, Ankara.
- 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, 230-233.
- Plomann, J. (1971). *Salmoniden bachforelle regenbogenforelle bachsaibling asche*, Sportverlag Berlin, p 83, Duchland.
- Ricker, W.E. (1968). Methods for Assesment Fish Production in Fresh Waters. *International Biological Programme*. 7 Marly Bone Road, London.
- Riley, S.C., Fausch, K.D. and Gowan, G. (1992). Movement of brook trout (*Salvelinus fontinalis*) in four small subalpine streams in northern Colorado. *Ecology of Freshwater Fish*, 1, 112-122.
- Slastenenko, E. (1955-56). *Karadeniz Havzası Alabalıkları*. Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, 711.
- Sönmez, A. Y., Hisar, O., Karataş, M., Arslan, G., Aras, M.S., (2008). *Sular Bilgisi*. Nobel Yayın Dağıtım A.Ş. Ankara.
- Şen, B. ve Toprak, G. (1995). Bazı Kaynak Sularının Su Kalitesi Açısından Araştırılması. *Doğu Anadolu Bölgesi I. (1993) ve II. (1995) Su Ürünleri Sempozyumu*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum, 330-344.

- 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. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı*, Erzurum.
- Tortonese, E. (1954-55). The Trouts of Asiatic Turkey. *İstanbul Üniv. Fen Fak. Hidrobioloji Enstitüsü Dergisi*, Seri B2, 1-26.
- Türkmen, M. (1997). Karasu Irmağından Yakalanan *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) Balığının Populasyon Yapısı, Büyüme Özellikleri ve Avlanma Bölgesi Suyunun Bazı Fiziko-Kimyasal Parametrelerinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı*, Erzurum.
- URL-1. *Toprak Su Kaynakları*. 15.03.2016 tarihinde <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari> adresinden alınmıştır.
- URL-2. *Kızılçam Regülatörü ve HES*. 15.03.2016 tarihinde <http://www.akiskanmuhendislik.com/enerji-projeleri/kizilcam-regulatoru-ve-hes/> adresinden alınmıştır.
- Utlu, F. ve Çelebi, H. (1996). Peri Suyu'nun Hidrojeokimyasal Özellikleri. *Ekoloji Dergisi*, 18, 12-17.
- Yanar, M. (1984). Karasu Irmağının Menba Kısmını Oluşturan Derelerde Yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordman, 1840) ile *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Biyo-ekolojisi Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı*, Erzurum, 56.
- 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 Dergisi*, 8 (48), 3-12.
- Yaramaz, Ö. (1992). *Su Kalitesi*. Ege Üniv. Basımevi, Bornova- İzmir.
- Yerasimos, M. (2005). *500 Yıllık Osmanlı Mutfağı*, Boyut Yayınları, İstanbul. 162-164.
- Yıldırım, A. (1991). Barhal Havzası Alabalıklarının (*Salmo Trutta Labrax* "Pallas, 1811") Biyo-Ekolojileri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı*, Erzurum.
- Yıldırım, A. (1997). Oltu Çayı (Çoruh Nehri)'nin Bazı Parametrelerinde Yıllık Değişimler ve Bu Suda Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843) (Pisces-Siraz Balığı) Balığı'nın Biyo-Ekolojisi ile Et Analizleri Üzerine Araştırmalar. Yayınlanmamış Doktora Tezi, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı*, Erzurum.

EKLER

- EK 1 ILGAZ ÇAYINA AİT ÇEŞİTLİ MEVSİMLERİ AKSETTİREN FOTOĞRAFLAR
- EK 2 SARIPINAR DERESİNE AİT ÇEŞİTLİ MEVSİMLERİ AKSETTİREN FOTOĞRAFLAR
- EK 3 KIZILELLER DERESİNE AİT ÇEŞİTLİ MEVSİMLERİ AKSETTİREN FOTOĞRAFLAR
- EK 4 OBRUK DERESİNE AİT ÇEŞİTLİ MEVSİMLERİ AKSETTİREN FOTOĞRAFLAR
- EK 5 SAHA ÇALIŞMALARINDAN FOTOĞRAFLAR
- EK 6 MATERYAL BALIKLARIN FOTOĞRAFLARI
- EK 7 LABORATUVAR ÇALIŞMALARINDAN FOTOĞRAFLAR

EK 1 Ilgaz Çayına ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar



Fotoğraf 1. Kış Görünümü



Fotoğraf 2. İlkbahar Görünümü



Fotoğraf 3. Yaz Görünümü



Fotoğraf 4. Sonbahar Görünümü

EK 2 Sarıpınar Deresine ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar



Fotoğraf 5. Kış Görünümü



Fotoğraf 6. İlkbahar Görünümü



Fotoğraf 7. Yaz Görünümü



Fotoğraf 8. Sonbahar Görünümü

EK 3 Kızıleller Deresine ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar



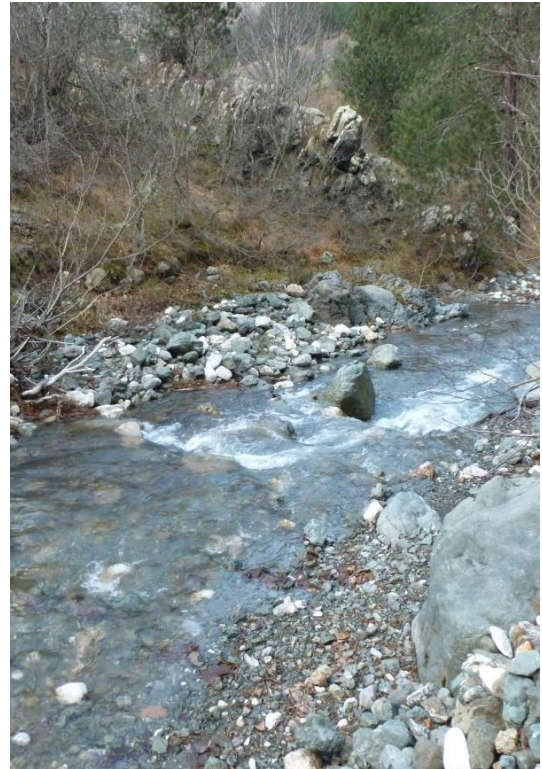
Fotoğraf 9. Kış Görünümü



Fotoğraf 10. İlkbahar Görünümü



Fotoğraf 11. Yaz Görünümü



Fotoğraf 12. Sonbahar Görünümü

EK 4 Obruk Deresine ait Çeşitli Mevsimleri Aksettiren Fotoğraflar



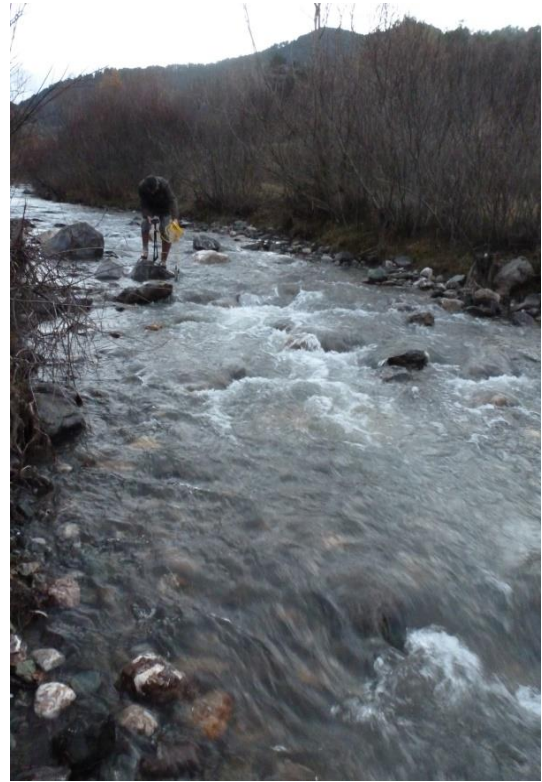
Fotoğraf 13. Kış Görünümü



Fotoğraf 14. İlkbahar Görünümü



Fotoğraf 15. Yaz Görünümü



Fotoğraf 16. Sonbahar Görünümü

EK 5 Saha Çalışmalarından Fotoğraflar



Fotoğraf 17. Materyal balıkların elektroşok yöntemiyle yakalanması



Fotoğraf 18. Yerde ölçümlerin yapılması

EK 6 Materyal Balıkların Fotoğrafları



Fotoğraf 19. Obruk Deresinden yakalanan bir balık örneği



Fotoğraf 20. Kızıleller Deresinden yakalanan bir balık örneği

EK 7 Laboratuvar alışmalarından Fotoğraflar



Fotoğraf 21. Materyal balıkların total ve atal boylarının lülmesi



Fotoğraf 22. Karkas hale getirilmiş bir balık rneği

EK 7'nin devamı



Fotoğraf 23. Materyal balıkların baş, yüzgeçler ve iç organlarının tartılması.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Adnan TOT
Doğum Yeri ve Yılı : Kastamonu 1969
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : adnantot@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Daday Lisesi-1986
Lisans : Ankara Üniv. Ziraat Fak. Su Ürünleri Bölümü-1993
Anadolu Üniv. İktisat Fak. Kamu Yönetimi Bölümü-2014

Mesleki Deneyim

Kastamonu Belediye Başkanlığı 1999 - (halen)