

9475

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÜRÜN-GÖKPINAR KOŞULLARINDA

Salmo gairdneri R.,1836 ile Salmo trutta macrostigma D.1858'NİN
YUMURTA VERİMLERİNİN TESPİTİ

Y. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

Mehmet KARATAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

1990

ANKARA

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÜRÜN-GÖKPINAR KOŞULLARINDA
Salmo gairdneri R., 1836 ile Salmo trutta macrostigma D.,1858'NİN
YUMURTA VERİMLERİNİN TESPİTİ

Mehmet KARATAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez.11.5.1990 tarihinde aşağıdaki Jüri tarafından
...Seksen...(80).....Not Takdir Edilerek Oybirliği/Çoğunlukla
ile Kabul Edilmiştir.

G. Köksal

Prof.Dr.Gülten KÖKSAL
Danışman

Mustafa Kuru

Prof.Dr.Mustafa KURU

Selçuk Seğer

Doç.Dr.Selçuk SEĞER

Seğer

iii

ÖZET

Yüksek Lisans tezi

GÜRÜN-GÖKPINAR KOŞULLARINDA

Salmo gairdneri R., 1836 ile Salmo trutta macrostigma D., 1858'NİN
YUMURTA VERİMLERİNİN TESPİTİ

Mehmet KARATAŞ

Ankara Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.Gülten KÖKSAL

1990, Sayfa: 61

Jüri : Prof.Dr.Gülten KÖKSAL

Prof.Dr.Mustafa KURU

Doç.Dr.Selçuk SEÇER

Bu araştırmada, Gürün Su Ürünleri İstasyonunda yetiştirilen Salmo gairdneri ile Gürün-Gökpınar gölü ve ayaklarında doğal olarak bulunan Salmo trutta macrostigma'nın yumurta verimleri saptandı.

Salmo gairdneri'de yumurta verimi sırasıyla yedi ve iki aylık dönemde iki yaşlı balıklarda 2960 ± 351 adet/kg, 2383 ± 165 adet/kg; üç yaşlı balıklarda 2627 ± 77.4 adet/kg, 1872 ± 324.1 adet/kg, dört yaşlı balıklarda 2120 ± 131 adet/kg, 1716 ± 178.2 adet/kg olarak tespit edildi.

Salmo trutta macrostigma'da yumurta verimi ise, sırasıyla yedi ve iki aylık dönemde üç yaşlı balıklarda 3203 ± 40.8 adet/kg, 3168 ± 37.1 adet/kg; dört yaşlı balıklarda 2991 ± 363 adet/kg, 2878 ± 50.4 adet/kg; beş yaşlı balıklarda 2783 ± 82.1 adet/kg, 2608.9 ± 20.7 adet/kg saptandı.

Salmo gairdneri'de yumurta çapı ortalama 416.25 ± 77.03 gr ağırlıkta olan iki yaşlı bir balıkta 4.2 ± 0.144 mm, ortalama 1066.5 ± 216.6 gr ağırlıkta olan üç yaşlı bir balıkta 4.7 ± 0.0901 mm, ortalama 1401.75 ± 158.98 gr ağırlıkta olan dört yaşlı bir balıkta ise; 5.6 ± 0.120 mm olarak ölçülmüştür.

Salmo trutta macrostigma'da yumurta çapı, ortalama 182.86 ± 5.27 gr ağırlıkta olan üç yaşlı bir balıkta 3.1 ± 0.456 mm, ortalama 488.4 ± 11 gr ağırlıkta olan dört yaşlı bir balıkta 3.8 ± 0.152 mm, ortalama 790.7 ± 12.1 gr ağırlıkta olan beş yaşlı bir balıkta ise 4.9 ± 0.595 mm olarak ölçülmüştür.

GSI değerlerinden elde edilen sonuçlara göre, *Salmo gairdneri*'de yumurtlama periyodunun Aralık ayında, *Salmo trutta macrostigma*'da ise kasım ayında gerçekleştiği gözlemlendi.

Kondisyon faktörü, *Salmo gairdneri*'de sırasıyla yedi ve iki aylık dönemde ortalama 1.1587 – 1.2023 , *Salmo trutta macrostigma*'da ise ortalama 1.2314 – 1.2578 olarak hesaplanmıştır

ANAHTAR KELİMELER : *Salmo gairdneri* R., 1836

Salmo trutta macrostigma D., 1858

Gonadosomatik İndeks (GSI)

Kondisyon Faktörü

ABSTRACT

Masters Thesis

DETERMINATION OF THE FECUNDITY *Salmo gairdneri* R., 1836
AND *Salmo trutta macrostigma* D., 1858 IN THE GÜRLÜN-GÖKPINAR CONDITIONS

Mehmet KARATAŞ

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Fisheries

Supervisor: Prof.Dr.Gülten KÖKSAL

1990, Page: 61

Jury: Prof.Dr. Gülten KÖKSAL

Prof.Dr.Mustafa KURU

Assoc.Prof.Dr.Selçuk SEÇER

In this research, the fecundity of *Salmo gairdneri* Cultivated at the Gürlün water product station and *Salmo trutta macrostigma* found naturally in Gürlün-Gökpınar Lake and its tributaries were determined.

The egg yields of *Salmo gairdneri* in the 2,3,4 age groups were 2960 ± 351 egg/kg, 2627 ± 77.4 egg/kg, 2120 ± 131 egg/kg respectively during the seven months period but during the two months period they were 2383.2 ± 165 egg/kg, 1872 ± 324.1 egg/kg, 1716 ± 178.2 egg/kg respectively.

The egg yields of *Salmo trutta macrostigma* in the 3.4.5 age groups were 3203 ± 40.8 egg/kg, 2991 ± 363 egg/kg, 2783 ± 82.1 egg/kg respectively during the seven months period but during the two months period they were 3168 ± 37.1 egg/kg, 2878 ± 50.4 egg/kg, 2608.9 ± 20.7 egg/kg respectively.

It has been measured for *Salmo gairdneri* that the diameter of eggs were 4.2 ± 0.144 mm for two age group weighing as an average of 416.25 ± 77.03 g , 4.7 ± 0.0901 mm for three age group weighing as an average of 1066.5 ± 216.6 g and 5.6 ± 0.120 mm for four age group of 1401.75 ± 158.98 g .

It has been measured for *Salmo trutta macrostigma* that the diameter of eggs were 3.1 ± 0.456 mm for three age group weighing as an average of 182.86 ± 6.27 g , 3.8 ± 0.152 mm for four age group weighing as an average of 488.4 ± 11 g and 4.9 ± 0.595 mm for five age group of 790.7 ± 12.1 g .

According to the GSI values, spawning period of *salmo gairdneri* occurred in December, but *Salmo trutta macrostigma* in November.

The condition factors of *Salmo gairdneri* were determined as 1.1587, 1.2023 during the seven months period and the two months period respectively.

The condition factors of *Salmo trutta macrostigma* were determined as 1.2314, 1.2578 during the seven months period and the two months period respectively.

KEY WORDS : Rainbow trout (*Salmo gairdneri* R., 1836

The Brown trout form (*Salmo trutta macrostigma* D., 1858)

Gonadosomatic Index (GSI), Condition factor.

TEŞEKKÜR

Bana bu tez konusunu veren, Danışman hocam, Sayın Prof.Dr. Gülten KÖKSAL'a, çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen hocam Sayın Prof.Dr.Doğan ATAY'a, konuyla ilgili kaynakları temin etmeme destek olan, hocalarım, Sayın Doç.Dr.Selçuk SEÇER, Yrd.Doç. Dr. Fikri AYDIN ve tez yazımında yardımcı olan Remzi KARATAŞ'a teşekkürü borç bilirim.

89-25-00-21 kod nolu projeye destek sağlayan A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü aracılığıyla mali yardımlarından dolayı A.Ü. Araştırma Fonu Müdürlüğüne ve İstatistiki analizlerin yapılmasında yardımlarını esirgemeyen A.Ü. Ziraat Fakültesi Genetik ve İstatistik Anabilim Dalı Araştırma görevlileri Soner Balcıoğlu ve Zafer Dinç'e şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Gökkuşuğu alabalığının (Salmo gairdneri R.,1836) genel özellikleri ve yumurta verimi üzerinde yapılan araştırmalar....	4
2.2. Salmo trutta macrostigma D.,1858'nin genel özellikleri ve yumurta verimi üzerinde yapılan araştırmalar.....	7
2.3. Yumurta çapı ile ilgili araştırmalar.....	10
2.4. Gonadosomatik İndeksle ilgili araştırmalar.....	11
2.5. Kondisyon Faktörü üzerinde yapılan çalışmalar.....	11
3. MATERYAL ve METOD.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Araştırma yeri.....	13
3.1.2. Araştırma süresi.....	13
3.1.3. Hayvan Materyali.....	13
3.1.3.1. Salmo gairdneri R., 1836.....	13
3.1.3.2. Salmo trutta macrostigma D., 1858.....	13
3.1.4.. Diğer araç ve gereçler.....	16
3.1.4.1. Deneme havuzu.....	16
3.1.4.2. Yem materyali.....	16
3.1.4.3. Terazî.....	16
3.1.4.4. Ölçüm Tahtası.....	16
3.1.4.5 . Mikroskop.....	16
3.2. Metod.....	16
3.2.1. Vücut ölçülerinin alınması.....	16
3.2.2. Balık yaşlarının tayini.....	16
3.2.3. Yumurta miktarının saptanması.....	17
3.2.4. Kondisyon Faktörü'nün saptanması.....	17

3.2.5. Gonadosomatik İndeks'in saptanması.....	17
3.2.6. Su sıcaklığının saptanması.....	19
3.2.7. Yumurta çapının saptanması.....	19
3.2.8. İstatistikî Metodlar.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	21
4.1. Salmo gairdneri'ye ilişkin bulgular.....	21
4.1.1. Yumurta miktarı ile bazı vücut özellikleri arasındaki ilişkiler.....	21
4.1.2. Yumurta çapı ile ilgili bulgular.....	29
4.1.3. Gonadosomatik İndeks ile ilgili bulgular.....	29
4.1.4. Kondisyon Faktörü ile ilgili bulgular.....	34
4.2. Salmo trutta macrostigma'ya ilişkin bulgular.....	36
4.2.1. Yumurta miktarı ile bazı vücut özellikleri arasındaki ilişkiler.....	36
4.2.2. Yumurta çapı ile ilgili bulgular.....	44
4.2.3. Gonadosomatik indeks ile ilgili bulgular.....	44
4.2.4. Kondisyon Faktörü ile ilgili bulgular.....	49
5. TARTIŞMA.....	52
KAYNAKLAR.....	57

1.GİRİŞ

Bir balık popülasyonunun içinde yaşadığı su koşullarındaki büyüme ve üreme özellikleri bilinmeden yapılacak avcılığın ekonomik olmayacağı, türün popülasyon dengesinin korunamayacağı bilinen bir olgudur. Bu nedenle, bir su kaynağında verimli bir şekilde yararlanmak için, kaynakta yaşayan balık türlerinin; yaş, boy, eşey, kompozisyonu, büyüme, seksüel olgunluk yaşı, yumurtlama zamanı ve yumurta miktarı gibi biyolojik özelliklerin saptanması gerekir (Özdemir 1982).

Gerek doğal koşullarda gerekse kültür balıkçılığında balık türlerinin yumurta verimi; genetik yapıya, yaş, boy ve ağırlığa, beslenme ve çevre faktörlerine bağlı olarak değişmektedir. Diğer taraftan konu kültür balıkçılığı açısından ele alındığında; herhangi bir balıkçılık işletmesinde, işletmenin kapasitesine ve tipine bağlı olarak üretilecek balık miktarı anaç balıkların yumurta verimlerinin bilinmesi ile olasıdır (Met 1971, Köksal 1985).

Ülkemizde kültür balıkçılığına ilk defa 1970'li yıllarda Gökkuşuğu alabalığı üretimi ile başlanmış, daha sonra bu konuya ilgi giderek artmış ve 1988 yılında gerçekleştirilen balık yetiştiriciliği üretim miktarı 4.100 kg'a ulaşmıştır (Anonim 1989).

Tablo I. Ülkemizde kültürü yapılan balık türleri ve üretim miktarları (kg), (Anonim 1989).

İsmi	Bilimsel Adı	1986	1987	1988
Sazan	Cyprinus carpio	2.050	2.100	2.200
Alabalık	Salmo gairdneri	990	1.105	1.765
Çipura	Scorpaenidae	34	65	100
Karagöz	Diplodus vulgaris	1	25	30
Levrek	Dicentrarchus labrax	-	5	5
TOPLAM		3.075	3.300	4.100

Dünyada kültürü en fazla yapılan alabalık türü Gökkuşığı alabalığıdır. Bu tür, kuluçka süresinin kısalığı, çevre koşullarına adaptasyonunun kolay olması, doğal ve yapay yemden yararlanma yeteneğinin yüksek olması ve hastalıklara karşı dayanıklılığı sebebiyle tercih edilmektedir.(Huet 1971, Özdemir 1977, Çelikkale 1984, Aydın 1988).

Ülkemizde içsularda balık türlerinin gerek büyüme oranı gerekse biyolojik özellikleri üzerinde farklı zaman aralıkları ile yapılmış araştırmalar bulunmaktadır. Ancak bu çalışmaların büyük çoğunluğu göl ve baraj gölleri üzerinde yoğunlaşmıştır.

İç su varlığı yönünden tüm Türkiye, özellikle Doğu Anadolu bölgesi, dünyanın sayılı yörelerindendir. Karasu, Aras, Murat, Çoruh ve Munzur gibi önemli ırmak ve nehirler bir dantele gibi bölgeyi örmüş vaziyettedir. Rakım yüksekliği ve iklim dolayısıyla bölgede balık kültürü denildiğinde ilk akla gelen alabalıktır (Kuru 1975).

M.Kuru'ya göre (1989, Sözlü görüşme), Sivas-Gürün ve çevresinde yer alan su ünitelerinde (akarsu ve reseruar) doğal olarak *Salmo trutta macrostigma* D.,1858 bulunmaktadır.

Ayrıca aynı yörede Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesine bağlı alabalık işletmesinde ise; Gökkuşığı alabalığı (*Salmo gairdneri* R., 1836) üretimi yapılmaktadır. Bölge koşullarında bu iki balığın yumurta verimleri üzerinde yapılmış çalışmalara rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada her iki balığın bölge koşullarında yumurta verimlerinin saptanması, gerek doğal sularda bulunan *Salmo trutta macrostigma*'nın ve gerekse A.Ü., Ziraat Fakültesi Gürün su Ürünleri istasyonunda yetiştirilen Gökkuşığı alabalığının populasyon yapısına yardımcı olması bakımından büyük yarar sağlayacaktır.

Bu amaçla bölge koşulları dikkate alınarak Gökkuşığı alabalığı ile Gökpınar gölü ve göl ayaklarında doğal olarak bulunan

Salmo trutta macrostigma'nın yaş ve büyümeyle ilgili olarak yumurta verimleri ile diğer bazı vücut özellikleri saptanmıştır. Ayrıca balıkların besilikleri hakkında bilgi veren kondisyon faktörü ile üreme zamanının tesbitinde yararlanılan Gonadosomatik indeks hesaplanmıştır.

Elde edilen sonuçlar, Fakültemiz işletmesinde ve bölge koşullarında yapılacak alabalık üretiminde yetiştiricilerin üretecekleri balık miktarına göre, pratik açıdan ne kadar damızlık balık kullanmaları gerektiğinin belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Diğer taraftan ülkemizde deniz balıkları üretiminin gittikçe azalması, iç su balıklarının doğal ve yapay üretiminin önemini artırmaktadır. Bu nedenle bölgenin en değerli balıklarından olan *Salmo trutta macrostigma*'nın üreme özelliklerine ilişkin veriler, ilk bilgiler olması açısından önemli olacaktır. Ayrıca bu sonuçlar türün populasyon dengesinin korunmasında ve avlanmasında ne gibi önlemlerin alınmasında ışık tutacaktır.

2. KAYNAK ARASTIRMASI

2.1. Gökkuşığı alabalığının (*Salmo gairdneri* Richardson, 1836) genel özellikleri ve yumurta verimi üzerinde yapılan araştırmalar.

Gökkuşığı alabalığının (*Salmo gairdneri* R., 1836) Vatanı kuzey Amerika olup, 1880 yılında Avrupa'ya getirilmiştir. Yüzgeç formülü D IV 12, A III 10, P I 12, VI 8 şeklindedir. Yan çizgi üzerinde 135-150 adet pul bulunmaktadır. Ağız yapısı diğer alabalık türlerine oranla biraz daha yüksektir. Karın altı gümüşten sarıya, sırt kısmı ise yeşilden kahverengiye kadar değişmektedir. Yumurtlama zamanı kasım ayı başlarından Mayıs'a kadar devam etmektedir (Sterba ve Habil 1967).

Schaperclaus (1967), *Salmo gairdneri* R., 1836'nin 10-15 C° de en iyi gelişme gösterdiğini, bu sıcaklığın optimal olduğunu ancak 30 C° su sıcaklığına kadar tahammül ettikleri belirtmektedir.

Greenberg'e (1969) göre, Gökkuşığı alabalığının (*Salmo gairdneri* R., 1836) bütün vücudu siyah beneklerle kaplı olup, yan tarafları kırmızı veya mor şeritlerle karakterize edilmektedir. En önemli özellik ise vücudunun ortasından uzanan kırmızı mor bir renk bandının bulunmasıdır.

Herold (1970), Gökkuşığı alabalığının (*Salmo gairdneri* R., 1836) Amerika'dan dünyanın diğer yörelerine yayıldığını yan taraflarında vücut boyunca gümüşümsü bir bandın uzandığını ve sırt kısmının genellikle siyahımsı bir görünüme sahip olduğunu bildirmiştir.

Huet'e (1971) göre, Gökkuşığı (*Salmo gairdneri* R., 1836) vücut üzerinde kırmızı noktalara sahip değildir. Deri, yıldız biçimli çok küçük siyah noktacıklarla kaplıdır. Yumurtlama dönemi, dere alabalıklarından daha sonra Ocak'tan Mayıs'a kadardır.

Bununla birlikte kassam ve daha önce yumurtlamaya başlayan türleri vardır. Bir kg ağırlığındaki bir dişi alabalık 1500-2000 adet yumurta verir.

Okutan (1972), Gökkuşığı alabalığı'nın (*Salmo gairdneri* R.,1836) sırtının açık kahverengi, karın altının ise gümüşimsi beyaz olduğunu, bütün vücudunda siyah lekeler bulunduğunu bildirmektedir.

Bauch (1953) dişi alabalıkların 12 cm uzunluğa ulaştıktan sonra, cinsi olgunluğa eriştiğini ve bir dişi anaç balığın 3.000 ile 5.000 arasında yumurta verdiğini belirtmektedir.

Leitritz (1969), 453 gr ağırlığında olan bir dişi alabalığın 1000 adet yumurta verdiğini bildirmektedir.

Meske'ye (1978) göre, Gökkuşığı alabalığında yumurta verimi kg ağırlık başına 1800-2000 adettir.

Balıklarda yumurta verimi; bir dişi balığın yumurtlama döneminde verdiği ergin yumurta miktarı olarak tanımlanır. Yumurta verimi, balığın türüne, genetik yapısına, büyüklüğüne, yaşına ve çevre koşullarına bağlı olarak değişir (Huet 1971, Bagenal 1978, Köksal 1985).

Aras (1980), Gökkuşığı alabalığının vücut ağırlığının her kg için 1800-2000 adet yumurta verdiğini belirtmektedir.

Atay'ın (1980) bildirdiğine göre, Amerika'da yapılan bir araştırmada, ilkbaharda yumurtlayan Gökkuşığı alabalıklarının yumurtlarından 425'i 28 gr gelmiş ve iki senelik bir dişiden 1553 yumurta elde edilmiştir. Aynı balık üç yaşında iken 254 yumurta 28 gr gelmiş ve 2210 yumurta vermiştir. Yumurta büyüklüğü 2 yaşından 4 yaşına kadar %40, yumurta miktarı ise %42 civarında artmıştır.

Çelikkale'ye (1984 ve 1988) göre, balık büyüklüğü ve yaşı, yumurta verimi ile yakından ilgilidir. Bir balığın mutlak yumurta sayısı balık büyüklüğüne bağlı olarak artar. Örneğin, 3 yaşlı 750 gr ağırlığındaki bir alabalık yaklaşık 1.800 yumurta, 1300 gr ağırlığında 4 yaşlı bir alabalık ise yaklaşık 2.500 yumurta verir. Buna karşın kg vücut ağırlığına düşen oransal yumurta miktarı balık büyüklüğü arttıkça azalır.

Gökkuşağı alabalıklarında cinsi olgunluk 2-3 yaşında, üreme Aralık-Mayıs ayları arasında olur. Bir kg ağırlığa 1600-2000 yumurta verir (Çelikkale 1988).

Sarıhan'a (1977) göre, alabalıklarda kg canlı ağırlık başına yumurta verimi 500-4500 arasında değişmektedir.

Morrison ve Smith (1986), Gökkuşağı alabalığının (*Salmo gairdneri* R., 1836) 10 °C su sıcaklığında 1.990 gr ağırlığındaki bir dişinin 2992 adet yumurta verdiğini biraz daha düşük bir su sıcaklığında ise, 1750 gr bir Gökkuşağı alabalığının 3.094 adet yumurta verdiğini bildirmişlerdir.

Gökkuşağı alabalığı (*Salmo gairdneri* R., 1836) alabalık türleri içinde en sakini ve yemi en iyi değerlendirenidir. Gökkuşağı alabalığının üç önemli türü bulunur. Bunlar : 1) Shasta alabalığı (*Salmo irideus*); 2) Çelikbaşı alabalık (*Salmo gairdneri*); 3) Kızıl gerdanlı alabalık (*Salmo clarkii*) tır. (Atay 1980).

Holcık ve Mihalık'a (1972) göre, Gökkuşağı alabalığının bir alttürü olan *Salmo gairdneri irideus* G. 1855 Dorsal yüzgeçte 4 sert, 9-10 yumuşak ışına, anal yüzgeçde 3 sert ve 10-11 yumuşak ışına sahiptir. Yan çizgi 120-150 küçük pulu kapsar. Bir dişi 3.000 ile 5.000 civarında yumurta verir ve yumurtalarını döyledikten sonra kum ve çakıl arasına gizler.

2.2. *Salmo trutta macrostigma* Dumeril, 1858'nin Genel Özellikleri Ve Yumurta Verimi Üzerinde Yapılan Araştırmalar.

Tortones'e (1955) göre, *Salmo trutta macrostigma* Akdeniz kökenli olup, göç etmeyen bir formdur. Yan çizgi üzerinde 98-128 arasında pul içerir. Anal yüzgeç 3-4 sert, 8-10 yumuşak ışına sahiptir. Rengi siyah-gri olup, post orbital leke daima mevcut ve belirgin bir haldedir. Siyah benekler yan çizginin üstüne ve başa dağılmışlardır. Yan çizgi üzerinde 10-12 adet koyu noktalı leke bulunmaktadır. Sırt yüzgecinde siyah lekeler görülür.

Salmo trutta macrostigma'nın rengi kahverengi, gri sarımsıtrak bir tondadır. Siyah benekler yan çizginin üst kısmında, post orbital leke belirgin haldedir. Yan çizgi üzerinde siyah noktalardan oluşmuş, 5 mm çapında, 7-8 mm aralıklarla daireler şeklinde 10-12 adet benek bulunur. Omur sayısı 57'dir. Kuyruk yüzgeci çatallı olup, ışın sayısı D 11 (9), A 11 (6) dır (Deniz ve Uzunhasanoğlu 1962).

Günther'e (1964) göre, *Salmo trutta macrostigma*'nın bazı vücut özellikleri : D 13 (14), A 11, V 9 P 13 ışınlı, post orbital leke belirgin, yan çizgi üzerinde 122 adet pul mevcut, omur sayısı 57'dir.

Kuru'ya (1975) göre, *Salmo trutta macrostigma* D III-IV 10, A III-IV 7-8 ışın içerir. Yan çizginin üzerinde 115-119 pul vardır. Vücut siyahımsı gri renkli, siyah benekler daima yan çizginin üst kısmındaki sahada ve baş üzerinde yer almıştır. Yan çizginin alt kısmında siyah leke yoktur. Preopercül üzerinde noktalar halinde 10-12 tane leke bulunur. Dorsal yüzgeç daima siyah lekeler ihtiva eder. Kuyruk yüzgeci çatallıdır. Omur sayısı 56-57 dir.

Salmo trutta macrostigma'nın ilk bulunuş yeri Cezayir'dir. D III(IV) 10(11), A III(IV) 8(10), ışın içerir. Yan çizgi üzerinde 110-118 adet pul ve bir sıra halinde uzanan, aynı zamanda küçük noktaların kümeleşmesinden oluşan 10-12 adet iri benek bulunur. Preopercül üzerinde daima gayet belirgin şekilde görülen siyah

bir leke vardır. En fazla 30 cm civarındaki boylarıyla genellikle cüce bir form sayılırlar. Bütün hayatı süresince daima akarsularda kalan ve hiçbir şekilde denize inmeyen seleniter karakterli bir formdur. Özellikle hızlı akan temiz ve bol oksijenli soğuk dağ sularını tercih ederler. Yumurtlama Kasım-Aralık aylarında meydana gelir. Bu periyotta daima akarsuların sığ olan yukarı havzalarına tırmanır ve özellikle çakıllı zeminlere yumurta bırakırlar (Geldiay ve Balık 1984).

Atay'a (1987) göre, *Salmo trutta macrostigma*'nın vücudu yanlardan yassılaştırmış mekik şeklinde, gri renkli, baş üzerinde ve yan çizginin üst kısmı siyah lekeli, alt kısmı ise lekesizdir. Preoperkuldaki leke çok belirgindir. Renk, sırt kısmında yeşilimsi kahverengi, yan taraflarda açık sarı, karın kısmı kirli beyazdır. Böğürlerinde mavi yeşil yansımalar görülür. Yan taraflarda, sırta yakın kısımlarda beyaz karelerle çevrilmiş kırmızı renkli rastgele dağılmış benekler bulunur. Bu benekler hem genç hemde ergin fertlerde bulunur ve hayat boyu kalıcıdır. Yan çizgi 115-119 pullu ve 10-12 adet nokta halinde lekeli. Anüs yüzgeci sırt yüzgecinden daha kısa ve III(IV) 8 (10) ışıklıdır. Kuyruk yüzgeci çatallı, loblarının ucu yuvarlaktır. Post orbital lekenin belirginliği, yan çizginin üzerinde bulunan yan çizginin altına inmeyişi ve omur sayısının 57'nin altında oluşu ile diğer alt türlerden ayrılır. Bu form hiçbir zaman denize göçmeyen, daima akarsularda bulunan bir türdür. Hızlı akan temiz ve bol oksijenli suları sever ve özellikle zemini taşlı çakıllı zonları tercih eder. Sürüler halinde değil yalnız dolaşırlar. Anadolu'nun Kuzey Bölgeleri, Çoruh havzası, Ege bölgesindeki bazı akarsular ve Konya Ereğli'sinde yayılım gösterir. Yumurtlama Eylül-Ekim aylarında olur. Yumurtalarını çakıllar arasına bırakırlar. Bu form yumurtlamadan sonra denize gitmez. Bağlı bulunduğu akarsuyun memba ve mansap kısımları arasındaki akarsuyun yukarılarına doğru gider, diğer zamanlarda ise aşağılara iner. Besinlerini böcek larvaları, Crustacea ve küçük balıklar oluşturur ve Dağ alabalığı olarak adlandırılırlar.

Akyurt ve ark (1987), Erzurum-İspir sınırları içerisindeki Çoruh nehrinin Hodaçu çayında yaşayan *Salmo trutta* L.1766'nın kg ağırlık başına 3.230 yumurta verdiğini bildirmişlerdir. Üzerinde çalıştıkları balığı morfolojik gözlemler sonucunda *Salmo trutta macrostigma*ya benzettiklerini ileri sürmüşlerdir.

Çelikkale'ye (1988) göre, *Salmo trutta macrostigma* Türkiye'de Güney Güney Batı ve Doğu Anadolu'nun bir çok akarsuyunda bulunan bir alt türdür. Vücudu mekik şeklinde olup yanlardan hafif basıktır. Vücut küçük cycloid pullarla kaplıdır. Ağız büyükçe ve terminaldir. Ağız içinde, iki sıra üzerine zik zak şeklinde dizilmiş vomer dişlerinden başka, çene ve damaklarda da dişler bulunur. D III (IV) 9 (11) ve A III 8(10) ışın ihtiva eder. Omur sayısı 56-57 dir. Körkeselerin sayısı 28-31 adettir. Yağ yüzgecinin uzunluğu göz çapının 1.5 mislidir. Sırt yüzgecinin serbest kenarı düz veya çok hafif girintilidir. Genel olarak balığın rengi siyah-gri olup, sırtta ve yanlarda esmer gri, karın bölgesi ise kirli beyazdır. Yan hattın üst tarafından 9-12 adet koyu veya siyah renkte benekler bulunur. Bu beneklerin etrafı beyaz renkte çevrelenmiştir. Gözlerin arka tarafında ve özellikle preoperculumlarda siyah lekeler bulunur. Yüzgeci çatallıdır. Soğuk, berrak bol oksijenli suların kaynak kısımlarına yakın ve 5-7 °C'deki su sıcaklıklarında sonbaharda yumurta bırakırlar. Karnivor bir balık olup, sularda sinek larvaları, kabuklu canlılar ve diğer balıkların larva ve yavrularıyla beslenirler, ve Anadolu alabalığı olarak adlandırılırlar.

2.3. Yumurta çapı ile ilgili Araştırmalar.

Yumurta çapı balıkların canlı ağırlıkları ile birlikte artmaktadır. Ancak yumurta çapına balık yaşının etkisinin ilgili balığın ağırlığından ayrılıp ayrılmadığı açıklanamamıştır (Bagenal 1978).

Wiesner (1968), Gökkuşığı alabalıklarında yumurta çapının anaç balıkların ağırlıklarına bağlı olarak değiştiğini bildirmiştir. Örneğin, 145 gr ağırlığındaki balıkların yumurta çapı 3.7 mm, 155 gr ağırlığındaki balıkların 4.4 mm, 210 gr ağırlığındaki balıkların 4.6 mm, 1000 gr ağırlığındaki balıkların 5.1 mm ve 1.250 gr ağırlığındaki bir balığın ise 5.3 mm olarak ölçülmüştür.

Huet'e (1971) göre, alabalıklarda yumurta çapı 3.5-5 mm arasındadır. Yumurta çapı, balıkların yaşından çok canlı ağırlıkları ile birlikte artmaktadır.

Yumurta büyüklüğü tüm balık türlerinde aynı değildir. Türlerle göre değişiklik gösterir. Tatlı su balık türleri içinde en iri yumurta alabalık türlerindedir. Örneğin, *Salmo trutta*'nın yumurta çapı 5.5-6 mm büyüklüğündedir (Sarıhan 1977).

Baran (1976), bir dişi alabalığın 500-2500 adet yumurta verdiğini ve yumurta çapının 4-5 mm çapında olduğunu belirtmiştir.

Atay (1980), alabalıklarda yumurta çapının 3.5-5 mm arasında değiştiğini ve yumurta büyüklüğünün anaç balığın yaşına ve ağırlığına bağlı olduğunu belirtmiştir.

Yaşlı ve büyük balıklar, genç ve küçük balıklara nazaran daha büyük yumurta veririler ve daha kuvvetli yavruların oluşmasını sağlarlar. Örneğin 178 gr ağırlığındaki 2 yaşlı alabalıkta yumurta çapı 3.9 mm, 7 yaşlı 2.700 gr ağırlığındaki bir alabalıkta ise 5.7 mm'dir (Çelikkale 1984).

Çelikkale'ye (1988) göre, *Salmo trutta macrostigma* 3.5-4 mm çapında bir kaç yüz yumurta verir.

2.4. Gonadosomatik İndeksle İlgili Araştırmalar.

GSI (Gonadosomatik İndeks) ilk defa Meien (1927), tarafından ortaya atılmış ve o zamandan beri gonad gelişiminin bir göstergesi olarak kullanılmıştır (Htun-han'dan 1977).

Zahnd (1959), Larson (1974), GSI teki artışın gonadların olgunlaşma periyodu sırasında, gelişmekte olan yumurta ve spermatozoada çok fazla miktarda protein ve lipidlerin birikmesinden kaynaklandığını, bu maddelerin bir kısmının doğrudan yemlerden geldiğini, ancak önemli bir kısmının aktif beslenme sezonu sırasında, karaciğer ve kaslarda depolanmış enerjiden kaynaklandığını bildirmişlerdir. Dolayısıyla, GSI ile karaciğer ve kondisyon faktörü arasında bir ilişkinin olduğu, bu ilişki içinde en fazla kondisyon faktörünün kullanıldığını bu konudaki çalışmaların bir çok balık türünde mevsimsel olarak yapıldığını belirtmişlerdir (Htun-han'dan 1977).

2.5. Kondisyon Faktörü Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Freeman ve ark (1967), Gökkuşluğu alabalığı (*Salmo gairdneri* R., 1836) üzerinde yapmış oldukları (boy inç, ağırlık pound olarak ele alınmıştır) araştırmada kondisyon faktörünü 0.0004055 olarak bulmuşlardır.

Cuinat (1966), Ergin Gökkuşluğu alabalıklarında gelişme durumuna bağlı olarak kondisyon faktörünün 0.7 ile 1.5 arasında değişebileceğini belirtmiştir.

Aras (1974), Çoruh ve Aras havzasında bulunan 1200 adet *Salmo trutta macrostigma* üzerinde yaptığı araştırmada kondisyon faktörünü 1.290 olarak saptamıştır. Araştırmacı aynı bölgede ortalama 18 cm boya sahip 60 adet, 25 cm boya sahip 16 balığın kondisyon faktörlerine 0.0219 olarak bildirmiştir.

Denizli Çal ilçesine ait özel bir işletmede 30 adet Gökkuşluğu alabalığı (*Salmo gairdneri* R., 1836) üzerinde yapılan araştırmada kondisyon faktörü 1.28 olarak hesaplanmıştır (Alpbaz 1980).

Bircan (1981), Gökkuşığı alabalıkları (*Salmo gairdneri* R., 1836) üzerinde yapmış olduğu çalışmasında, kesim randımanını %67,339, baş ağırlığının vücut ağırlığına oranını %17.592, yüzgeçlerin vücut ağırlığına oranını %112.386 ve kondisyon faktörünü 1.121 olarak bulmuştur.

Aras ve ark (1986), Aras nehrinin kaynak kollarından Madrek deresinde yaşayan ortalama 20.07 cm boya sahip 26 adet alabalığın (*Salmo trutta* L.1588) kondisyon faktörünü $k=1.087-0.014$ olarak saptamışlardır.

Akyurt ve ark (1987), Erzurum-İspir ilçesi sınırlarında bulunan Çoruh nehrinin Hodaçu çayından yakaladıkları 12-21 cm ve daha fazla boya sahip 98 adet *Salmo trutta*'nın kondisyon faktörünü 0.9368-1.2530 olarak saptamışlardır.

Dinçer (1987), Van Su Ürünleri Bölge Müdürlüğü'nün kaledibinde alabalık işletmesindeki 160 adet Gökkuşığı alabalığında (*Salmo gairdneri* R., 1836) kondisyon faktörünü $1.18 \pm 0.488-1.40 \pm 0.138$ değerleri arasında saptamıştır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri: A.Ü. Ziraat Fakültesi Sivas-Gürün Su Ürünleri İstasyonu ile Gürün'e 12 km uzaklıkta olan Gökpınar Gölü ve göl ayaklarının Tohma çayına karıştığı yer olan suçatı kasabası arasındaki yaklaşık 10 km mesafedir.

Gökpınar gölü iki kaynak halinde çıkar ve Tohma çayının kollarını oluşturur. Bu kaynaklar büyük ve küçük göl olarak adlandırılmıştır. Büyük gölün en derin yeri 19 m, küçük gölün ise 2.9 m'dir. (Resim 3.1, 3.2)

3.1.2 Araştırma Süresi : Araştırma, *Salmo trutta macrostigma* D., 1858 ve *Salmo gairdneri* R., 1836'de sırasıyla Eylül ve Ekim 1988'de başlamış, Mart ve Nisan 1989'da bitmiştir.

3.1.3. Hayvan Materyali

3.1.3.1 *Salmo gairdneri* Richardson, 1836.

Araştırmada Gürün su Ürünleri İstasyonunda bulunan balıklar arasından popülasyonu temsil edecek nitelikte 2 yaşlı (35 adet), 3 yaşlı (28 adet), 4 yaşlı (28 adet) toplam 91 adet dişi anaç balık rastgele seçilerek alınmıştır. Ayrıca Kasım ve Aralık 1988'de 2 yaşlı (75 adet), 3 yaşlı (50 adet), 4 yaşlı (50 adet) toplam 175 adet dişi anaç balık yumurta verimlerinin saptanması için kullanılmıştır (Resim 3.3).

3.1.3.2 *Salmo trutta macrostigma* D., 1858.

Araştırma için, araştırma yerinden Eylül-1988 ve Mart 1989 tarihleri arasında, 3 yaşlı (62 adet), 4 yaşlı (34 adet), 5 yaşlı (34 adet) toplam 130 adet dişi anaç balık serpm ve germe ağ ile yakalanmıştır. Ayrıca Kasım ve Aralık 1988'de 3 yaşlı (43 adet), 4 yaşlı (40 adet), 5 yaşlı (27 adet) toplam 110 adet dişi anaç balık yumurta verimlerinin saptanması için kullanılmıştır (Resim 3.4).



Resim 3.1. Büyük Göl



Resim 3.2. Küçük Göl



Resim 3.3. Gürün-Gökpınar koşullarında yetiştirilen
Gökkuşaklı alabalığı.



Resim 3.4. Gürün-Gökpınar koşullarında doğal olarak
bulunan *Salmo trutta macrostigma*.

3.1.4 Diğer araç ve gereçler

3.1.4.1. Deneme havuzu

Aratırma süresince balıklar, 10X2.4X1.35 m ebadlarında iki beton havuzda tutulmuşlardır.

3.1.4.2 Yem Materyali

Araştırmada kullanılan Gökkuşuğu alabalıklarının yemi Ankara Yem Fabrikalarında yaptırılmış olup, balıklar günlük su sıcaklıkları ve ağırlıkları dikkate alınarak yemlenmiştir.

3.1.4.3 Terazı

Araştırmada ağırlıkla ilgili tartımlarda 0.5 gr hassas 11 kg'lık Watburg ve 0.01 gr hassas Bosch PE 656 terazi kullanılmıştır.

3.1.4.4. Ölçüm tahtası

Balıkların vücut ölçümlerinde cm bölmeli balık ölçüm tahtası kullanılmıştır.

3.1.4.5 Mikroskop

Pullar, ilçe Sağlık Merkezinden alınan Olympus marka mikroskopta incelenmiştir.

3.2. Metod

3.2.1 Vücut ölçülerinin alınması

Balıkların bireysel ağırlıkları ile toplam, standart ve çatal boyları ölçülmüştür (Lagler 1977, Bagenal 1978).

3.2.2 Balık yaşlarının tayini

Araştırmada kullanılan *Salmo gairdneri*'nin yumurtadan çıkış tarihleri bilindiğinden bu balıklarda yaş tayini yapılmamıştır.

Salmo trutta macrostigma'larda yaş tayini pullardan yapılmıştır. Yaş tayininde kullanılacak pullar, balığın her iki yanından yan çizgi ile dorsal yüzgecin arasından ve yan çizginin altındaki bölgeden alınarak %5'lik NaOH içerisinde 1 saat bekletilmiştir. Daha sonra çıkarılarak 5-15 dakika saf suda bekletilen pullar ardından %96'lık etil alkolde 15-20 dakika tutulmuştur.

Her balıktan yaş tayini için en az 20 adet pul mikroskop altında incelenerek pul üzerindeki yıllık yaş halkaları sayılmıştır (Rounsefel ve Everhat 1953, Bagenal 1978).

3.2.3 Yumurta miktarının saptanması

Her iki balıkta yumurtlama periyodu olarak tahmin edilen iki aylık (Kasım-Aralık) dönemde yumurta miktarının saptanmasında doğrudan sayım yöntemi, yedi aylık dönemde ise gravimetrik yöntem kullanılmıştır.

Gravimetrik yöntemde ovaryumun farklı bölgelerinden birer gramlık örnekler alınarak yumurtalar sayıldı ve ortalaması alınarak 1 gr ovaryumdaki yumurta sayısı saptandı. Daha sonra bütün ovaryum ağırlığına oranlandı (Laevastu 1965, Bagenal 1978, Atay 1989).

Doğrudan sayım yönteminde ise, vücut ölçüleri alınan örneklerin karınları açılarak ovaryumları dışarıya alındı. İçerisinde az miktarda su bulunan plastik bir küvete konularak yumurtalar tek tek sayıldı (Resim 3.5. ve 3.6).

3.2.4 Kondisyon Faktörü'nün saptanması

Araştırmada en çok kullanılan ve izometrik büyümeyi esas alan "Fulton'un Kondisyon Faktörü" kullanılmıştır (Schaperclaus 1967, Lagler 1977, Bagenal 1978).

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100$$

K: Kondisyon Faktörü
W: Balık ağırlığı (gr)
L: Balık boyu (cm)

3.2.5 Gonadosomatik İndeks'in saptanması

Araştırma süresince Salmo gairdneri'nin 2 yaş grubundan 35, 3 yaş grubundan 28, 4 yaş grubundan 28 adet Salmo trutta macrostigma'nın ise 3 yaş grubundan 62, 4 yaş grubundan 34, 5 yaş grubundan 34 balığın bireysel ağırlıkları ile birlikte ovaryumları tartılmıştır. Elde edilen veriler ile Gonadosomatik indeks (GSI) hesaplanmıştır (Schaperclaus 1967).



Resim 3.5. *Salmo gairdneri*'de ovaryumun görünüşü



Resim 3.6. *Salmo trutta macrostigma*'da yumurtaların görünüşü

$$GSI = \frac{\text{Gonad ağı. (gr)}}{\text{Toplam V. Ağı. (gr)}} \times 100$$

3.2.6 Su Sıcaklığının saptanması

Ovaryum gelişiminin su sıcaklığı ile olan ilişkisini belirlemek için her gün sabah, akşam ortalama su sıcaklıkları ölçülmüştür.

Gökpınar gölünün Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında su sıcaklığı ölçülmemiştir.

Tablo 3.1. Aylara göre su sıcaklığı ortalaması

AYLAR	SU SICAKLIĞI (°C)	
	HAVUZLAR	GÖKPINAR GÖLÜ
OCAK	9.2	9
ŞUBAT	10	9.5
MART	10.8	10.3
NİSAN	11.4	-
MAYIS	12.3	-
HAZİRAN	13.5	-
TEMMUZ	13.7	-
AĞUSTOS	14.1	-
EYLÜL	13.9	13
EKİM	13	12.4
KASIM	11.2	11
ARALIK	8.8	8

3.2.7 Yumurta çapının saptanması

Yumurta çapını saptamak için *Salmo gairdneri*'de Ekim, Kasım, Aralık ve Ocak aylarında, *Salmo trutta macrostigma*' da ise Kasım-Aralık aylarında üç farklı yaş grubundaki balıkların ağırlıkları tartılmış her bireyin ovaryumlarından 25'er adet yumurta örneği alınarak kumpasla yumurta

Çapları llmstr (Htun-han 1977, Bagenal 1978).

3.2.8 İstatistiki Metodlar

Araştırmada elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılan tüm istatistiki hesaplamalar, karşılaştıırma ve kontroller Düzgüneş vd'nin (1983) belirttiği esaslara göre yapılmıştır.



4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. *Salmo gairdneri*'ye İlişkin Bulgular

4.1.1. Yumurta miktarı ile bazı vücut özellikleri arasındaki ilişkiler.

Araştırmada *Salmo gairdneri*'ye ait üç farklı yaş grubundaki dişilerden yedi ve iki aylık dönemde saptanan 1 kg canlı ağırlığa düşen yumurta miktarı, toplam boy, ovaryum ağırlığı ve kondisyon faktörüne ilişkin ortalama değerler ve değişim sınırları tablo 4.1. ve 4.2. de verilmiştir.

Tablolar incelendiğinde görüleceği gibi, 2 yaşlı balıklarda ortalama yumurta miktarı yedi aylık dönemde 2960 ± 351 adet/kg, iki aylık dönemde 2383.3 ± 165 adet/kg, üç yaşlı balıklarda yedi aylık dönemde 2627 ± 77.4 adet/kg iki aylık dönemde 1872 ± 324.1 adet/kg, dört yaşlı balıklarda yedi aylık dönemde 2120 ± 131 adet/kg iki aylık dönemde 1716 ± 178.2 adet/kg olarak hesaplanmış, yaş gruplarına bağlı bu değerler arasındaki fark her iki dönemde de önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Tablo 4.1. *Salmo gairdneri* de yaş gruplarına bağlı yumurta miktarları ile bazı vücut özelliklerine ait değerler ve değişim sınırları (7 aylık dönem için)

YAŞ	N	ÖZELLİKLERİ	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min	Max
2	35	Toplam uzunluk(cm)	33.3 $\pm$ 0.383	28	38.9
		Ağırlık(gr)	436 $\pm$ 12.5	252	593
		Ovaryum ağırlığı(gr)	27.16 $\pm$ 4.45	4.600	80.35
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	2960 $\pm$ 351	1274	4410
		Kondisyon Faktörü	1.1711 $\pm$ 0.0203	0.8171	1.467
3	28	Toplam Uzunluk(cm)	50.511 $\pm$ 0.498	44.6	54.1
		Ağırlık(gr)	1275 $\pm$ 27.2	950	1673
		Ovaryum ağırlığı(gr)	125.1 $\pm$ 19.0	8.1	2.53
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	2627 $\pm$ 77.4	2383	3708
		Kondisyon Faktörü	1.1647 $\pm$ 0.0268	0.8704	1.352
4	28	Toplam Uzunluk(cm)	52.97 $\pm$ 0.549	48	61
		Ağırlık(gr)	1681 $\pm$ 42.2	1412	2357
		Ovaryum ağırlığı(gr)	151.7 $\pm$ 20.2	9.4	286.1
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	2120 $\pm$ 131	1171	2866
		Kondisyon Faktörü	1.1403 $\pm$ 0.0241	0.8752	1.3657

Tablo 4.2. *Salmo gairdneri* de yaş gruplarına bağlı yumurta miktarları ile bazı vücut özelliklerine ait değerler ve değişim sınırları(2 aylık dönem için)

YAŞ	N	ÖZELLİKLER	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min	Max
2	75	Toplam uzunluk(cm)	32.4 $\pm$ 2.280	26.7	37.8
		Ağırlık (gr)	419.5 $\pm$ 70.7	267	582
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	2383.2 $\pm$ 165	1535	2497
		Kondisyon Faktörü	1.1914 $\pm$ 0.0495	0.9381	1.2234
3	50	Toplam uzunluk(cm)	49.78 $\pm$ 3.036	42.6	52.4
		Ağırlık(gr)	1282.76 $\pm$ 164.1	979	1485
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	1872 $\pm$ 324.1	1394	2281
		Kondisyon Faktörü	1.2134 $\pm$ 0.0314	1.0746	1.3413
4	50	Toplam uzunluk(cm)	51.2 $\pm$ 0.514	49.3	58.7
		Ağırlık(gr)	1512 $\pm$ 115	1473	2240
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	1716 $\pm$ 178.2	1305	2157
		Kondisyon Faktörü	1.2021 $\pm$ 0.160	1.0995	1.4701

Yaş gruplarına ilişkin yumurta miktarı ile canlı ağırlık ve toplam boy arasındaki regresyon denklemleri ise tablo 4.3'de verilmiştir. Her üç yaş grubunda yumurta sayısı ile toplam boy ve ağırlık arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6).

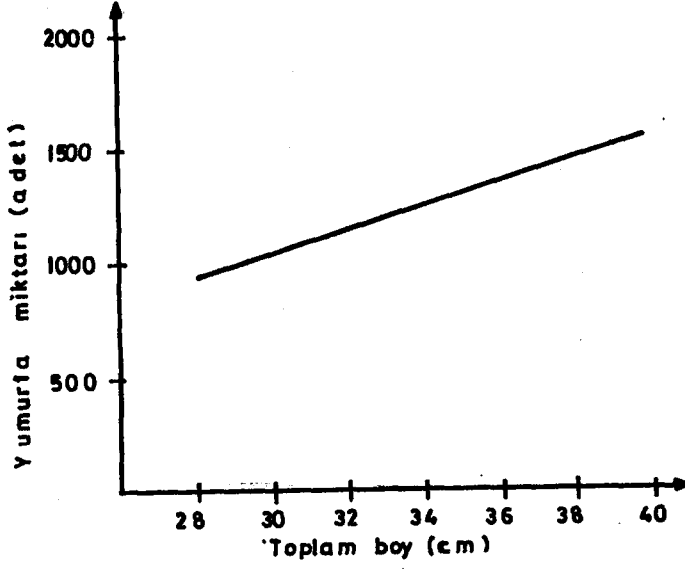
Tablo 4.3 *Salmo gairdneri* yaş gruplarında yumurta miktarı ile ağırlık ve toplam boy arasındaki regresyon denklemleri.(Yedi aylık dönem için)

I- Yumurta miktarı ile ağırlık arasındaki ilişkiler

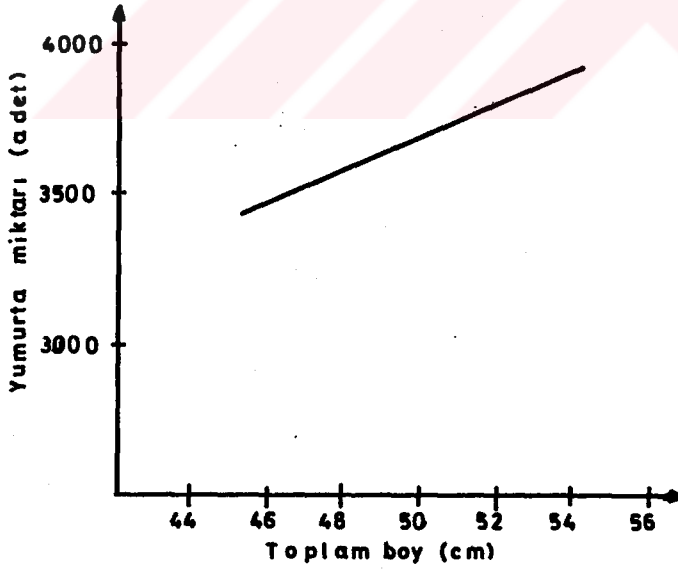
YAŞ	N	REGRESYON DENKLEMLERİ
2	35	$Y=217+2.44X$
3	28	$Y= 341+2.40X$
4	28	$Y= 335+1.92X$

II- Yumurta miktarı ile toplam boy arasındaki ilişkiler

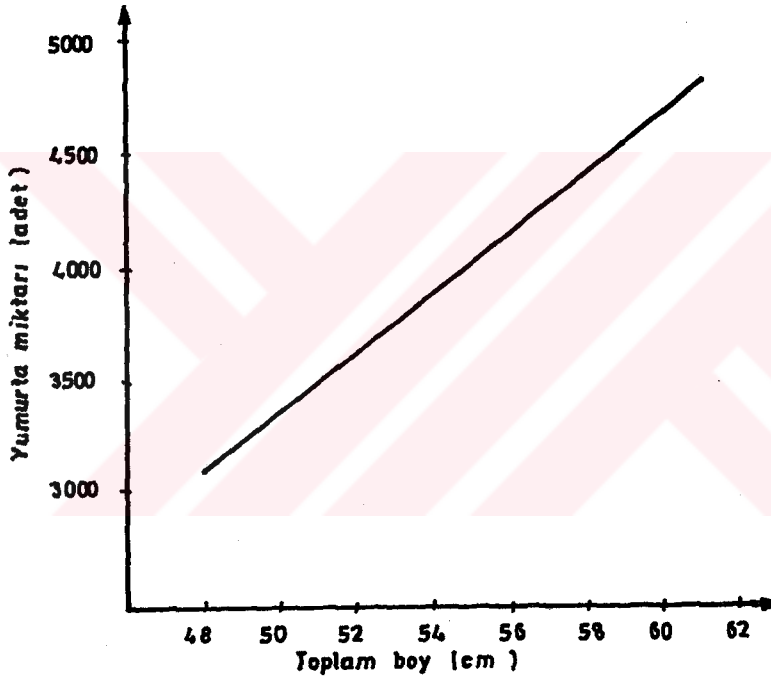
YAŞ	N	REGRESYON DENKLEMLERİ
2	35	$Y=-790+62X$
3	28	$Y=1341+48.26X$
4	28	$Y=-3059+129X$



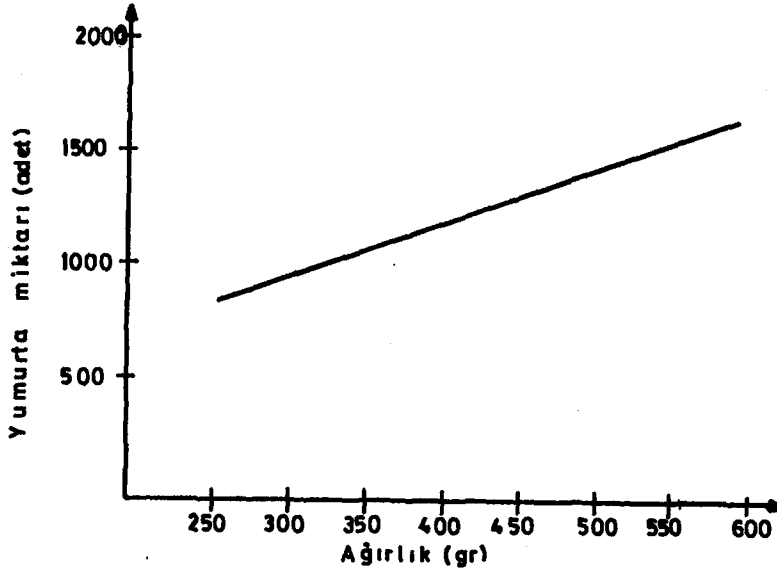
Şekil 4.1. İki yaşlı *Salmo gairdneri* de yumurta miktarı ile toplam boy ilişkisi



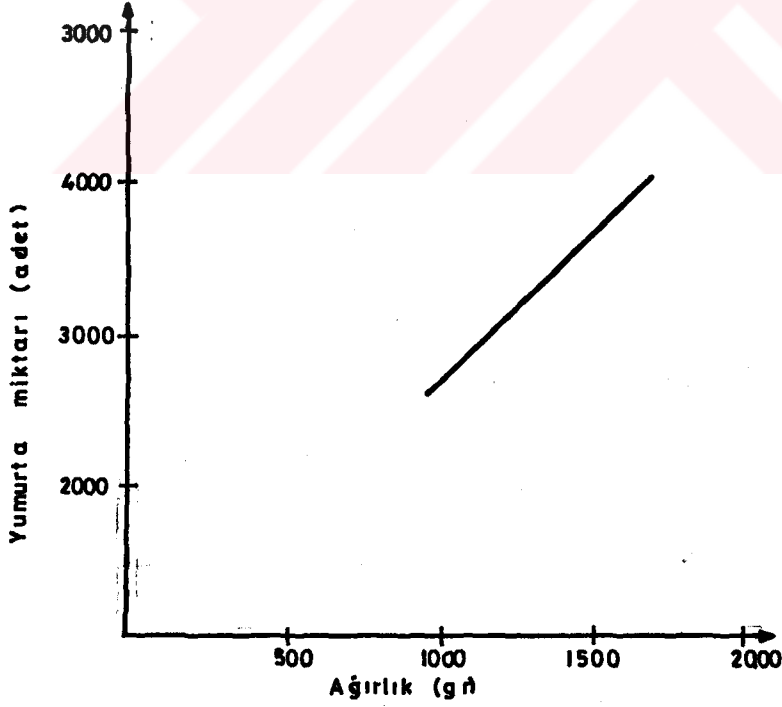
Şekil 4.2. Üç yaşlı *Salmo gairdneri*'de yumurta miktarı ile toplam boy ilişkisi.



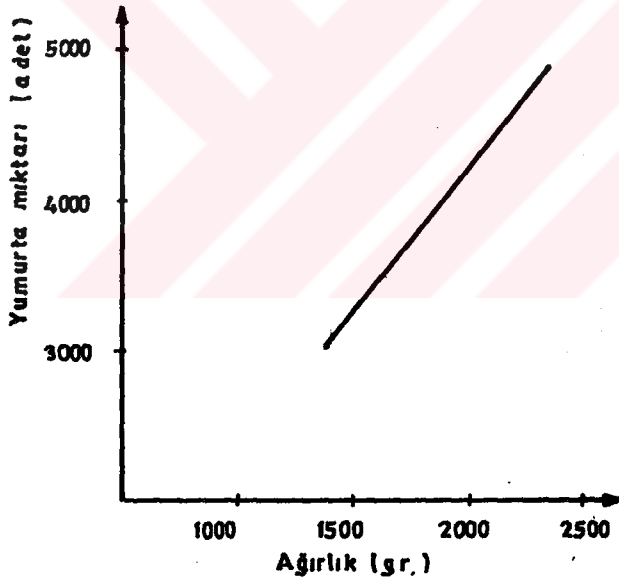
Şekil 4.3. Dört yaşlı *Salmo gairdneri*'de yumurta miktarı ile toplam boy ilişkisi



Şekil 4.4. İki yaşlı *Salmo gairdneri*'de yumurta miktarı ile canlı ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.5. Üç yaşlı *Salmo gairdneri*'de yumurta miktarı ile canlı ağırlık ilişkisi



Şekil 4.6. Dört yaşlı *Salmo gairdneri*'de yumurta miktarı ile canlı ağırlık ilişkisi.

4.1.2 Yumurta çapı ile ilgili bulgular

Salmo gairdneri gruplarına ilişkin ortalama yumurta çapı değerleri ve değişim sınırları tablo 4.4 de verilmiştir.

Tablo 4.4. *Salmo gairdneri*'de ortalama yumurta çapı değerleri ve değişim sınırları

YAŞ	N	Yumurta çapı ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	Min	Max
2	20	4.2 $\pm$ 0.144	2.9	5.4
3	16	4.7 $\pm$ 0.901	3.9	5.6
4	16	5.6 $\pm$ 0.120	4.8	6.5

Bu araştırmada, yumurta çapı ortalama 416.25 $\pm$ 77.03 gr ağırlıkta olan iki yaşlı bir balıkta 4.2 $\pm$ 0.144 mm, ortalama 1066.5 $\pm$ 216.6gr ağırlıkta olan üç yaşlı bir balıkta 4.7 $\pm$ 0.0901 mm, ortalama 1401.75 $\pm$ 158.98 gr ağırlıkta olan dört yaşlı bir balıkta ise, 5.6 $\pm$ 0.120 mm olarak ölçülmüştür.

4.1.3. Gonadosomatik İndeks (GSI) ile ilgili bulgular

Salmo gairdneri'de GSI'nin aylara ve yaş gruplarına ortalama değerleri ile değişim sınırları tablo 4.5 ve 4.6 da, aylık dağılımı ise Şekil 4.7 de verilmiştir. Ayrıca GSI'nin su sıcaklığı ile ilişkisine ait regresyon denklemleri tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Duncan testi sonuçlarına göre, yaş gruplarına bağlı GSI değerleri arasındaki fark önemsiz ($P > 0.05$), aylara göre ise ilk dört ay ile son üç ay arasında fark önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Bu farklılık yumurtlama periyodu öncesi ve sonrası meydana gelen ovaryum gelişmesinden kaynaklanmaktadır. Tablo 4.5'de görüleceği

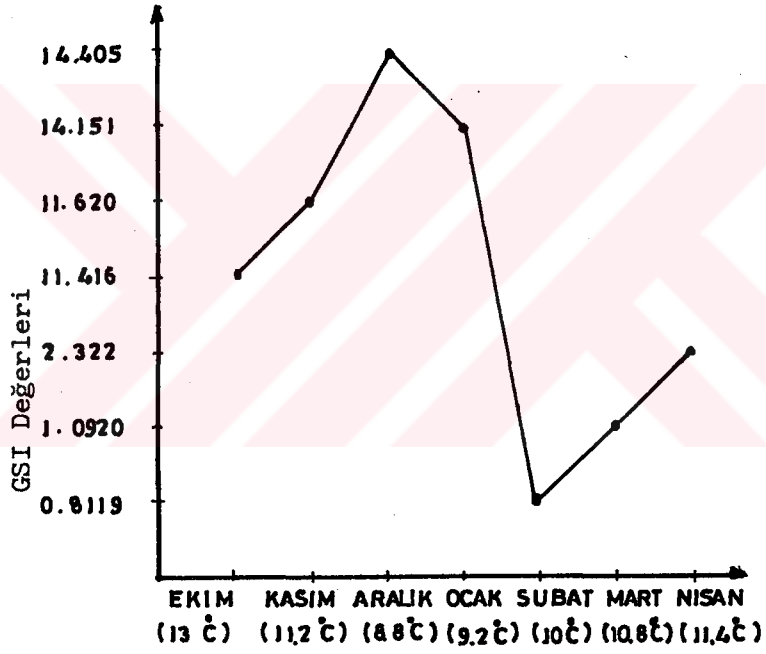
gibi GSI değeri Aralık ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır. Bu durum bize işletmede sağım işleminin Aralık ayı ile Ocak'ın ilk haftası içinde yapılması gerektiğini göstermiştir. GSI değerlerinin Şubat ayından başlayarak düşmesi ise yumurtlama periyodunun bittiğinin açık göstergesidir.

Tablo 4.5 Salmo gairdneri'de aylara bağlı ortalama GSI değerleri ve değişim sınırları

AYLAR	N	GSI değerleri($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	Min	Max
<u>EKİM</u>	13	11.416 $\pm$ 0.77	5.848	14.307
<u>KASIM</u>	13	11.620 $\pm$ 0.886	5.679	15.357
ARALIK	13	14.405 $\pm$ 0.773	9.147	18.179
OCAK	13	14.151 $\pm$ 0.688	6.370	17.361
ŞUBAT	13	0.8119 $\pm$ 0.0588	0.60	1.0937
<u>MART</u>	13	1.0920 $\pm$ 0.073	0.98	1.14
NİSAN	13	2.322 $\pm$ 0.431	1.53	4.1

Tablo 4.6. Salmo gairdneri'de yaş gruplarına bağlı ortalama GSI değerleri ve değişim sınırları

YAŞ	N	GSI değerleri($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	Min	Max
2	35	6.377 $\pm$ 0.621	0.163	13.18
3	28	9.027 $\pm$ 0.0331	0.424	15.86
4	28	8.621 $\pm$ 0.0457	0.641	14.80



Şekil 4.7. Salmo gairdneri'de GSI değerlerinin su sıcaklığına bağlı aylık dağılımı

Tablo 4.7 *Salmo gairdneri*'de yaş gruplarına bağlı GSI değerleri ile sıcaklık arasındaki regresyon denklemleri

YAŞ	N	REGRESYON DENKLEMLERİ
2	35	$Y=21.3-1.41X$
3	28	$Y= 16.5-0.71X$
4	28	$Y= 14.3-0.53X$

Salmo gairdneri'de, aylık GSI değerleri ile kondisyon faktörü arasındaki regresyon denklemi $Y=-182.1+163.8X$, korrelasyon katsayısı ise 0.92 ± 0.178 olarak bulunmuştur. Buna göre, GSI değerleri ile kondisyon faktörü arasında, sıkı bir ilişkinin olduğunu söyleyebiliriz.

GSI değerleri dışında, aylara bağlı (yaş dikkate alınmadan) ortalama ovaryum ağırlığına ilişkin değerler tablo 4.8 de verilmiştir. Varyans analizi tekniğine göre aylara bağlı ovaryum ağırlığı arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Duncan testine göre ise, ilk dört ile son üç ay arasındaki fark önemli, fakat ilk dört ile son üç ayın kendi aralarındaki fark önemsizdir ($P > 0.05$). Bu farklılık yumurtlama periyodu öncesi ve sonrası ovaryum gelişiminden kaynaklanmaktadır.

Tablo 4.8 Ovaryum ağırlığına ait ortalama değerler ve değişim sınırları

AYLAR	N	Ovaryum ağırlığı ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	Min	Max
EKİM	13	131.9 $\pm$ 23.2	29	214
KASIM	13	143.7 $\pm$ 25.7	37.9	247
ARALIK	13	174.9 $\pm$ 27	39.2	286.1
OCAK	13	169.7 $\pm$ 26.7	23.3	273.4
ŞUBAT	13	7.94 $\pm$ 1.46	3.010	19.9
MART	13	9.07 $\pm$ 1.30	4.80	21.8
NİSAN	13	35.2 $\pm$ 10.7	7.30	94.2

Aylara bağlı ağırlık ile ovaryum ağırlığı arasındaki ilişkilere ait regresyon denklemleri ise tablo 4.9 de verilmiştir.

Tablo 4.9 Salmo gairdneri'de aylara bağlı ovaryum ağırlığı ile ağırlık arasındaki regresyon denklemleri

AYLAR	N	REGRESYON DENKLEMLERİ
EKİM	13	$Y = -23.3 + 0.148X$
KASIM	13	$Y = -17.1 + 0.144X$
ARALIK	13	$Y = -7.70 + 0.153X$
OCAK	13	$Y = -10.4 + 0.158X$
ŞUBAT	13	$Y = -2.83 + 0.00725X$
MART	13	$Y = 0.12 + 0.00708X$
NİSAN	13	$Y = 30.6 + 0.0575X$

4.1.4 Kondisyon Faktörü ile ilgili bulgular

Salmo gairdneri'ler için aylara ve yaş gruplarına bağlı ortalama kondisyon faktörü değerleri ile değişim sınırları tablo 4.10 ve 4.11 de, aylara göre dağılımı ise Şekil 4.8 de verilmiştir.

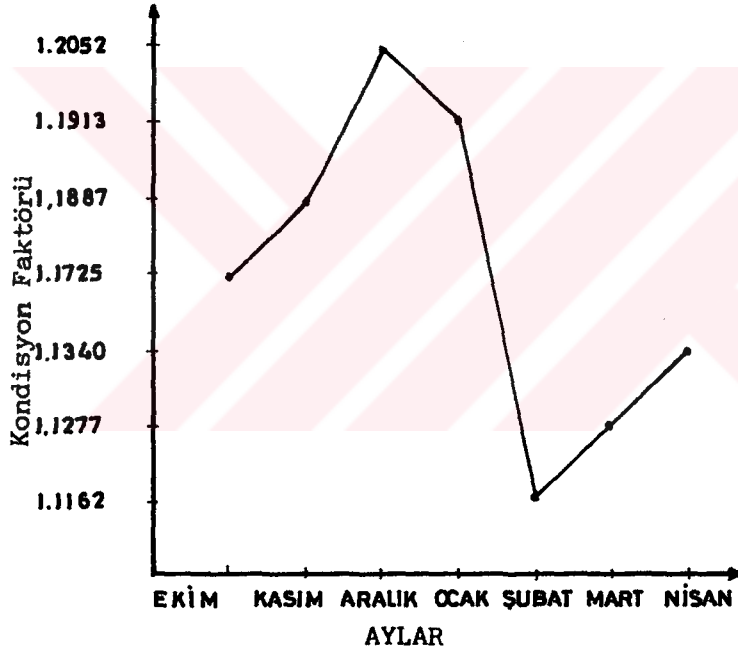
Varyans analizi sonuçlarına göre, yaş gruplarına bağlı kondisyon faktörü değerleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Tablo 4.10 Salmo gairdneri'de aylara bağlı ortalama kondisyon faktörü değerleri ve değişim sınırları

AYLAR	N	KONDİSYON FAKTÖRÜ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	Min	Max
EKİM	13	1.1725 $\pm$ 0.0519	1.0714	1.2681
KASIM	13	1.1887 $\pm$ 0.0481	1.0925	1.3112
ARALIK	13	1.2052 $\pm$ 0.0162	1.1027	1.4678
OCAK	13	1.1913 $\pm$ 0.0494	1.0811	1.4347
ŞUBAT	13	1.1162 $\pm$ 0.0217	0.8171	1.1198
MART	13	1.1277 $\pm$ 0.0286	0.8947	1.1301
NİSAN	13	1.1340 $\pm$ 0.0172	0.9771	1.1392

Tablo 4.11 Salmo gairdneri'de yaş gruplarına bağlı ortalama kondisyon faktörü değerleri ve değişim sınırları

YAŞ	N	KONDİSYON FAKTÖRÜ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	Min	Max
2	35	1.1711 $\pm$ 0.0203	0.8171	1.4678
3	28	1.1647 $\pm$ 0.0268	0.8704	1.3526
4	28	1.1403 $\pm$ 0.0241	0.8752	1.3647



Şekil 4.8. *Salmo gairdneri*'de kondisyon faktörünün aylara göre dağılımı

4.2. *Salmo trutta macrostigma*'ya ilişkin bulgular

4.2.1. Yumurta miktarı ile bazı vücut özellikleri arasındaki ilişkiler

Araştırmada *Salmo trutta macrostigma*'ya ait üç farklı yaş grubundaki dişilerden yedi ve iki aylık dönemde saptanan 1 kg canlı ağırlığa düşen yumurta miktarı, toplam boy, ovaryum ağırlığı ve kondisyon faktörüne ilişkin ortalama değerler ve değişim sınırları tablo 4.12 ve 4.13 de verilmiştir.

Tablolar incelendiğinde görüleceği gibi, üç yaşlı balıklarda ortalama yumurta miktarı yedi aylık dönemde, 3203 ± 40.8 adet/kg iki aylık dönemde 3168 ± 37.1 adet/kg, dört yaşlı balıklarda yedi aylık dönemde 2991 ± 34.3 adet/kg, iki aylık dönemde 2878 ± 50.4 adet/kg, beş yaşlı balıklarda yedi aylık dönemde 2783 ± 82.1 adet/kg, iki aylık dönemde 2608.9 ± 20.7 adet/kg olarak hesaplanmış, yaş gruplarına bağlı bu değerler arasındaki fark her iki dönemde de önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Tablo 4.12. *Salmo trutta macrostigma*'da yaş gruplarına bağlı yumurta miktarları ile bazı vücut özelliklerine ait değerler ve değişim sınırları (7 aylık dönem için).

YAŞ	N	ÖZELLİKLER	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min	Max
3	62	Toplam Uzunluk(cm)	26.24 $\pm$ 0.320	20	31.7
		Ağırlık(gr)	210.94 $\pm$ 5.87	140	361
		Ovaryum ağırlığı(gr)	12.044 $\pm$ 0.0908	3.07	26.30
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	3203 $\pm$ 40.8	2900	4381.3
		Kondisyon Faktörü	1.2082 $\pm$ 0.0207	0.969	1.75
4	34	Toplam uzunluk(cm)	34.071 $\pm$ 0.319	32	38.4
		Ağırlık(gr)	476.68 $\pm$ 9.85	379	583
		Ovaryum ağırlığı(gr)	30.39 $\pm$ 3.16	3.82	63.10
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	2991 $\pm$ 363	2460	3802
		Kondisyon Faktörü	1.2239 $\pm$ 0.0128	1.0880	1.4232
5	34	Toplam uzunluk(cm)	39.591 $\pm$ 0.363	39.6	44.8
		Ağırlık(gr)	785.2 $\pm$ 20.4	603	983
		Ovaryum ağırlığı(gr)	47.62 $\pm$ 5.49	5.9	94.9
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	2783 $\pm$ 82.1	2271	3051
		Kondisyon Faktörü	1.2571 $\pm$ 0.0149	1.0970	1.4053

Tablo 4.13 *Salmo trutta macrostigma*'da yaş gruplarına bağlı yumurta miktarları ile bazı vücut özelliklerine ait değerler ve değişim sınırları(2 aylık dönem için)

YAŞ	N	ÖZELLİKLER	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Min	Max
3	43	Toplam Uzunluk(cm)	24.55 $\pm$ 0.385	19.100	29.200
		Ağırlık(gr)	182.86 $\pm$ 5.27	136	325
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	3168 $\pm$ 37.1	3139	4279.4
		Kondisyon Faktörü	1.2532 $\pm$ 0.0364	1.0366	1.9518
4	40	Toplam uzunluk(cm)	33.225 $\pm$ 0.356	30.000	38.000
		Ağırlık (gr)	458.4 $\pm$ 11	367	597
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	2878 $\pm$ 50.4	2125.8	3501.4
		Kondisyon Faktörü	1.2536 $\pm$ 0.0276	1.0880	2.1425
5	27	Toplam uzunluk(cm)	39.685 $\pm$ 0.289	37.48	42.3
		Ağırlık(gr)	790.7 $\pm$ 12.1	687	887
		1 kg'daki yumurta miktarı/adet	2608.9 $\pm$ 20.7	2454	3010.8
		Kondisyon Faktörü	1.2667 $\pm$ 0.0167	1.1126	1.4051

Yaş gruplarına ilişkin yumurta miktarı ile canlı ağırlık ve toplam arasındaki regresyon denklemleri tablo 4.14'de verilmiştir. Her üç yaş grubunda yumurta sayısı ile toplam boy ve ağırlık arasında doğrusal bir ilişki bulunmuştur (Şekil 4.9.4.10.4.11, 4.12,4.13,4.14)%, 4.13).

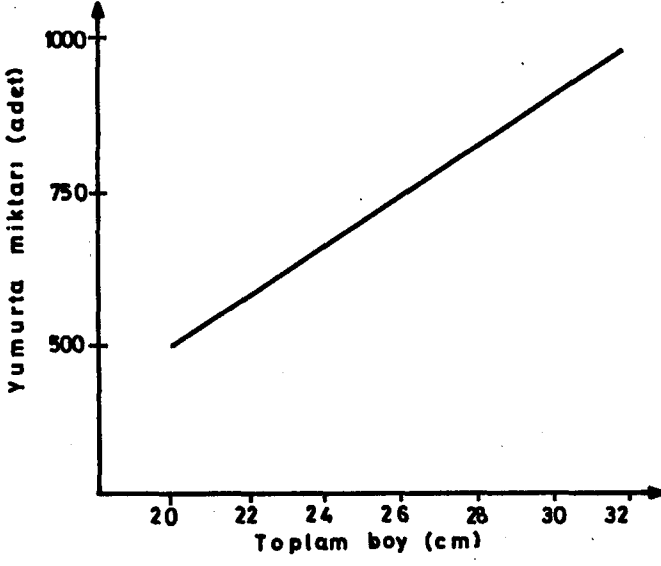
Tablo 4.14. *Salmo trutta macrostigma*'da yaş gruplarında yumurta miktarı ile ağırlık ve toplam boy arasındaki regresyon denklemleri.(Yedi aylık dönem için)

I- Yumurta miktarı ile ağırlık arasındaki ilişkiler

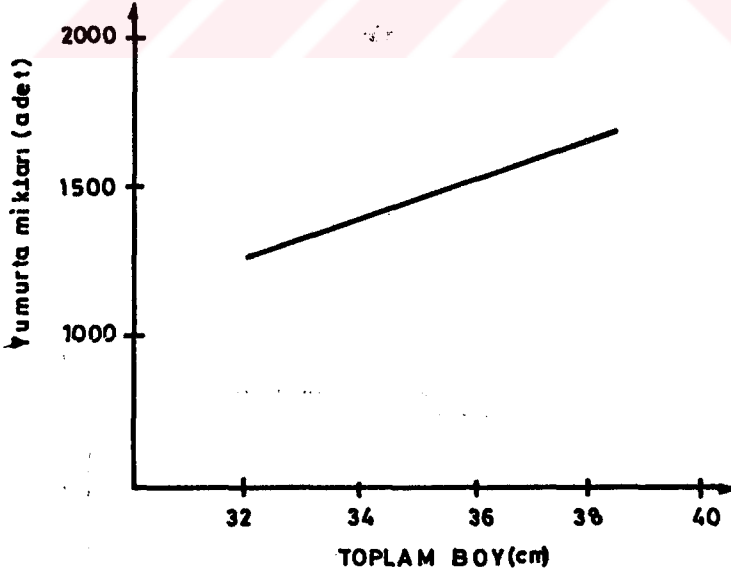
YAŞ	N	REGRESYON DENKLEMLERİ
3	62	$Y=43.4+2.92X$
4	34	$Y=319+2.27X$
5	34	$Y=26+2.68X$

II- Yumurta miktarı ile toplam boy arasındaki ilişkiler

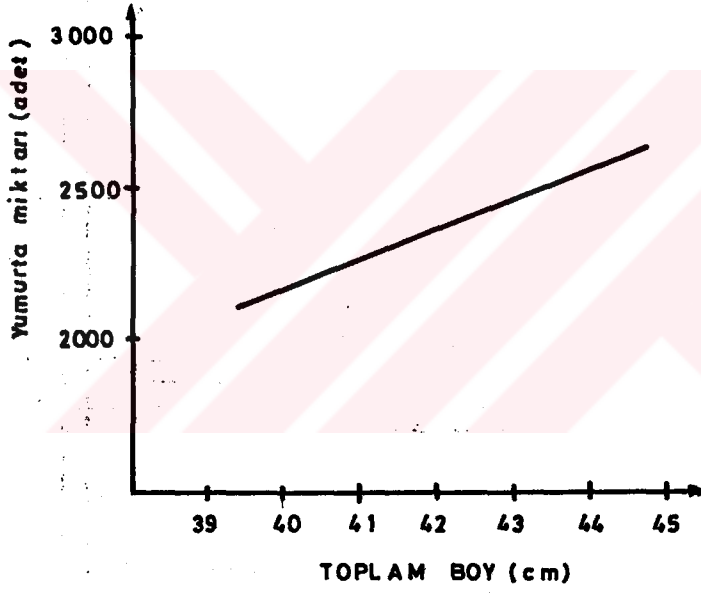
YAŞ	N	REGRESYON DENKLEMLERİ
3	62	$Y=-229+35.7X$
4	34	$Y=-828+65.8X$
5	34	$Y=-1757+98.3X$



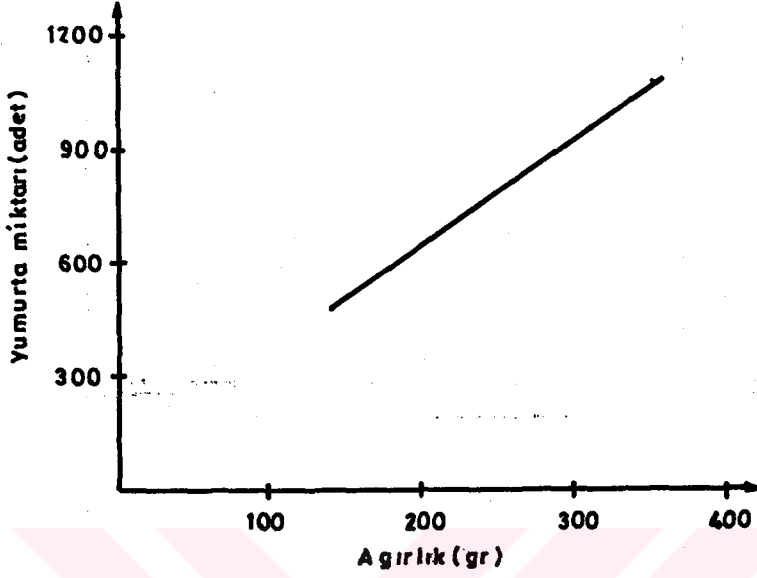
Şekil 4.9. Üç yaşlı *Salmo trutta macrostigma*'da yumurta miktarı ile toplam boy ilişkisi



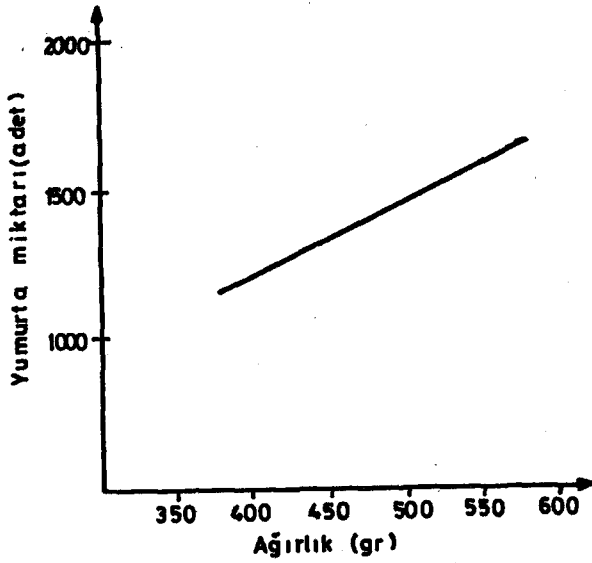
Şekil 4.10. Dört yaşlı *Salmo trutta macrostigma*'da yumurta miktarı ile toplam boy ilişkisi



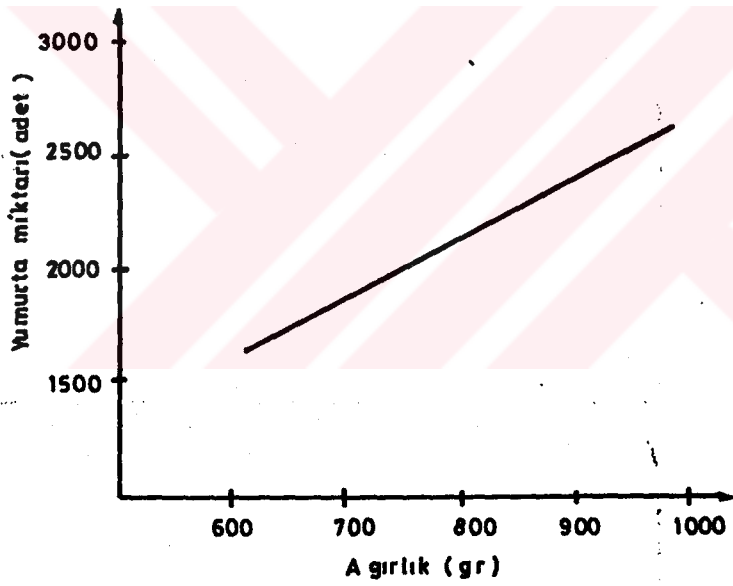
Şekil 4.11 Beş yaşlı *Salmo trutta macrostigma*'da yumurta miktarı ile toplam boy ilişkisi



Şekil 4.12 Üç yaşlı *Salmo trutta macrostigma*'da yumurta miktarı ile canlı ağırlık ilişkisi



Şekil 4.13. Dört yaşlı *Salmo trutta macrostigma*'da yumurta miktarı ile canlı ağırlık ilişkisi



Şekil 4.14. Beş yaşlı *Salmo trutta macrostigma*'da yumurta miktarı ile canlı ağırlık ilişkisi

4.2.2 Yumurta çapı ile ilgili bulgular

Salmo trutta macrostigma gruplarına ilişkin ortalama yumurta çapı değerleri ve değişim sınırları tablo 4.15de verilmiştir.

Tablo 4.15 *Salmo trutta macrostigma*'da ortalama yumurta çapı değerleri ve değişim sınırları

YAŞ	N	Yumurta Çapı ($\bar{X} \pm S_x$)	Min	Max
3	43	3.1 $\pm$ 0.456	2.8	3.3
4	40	3.8 $\pm$ 0.512	3.5	4.7
5	27	4.9 $\pm$ 0.595	4.8	5.4

Bu araştırmada yumurta çapı, ortalama 182.86 $\pm$ 5.27 gr ağırlıkta olan üç yaşlı bir balıkta 3.1 $\pm$ 0.456 mm, ortalama 488.4 $\pm$ 11 gr ağırlıkta olan dört yaşlı bir balıkta 3.8 $\pm$ 0.512 mm, ortalama 790.7 $\pm$ 12.1 gr ağırlıkta olan beş yaşlı bir balıkta ise 4.9 $\pm$ 0.595 mm olarak ölçülmüştür.

4.2.3. Gonadosomatik İndeks ile ilgili bulgular.

Salmo trutta macrostigma'da GSI'nın aylara ve yaş gruplarına bağlı ortalama değreleri ile değişim sınırları tablo 4.16 ve 4.17 de aylık dağılımı ise Şekil 4.15 de verilmiştir. Ayrıca GSI'nin su sıcaklığı ile ilişkisine ait regresyon denklemleri tablo 4.18'de gösterilmiştir.

Duncan testi sonuçlarına göre, aylara bağlı her yaş grubu için GSI değerleri arasındaki fark önemli ($P < 0.05$), Ancak yaş gruplarına bağlı GSI değerleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Tablo 4.16' nın incelendiğinde görüleceği gibi, her üç yaş grubunda da GSI değerleri Kasım ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır. Bu durum bize Gürün-Gökpinar gölü ve göl ayaklarında yaşayan *Salmo trutta macrostigma*'nın Kasım ayı içinde yumurtalarını döktüğünü göstermektedir.

Tablo 4.16. *Salmo trutta macrostigma*'da aylara bağılı tüm yaşı gruplarına ait ortalama GSI değerleri ve değişim sınırları

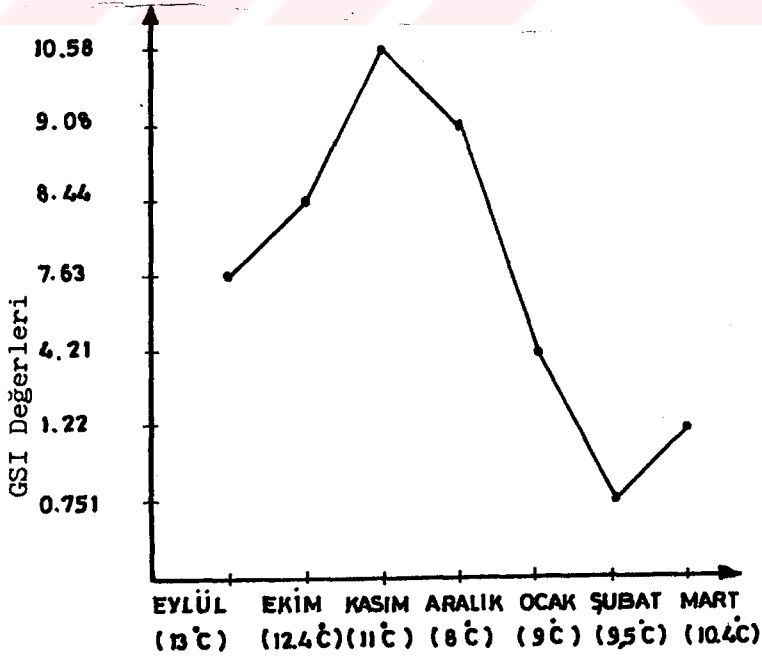
AYLAR	YAŞ	Yaş Gruplarına ait GSI değerleri ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)	Aylık GSI değerleri ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)
EYLÜL	3	7.3	763 $\pm$ 0.288
	4	7.8	
	5	7.8	
EKİM	3	8.72	8.44 $\pm$ 0.242
	4	8.30	
	5	8.34	
KASIM	3	10.42	10.58 $\pm$ 0.181
	4	10.56	
	5	10.78	
ARALIK	3	9.17	9.08 $\pm$ 0.078
	4	9.03	
	5	9.04	
OCAK	3	4.28	4.21 $\pm$ 0.115
	4	4.08	
	5	4.06	
ŞUBAT	3	0.678	0.751 $\pm$ 0.0725
	4	0.753	
	5	0.823	
MART	3	1.049	1.22 $\pm$ 0.160
	4	1.271	
	5	1.36	

Tablo 4.17 *Salmo trutta macrostigma*'da yaş gruplarına bağlı ortalama GSI değerleri ve değişim sınırları.

YAŞ	N	GSI DEĞERLERİ ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	Min	Max
3	62	6.142 $\pm$ 0.463	0.914	10.652
4	34	6.309 $\pm$ 0.619	0.517	10.570
5	34	5.891 $\pm$ 0.650	0.618	10.583

Tablo 4.18 *Salmo trutta macrostigma*'da yaş gruplarına bağlı GSI değerleri ile sıcaklık arasındaki regresyon denklemleri.

YAŞ	REGRESYON DENKLEMLERİ
3	$Y = 9.819 \pm 0.112X$
4	$Y = 9.75 \pm 0.0123X$
5	$Y = 9.76 \pm 0.121X$



Şekil 4.15. *Salmo trutta macrostigma*'da GSI değerlerinin su sıcaklığına bağlı olarak aylık dağılımı

Salmo trutta macrostigma'da aylık GSI değerleri ile kondisyon faktörü arasındaki regresyon denklemi $Y=97.3+86.04X$, korrelasyon katsayısı ise 0.93 ± 0.167 olarak bulunmuştur. Buna göre, GSI değerleri ile kondisyon faktörü arasındaki sıkı bir ilişkinin olduğunu söyleyebiliriz.

GSI değerleri dışında, aylara bağlı ortalama ovaryum ağırlığına ilişkin değerler tablo 4.19'da verilmiştir.

Duncan testi sonuçlarına göre, her yaş grubunda ovaryum ağırlığı farklılık gösterdiği için ($P < 0.05$), aylara bağlı ovaryum ağırlığı yaş gruplarında ayrı ayrı incelenmiştir.

Her üç yaş grubunda da ovaryumların Kasım ayında en iyi gelişme gösterdiği gözlenmiştir. Bu bulgu, araştırma alanı içerisinde yaşayan balıkların bu ayda yumurtalarını dökmeye hazır olduklarını göstermektedir.

Tablo 4.19 *Salmo trutta macrostigma*'da Ovaryum ağırlığına ilişkin ortalama değerler ve değişim sınırları.

AYLAR	YAŞ	N	Ovaryum ağırlığı $\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min	Max
EYLÜL	3	10	14.223 $\pm$ 3.48	10.01	21
	4	5	32.38 $\pm$ 3.36	28.4	36.6
	5	4	63.4375 $\pm$ 4.005	60.42	69.20
EKİM	3	8	16.87 $\pm$ 2.74	13.6	22.8
	4	6	38.85 $\pm$ 4.79	30.6	41.8
	5	5	64.016 $\pm$ 6.54	57.51	74.4
KASIM	3	10	20.303 $\pm$ 4.40	14.7	26.3
	4	5	56.16 $\pm$ 4.15	52.5	63.1
	5	5	92.14 $\pm$ 4.18	84.6	94.9
ARALIK	3	9	16.63 $\pm$ 2.35	13.4	20.5
	4	5	44.79 $\pm$ 3.36	40.05	48.3
	5	5	74.6 $\pm$ 3.36	70.6	79.8
OCAK	3	8	9.27 $\pm$ 2.63	6.9	15.1
	4	5	20.532 $\pm$ 2.61	15.9	22.3
	5	5	32.056 $\pm$ 2.03	29.9	34.34
ŞUBAT	3	7	4.12 $\pm$ 0.067	3.07	5.12
	4	4	4.53 $\pm$ 0.069	3.82	5.74
	5	4	5.25 $\pm$ 0.275	5.9	6.68
MART	3	10	4.38 $\pm$ 0.068	4.1	6.2
	4	4	5.01 $\pm$ 0.096	4.6	6.7
	5	6	6.35 $\pm$ 0.0496	4.8	9.89

Aylara bağlı ovaryum ağırlığı ile canlı ağırlık arasındaki ilişki regresyon denklemleri tablo 4.20 de verilmiştir.

Tablo 4.20. *Salmo trutta macrostigma*'da aylara bağlı canlı ağırlık ile ovaryum ağırlığı arasındaki regresyon denklemleri

AYLAR	N	REGRESYON DENKLEMLERİ
EYLÜL	19	$Y = -1.21 + 0.08801X$
EKİM	19	$Y = 0.758 + 0.028X$
KASIM	20	$Y = -0.346 + 0.106X$
ARALIK	19	$Y = 0.257 + 0.0901X$
OCAK	18	$Y = 0.563 + 0.0400X$
şUBAT	15	$Y = 0.900 + 0.00526X$
MART	20	$Y = 0.196 + 0.00970X$

4.2.4 Kondisyon Faktörü ile ilgili bulgular.

Salmo trutta macrostigma'lar için aylara ve yaş gruplarına bağlı ortalama kondisyon faktörü değerleri ile değişim sınırları tablo 4.21 ve 4.22 de, aylara göre dağılımı ise şekil 4.16 de verilmiştir.

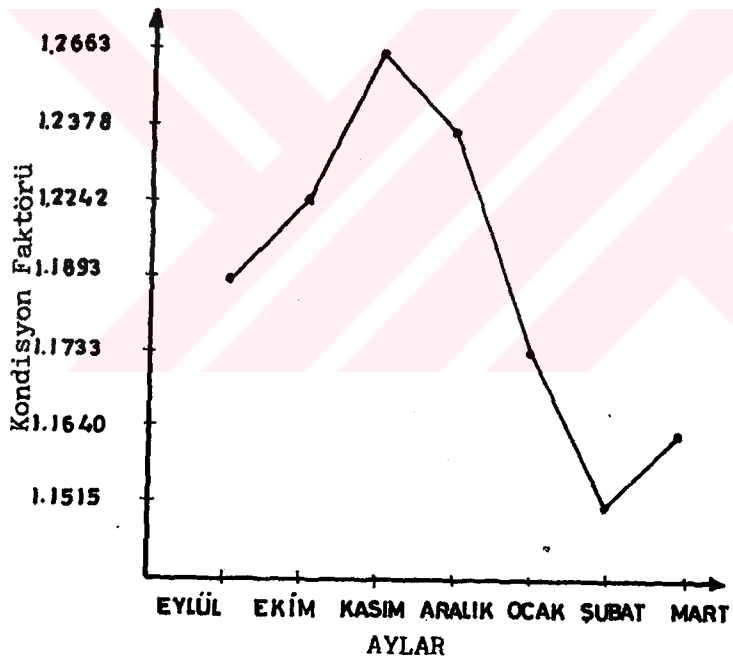
Varyans analizi sonuçlarına göre, yaş gruplarına bağlı kondisyon faktörü değerleri arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Tablo 4.21. *Salmo trutta macrostigma*'da aylara bağılı kondisyon faktörü değerleri ve değişim sınırları.

AYLAR	N	KONDİSYON FAKTÖRÜ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)	Min	Max
EYLÜL	19	1.1893 $\pm$ 0.0210	1.0720	1.3585
EKİM	19	1.2242 $\pm$ 0.0326	1.0128	1.5554
KASIM	20	1.2663 $\pm$ 0.0410	1.0724	1.7500
ARALIK	19	1.2378 $\pm$ 0.0225	1.0822	1.4232
OCAK	18	1.1733 $\pm$ 0.0413	0.6969	1.3691
ŞUBAT	15	1.1515 $\pm$ 0.0148	1.0724	1.2721
MART	20	1.1640 $\pm$ 0.0191	1.0412	1.3673

Tablo 4.22 *Salmo trutta macrostigma*'da yaşı gruplarına bağılı kondisyon faktörü değerleri ve değişim sınırları

YAŞ	N	KONDİSYON FAKTÖRÜ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)	Min	Max
3	62	1.2082 $\pm$ 0.0207	0.969	1.75
4	34	1.2239 $\pm$ 0.0128	1.0880	1.4232
5	34	1.2571 $\pm$ 0.0149	1.0970	1.4503



Şekil 4.16. *Salmo trutta macrostigma*'da kondisyon faktörünün aylara göre dağılımı

5. TARTIŞMA

Herhangi bir balıkçılık işletmesinde, işletmenin kapasitesine ve tipine bağlı olarak üretilecek balık miktarı anaç balıkların yumurta verimlerinin bilinmesi ile mümkündür (Huet 1971, Köksal 1985).

Bu araştırmada farklı koşullarda bulunan *Salmo gairdneri* ile *Salmo trutta macrostigma*'nın yumurta verimleri incelenmiş ve her iki balıkta yaş gruplarına bağlı kg canlı ağırlığa düşen yumurta miktarında azalma görülmüştür. Bu bulgumuzu Nikolski (1961), Huet (1971), Çelikkale (1984), tarafından bildirilen yumurta miktarının balık büyüklüğü ile arttığı, fakat 1 kg canlı ağırlığa düşen miktarın azaldığı bulgusu destekler niteliktedir.

Salmo gairdneri de yedi ve iki aylık dönemde yumurta miktarları iki yaşlı balıklar için sırasıyla 2960 ± 351 adet/kg, 2383.3 ± 165 adet/kg, üç yaşlı balıklar için 2627 ± 77.4 adet/kg, 1872 ± 324.1 adet/kg, dört yaşlı balıklar için 2120 ± 131 adet/kg 1716 ± 178.2 adet/kg olarak saptanmış ve aralarındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

Araştırmada saptadığımız bu sonuçlar, Bauch (1953), 3000-5000 adet/balık ve Sarıhan (1977), 500-4500 adet/kg'ın değerlerine benzer; Huet (1971) ve Atay (1980), 1500-2000 adet/kg, Meske (1978), 1800-2000 adet/kg ve Çelikkale'nin (1988), 1600- 2000 adet/kg değerlerinden yüksektir.

Leitritz'e (1969) göre, 453 gr ağırlığında bir dişi alabalık 1000 adet yumurta verdiği halde, bu araştırmada aynı ağırlıkta iki yaşlı bir Gökkuşaağı alabalığı ise 1079 adet yumurta vermiştir.

Çelikkale'ye (1984) göre, üç yaşlı 750 gr ağırlığındaki bir alabalık 1.800 adet, 1300 gr 4 yaşlı bir alabalık ise 2500 yumurta vermiştir. Bu araştırmada aynı yaş ve ağırlıktaki Gökkuşaağı alabalığından sırasıyla 1404 ve 2223 adet yumurta elde edilmiştir.

Morrison ve Smith'e (1986) göre, 1750 gr ağırlığındaki Gökkuşığı alabalığı 3094 adet, 1990 gr ağırlığındaki ise 2992 adet yumurta vermiştir. Bu araştırmada aynı ağırlıktaki dört yaşlı iki Gökkuşığı alabalığına ise sırasıyla 3.003 ve 3414 adet yumurta elde edilmiştir.

Bu araştırmada *Salmo trutta macrostigma*'da iki ve yedi aylık dönemde yumurta miktarı sırasıyla üç yaşlı balıklar için 3168 ± 37.1 adet/kg, 3203 ± 40.8 adet/kg, dört yaşlı balıklar için 2878 ± 50.4 adet/kg, 2991 ± 363 adet/kg, beş yaşlı balıklar için 2608.9 ± 20.7 , 2783 ± 82.1 adet/kg olarak saptanmış ve aralarındaki fark önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Buda balıkların doğal ortamdaki beslenme koşullarının farklılığından kaynaklanmaktadır. Bu bulgular, Akyurt ve ark (1987), *Salmo trutta macrostigma* olabileceğini belirttikleri balıktan elde ettikleri 3230 adet/kg yumurta miktarından farklı bulunmuştur.

Her iki balıkta yaş grupları dikkate alınarak yapılan istatistiki analizde, yumurta miktarı ile canlı ağırlık ve toplam boy arasındaki ilişkiler tüm yaş gruplarında doğrusal bulunmuştur.

Salmo gairdneri'de yumurta miktarı ile canlılığı ağırlık ve toplam arasındaki korrelasyon katsayısı sırasıyla iki yaşlı balıklar için 0.80 ± 0.102 ile 0.60 ± 0.137 , üç yaşlı balıklar için 0.65 ± 0.146 ile 0.63 ± 0.149 , dört yaşlı balıklar için 0.92 ± 0.075 ile 0.61 ± 0.152 olarak hesaplanmıştır.

Salmo trutta macrostigma'da yumurta miktarı ile canlı ağırlık ve toplam boy arasındaki korrelasyon katsayısı sırasıyla, üç yaşlı balıklar için 0.93 ± 0.047 ile 0.89 ± 0.058 , dört yaşlı balıklar için 0.72 ± 0.120 ile 0.80 ± 0.0104 , beş yaşlı balıklar için 0.90 ± 0.075 ile 0.79 ± 0.106 olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen değerler gözönünde bulundurularak yumurta miktarı ile canlı ağırlık ve toplam boy arasında önemli bir ilişkinin olduğu söylenebilir.

Huet (1971), alabalıklarda yumurta büyüklüğünün balıkların yaşından çok canlı ağırlıklarına bağlı olarak arttığını, köksal (1985), yumurta büyüklüğünün, balığın yaşına, ağırlığına ve beslenme durumuna bağlı olduğunu, Atay (1980) ise, yumurta büyüklüğünün anaç balığın yaşına ve ağırlığına bağlı olduğunu bildirmiştir.

Bu araştırmada gerek *Salmo gairdneri*'de ve gerekse *Salmo trutta macrostigma*'da canlı ağırlık ve yaşla birlikte ortalama yumurta çapı artmıştır.

Yumurta çapına ilişkin elde ettiğimiz bulgular, *Salmo gairdneri*'de Huet (1971), 3.5-5 mm, Atay (1987), 3-6 mm, Baran'ın (1976) 4-5 mm değerlerine benzerdir. *Salmo trutta macrostigma*'da ise Sarıhan (1977), 5.5-6 mm değerinden düşük, Çelikkale'nin (1988) 3.5-4 mm değerlerine yakındır.

Gonadosomatik İndeks ilk defa Meien (1927), tarafından ortaya atılmış ve o zamandan beri gonad gelişiminin bir göstergesi olarak kullanılmıştır (Htun-han'dan 1977).

Salmo gairdneri'de GSI değerleri, Ekim'den Aralık ayına kadar artış göstermiş, Aralık ayında maksimum düzeye ulaşmış, yumurtlamaya bağlı olarak da azalmıştır.

Salmo trutta macrostigma'da Eylül'den, Mart ayına kadar her yaş grubu için hesaplanan GSI değerleri, Eylül den Kasım kadar artış kaydetmiş, üç, dört ve beş yaşlı balıklarda Kasım ayında maksimum düzeye ulaşmış, yumurtlamaya bağlı olarak da azalmıştır.

Larson (1974), Zahd (1959), GSI ile kondisyon faktörünün sıkı ilişki içinde olduğunu belirtmiştir (Htun-han'dan 1977). Bu araştırmada ise, aylık GSI değerleri ile kondisyon faktörü arasında bir korrelasyon saptanmıştır.

Kondisyon faktörü, balık türleri ve soylarının ayrımında bir ölçü olduğu gibi, balıkların beslenme ve gelişmeleri hakkında da önemli bir kriterdir (Schaperclaus 1967).

Salmo gairdneri'de kondisyon faktörü değerleri, Ekimden Aralık ayına kadar yükselip, sonra düşmüştür. Buna üreme peryodunca ovaryum gelişimine paralel olarak canlılığı ağırlığının artması sebep olabilir.

Bu araştırmada *Salmo gairdneri* yaş grupları dikkate alınmadan hesaplanan kondisyon faktörü 1.1587 ± 0.016 değeri, Cuinat (1966), 0.7-1.5, Alpbaz (1980), 1.28 ve Dinger'in (1987), 1.18-0.488-1.0.40.138 değerlerinden düşük, Bircan'ın (1981), 1.121 verdiği değere yakındır.

Salmo trutta macrostigma'da kondisyon faktörü değeri, Eylül'den Kasım ayına kadar artış göstermiş, daha sonra düşmüştür. Buna üreme peryodunca ovaryum gelişimine paralel olarak canlı ağırlığının artması ve azalması sebep olabilir.

Bu araştırmada yaş grupları dikkate alınmadan kondisyon faktörü değeri 1.2297 ± 0.024 olarak hesaplanmıştır.

Bu bulgumuz, Aras (1974), Çoruh ve Aras havzasında 1200 adet *Salmo trutta macrostigma*'da hesapladığı 1.290 bulgusundan düşük, araştırmacının aynı bölgede ortalama 18 cm boya sahip 60 adet, 25 cm boya sahip 16 adet balıkta hesapladığı 0.0129 bulgusundan yüksek, Akyurt ve ark (1987), 0.9368-1.2530 bulgusuna benzer bulunmuştur.

Sonuç olarak bu araştırmada, Gürün-Gökpınar koşullarında *Salmo gairdneri* ile *Salmo trutta macrostigma* balıklarının yumurta verimleri ile diğer bazı vücut özellikleri saptanmıştır.

Salmo gairdneri için elde edilen bulgular Gürün Su ürünleri işletmesinde üretilebilecek balık miktarına bağlı olarak ne

kadar anaç elde tutulması gerektiğini belirtmesi açısından yararlı olmuştur. Ayrıca yörenin en değerli balıklardan olan *Salmo trutta macrostigma*'ya ilişkin bulgular ise türün populasyon yapısı yanında, korunması için ne gibi önlemler alınması gerektiğine ışık tutmuştur.

KAYNAKLAR

- AKYURT, İ., YANAR, M., ve BİRCAN, R., 1987 Salmo trutta L.'nın Gonad gelişimi, Yumurta verimliliği, Büyüme durumu ve Et verimi özellikleri üzerine bir araştırma. Et ve Balık Endüstrisi dergisi Cilt:8 Sayı:48, ANKARA
- ALPAZ., A.G. 1980 Denizli'de Bir özel Alabalık İşletmesinde Yetiştirilen Gökkuşak (Salmo gairdneri, R.) Alabalıklarının Gelişmesi Üzerinde Bir Çalışma. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:415
- Anonim., 1989 Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii. T.C.Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yayın No:2184 Ankara
- ARAS, S., 1974. Çoruh ve Aras Havzası Alabalıkları Üzerinde Biyo-Ekolojik Araştırmalar (Doktora Tezi) Atatürk Üniversitesi, ERZURUM
- ARAS, S., 1980 Genel Su Ürünleri ve Balık Üretimi notları A.Ü.Z.F ERZURUM
- ARAS, S., YANAR, M., ve KARACA, O., 1986. Aras Nehrinin kaynak kollarından Madrek Deresinde Yaşayan Alabalıkların (Salmo trutta L.) Biyoekolojileri Üzerine Araştırmalar A.Üniversitesi Zir.Fak.Der.Cilt:17 Sayı:1-4
- ATAY, D., 1980. Alabalık Üretim Tekniği Başbakanlık Basımevi
- ATAY, D., 1987. İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği A.Ü.Z.F Yayınları: 1035 ANKARA,

- ATAY, D., 1989. Populasyon Dinamiđi. A.Ü.Ziraat Fakóltesi yayın-ları No:1154, ANKARA
- AYDIN, F., 1988. Alabalık Üretim Tekniği. Yüksek Lisans Ders not-ları (Basılmamış)
- BARAN, İ., 1976. Ichthyologie. A.Ü.Veteriner Fakóltesi Su Ürünleri Balıkçılık ve Av Hayvanları Kürsüsü sh.78 ANKARA
- BAUCH,G., 1953 Die Einheimischen Süßwasserfische, Verlag, J.Nev-mann-Nevmann, Melsungen.
- Bagenal, T., 1978, Methods for Assesment of fish production in Fresh-waters, Blakcwell Scientific Publications, IBP, Handbook No. 3 London.
- BİRCAN, R., 1981 Erzurum Yöresindeki bir Artezyen suyundaki En-tansif olarak Yetiştirilen Gökkuşadı Alabalığının Büyü-me Hızı ve Yemden Yararlanmasına, kap şekli, Yemleme sayısı v eGünlük yem Düzeyinin Etkileri A.Ü.Z.F. Zooteknik BÖ.Doktora tezi (Basılmamış).
- CUİNAT, R., 1966. Evalvation rapide du coefficient de condition a l'aide d'abaques.
I.N.R.A. Station d'hyrobiologie continentale de Biarritz.
- ÇELİKKALE M.S., 1984. Alabalık Üretim Tekniği. İçsularda Balık Yetiştiriciliği ve Sorunları Semineri. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları : 303.
- ÇELİKKALE, M.S., 1988. İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Tekno-lojisi Yüksek okulu Yayın No:3. TRABZON

- DENİZ, E., ve UZUNHASANOĞLU, H., 1962. Türkiye'nin İki Alt Tür Alabalığı (*Salmo trutta macrostigma*, *Salmo trutta labrax*) Üzerinde Morfoloji ve Gıda Yönünden Araştırmalar. A.Ü.Veteriner Fakültesi Dergisi, Cilt IX, No:2 ANKARA
- DİNÇER, R., 1987. Alabalık Rasyonlarında çeşitli Düzeylerde kullanılan Sığır Şirdeni'nin 'Abomasus" ve Günlük Yemleme Sayısının Gökkuşaklı Alabalığı'nın "Salmo Gairdneri R., Büyüme Hızı, Yemden Yararlanma ve yaşama Gücüne Etkile-ri.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., ve GÜRBÜZ F., 1983. İstatistik Metodları A.Ü.Ziraat Fakültesi yayınları : 861 ANKARA
- FREEMAN, R.I., HASKELL, D.C., ONGACRE, D.L. ve STILES, E.W, (1967). Calculations of amounts to feed in trout hatcheries. The progressive. Fish-Culturist 29(4):194-209. Volume:29, Numbar:4- Washington.
- GELDİAY, R., ve BALIK, S., 1984. Türkiye Tatlı Su Balıkları, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi kitapları serisi No:97 İZMİR
- GÜNTHER, A., 1964. Catalogue of the Fishes in the British Museum.
- GREENBERG, D.B., 1969. Forellenzucht. Verlag Paul Parey. Hamburg Und Berlin.
- HEROLD, H., 1970. Khavre Tierrich in Frarben Fische Munchen/Zürich.
- HOLCIK, I ve MIHALIK, I 1972. Fresh-Water Fishes. Czechoslovakia.
- HUET, M., 1971. Textbook of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish, Fishing News (Books) Ltd. London.

- H.TUN-HAN, M., 1977. The Reproductive biology of the Dab Limonda (1.) in the North, Sea Gonosomatic Index, Hepatosomatic Index an Condition Factor. J.Fish Biol.13,369-378.
- KÖKSAL, G., 1985. Balık Biyolojisi Ders Notları. (Basılmamış). A.Ü.Z.F. Su Ürünleri bölümü.
- KURU, M., 1975. Dicle, Fırat, Kura, Aras, Van Gölü ve Karadeniz Havzası Tatlı sularında Yaşayan Balıkların (Pisces) Sistematik ve Zoocoğrafi yönden İncelenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji bölümü Doçentlik Tezi.
- LAEVASTU, T., 1965. Manual of Methods in Fisheries Biology, Page:6 FAO. Mauals in Fisheries Science No:1 ROME.
- LAGLER, F.K., 1977. Ichthyology. New-York.
- LEİTRİZ, E., 1969. Trout and Salmon Culture (Hatchery Methods). Satate of California, Department of Fish and Gama, Fish Bulletin No:107
- MESKE, C.H., 1978. Su Ürünleri kültürü Ders Notları. Göttingen Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvan Yetiştirme ve Islahı bölümü (Basılmamış).
- MORRISON, J.K ve SMITH, C.E. 1986. The effect of water temperature on the sexual development and egg quality of Rainbow trout Broodstock. United States Department of the Interior. Fish and Wildlife service Numbar:14, Montana.
- NIKOLSKİ, G.W. 1961. Fish Population Dynamics. Oliver and Boyd. Edinburg 333 p.

- OKUTAN, C., 1972. Soğuk su Balıkları Üretimi. Balık ve Balıkçılık. Cilt. 20(2): 17-20.
- ÖZDEMİR, N., 1977. Gökkuşuğu (*Salmo gairdneri*) ve Dere Alabalıkları-
nın (*Salvelinus fontinalis*) Bazı veril Özellikleri
Üzerinde Araştırmalar Doçentlik Tezi.
- ÖZDEMİR, N., 1982. Elazığ-Hasar gölünde bulunan *Capoeta capoeta*
Umbla'nın (Heckel, 1843) ekonomik değeri ve Yetiştiril-
me olanaklarına ilişkin biyolojik özellikleri.
Doğa Bilim dergisi. Seri-D Cilt:6 Sayı:1
- ROUNSEFELL, G.A., ve EVERHAT, W.H., 1953. Fishery Science its methods
and applications. John Wiley and Sons, Inc. New-York.
- SARIHAN, El, 1977. Balık Yetiştiriciliği Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Zootek-
ni Böl. ADANA
- SCHAPERCLAUS, W., 1967. Lehrbuch der Teicwirtschaft. Paul Parey Berlin
and Hamburg.
- STERBA, G, and N.R. HABİL., 1967. Freshwater Fishes of the world.
Studio Vista ltd. London.
- TORTONESE, E., 1955 The Trouts of Asiatic Turkey. İstanbul Üniver-
sitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitü-
sü Yayınları Seri B, Cilt II Sayı:1
- WIESNER, E.R., 1968. Die Betrieffs führung in der Forellenzucht.
Verlag Paul Parey ltd. Hamburg.