

Uluabat Gölü (Bursa) *Esox lucius* Linnaeus, 1758, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)
ve *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) Populasyonlarının Biyoekolojik
Özelliklerinin İncelenmesi

Özgür Emiroğlu

DOKTORA TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Nisan 2008

An Analysis of Bioecological Features of Uluabat Lake (Bursa) *Esox lucius* Linnaeus, 1758,) *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) ve *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) Populations

Özgür Emiroğlu

DOCTORAL DISSERTATION

Department of BIOLOGY

April 2008

Uluabat Gölü (Bursa) *Esox lucius* Linnaeus, 1758, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) ve
Scardinius erythrophthalmus (Linnaeus, 1758) Populasyonlarının Biyoekolojik
Özelliklerinin İncelenmesi

Özgür Emiroğlu

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Biyoloji Anabilim Dalı
Hidrobiyoloji Bilim Dalında
DOKTORA TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır

Danışman: Prof. Dr. Yalçın Şahin

Nisan 2008

Özgür Emiroğlu'nun DOKTORA tezi olarak hazırladığı “Uluabat Gölü (Bursa) *Esox lucius* Linnaeus, 1758), *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) ve *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) Populasyonlarının Biyoekolojik Özelliklerinin İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Üye : Danışman Prof. Dr. Yalçın şahin

Üye : İkinci Danışman Doç. Dr. Hasan Musa Sarı

Üye : Prof. Dr. Ertan Taşkavak

Üye : Prof. Dr. Nazmi Polat

Üye : Doç. Dr. Okan Özaydın

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Abdurrahman KARAMANCIOğLU

Enstitü Müdürü

ÖZET

Mart 2006-Şubat 2007 tarihleri arasında Uluabat Gölü'nde *Esox lucius* Linnaeus, 1758, *Carassius gibel*o (Bloch, 1782), *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) populasyonlarının biyolojik özellikleri saptanmaya çalışılmıştır.

Bu amaçla ile Uluabat Gölü'nden yakalanan *Esox lucius* , *Carassius gibel*o, *Scardinius erythrophthalmus* örneklerinin morfometrik özellikleri belirlenerek yaş-eşey kompozisyonları, boy ve ağırlık dağılımları, yaş-boy ilişkileri, yaş-ağırlık ilişkileri, von Bertalanffy'in büyüme denklemleri, boy ağırlık ilişkileri, mevsimsel kondisyon faktörleri, Gonodo Somatik İndeksleri ve üreme periyotları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Uluabat Gölü, *Esox lucius*, *Carassius gibel*o, *Scardinius erythrophthalmus*

SUMMARY

In this study bioecological features of *Esox lucius* Linnaeus, 1758, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) ve *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) population has been confirmed between March 2006-February 2007 in Uluabat Lake.

Age-sex compositions, height and weight distributions, age-height relationships, age-weight relationships, von Bertalanffy's growth balances, height and weight relationships, seasonal condition factors, Gonodo somatic indexes and reproduction periods of *Esox lucius*, *Carassius gibelio*, ve *Scardinius erythrophthalmus* samples caught in Uluabat Lake are modified by determining the morphometrical of features of these species.

Keywords: Uluabat Lake, *Esox lucius*, *Carassius gibelio*, *Scardinius erythrophthalmus*

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin sırasında tüm bilgi birikimi ile yanımda olan ve bu tezin şekillenip ortaya çıkmasında engin deneyimini ortaya koyan Sayın danışmanım Prof. Dr. Yalçın Şahin'e en içten duygularıyla teşekkür ederim. Tez çalışmamın ikinci danışmanlığını kabul ederek öğrencisi olma şerefine eriştiğim engin bilgi ve tecrübesinden sonsuz yardım aldığım Doç. Dr. Hasan M. Sarı hocama, tez izleme komitemde yer alarak tezimin şekillenmesine katkıda bulunan Prof. Dr. Ertan Taşkavak ve Doç. Dr. Okan Özaydın hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin her aşamasında anabilim dalı başkanım olarak desteğini arkamda hissettiğim Doç. Dr. Name Arslan hocama ve tezimin sırasında yardımlarını esirgemeyen mesai arkadaşlarım Öğr. Görevlisi Dr. Onur Koyuncuya, Araş. Gör. Dr. Gökhan Bayramoğlu'na ve Araş. Gör. Dr. Hakan Şentürk'e minnet duygularımı arz ederim.

Arazi çalışmalarımız sırasında balık örneklerinin teminine yardım eden ve bizlere türk insanının sonsuz misafir perhiliğini gösteren Gölyazı halkına, bizlere evini ve kalbini açan değerli balıkçım Aydoğan Uysal'a en içten saygı ve minnetlerimi sunarım.

Tezimin yazılması konusunda yardımını gördüğüm Biyolog Ömer Koray Yaylacı'ya ve istatistiksel verilerin oluşturulup açıklanmasında emek harcayan Eray Çelik'e şükranlarımı sunarım.

Arazi çalışmalarımın hepsine katılan, örneklerin değerlendirilmesinde yardımcı esirgemeyen meslektaşım eşim Uzman Biyolog Mesude Emiroğlu'na ve uzun çalışma saatlerim boyunca beni sabırla bekleyen biricik oğlum Burak Efe Emiroğlu'na ödeyemeyeceğim hakları için kalben teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. <i>Esox lucius</i>	4
1.2. <i>Carassius gibelio</i>	5
1.3. <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	6
2. MATERYAL METOD	7
3. BULGULAR	13
3.1. <i>Esox lucius</i> Populasyonun Genel Yapısı	14
3.1.1. Yaş eşey kompozisyonu	14
3.1.2. Boy dağılımı	15
3.1.3. Ağırlık dağılımı	18
3.1.4. Yaş boy ilişkisi	20
3.1.5. Munro'nun Fi Üssü Testi	21
3.1.6. Yaş ağırlık ilişkisi	22

3.1.7. Boy ağırlık ilişkisi	24
3.1.8 Kondisyon faktörü	25
3.1.9. Gonadosomotik indeks ve üreme periyodu	31
3.1.10. Yumurta çapı ve yumurta verimi.....	34
3.2. <i>Carassius gibelio</i> Populasyonun Genel Yapısı	37
3.2.1. Yaş eşey kompozisyonu	37
3.2.2. Boy dağılımı	38
3.2.3 Ağırlık dağılımı	40
3.2.4. Yaş boy ilişkisi	43
3.2.5. Munro'nun Fi Üssü Testi	44
3.2.6 Yaş Ağırlık İlişkisi	44
3.2.7 Boy ağırlık ilişkisi	46
3.2.8 Kondisyon faktörü	48
3.2.9 Gonadosomotik indeks ve üreme periyodu	54
3.2.10. Yumurta çapı ve yumurta verimi.....	56
3.3. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Populasyonun Genel Yapısı	60
3.3.1. Yaş eşey kompozisyonu	60
3.3.2. Boy dağılımı	61
3.3.3. Ağırlık dağılımı	63
3.3.4. Yaş Boy İlişkisi	65
3.3.5. Munronun Fi Üssü Testi.....	67
3.3.6. Yaş ağırlık ilişkisi.....	67
3.3.7. Boy Ağırlık İlişkisi.....	69
3.3.8. Kondisyon faktörü.....	71
3.3.9. Gonadosomotik indeks ve üreme periyodu	77
4. TARTIŞMA	80
4.1. <i>Esox lucius</i>	80
4.1.1 Yaş dağılımı	80
4.1.2 Erkek/dişi oranı	82
4.1.3. Yaşa göre boy değerleri.....	87
4.1.4. von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Munro Fi Üssü Testi ile sınanması.....	93
4.1.5. Boy ağırlık ilişkisi	99

4.1.6	Kondisyon faktörü.....	104
4.1.7	Üreme biyolojisi.....	105
4.2.	<i>Carassius gibelio</i>	108
4.2.1.	Yaş dağılımı	108
4.2.2.	Erkek/dişi oranı	108
4.2.3.	Yaşa göre boy değerleri.....	110
4.2.4.	von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Munro Fi Üssü Testi ile sınılanması..	112
4.2.5.	Boy ağırlık ilişkisi	115
4.2.6	Kondisyon faktörü.....	118
4.2.7	Üreme biyolojisi.....	119
4.3.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	122
4.3.1.	Yaş dağılımı	122
4.3.2	Erkek/Dişi Oranı	122
4.3.3	Yaşa Göre Boy Değerleri	123
4.3.4	von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Munro Fi Üssü Testi ile sınılanması..	125
4.3.5.	Boy ağırlık ilişkisi	127
4.3.6	Kondisyon Faktörü.....	128
4.3.7.	Üreme biyolojisi.....	129
5.	KAYNAKÇA	131
6.	ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sekil

Sayfa

2.1. Uluabat Gölü Haritası	7
3.1.1.1. <i>Esox lucius</i> dişi erkek bireylerin yaş eşey dağılım grafiği.....	15
3.1.2.1. <i>Esox lucius</i> örneklerinin boy sıklık dağılımı	16
3.1.2.2. <i>Esox lucius</i> örneklerine ait erkek bireylerin boy sıklık dağılımı	17
3.1.2.3. <i>Esox lucius</i> örneklerine ait dişi bireylerin boy sıklık dağılımı	17
3.1.3.1. <i>Esox lucius</i> örneklerinin ağırlık sıklık dağılımı	18
3.1.3.2. <i>Esox lucius</i> örneklerine ait erkek bireylerin ağırlık sıklık dağılımı.....	19
3.1.3.3. <i>Esox lucius</i> örneklerine ait dişi bireylerin ağırlık sıklık dağılımı.....	19
3.1.7.1. <i>Esox lucius</i> dişi bireylerin total boy ağırlık ilişkisi.....	24
3.1.7.2. <i>Esox lucius</i> erkek bireylerin total boy ağırlık ilişkisi	25
3.1.7.3. <i>Esox lucius</i> populasyon total boy ağırlık ilişkisi	25
3.1.8.1. <i>Esox lucius</i> dişi bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi.....	27
3.1.8.2. <i>Esox lucius</i> erkek bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi.....	28
3.1.8.3. <i>Esox lucius</i> tüm bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi	28
3.1.8.4. <i>Esox lucius</i> dişi bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi	30
3.1.8.5. <i>Esox lucius</i> erkek bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi	31
3.1.9.1. <i>Esox lucius</i> dişi bireylerin aylara göre GSI grafiği.....	33
3.1.9.2. <i>Esox lucius</i> erkek bireylerin aylara göre GSI grafiği.....	33
3.1.10.1. <i>Esox lucius</i> 'un aylara göre yumurta çapları.....	34
3.1.10.2. <i>Esox lucius</i> 'un total boy yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	35
3.1.10.3. <i>Esox lucius</i> 'un ağırlık yumurta sayısı arasındaki ilişki	36
3.2.1.1. <i>Carassius gibelio</i> dişi erkek bireylerin yaş eşey dağılım grafiği.....	38
3.2.2.1. <i>Carassius gibelio</i> örneklerinin boy sıklık dağılımı.....	39
3.2.2.2. <i>Carassius gibelio</i> örneklerine ait erkek bireylerin boy sıklık dağılımı	39
3.2.2.3. <i>Carassius gibelio</i> örneklerine ait dişi bireylerin boy sıklık dağılımı.....	40
3.2.3.1. <i>Carassius gibelio</i> örneklerinin ağırlık sıklık dağılımı	41
3.2.3.2. <i>Carassius gibelio</i> örneklerine ait erkek bireylerin ağırlık sıklık dağılımı	41
3.2.3.3. <i>Carassius gibelio</i> örneklerine ait dişi bireylerin ağırlık sıklık dağılımı	42
3.2.7.1. <i>Carassius gibelio</i> dişi bireylerin total boy ağırlık ilişkisi.....	47
3.2.7.2. <i>Carassius gibelio</i> erkek bireylerin total boy ağırlık ilişkisi.....	47
3.2.7.3. <i>Carassius gibelio</i> populasyon total boy ağırlık ilişkisi.....	48
3.2.8.1. <i>Carassius gibelio</i> dişi bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi .	50
3.2.8.2. <i>Carassius gibelio</i> erkek bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi	51
3.2.8.3. <i>Carassius gibelio</i> tüm bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi. 51	
3.2.8.4. <i>Carassius gibelio</i> dişi bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi 53	
3.2.8.5. <i>Carassius gibelio</i> erkek bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi	53
3.2.9.1. <i>Carassius gibelio</i> dişi bireylerin aylara göre GSI grafiği.....	55
3.2.9.2. <i>Carassius gibelio</i> erkek bireylerin aylara göre GSI grafiği.....	56
3.2.10.1. <i>Carassius gibelio</i> 'un aylara göre yumurta çapları	57

3.2.10.2. <i>Carassius gibelio</i> 'un total boy yumurta sayısı arasındaki ilişki.....	58
3.2.10.3. <i>Carassius gibelio</i> 'un ağırlık yumurta sayısı	59
3.3.1.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> populasyonunun Yaş Eşey Dağılım Grafiği.....	61
3.3.2.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> örneklerinin boy sıklık dağılımı	62
3.3.2.2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> örneklerine ait erkek bireylerin boy sıklık dağılımı	62
3.3.2.3. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> örneklerine ait dişi bireylerin boy sıklık dağılımı	63
3.3.3.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> örneklerinin ağırlık sıklık dağılımı.....	64
3.3.3.2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> örneklerine ait erkek bireylerin ağırlık sıklık dağılımı	64
3.3.3.3. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> örneklerine ait dişi bireylerin ağırlık sıklık dağılımı	65
3.3.7.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> dişi total boy ağırlık ilişkisi.....	70
3.3.7.2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> erkek total boy ağırlık ilişkisi.....	70
3.3.7.3. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> populasyon total boy ağırlık ilişkisi	71
3.3.8.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> dişi bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi.....	73
3.3.8.2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> erkek bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi	74
3.3.8.3. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> tüm bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi.....	74
3.3.8.4. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> dişi bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi.....	76
3.3.8.5. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> erkek bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi	77
3.3.9.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> dişi bireylerin aylara göre GSI grafiği.....	79
3.3.9.2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> erkek bireylerin aylara göre GSI grafiği	79

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge

Sayfa

3.1.1.1. <i>Esox lucius</i> bireylerinin yaşlara göre eşey dağılımı ve yüzde oranları.....	14
3.1.4.1. <i>Esox lucius</i> bireylerinin yaşlara göre total boy değerleri.....	20
3.1.4.2. Uluabat Gölü'ndeki <i>Esox lucius</i> 'un eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri.....	21
3.1.6.1. <i>Esox lucius</i> bireylerinin yaşlara göre ağırlık değerleri	22
3.1.6.2. Uluabat Gölü'ndeki <i>Esox lucius</i> 'un eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri.....	23
3.1.8.1. <i>Esox lucius</i> 'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri	26
3.1.8.2. <i>Esox lucius</i> 'un erkek bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri	26
3.1.8.3. Uluabat Gölü'ndeki <i>Esox lucius</i> popülasyonu için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü	27
3.1.8.4. <i>Esox lucius</i> dişi bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri	29
3.1.8.5. Uluabat Gölü'ndeki <i>Esox lucius</i> erkek bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri	30
3.1.9.1. <i>Esox lucius</i> 'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri	32
3.1.9.2. <i>Esox lucius</i> 'un erkek bireyler için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri	32
3.1.10.1. Aylara göre <i>Esox lucius</i> 'un yumurta çapları.....	34
3.2.1.1. <i>Carassius gibelio</i> bireylerinin yaşlara göre eşey dağılımı ve yüzde oranları ...	37
3.2.4.1. <i>Carassius gibelio</i> bireylerinin yaşlara göre total boy değerleri.....	43
3.2.4.2. Uluabat Gölü'ndeki <i>Carassius gibelio</i> 'nun eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme parametreleri ile büyüme formülleri.....	44
3.2.6.1. <i>Carassius gibelio</i> bireylerinin yaşlara göre ağırlık değerleri.....	45
3.2.6.2. Uluabat Gölü'ndeki <i>Carassius gibelio</i> 'un eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme parametreleri ile büyüme formülleri.....	46
3.2.8.1. <i>Carassius gibelio</i> 'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri.....	49
3.2.8.2. <i>Carassius gibelio</i> 'un erkek bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri.....	49
3.2.8.3. Uluabat Gölü'ndeki <i>Carassius gibelio</i> popülasyonu için aylara göre tespit edilmiş Kondisyon faktörü.....	50
3.2.8.4. <i>Carassius gibelio</i> dişi bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri.....	52
3.2.8.5. Uluabat Gölü'ndeki <i>Carassius gibelio</i> erkek bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri	52
3.2.9.1. <i>Carassius gibelio</i> 'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri	54
3.2.9.2. <i>Carassius gibelio</i> 'un erkek bireyler için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri	55

3.2.10.1. Aylara göre <i>Carassius gibelio</i> 'un yumurta çapları.....	57
3.3.1.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaşlara göre eşey dağılımı ve yüzde oranları.....	60
3.3.4.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaşlara göre Total Boy değerleri ...	66
3.3.4.2. Uluabat Gölü'ndeki <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme parametreleri ile büyüme formülleri.....	67
3.3.6.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> bireylerinin yaşlara göre Ağırlık değerleri	68
3.3.6.2. Uluabat Gölü'ndeki <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri	68
3.3.8.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri.....	72
3.3.8.2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un erkek bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri	72
3.3.8.3. Uluabat Gölü'ndeki <i>Scardinius erythrophthalmus</i> popülasyonu için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü.....	73
3.3.8.4. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> dişi bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri.....	75
3.3.8.5. Uluabat Gölü'ndeki <i>Scardinius erythrophthalmus</i> erkek bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri	76
3.3.9.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri.....	78
3.3.9.2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> 'un erkek bireyler için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri.....	78
4.1.3.1. <i>Esox lucius</i> ile Türkiye de yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları ve erkek dişi oranları	90
4.1.3.2. <i>Esox lucius</i> ile Avrupa da yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları ve erkek:dişi oranları	91
4.1.4.1. Ülkemizde yapılmış çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve \emptyset değerleri.....	94
4.1.4.2. Ülkemiz dışında yapılmış olan bazı çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve \emptyset değerleri	95
4.1.4.3. Ülkemizde yapılan çalışmaların von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Uluabat Gölü <i>Esox lucius</i> büyüme sabitleri ile Munro'nun Fi üssü testi ile karşılaştırılması	97
4.1.4.4. Ülkemizde ve ülkemiz dışında yapılmış çalışmalardaki von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Uluabat Gölü <i>Esox lucius</i> büyüme sabitleri ile Munro'nun Fi üssü testi ile karşılaştırılması	97
4.1.5.1. Türkiyede <i>Esox lucius</i> ile yapılan çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri.....	101
4.1.5.2. Ülkemiz dışında <i>Esox lucius</i> ile yapılan bazı çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri	102
4.2.3.1. <i>Carassius gibelio</i> ile yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları ve erkek:dişi oranları	111
4.2.4.1. Ülkemizde yapılmış çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve \emptyset değerleri.....	112
4.2.4.2. Ülkemiz dışında yapılmış olan bazı çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve \emptyset değerleri	113

4.2.4.3. Ülkemizde yapılan çalışmaların von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Uluabat Gölü <i>Carassius gibelio</i> büyüme sabitleri ile Munro'nun Fi üssü testi ile karşılaştırılması	114
4.2.4.4. Ülkemizde ve ülkemiz dışında yapılmış çalışmalardaki von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Uluabat Gölü <i>Carassius gibelio</i> büyüme sabitleri ile Munro'nun Fi üssü testi ile karşılaştırılması	114
4.2.5.1. Türkiyede <i>Carassius gibelio</i> ile yapılan çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri	116
4.1.5.2. Ülkemiz dışında <i>Esox lucius</i> ile yapılan bazı çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri	117
4.3.3.1. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ile yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları ve erkek:dişi oranları	124
4.3.4.1. Ülkemizde yapılmış çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve \emptyset değerleri	125
4.3.4.2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ile yapılmış çalışmaların von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Uluabat Gölü <i>Scardinius erythrophthalmus</i> büyüme sabitleri ile Munro'nun Fi üssü testi ile karşılaştırılması	126
4.3.5.1. Türkiyede <i>Scardinius erythrophthalmus</i> ile yapılan çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri	127

1. GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusuna karşın gerekli besin ihtiyacının karşılanabilmesi için tarımda ve hayvancılıkta yeni üretim tekniklerinin araştırılması yanında doğal alanlarda da verimin artırılması için çalışmalar yapılmaktadır. Ülkemizde de konuyla ilgili olarak çeşitli kuruluşların yaptığı araştırmalar bulunmaktadır Tüm bu araştırmalardan da görülmektedir ki; ortaya çıkan sonuçların değerlendirilmesi, geliştirilmesi ve bilimsel verilerin uygulanmasında gerekli önemin gösterilmemesi nedeniyle özellikle doğal ortamların verimli kullanılmasında sorunlar yaşanmaktadır.

İç sularda verimliliğin artırılması amacıyla yönelik olarak çeşitli girişimler ilgili kuruluşlar tarafından yapılmaktadır. Örneğin; bir su ortamında bulunan doğal balık popülasyonlarında ekonomik bir verimliliğin sağlanması için aşılama yöntemiyle ekonomik önem taşıyan ve uygun olan balık türlerinin ortama verilmesiyle randıman sağlanmaya çalışılmıştır fakat bu tür çalışmaların yapılmasından önce rezervuardaki tüm canlı popülasyonlarının çok yönlü bir şekilde araştırılmasının ayrıca bir önem kazandığı görülmüştür. Çünkü bazı aşılama denemeleri başlangıçta çok iyi netice vermesine rağmen zamanla diğer canlı popülasyonları ile olumsuz bir rekabete girerek zarar görebildikleri gibi diğer doğal türlere de zarar verebilmektedirler.

Numann tarafından 1954, 1955 ve 1956 yıllarında Avusturya ve Almanya'dan getirilen değişik türlere ait balık yumurtaları döllenenmiş ve belirli bir büyüklüğe ulaşan yavrular daha sonra Anadolu'nun değişik göllerine bırakılmıştır (Öztaş 1987' den Akşiray 1959'a göre).

Ancak iç sularımıza yapılan bu aşılama çalışmaları başlangıçta iyi sonuçlar verse de zaman içerisinde aşılanan türlerin popülasyon stokları ekonomik özelliklerini kaybettikleri gibi ortamda doğal olarak bulunan türlerin stoklarını olumsuz etkilemişlerdir. Bu tip çalışmalar yapılmadan önce ortamın ve ortama bırakılacak balığın özellikleri uygun bilimsel metotlar kullanılarak incelenmeli ve uygulamalar bu

bilgiler ışığında yapılmalıdır. Aşılama yapılan bölgede de hem aşılana tür hemde ortamdaki doğal türler sürekli incelenerek stokların ekonomik seviyelerde kalmasını sağlayacak tedbirler alınmalıdır.

Ülkemiz su ürünleri açısından ekonomik değere sahip bir konumdadır. TUIK 2006 yılı Su ürünleri istatistiklerine göre 2006 yılında Türkiye’de 661 991 ton su ürünleri üretilmiş, 41973 ton ihracat, 53563 tonda ithalat gerçekleştirirken yıllık kişi başına düşen tüketim 8,191 gr olmuştur. TUIK 2003=100 temel yıllık dış ticaret endekslerine göre, 2008 yılı Ocak ayı endeksinde geçen yılın aynı dönemine göre balıkçılık sektöründe % 106,8 lik ihracat artışı gerçekleştiğini rapor etmiştir. Bu veriden de anlaşılacağı gibi, ülkemiz balıkçılığı gelişmeye açık ve dev bir sektör olma yolundadır. Balıkçılık sektörünün bu denli büyük potansiyeline karşın, bu konuda yapılan bilimsel çalışmalar yeterli düzeye ulaşamamıştır.

İç sularımızda ülke ekonomisine önemli katkısı bulunan tarım alanlarımızdandır. TUIK 2006 yılı Su ürünleri istatistiklerine göre 2006 yılında iç sularımızdan yetiştiricilik hariç 44.802 ton ürün elde edilmiş bunun karşılığında 128.368.500,00 Ytl lik kazanç elde edilmiştir. Bu üretime önemli katkı sağlayan göllerimizden biriside Bursa ilindeki Uluabat Gölü’dür. Uluabat Gölü’nde faaliyet gösteren Gölyazı Balıkçılık Kooperatifi kayıtlarına göre gölde 165 ruhsatlı balıkçı ve tekne ile avlanma faaliyeti gerçekleştirilmektedir. Bu avcılık faaliyeti sonucu kooperatif kayıtlarına göre 412 ton *Carassius gibelio* (Bloch, 1782), 93,5 ton *Esox lucius* Linnaeus, 1758, 31,5 ton sazan ve 105,5 ton feki olarak isimlendirilen edilen diğer sazan türleri yakalanmakta ve pazara sunulmaktadır. Yakalan 105,5 tonluk fekilerin içinde 18,5 tonunu *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758), 61 tonunu *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) geri kalanını diğer balıklar oluşturmaktadır.

22/3/1971 tarihli 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu ve bu Kanuna dayanılarak çıkarılan Su Ürünleri Yönetmeliği gereğince, 1/9/2006 – 31/8/2008 tarihleri arasında geçerli olacak denizlerde ve içsularda ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 2006–2008 av dönemine ait 37/1 numaralı sirkülerin 22 maddesinin c bendine göre 15 Nisan 15 Temmuz arası sazangillerin avı, 26 madde uyarınca da 15 Aralık 31 Mart

tarihleri arası Turna avcılığı yasaktır. Denizlerde ve iç sularda amatör (sportif) amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 37/2 numaralı sirküler ile *Carassius* genusuna ait türler ekolojik açıdan zararlı balıklar grubuna alınmış ve sportif avcılığı 12 ay serbest bırakılmıştır. Uluabat Gölü'nde de hem Gölyazı Balıkçılık kooperatifi tarafından hemde kolluk kuvvetleri tarafından bu tarihlerde adı geçen türlerin avcılık faaliyetleri etkin olarak denetlenmektedir.

Uluabat Gölü'nde önemli sayıda balıkçının önemli miktarlarda balık avlamasına rağmen yapılan literatür taraması sırasında göldeki ekonomik balık türleri ile ilgili son yıllarda yapılmış yeterli miktarda çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan literatür taraması sonucunda Uluabat gölünün genel ve balıkçılık ile ilgili ilk ilmi değerlendirmelere 1958 yılında Dr. W. Numan tarafından yapılan "Anadolunun Muhtelif Göllerinde Limnolojik ve Balıkçılık İlmi Bakımdan Araştırmalar ve Bu Göllerde Yaşayan Sazanlar Hakkında Özel Bir Etüd" isimli araştırmada rastlanmıştır. Bu çalışmada Dr. W. Numan tarafından 1953 ve 1954 yıllarında Uluabat Gölünün coğrafik durumu, ekolojik durumu (sıcaklık, pH, oksijen, suyun rengi ve bulanıklığı) ve balıkçılığı konusunda bilgiler verilmiştir. Bu kaynakta Uluabat gölü bütün balıkları av istatistiği 1950-51 1951-52 yıllarında sırasıyla 223527 kg ve 224890 kg; hektar başına verimde yıllık 20 kg olarak bildirilmiştir. Aynı çalışmada gölde 100 kadar müstakil balıkçının olduğu ekonomik olarak sazan, turna, yayın ve yılan balığı avcılığı yapıldığı bu türlerin yanı sıra Kosswig'in yaptığı tayinlere göre 15 balık türünün Uluabat gölünde olduğu bildirilmiştir (Numan, 1958, Kosswig, 1953).

Bunun dışında Erdem ve ark. 1990, Çubuk ve ark. 2000-2001 yıllarında yaptıkları araştırma ile Uluabat gölündeki Turna balığı'nın bazı biyolojik özelliklerini; Balık ve Çubuk 2001'de Uluabat gölündeki bazı balık türlerinin avcılığında galsama ağlarının ağ verimliliğini ve Kızılgöz ve Tahta balığını populasyonlarının büyüklük dağılımlarını ve kondisyon faktörlerini belirlemişlerdir. Bu beş çalışmanın dışında Uluabat gölünde yaşayan balıkların populasyon özellikleri ile ilgili yapılmış çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma ile ülkemiz iç su balıkçılığında önemli yer tutan Uluabat Gölünde yaşayan *Esox lucius*, *Carassius gibelio* ve *Scardinius erythrophthalmus* türlerinin temel populasyon parametrelerinin ortaya çıkartılması hedeflenmiştir. Bu çalışma ile Uluabat Gölü'ndeki *Esox lucius*, *Carassius gibelio* ve *Scardinius erythrophthalmus* türlerinin populasyon durumları hakkında literatüre katkı yapılarak daha sonraki yıllarda yapılacak çalışmalara temel bilgi sağlanması amaçlanmıştır.

1.1. *Esox lucius*

Esox lucius Holoarktik kökenli bir balık olup tüm kuzey yarım kürede doğal yayılış gösteren bir türdür. Soğuk su balığı olarak sınıflandırılrsa da yüksek tolerans aralığında yaşama başarısı gösterdiği için Avrupa ve Asya sularına da başarıyla uyum sağlamıştır. İdeal habitatını 12 m. den daha az derinlikte sığ sucul makrofit yatakları oluşturur. Tüm yaşam basamaklarında vejetasyonu kullanır ama özellikle yumurta ve juvenil dönemde vejetasyon daha fazla önem taşır. *Esox lucius* rüzgardan korunan ve fazla akıntısı olmayan alanları tercih eder. Torpido şekilli vücudu, düzleşmiş kafası ve jilet keskinliğinde dişleriyle yüksek bir yırtıcı özelliği gösterir. Kaudal yüzgeç büyüktür, dorsal ve anal yüzgeç vücudun arka tarafına itilmiştir. Bu *Esox lucius*'a avlanmak için pusuya yattığı yerden hızla fırlayıp yüzen avını yakalamasını sağlar (Craig 2008).

Ülkemizde *Esox lucius* ile ilgili ilk ayrıntılı çalışma Tubitak tarafından desteklenen “Mogan Gölü'nün Biolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin Tespiti” isimli çalışma ile 1974 yılında Tanyolaç ve Karabatak tarafından yapılmıştır. Aksun (1987), tarafından Karamık Gölü'nde, Erdem ve ark. (1990) tarafından Uluabat gölü'nde, Karabatak (1993), tarafından Akşehir Gölü'nde, Ömeroğlu (1996), tarafından Manyas Kuş Gölü'nde, Altındağ ve ark. (1999), Kesikköprü baraj Gölü'nde, İlhan (1999), tarafından Işıklı Gölü'nde, Çubuk ve ark. (2000-2001), tarafından Uluabat Gölü'nde, Özuluğ (2003), tarafından Durusu Gölü Havzasında, Şanlı-Benzer (2004), tarafından Kapulukaya Baraj Gölü'nde, Küçük ve Güçlü (2004), tarafından Çapalı Gölü'nde, Balık ve ark. (2006), tarafından Karamık Gölü'nde *Esox lucius*'un çeşitli biyoekolojik ve büyüme özellikleriyle ilgili çalışmalar yapılmıştır.

Ülkemiz dışında *Esox lucius*'un biyolojisi ile ilgili yapılan temel çalışmalar ise; Clarence and Steinbach (1959), tarafından Erie Gölü'nde, Frost and Kipling (1959), tarafından Windermere Gölü'nde, Kipling (1983), tarafından Windermere Gölü'nde, Mann (1976) Stour nehrinde ve Frome nehrinde; Mann (1980), tarafından Dorset nehrinde, Hickley and Sutton (1984), tarafından İngilteredeki göllerde, Wright (1990), tarafından St. Peter ve Main Gölü'nde, Roche (1999), tarafından Pollaphuca rezervuarında, Owens and Pronin (2000), tarafından Baikal Gölü'nde, Lorenzoni (2002), tarafından Trasimono Gölü'nde, Clark et. al. (2004), tarafından Houghton Gölü'nde, Griffiths et al. (2004), tarafından Ontario bölgesindeki nehir ve göllerde, Maniscalco and Morrisson (2007), tarafından Kuzey Amerika'daki 82 gölde yapılmıştır.

1.2. *Carassius gibelio*

Asya kökenli olan *Carassius gibelio*, çeşitli yollarla Avrupa ülkeleri ve yurdumuza yayılan omnivor beslenme özelliğine sahip bir tatlısu balığı türüdür (Specziar et al., 1997). Etinin kılçıklı ve ağırlıklı olarak bentopelajik beslenmesi yüzünden eti çamura kokan balık halk tarafından çok fazla tercih edilmemektedir. Çeşitli araştırmacılar tarafından (örn. Fan and Shen, 1990, Pipoyan and Rukhkyan, 1995, Paschos et al., 2004) ginogenetik üreyebildiği belirlenen bu tür girdiği sucul ortamlarda yüksek uyum gücü göstererek kısa süre içerisinde ortamın hakim türü olmaktadır. Morfolojik yapı olarak *Cyprinus carpio*'ya çok benzeyen bu türü özellikle yavru iken ayırmak çok zordur (İlhan ve ark., 2005).

Carassius gibelio'nun biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalar Balık ve ark. (2004), tarafından Eğirdir Gölü'nde; İzci (2004), tarafından Eğirdir Gölü'nde *Carassius auratus*'un; Bostancı ve ark. (2007), tarafından Bafra Balık Gölü'nde; Çınar ve ark. (2007), tarafından Beyşehir Gölü'nde; Özkök ve ark (2007), Bostancı ve ark. (2007), tarafından Eğirdir Gölü'nde; Specziar et al. (1997), tarafından *Carassius auratus gibelio*'nun; Vetemaa et al. (2005), tarafından Estonya'daki kıyı ve iç sularında yapılmıştır.

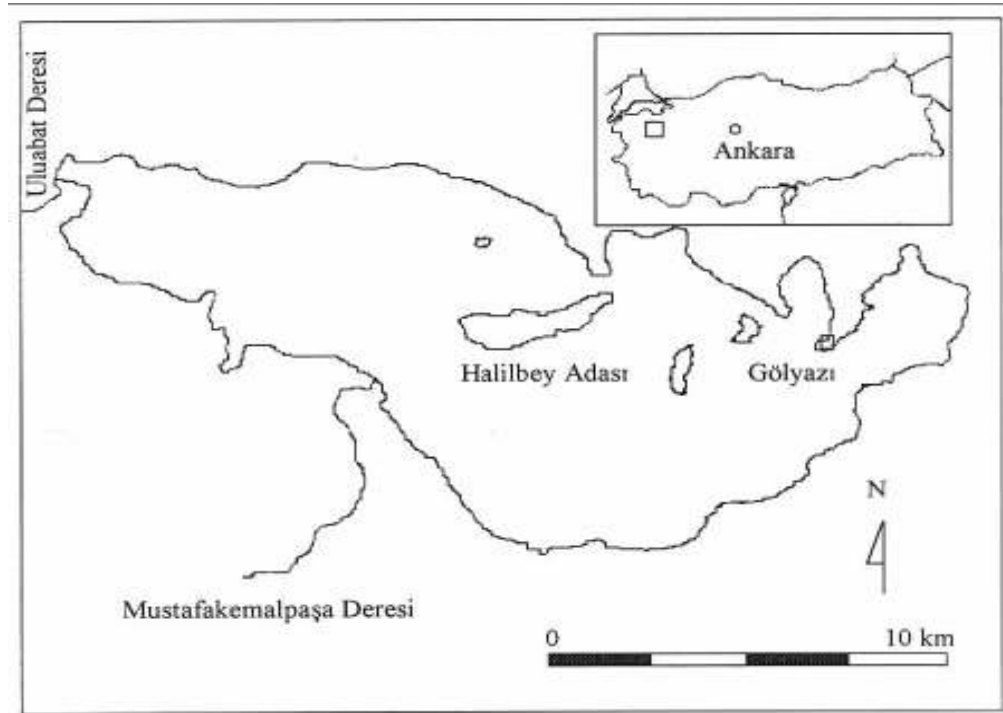
1.3. *Scardinius erythrophthalmus*

Scardinius erythrophthalmus genel olarak tüm Avrupa'ya yayılmış olan bu tür Anadolu'nun özellikle kuzey ve orta bölgeleriyle Trakya kesimindeki iç sulara dağılmış olarak bulunmaktadır. Bu tür ılıman ve derinliği az olan göllerin bol vejetasyonlu bölgelerinde yaşar. Ventral, anal ve kaudal yüzgeçlerinin daima kırmızı renkte olmasıyla ilk bakışta kolayca ayrılır (Geldiay ve Balık, 1988).

Scardinius erythrophthalmus'un biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalar Erdem ve ark (1994), tarafından Hamam Gölü'nde; Balık ve ark (1997), tarafından Kuş Gölü'nde; Tarkan (2002), tarafından Sapanca Gölü'nde, Tarkan (2006), tarafından Sapanca Gölü'nde; Gümüş ve ark (2007), tarafından Bafra Balık Gölü'nde; Koyuncu ve ark (2007), tarafından Uluabat Gölü'nde, Bostancı ve ark. (2007), Gölhisar gölünde; Hacker (1979), tarafından Avusturya'da; Berg (1949), tarafından Dnieper Nehri'nde, Sudoch Gölü'nde ve Aral Gölü'nde, Mann and Steinmetz (1985), tarafından Avrupa ülkelerinde, Prokes and Rebickova (1987), tarafından Musov rezervuarında yapılmıştır.

2. MATERYAL METOT

Uluabat Gölü; 40° 10' Kuzey ve 28° 35' doğu koordinatlarında bulunmaktadır. Bursa il sınırları içerisinde yer alan Uluabat Gölü, kent merkezine 25 km uzaklıkta olup Bursa–Balıkesir Karayolu'nun güneyinde bulunmaktadır. Çalışma alanının konumu Şekil 2.1.'de görülmektedir.



Şekil 2.1. Uluabat Gölü Haritası

Uluabat Gölü yüzey alanı 160 km², Doğu–Batı yönündeki uzunluğu 25 km olup Kuzey–Güney yönünde 10,5 km genişliğinde oldukça sığ bir göldür (İnan ve ark., 1999).

Daha önceki yıllarda ölçümü yapılan gölün 7,5 m derinlikte olduğu belirtilmesine rağmen, mevcut durumda gölün 3 m derinlikte olduğu ve bu derinliğin yaz aylarında 0,5–1 m derinliğe kadar düştüğü belirtilmektedir (İnan ve ark., 1999).

Göl suyu kolloidal kil ihtiva ettiği için devamlı bulanıktır. Göldeki fitoplanktonların baskın durumuna göre göl suyuna bazen yeşilimsi-sarı, bazen de grimsi-sarı renkler hakim olmaktadır. Göl suyunun bulanık olmasından dolayı ışık geçirgenliği çok azdır. İlkbaharda göle giren süspanse maddelerin artışına bağlı olarak ışık geçirgenliği 22 cm'ye kadar düşebilmektedir. Gölü besleyen en önemli su kaynağı Mustafa Kemalpaşa Çayı'dır. Göl dibindeki ve çevresindeki karst kaynakları ile yağışlı dönemlerde göle ulaşan küçük dereler gölün beslenmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, gölün güneybatısındaki tarım alanlarının drenaj suları da göle verilmektedir. Göle giren su miktarı mevsimlere ve yıllara göre büyük değişiklik göstermektedir. Gölün fazla suları gölün batısındaki Uluabat Deresi ile Susurluk Çayı'na ve bu çay vasıtasıyla da Marmara Denizi'ne boşalmaktadır. Ancak, göl su seviyesi Uluabat Deresi'nin altına düştüğünde dere göle doğru akışa geçerek gölü beslemektedir. Ayrıca, göden pompalarla su çekilmekte ve göl çevresindeki 6.350 hektar tarım arazisi sulanmaktadır. Uluabat Gölü, ekolojik yönden bol gıdalı bir göldür. Uygun iklim koşullarının yanı sıra geniş sazlık alanların varlığı, açık su yüzeyleri ve besin maddesi bakımından da çok zengin bir yapıya sahip olması, değişik türden çok sayıda su kuşuna beslenme ve barınma olanağı sağlamaktadır (www.cevreorman.gov.tr).

Göl yağış havzasının tamamı 10.555 km²'lik bir alana sahip olup, bunun 9.856 km² 'si ana besleyici durumda olan Mustafakemalpaşa Çayı ve kolları tarafından drene edilmektedir. Göl içerisinde alanları 0,4 ha ile 231 ha arasında değişen büyüklüklerde sekiz adet ada vardır. 15 Nisan 1998 tarihinde ve 23314 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Ramsar "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme" nin 2. ve 3. maddeleri uyarınca uluslararası listeye dahil edilmiş ve koruma altına alınmıştır. Ramsar Alanı, göl ve çevresinden oluşan 17.425 hektarlık bir alanı kapsar. Bunun 13.500 hektarı gölün kendisidir (Bebek, 2001).

Uluabat Gölü'nü, güney batısından Mustafakemalpaşa Çayı besler. Gölden su çıkışı Uluabat Çayı ile olmaktadır. Uluabat Çayı, Susurluk (Simav) Çayı ile birleşerek Koca Çay'ı oluşturur ve Marmara Denizi'ne dökülür. Uluabat Çayı'nın Şubat, Mart, Nisan aylarında su debisi artmakta ve suları Uluabat Gölü'ne doğru akmaktadır. Uluabat Gölü'nün su seviyesi genellikle kış mevsiminde yüksek, yaz mevsiminde düşüktür (Bebek, 2001).

Bu çalışmada 2006 Mart ayı ile 2007 Şubat ayları arasında 449 adet *Esox lucius*, 466 adet *Carassius gibelio*, 417 adet *Scardinius erythrophthalmus* bireyi yakalanmıştır. Örneklerin yakalanmasında farklı zamanlarda, şartlara uygun farklı yöntemler kullanılmıştır. Özellikle *Esox lucius* ve diğer iki türün yakalama metotları çoğu zaman birbirinden farklı olmuştur. *Esox lucius*'un yakalanmasında Eylül-Mart ayları arasında 20 mm. göz açıklığındaki pinterler kullanılmıştır. Bu tarihlerde her birinin uzunluğu 100 m. olan 20 kanadı bulunan 8 pinter kullanılmıştır. Avcılık için kullanılan pinterler geceden sınıklar yardımıyla suya bırakılmış sabah gün doğumunda toplanmıştır. Esas amacı *Esox lucius* yakalamak olan pinterlere zaman zaman diğer balıklarında yakalandığı görülmüştür. Mart ayından itibaren suların ısınmasıyla aktivitesi artan *Esox lucius* yakalamakta pinterler başarılı olmadığı için çoklu paraketa sistemi ve kapatma yöntemi uygulanmıştır. Paraketalar için akşamüstü serpmeye ile küçük balıklar yakalanmış ve binli oltası bulunan paraketalara canlı olarak takılarak suya bırakılmıştır. Gün doğumuyla birlikte küçük balıkları yemek için gelen ve paraketalara takılan *Esox lucius*'lar sudan toplanmıştır. Kapatma yönteminde ise galsama ağları kayık yardımıyla daire oluşturacak şekilde suya bırakılmıştır. Dairenin ortasında kalan kayıkta tenekelere vurularak ve sınıklarla su dövülerek balıklar ürkütülmüş ve ağlara yakalanması sağlanmıştır. Paraketa ve kapatma yöntemi *Esox lucius* için Mart-Ağustos ayları arasında başarı ile uygulanmıştır. Yukarıda bahsedilen 3 yöntemde de küçük *Esox lucius* bireylerinin yakalanması mümkün olmamıştır. Küçük boylu bireyler kannibalizmden kaçınmak için yoğun vejetasyonlu bölgelerde saklanmaktadır. Küçük boylu balıkların yakalanması için dış göz açıklığı 12 mm. olan 40 adet ıstakoz sepeti vejetasyonun bol olduğu bölgelere bırakılmıştır. Ancak sepetlere çok fazla bitki dolduğu için sepetler tamamen dibe çökmüş ve istenilen boydaki balıklar yakalanamamıştır. *Carassius gibelio* ve *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin

yakalanması için 12 ay boyunca 18, 20, 25, 28, 32 ve 40 mm. göz açıklığındaki galsama ağları kullanılmıştır.

Yakalanan balıklar aynı gün içerisinde laboratuara getirilerek örneklerin boy, ağırlık, gonad ağırlıkları ölçülmüş, gonad muayenesi ile cinsiyet durumları belirlenmiştir. Boy ölçümleri balık tahtası yardımı ile cm. olarak, vücut ağırlıkları 0,5 gr. hassasiyetteki Ohaus marka tartı ile gonad ağırlıkları 0,0001 gr. hassasiyetindeki Ohaus marka tartı ile yapılmıştır.

Balıklardan yaş tayini için 30 adet pul alınarak pul zarflarında saklanmıştır. İncelenen tüm balıklardan pullar alındıktan sonra pullardan preparatlar hazırlanmıştır. Preparasyon için pullar ilk önce % 4'lük NaOH çözeltisinde 15-20 saat bekletilerek süre sonunda pulların üzerinde bulunan deri parçaları fırça ile temizlenmiştir. % 70'lik ve % 96'lık alkolden geçirilen pullar ksilol bulunan kaba daldırıp çıkartılarak iki lam arasına yerleştirilerek preparatlar hazırlanmıştır. Hazırlanan preparatlar alttan aydınlatmalı Olympus marka binoküler mikroskop ve mikroprojeksiyon cihazı ile yaş tayinleri yapılmıştır (Lagler, 1956).

Ölçülen boy, ağırlık ve tayin edilen yaşlar kullanılarak von Bertalanffy'nin aşağıdaki büyüme denklemleri kurulmuştur.

$$\text{Yaş-boy ilişkisi denklemi: } L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

$$\text{Yaş-ağırlık ilişkisi denklemi: } W_t = W_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})^b$$

Bu denklemlerde gösterilen;

t: Zaman (yıl)

t₀: Balığın yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı (yıl)

L_t: Balığın herhangi bir (t) anındaki boyu

W_t: Balığın herhangi bir (t) anındaki ağırlığı

K: Brody büyüme katsayısı (yıl⁻¹)

L_{∞} : Balığın sonuşmaz kuramsal uzunluğu

W_{∞} : Balığın sonuşmaz kuramsal ağırlığı

Uluabat Gölü'nden elde edilen *Esox lucius*, *Carassius gibelio* ve *Scardinius erythrophthalmus* populasyonları için elde edilen von Bertalanffy'nin büyüme sabitlerinin karşılaştırılması için Munro'nun fi üssü testi kullanılmıştır. Bu test için her çalışmadaki \emptyset' değerleri (Avşar 2005)

$$\emptyset' = \text{Ln}K + 2 \times \text{Ln} L_{\infty}$$

formülü kullanılarak elde edilmiştir. Veri setini oluşturan daha önceki çalışmaların \emptyset' değerlerinin ortalaması bulunmuş ve bu ortalamaya ait standart sapma değeri hesaplanmıştır. Bulduğumuz ortalama \emptyset' değeri ile standart sapması ve yaptığımız çalışmadaki \emptyset' değeri aşağıdaki formülde yerine yerleştirilerek t_s değeri hesaplanmıştır. Bulunan t_s değeri t tablosundaki % 95 güven aralığındaki n-1 serbestlik derecesi ile karşılaştırılarak, daha önceki çalışmalar ile yaptığımız çalışmada tespit ettiğimiz von Bertalanffy büyüme sabitleri karşılaştırılmıştır (Avşar 2005).

$$t_s = \frac{Y_1 - \bar{Y}_2}{s \sqrt{\frac{(n_2 + 1)}{n_2}}}$$

Y_1 : Bizim çalışmamızdaki \emptyset' değeri

\bar{Y}_2 : Daha önceki çalışmalarda elde edilen \emptyset' değerinin ortalaması

s : \bar{Y}_2 'nin standart sapması

n : \bar{Y}_2 'de kullanılan gözlem sayısı

Uluabat gölünden yakalanan balıkların boy, ağırlık ilişkisini belirlemek için $W=a \times L^b$ formülü kullanılmıştır. Formüldeki “a” değeri doğrunun kesişme noktasını, “b” değeri ise doğrunun eğimini göstermektedir (Avşar 2005).

Kondüsyon faktörü için aşağıda verilen formül kullanılarak her tür için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Avşar 2005)

$$K = \frac{((\text{Vücut Ağırlığı}) - (\text{Gonad ağırlığı}))}{(\text{Balık boyu})^3} \times 100$$

Gonodosomatik indeks için aşağıda verilen formül kullanılarak her tür için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Avşar 2005)

$$GSI = \frac{\text{Gonad ağırlığı}}{((\text{Vücut Ağırlığı}) - (\text{Gonad ağırlığı}))} \times 100$$

3. BULGULAR

Çalışma planına uygun olarak sudaki bazı fizikokimyasal parametreler belirlenerek elde edilen bulgular çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Uluabat gölünün bazı fizikokimyasal özellikleri

Aylar	Sıcaklık C°	pH	Çözünmüş Oksijen (mg l ⁻¹)
Mart	13,36	8,76	14,62
Nisan	19,08	8,25	7,62
Mayıs	22,50	8,32	7,12
Haziran	23,04	8,36	7,63
Temmuz	25,68	8,79	6,34
Ağustos	23,8	8,5	6,4
Eylül	23,06	8,21	5,38
Ekim	18,25	8,29	7,38
Kasım	12,03	8,03	9,34
Aralık	9,7	8,21	8,26
Ocak	8,2	8,42	8,41
Şubat	8,1	8,12	9,54

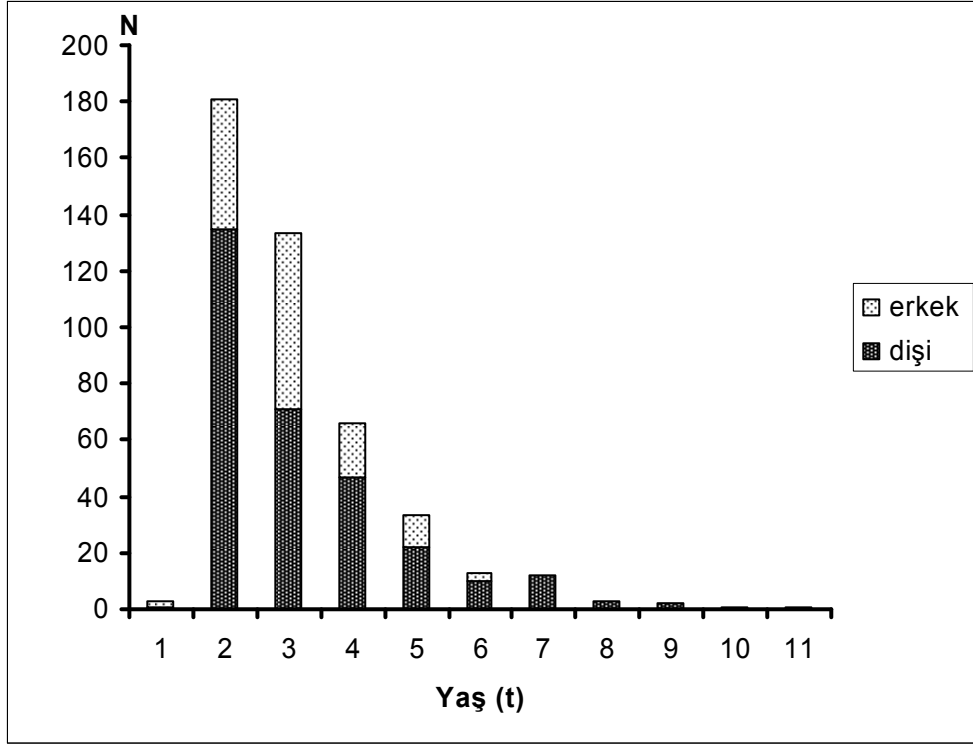
3.1. *Esox lucius* Populasyonun Genel Yapısı

3.1.1. Yaş eşey kompozisyonu

Uluabat Gölü'nden elde edilen 449 bireyin yaş tayinleri sonucunda populasyonun I-XI; erkeklerin I-VI dişilerin ise I-XI yaşları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur. Populasyonda II ve III yaş grubundaki bireylerin daha baskın olduğu görülmüştür. Örneklerin yaklaşık % 68 ni dişi, % 32 sini erkek, geriye kalan çok küçük bir kısmının (% 0,22) ise eşeyssel olgunluğa ulaşmamış bireylerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Erkek:dişi oranı 0,46:1 olarak bulunmuş ve dişi bireylerin erkeklere oranla daha baskın olduğu görülmüştür. Yapılan Khi kare fark testiyle erkek ve dişilerin populasyonda bulunma miktarlarında fark bulunmuştur ($\chi^2=58,58$, $p<0.001$). Uluabat Gölü'nden yakalanan 449 adet *Esox lucius*' un yaş ve eşey gruplarına göre yüzde olarak dağılımı Çizelge 3.1.1.1.'de bar dağılım grafiği Şekil 3.1.1.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1.1. *Esox lucius* bireylerinin yaşlara göre eşey dağılımı ve yüzde oranları

Yaş	Dişi		Erkek		Jüvenil		Tüm Bireyler	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
1	1	0,22	2	0,45	1	0,22	4	0,89
2	135	30,07	46	10,24			181	40,31
3	71	15,81	62	13,81			133	29,62
4	47	10,47	19	4,23			66	14,70
5	22	4,90	11	2,45			33	7,35
6	10	2,23	3	0,67			13	2,90
7	12	2,67					12	2,67
8	3	0,67					3	0,67
9	2	0,45					2	0,45
10	1	0,22					1	0,22
11	1	0,22					1	0,22
Toplam	305	67,93	143	31,84	1	0,22	449	100

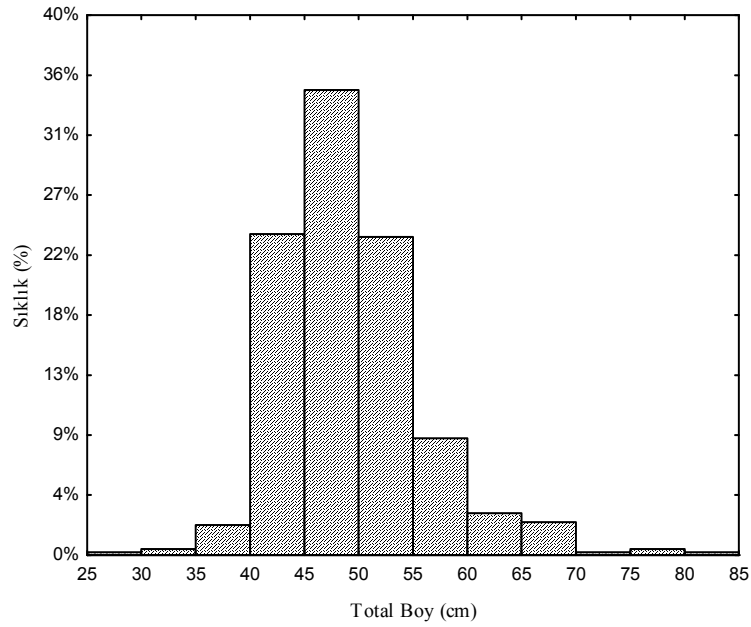


Şekil 3.1.1.1. *Esox lucius* dişi erkek bireylerin yaş eşey dağılım grafiği

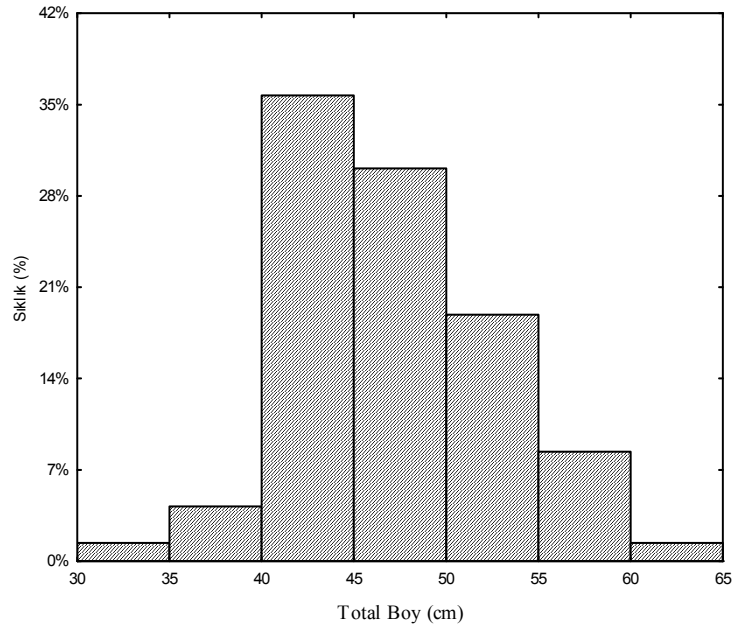
3.1.2. Boy dağılımı

Uluabat gölünden yakalanan *Esox lucius* populasyonundaki dişi ve erkek bireylerin total boyları arasında yapılan fark testi sonucunda istatistiksel bir fark tespit edilmiştir ($t=5,67$ $p<0.05$). *Esox lucius* populasyonunda en küçük boylu balığın total boyu 26,8 cm, en büyük boylu balığın total boyu 84 cm olarak bulunmuştur. Populasyondaki dişi bireyler de en küçük boylu balık 38,4 cm., en büyük boylu balık 84 cm.; erkeklerde ise en küçük boylu balık 30,2 cm., en büyük boylu balık ise 62,3 cm olarak bulunmuştur. Tüm populasyondaki balıkların ortalama boyu 49,19 cm, tüm dişilerin ortalama boyu 50,33 cm, tüm erkek bireylerin ortalama boyu ise 46,92 cm olarak bulunmuştur. Dişi balıkların ortalama boy değeri erkek bireylerin ortalama boy değerlerinden yüksek bulunmuştur.

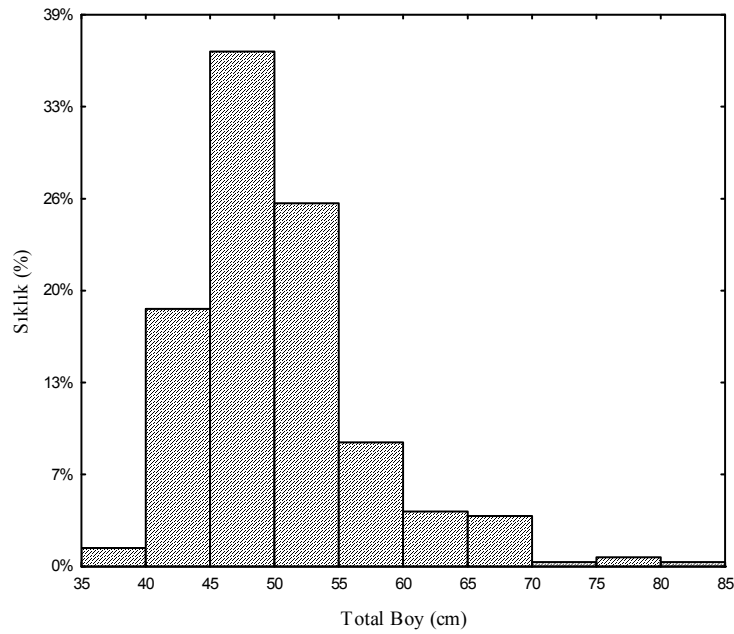
Elde edilen boy sıklık dağılımları sonucunda *Esox lucius* örneklerinde en yoğun balığın bulunduğu boy grubu 45-50 cm, erkeklerde 40-45 cm, dişilerde 45-50 cm arasında bulunmuştur. Aşağıda Şekil 3.1.2.1.'de *Esox lucius* örneklerindeki, Şekil 3.1.2.2.'de erkeklerdeki, Şekil 3.1.2.3.'de dişilerdeki boy sıklık dağılım grafikleri verilmiştir.



Şekil 3.1.2.1. *Esox lucius* örneklerinin boy sıklık dağılımı



Şekil 3.1.2.2. *Esos lucius* örneklerine ait erkek bireylerin boy sıklık dağılımı

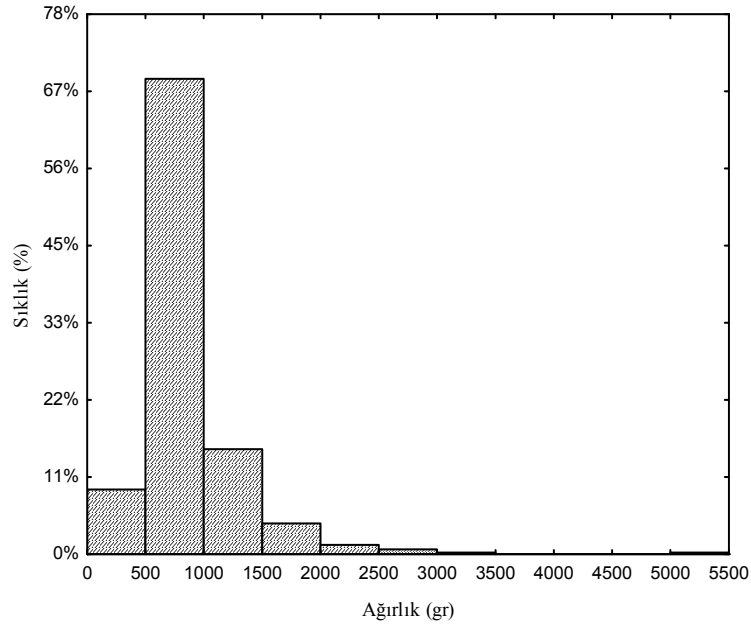


Şekil 3.1.2.3. *Esos lucius* örneklerine ait dişi bireylerin boy sıklık dağılımı

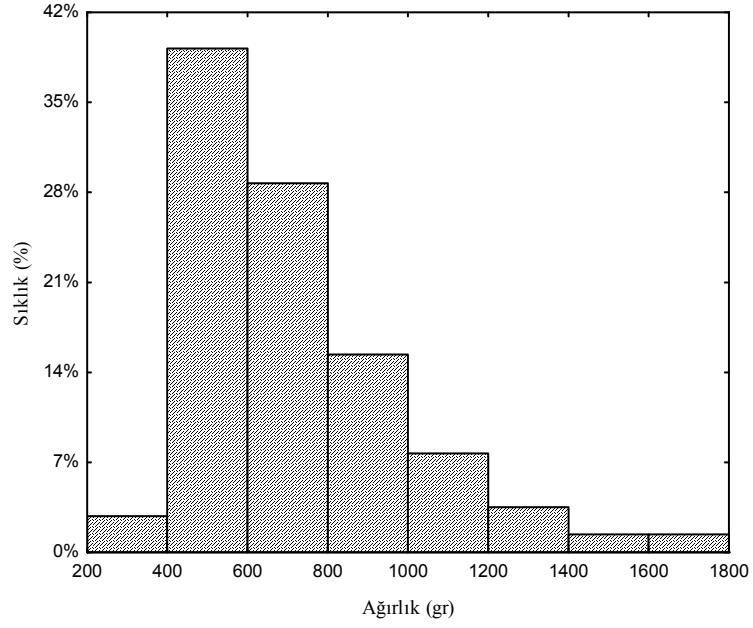
3.1.3. Ağırlık dağılımı

Uluabat Gölünden yakalanan 449 *Esox lucius* bireyinin ağırlık dağılımlarına bakıldığında; tüm popülasyonun 150-5320 gr, dişilerin 367-5320 gr, erkeklerin 207-1670 gr arasında değiştiği ölçülmüştür. Tüm popülasyondaki balıkların ortalama ağırlığı 848,25 gr, dişilerin 911,80 gr., erkeklerin 717,58 gr olduğu hesaplanmıştır. Ortalama değerler açısından bakıldığında dişi bireylerin ortalama ağırlık değeri erkeklerin ortalama ağırlık değerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

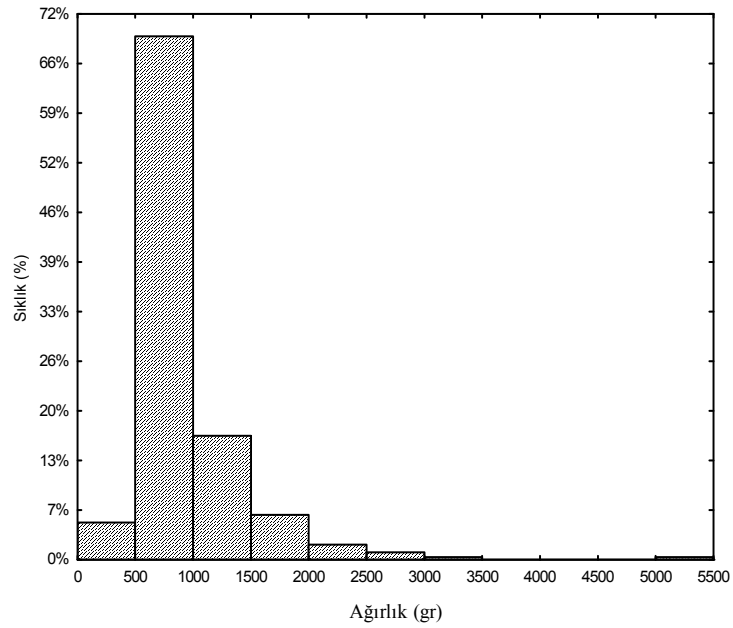
Elde edilen ağırlık sıklık dağılımları sonucunda *Esox lucius* örneklerinde 500-1000gr., erkek de 400-600gr, dişi bireyler arasında en yoğun balığın bulunduğu ağırlık grubu 500-1000 gr olarak bulunmuştur. Aşağıda Şekil 3.1.3.1.'de *Esox lucius* örneklerinde, Şekil 3.1.3.2.'de erkeklerdeki, Şekil 3.1.3.3.'de dişilerdeki ağırlık sıklık dağılımı grafikleri verilmiştir.



Şekil 3.1.3.1. *Esox lucius* örneklerinin ağırlık sıklık dağılımı



Şekil 3.1.3.2. *Esox lucius* örneklerine ait erkek bireylerin ağırlık sıklık dağılımı



Şekil 3.1.3.3. *Esox lucius* örneklerine ait dişi bireylerin ağırlık sıklık dağılımı

3.1.4. Yaş boy ilişkisi

Uluabat Gölündeki *E. lucius* popülasyonundaki her yaş grubuna ait boy değerleri ölçülerek popülasyon, dişi ve erkek bireyler açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.1.4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.4.1. *Esox lucius* bireylerinin yaşlara göre total boy değerleri

TOTAL BOY	Yaş	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Dişi	1	1	38,4	38,4	38,40	
	2	135	38,7	49,7	45,27	2,312
	3	71	43,7	55,7	49,97	2,364
	4	47	47,3	57,5	52,77	2,535
	5	22	52,7	60	57,08	2,027
	6	10	60	63,3	61,31	1,131
	7	12	61,7	67	65,15	1,957
	8	3	68,5	70	69,40	0,794
	9	2	74,2	76,2	75,20	1,414
	10	1	79,5	79,5	79,5	
	11	1	84	84	84	
Erkek	1	2	30,20	35,00	32,60	3,394
	2	46	37,4	45,30	42,00	1,798
	3	62	43,5	53,40	47,36	2,521
	4	19	45	55,40	51,47	2,566
	5	11	52,3	58,00	55,97	1,829
	6	3	59,4	62,30	60,87	1,450
Popülasyon	1	4	26,8	38,40	32,60	5,125
	2	181	37,4	49,70	44,44	2,613
	3	133	43,5	55,70	48,75	2,758
	4	66	45	57,50	52,39	2,592
	5	33	52,3	60,00	56,71	2,005
	6	13	59,4	63,30	61,21	1,161
	7	12	61,7	67	65,15	1,957
	8	3	68,5	70	69,40	0,794
	9	2	74,2	76,2	75,20	1,414
	10	1	79,5	79,5	79,5	
	11	1	84	84	84	

Hesaplanan ortalama boy değerleri kullanılarak dişi, erkek ve tüm bireyler için von Bertalanffy büyüme denklemlerine göre belirlenen yaş-boy ilişkisi büyüme sabitleri ile herhangi bir yaştaki teorik boyun hesaplamasını sağlayan formüller hesaplanmış ve Çizelge 3.1.4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.4.2. Uluabat Gölü'ndeki *Esox lucius*'un eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri

EŞEY	L_{∞} (cm)	k	t_0
Dişi	120,87	0,06849	-4,581699
Erkek	76,28	0,20429	-1,728958
Populasyon	123,04	0,08299	-2,709099

Hesaplanan von Bertalanffy büyüme sabitlerine göre boyca büyüme formülleri;

$$\text{Dişiler için } L_t = 120,87 \cdot (1 - e^{-0,06849(t+4,581699)})$$

$$\text{Erkekler için } L_t = 76,28 \cdot (1 - e^{-0,20429(t+1,728958)})$$

$$\text{Populasyon için } L_t = 123,04 \cdot (1 - e^{-0,08299(t+2,709099)})$$

olarak bulunmuştur.

Dişilerin erişebileceği maksimum boy ($L_{\infty} = 120,87$ cm) erkeklerin erişebileceği maksimum boydan ($L_{\infty} = 76,28$ cm) daha büyük olduğu belirlenmiştir.

3.1.5. Munro'nun Fi Üssü Testi

von Bertalanffy'nin büyüme denkleminde ki sabitler kullanılarak Munro'nun fi üssü testindeki $\hat{\theta}$ değerleri dişiler için 6,9083, erkekler için 7,0806, populasyon için 7,1359 olarak hesaplanmıştır.

3.1.6. Yaş ağırlık ilişkisi

Uluabat Gölündeki *Esox lucius* popülasyonundaki her yaş grubuna ait ağırlık değerleri ölçülerek popülasyon, dişi ve erkek bireyler açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.1.6.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.6.1. *Esox lucius* bireylerinin yaşlara göre ağırlık değerleri

	Yaş	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Dişi	1	1	38,4	38,4	38,4	
	2	135	384	830	628,93	99,200
	3	71	506	1171	833,89	131,851
	4	47	685	1530	998,04	174,377
	5	22	952	1595	1253,50	167,747
	6	10	1229	1915	1550,90	181,929
	7	12	1612	2318	1910,17	248,424
	8	3	2083	2733	2445,33	331,370
	9	2	2315	2521	2418,00	145,664
	10	1	3213	3213	3213	
	11	1	5320	5320	5320	
Erkek	1	2	207	272,00	239,50	45,962
	2	46	360	624,00	501,15	61,838
	3	62	495	960,00	699,19	112,748
	4	19	627	1300,00	937,16	151,319
	5	11	1012	1438,00	1197,73	140,774
	6	3	1461	1670,00	1583,67	109,134
Popülasyon	1	4	207	367,00	282,00	80,467
	2	181	360	830,00	596,46	106,743
	3	133	495	1171,00	771,10	140,154
	4	66	627	1530,00	980,52	169,209
	5	33	952	1595,00	1234,91	159,286
	6	13	1229	1915,00	1558,46	164,363
	7	12	1612	2318	1910,17	248,424
	8	3	2083	2733	2445,33	331,370
	9	2	2315	2521	2418,00	145,664
	10	1	3213	3213	3213	
	11	1	5320	5320	5320	

Uluabat gölünden yakalanan *Esox lucius* örneklerinden tüm bireyler, dişiler ve erkek bireyler için von Bertalanffy büyüme denklemlerine göre belirlenen yaş-boy ilişkisi büyüme parametreleri ile herhangi bir yaştaki teorik boyun hesaplamasını sağlayan formüller hesaplanmış ve Çizelge 3.1.6.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.6.2. Uluabat Gölü'ndeki *Esox lucius*'un eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri

EŞEY	W_{∞} (gr)	k	t_0	b
Dişi	11921	0,06849	-4,581699	3,0086
Erkek	2868	0,20429	-1,728958	2,9368
Populasyon	12265	0,08299	-2,709099	2,9828

Hesaplanan von Bertalanffy büyüme sabitlerine göre ağırlıkça büyüme formülleri;

$$\text{Dişiler için } W_t = 11921 \cdot (1 - e^{-0,06849(t+4,581699)})^{3,0086}$$

$$\text{Erkekler için } W_t = 2868 \cdot (1 - e^{-0,20429(t+1,728958)})^{2,9368}$$

$$\text{Populasyon için } W_t = 12265 \cdot (1 - e^{-0,08299(t+2,709099)})^{2,9828}$$

olarak bulunmuştur.

Dişilerin erişebileceği maksimum ağırlık ($W_{\infty} = 11921$ gr) erkeklerin erişebileceği maksimum ağırlıktan ($W_{\infty} = 2868$ gr) daha büyük olduğu belirlenmiştir.

3.1.7. Boy ağırlık ilişkisi

Uluabat Gölü'ndeki *Esox lucius* popülasyonuna ait 449 bireyin ölçümle bulunan total boy, ağırlık değerleri dikkate alınarak $W=a.L^b$ formülü ile dişi, erkek ve tüm bireylerin boy ağırlık ilişkisi formülleri

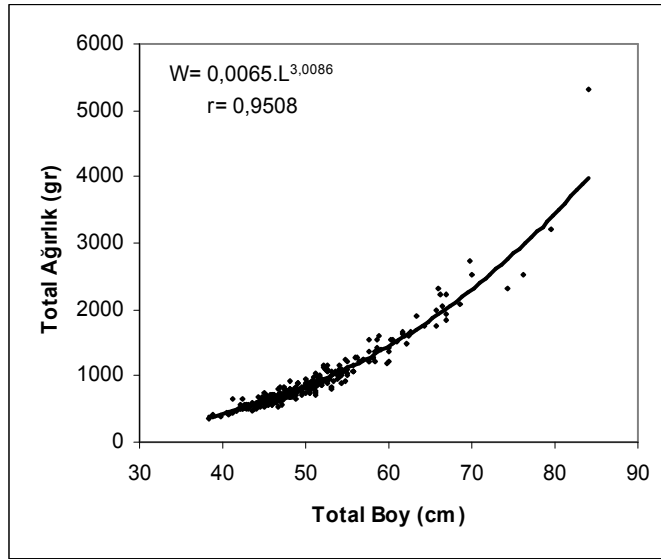
$$\text{Dişi için } W=0,0065.L^{3,0086}$$

$$\text{Erkek için } W=0,0085.L^{2,9368}$$

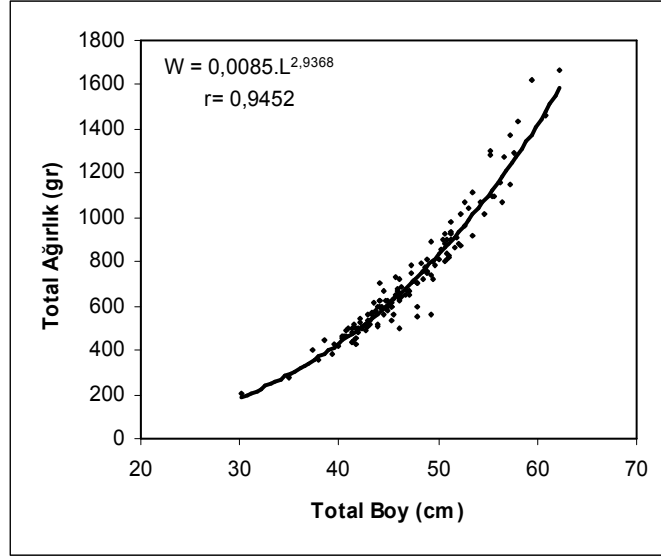
$$\text{Popülasyon için } W=0,0072.L^{2,9828}$$

olarak hesaplanmıştır

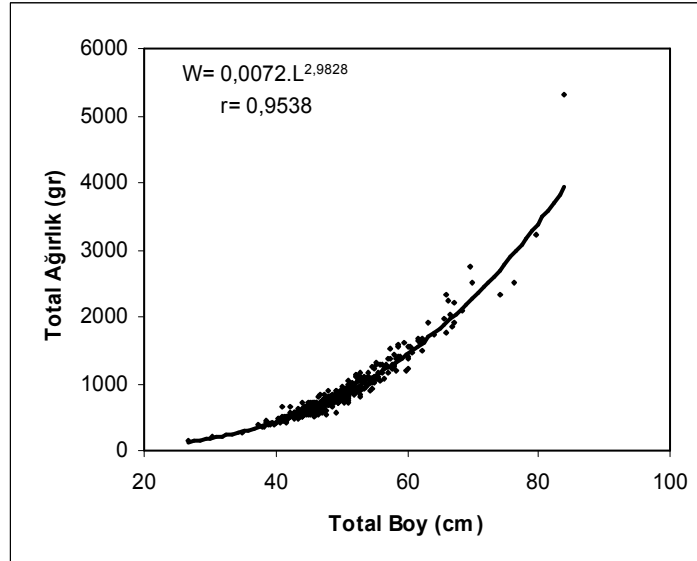
Yukarıda verilen formüllere dayanarak dişi, erkek ve tüm popülasyonun total boy ağırlık ilişkisi grafikleri çizilerek Şekil 3.1.7.1., Şekil 3.1.7.2., ve Şekil 3.1.7.3.'de verilmiştir.



Şekil 3.1.7.1. *Esox lucius* dişi bireylerin total boy ağırlık ilişkisi



Şekil 3.1.7.2. *Esox lucius* erkek bireylerin total boy ağırlık ilişkisi



Şekil 3.1.7.3. *Esox lucius* populasyon total boy ağırlık ilişkisi

3.1.8 Kondisyon faktörü

Uluabat gölündeki *Esox lucius*'un kondisyon faktörü aylık olarak dişi, erkek ve tüm populasyon için incelenmiştir. Çizelge 3.1.8.1., 3.1.8.2., ve 3.1.8.3.de dişi, erkek ve populasyonun aylara göre kondisyon değerlerinin minimum, maksimum, ortalama ve

standart sapma değerleri, Şekil 3.1.8.1., 3.1.8.2., ve 3.1.8.3.'de ise sırasıyla dişi, erkek populasyonun aylık kondisyon ortalamaları kullanılarak hazırlanmış aylara göre kondisyon grafikleri verilmiştir.

Çizelge 3.1.8.1. *Esox lucius*'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

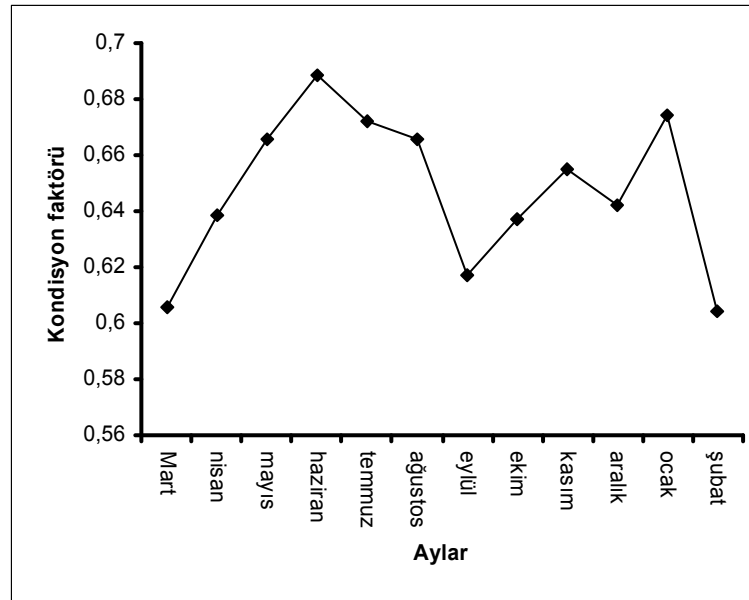
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	17	0.521	0.672	0.605	0.040
Nisan	39	0.539	0.788	0.639	0.058
Mayıs	35	0.598	0.726	0.666	0.033
Haziran	39	0.618	0.820	0.688	0.050
Temmuz	32	0.567	0.805	0.672	0.061
Ağustos	34	0.543	0.805	0.666	0.046
Eylül	12	0.554	0.693	0.617	0.047
Ekim	16	0.577	0.725	0.637	0.037
Kasım	27	0.529	0.730	0.655	0.046
Aralık	31	0.503	0.872	0.642	0.070
Ocak 2007	6	0.625	0.794	0.675	0.069
Şubat	17	0.500	0.671	0.604	0.049

Çizelge 3.1.8.2. *Esox lucius*'un erkek bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

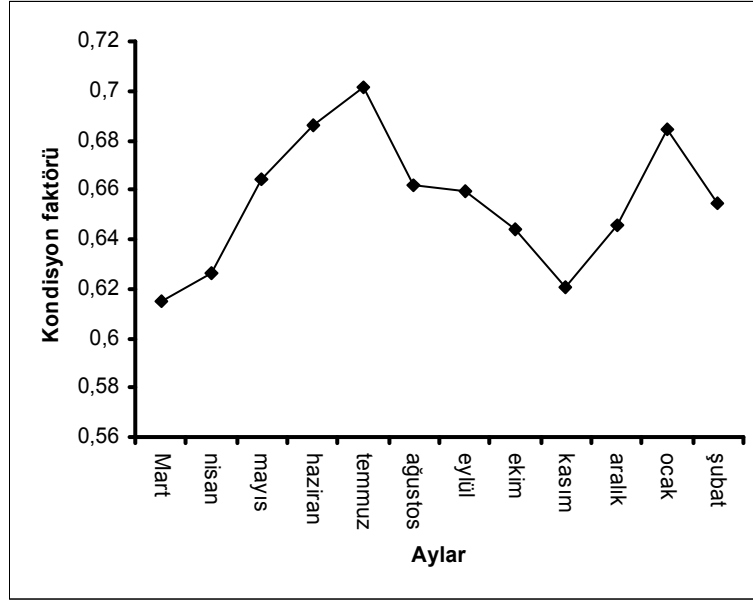
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	3	0.593	0.633	0.615	0.020
Nisan	8	0.542	0.719	0.626	0.063
Mayıs	7	0.623	0.729	0.664	0.036
Haziran	10	0.612	0.774	0.686	0.048
Temmuz	20	0.636	0.820	0.702	0.046
Ağustos	20	0.602	0.731	0.662	0.033
Eylül	21	0.553	0.782	0.659	0.058
Ekim	14	0.596	0.719	0.644	0.034
Kasım	12	0.452	0.717	0.620	0.090
Aralık	10	0.598	0.695	0.646	0.037
Ocak 2007	3	0.651	0.737	0.684	0.046
Şubat	15	0.596	0.740	0.655	0.047

Çizelge 3.1.8.3. Uluabat Gölü'ndeki *Esox lucius* popülasyonu için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü

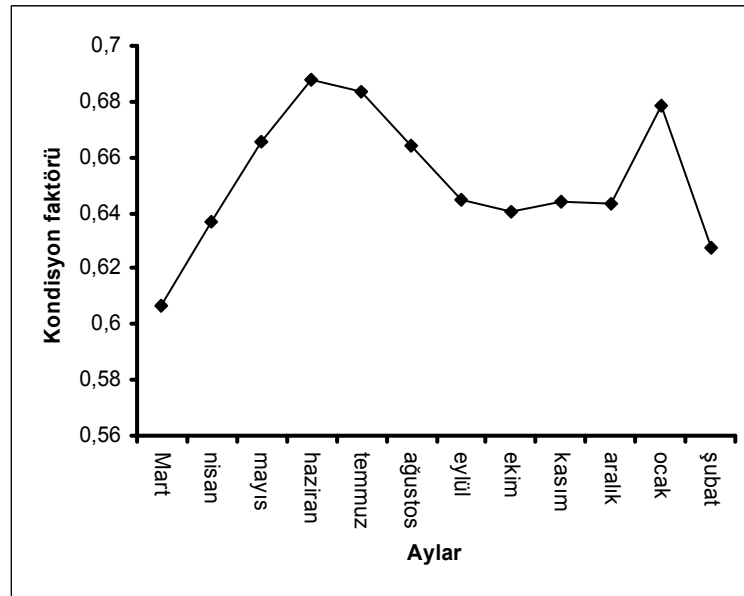
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	20	0.522	0.672	0.606	0.037
Nisan	47	0.539	0.788	0.637	0.058
Mayıs	42	0.598	0.729	0.665	0.033
Haziran	49	0.612	0.820	0.688	0.049
Temmuz	53	0.567	0.820	0.684	0.057
Ağustos	54	0.543	0.805	0.664	0.041
Eylül	33	0.553	0.782	0.645	0.057
Ekim	30	0.577	0.725	0.640	0.035
Kasım	39	0.452	0.730	0.644	0.064
Aralık	41	0.503	0.872	0.643	0.063
Ocak 2007	9	0.625	0.794	0.678	0.058
Şubat	32	0.500	0.740	0.628	0.053



Şekil 3.1.8.1. *Esox lucius* dişi bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi



Şekil 3.1.8.2. *Esox lucius* erkek bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi



Şekil 3.1.8.3. *Esox lucius* tüm bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi

Populasyonun genel durumunu vermesi açısından populasyon aylara göre kondisyon faktörü değişimleri incelenirse üreme döneminin bittiği Mart ayından sonra hızla artan kondisyon faktörü Haziran ayında en yüksek seviyeye ulaşmakta özellikle Temmuz-Ağustos aylarında ciddi bir düşüş gösterdikten sonra Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık ayında aynı seviyelerde devam ettikten sonra Ocak ayında bir artış gösterip üreme dönemi olan Şubat-Mart aylarında tekrar düşmektedir. Şubat ve Mart aylarındaki düşüş üreme dönemiyle ilişkilidir. Ancak beklenmedik şekilde Temmuz ve Ağustos ayındaki düşüşün sebebi su sıcaklıkları olduğu düşünülmektedir.

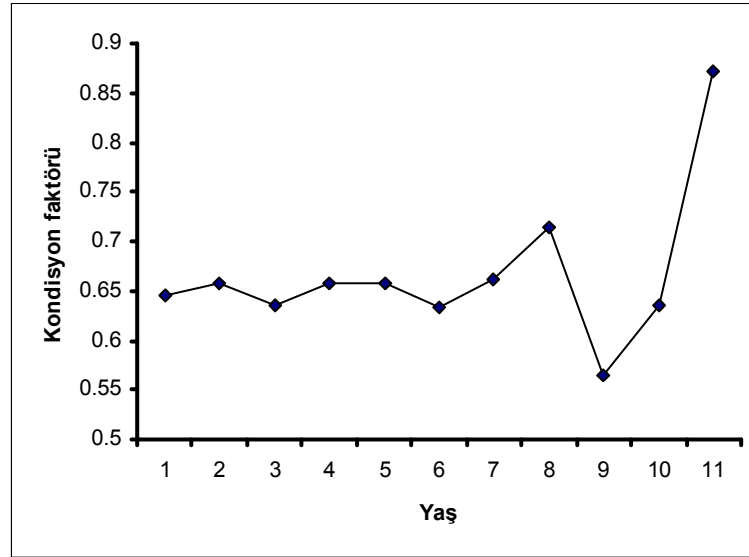
Uluabat gölündeki *Esox lucius*'un kondisyon faktörü yaşlara göre dişi ve erkekler için hesaplanmıştır. Çizelge 3.1.8.4., 3.1.8.5.'de yaşlara göre dişi ve erkeklerin ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri Şekil 3.1.8.4.ve 3.1.8.5.'de yaşlara göre dişi ve erkeklerin kondisyon grafikleri verilmiştir.

Çizelge 3.1.8.4. *Esox lucius* dişi bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

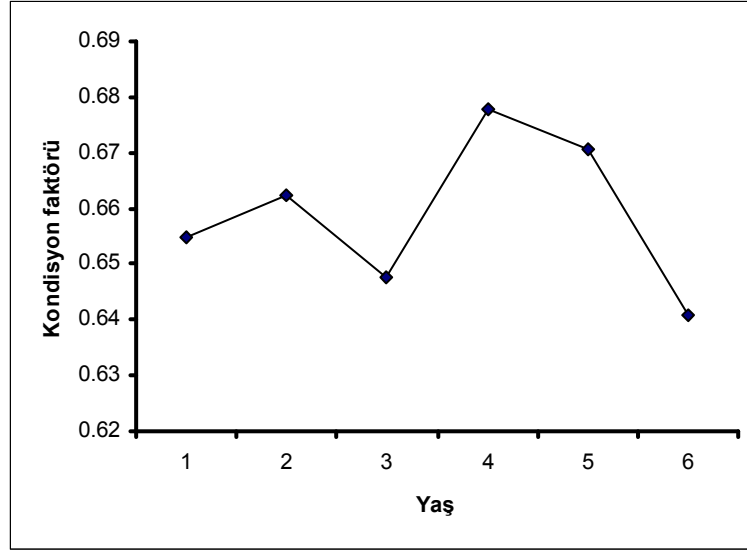
Yaşlar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1	1	0,646	0,646	0,646	0
2	135	0,539	0,817	0,657	0,050
3	71	0,503	0,820	0,635	0,056
4	47	0,500	0,805	0,657	0,066
5	22	0,553	0,778	0,658	0,050
6	10	0,538	0,696	0,633	0,053
7	12	0,614	0,720	0,661	0,035
8	3	0,615	0,805	0,715	0,095
9	2	0,564	0,566	0,565	0,002
10	1	0,636	0,636	0,636	0
11	1	0,872	0,872	0,872	0

Çizelge 3.1.8.5. Uluabat Gölü'ndeki *Esox lucius* erkek bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

Yaşlar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1	2	0,632	0,817	0,655	0,051
2	46	0,570	0,782	0,662	0,044
3	62	0,452	0,820	0,648	0,059
4	19	0,605	0,768	0,678	0,048
5	11	0,596	0,737	0,671	0,051
6	3	0,589	0,688	0,641	0,050



Şekil 3.1.8.4. *Esox lucius* dişi bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi



Şekil 3.1.8.5. *Esox lucius* erkek bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi

3.1.9. Gonadosomatik indeks ve üreme periyodu

Uluabat gölünde bulunan *Esox lucius* popülasyonuna ait bireylerden her ay düzenli olarak alınan örneklerin gonad ağırlıkları (0,001 gr hassasiyet) ve vücut ağırlıkları (0,5 gr hassasiyet) tartılmış, hesaplanan aylara göre GSI değerlerine göre üreme dönemleri belirlenmiştir.

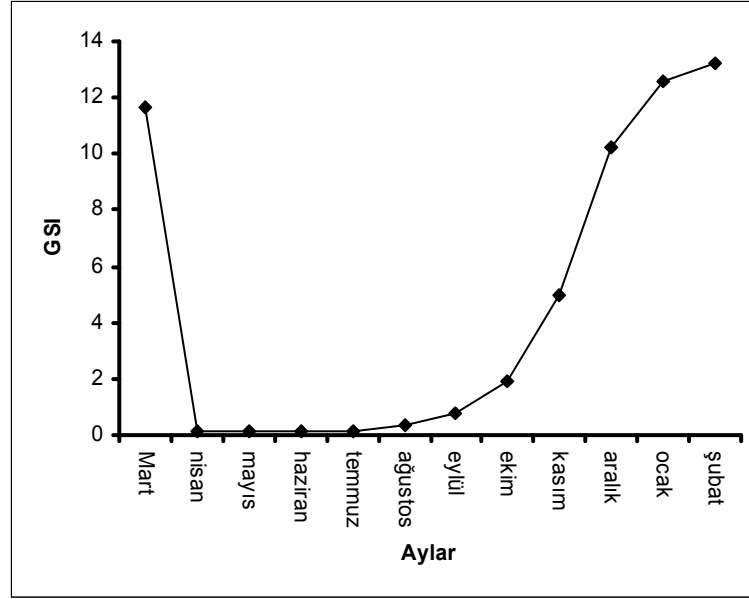
Aylık GSI değeri belirlemek için her ay yakalanan örneklerin GSI değeri hesaplanmış ve Çizelge 3.1.9.1., 3.1.9.2.'de dişi ve erkek için aylara göre minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri; Şekil 3.1.9.1., 3.1.9.2.'de ise dişi ve erkek için aylara göre GSI değişim grafikleri verilmiştir. Her iki eşeyde de Eylül ayından itibaren GSI değerleri artmaya başlamıştır. Erkek bireylerde Ekim ayında ani bir yükseliş olmuş bu yükseliş Nisan ayına kadar devam etmiştir. Dişi bireylerde ise Ekim ayından itibaren GSI dereceli olarak artış göstermiştir. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayında en yüksek seviyeye çıkmış Nisan ayından itibaren ani düşüş göstermiştir. GSI deki meydana gelen bu değişiklikten Uluabat gölünde *Esox lucius* popülasyonu Aralık-Mart ayları arasında ürediği belirlenmiştir.

Çizelge 3.1.9.1. *Esox lucius*'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri

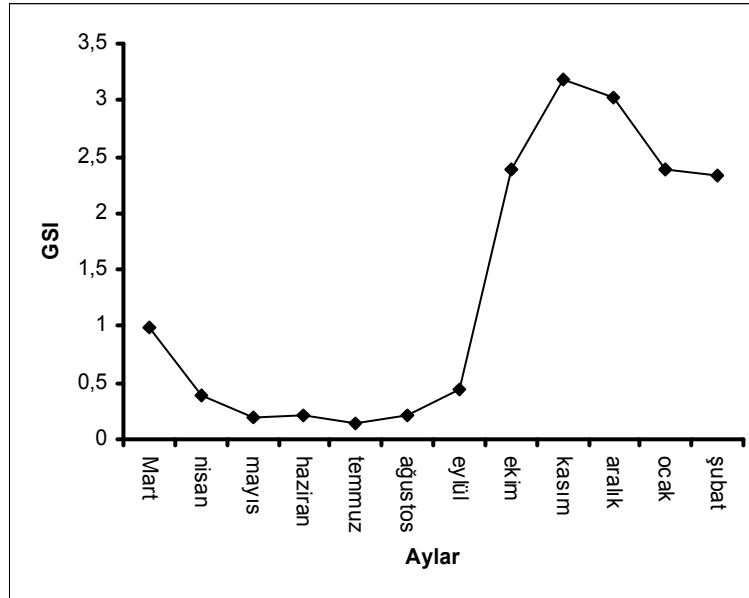
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	17	0,238	32,438	11,659	11,035
Nisan	39	0,054	0,794	0,165	0,127
Mayıs	35	0,061	0,437	0,150	0,069
Haziran	39	0,061	0,221	0,133	0,034
Temmuz	32	0,057	0,228	0,137	0,044
Ağustos	34	0,066	0,995	0,327	0,203
Eylül	12	0,107	1,500	0,757	0,518
Ekim	16	1,127	2,669	1,888	0,413
Kasım	27	0,135	8,576	5,005	1,934
Aralık	31	2,961	15,299	10,230	2,624
Ocak 2007	6	9,983	15,214	12,583	2,243
Şubat	17	1,284	33,993	13,249	11,238

Çizelge 3.1.9.2. *Esox lucius*'un erkek bireyler için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri

Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Mart	3	0,4566	1,432	0,987	0,488
Nisan	8	0,205	0,507	0,387	0,086
Mayıs	7	0,155	0,343	0,194	0,067
Haziran	10	0,090	0,671	0,205	0,172
Temmuz	20	0,070	0,223	0,133	0,039
Ağustos	20	0,073	0,418	0,206	0,086
Eylül	21	0,094	1,794	0,450	0,410
Ekim	14	1,424	4,343	2,393	0,204
Kasım	12	0,914	5,996	3,189	1,245
Aralık	10	2,389	4,059	3,023	0,485
Ocak	3	2,294	2,524	2,395	0,118
Şubat	15	0,933	3,662	2,338	0,942



Şekil 3.1.9.1. *Esox lucius* dişi bireylerin aylara göre GSI grafiği



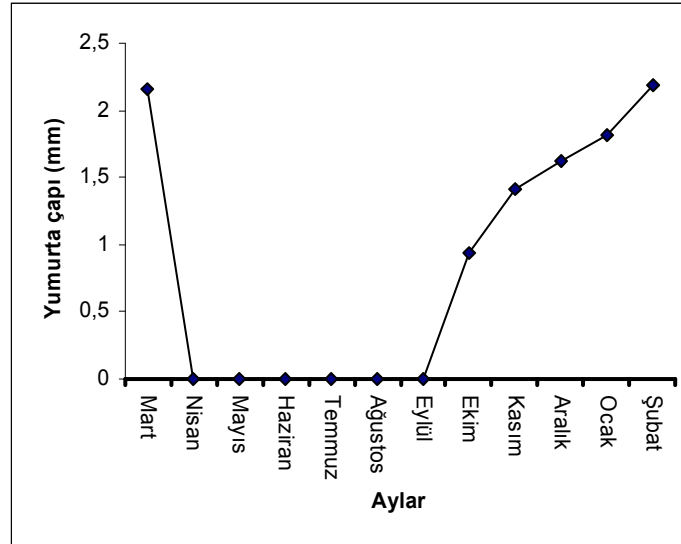
Şekil 3.1.9.2. *Esox lucius* erkek bireylerin aylara göre GSI grafiği

3.1.10. Yumurta çapı ve yumurta verimi

Uluabat gölü'ndeki *Esox lucius* populasyonunun yumurtalarının gonadlarda görüldüğü aydan başlayarak, yumurtaların boşaltıldığı aya kadar gonadlar alınmış ve yumurta sayıları ve çapları ölçülmüştür. Çizelge 3.1.10.1.'de aylık yumurta çaplarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Şekil 3.1.10.1.'de ise yumurta çaplarının aylara göre değişim grafiği verilmiştir.

Çizelge 3.1.10.1. Aylara göre *Esox lucius*'un yumurta çapları

Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	11	1,81	2,39	2,16	0,17
Ekim	3	0,90	0,98	0,94	0,04
Kasım	4	1,29	1,53	1,41	0,11
Aralık	5	1,20	2,07	1,63	0,35
Ocak2007	5	1,66	2,01	1,81	0,13
Şubat	4	2,08	2,33	2,19	0,11



Şekil 3.1.10.1. *Esox lucius*'un aylara göre yumurta çapları

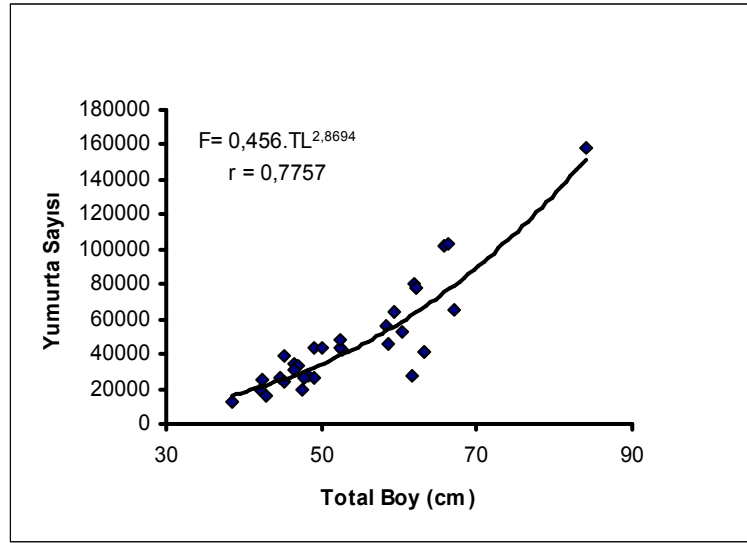
Uluabat gölü'ndeki *Esox lucius* populasyonunun yumurta sayıları ile total boy ve total ağırlık ilişkileri incelenmiş ve bu ilişkiler ile regresyon eşitlikleri

$$F = 0,456.TL^{2,8694} \quad (r=0,7757)$$

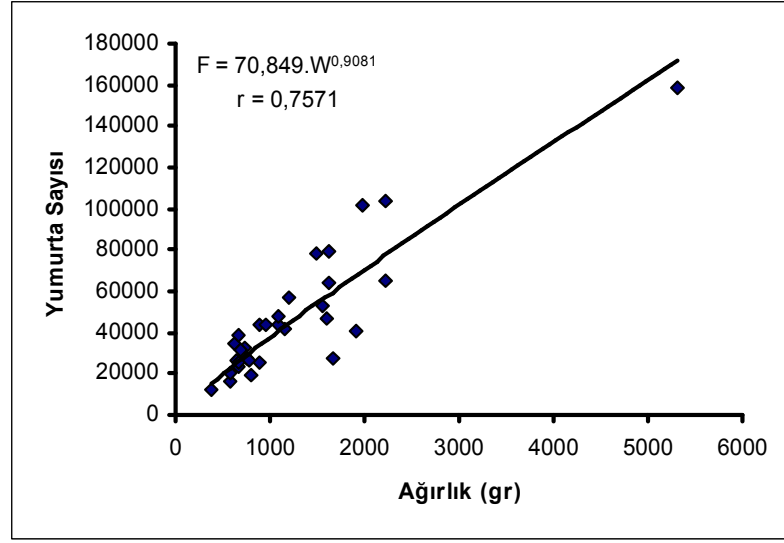
$$F = 70,849.W^{0,9081} \quad (r=0,7571)$$

olarak bulunmuştur.

Bu regresyon eşitliklerine göre total boy ve yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 3.1.10.2.'de, ağırlık ile yumurta sayısını arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 3.1.10.3.'de verilmiştir.



Şekil 3.1.10.2. *Esox lucius*'un total boy yumurta sayısı arasındaki ilişki



Şekil 3.1.10.3. *Esox lucius*'un ağırlık yumurta sayısı arasındaki ilişki

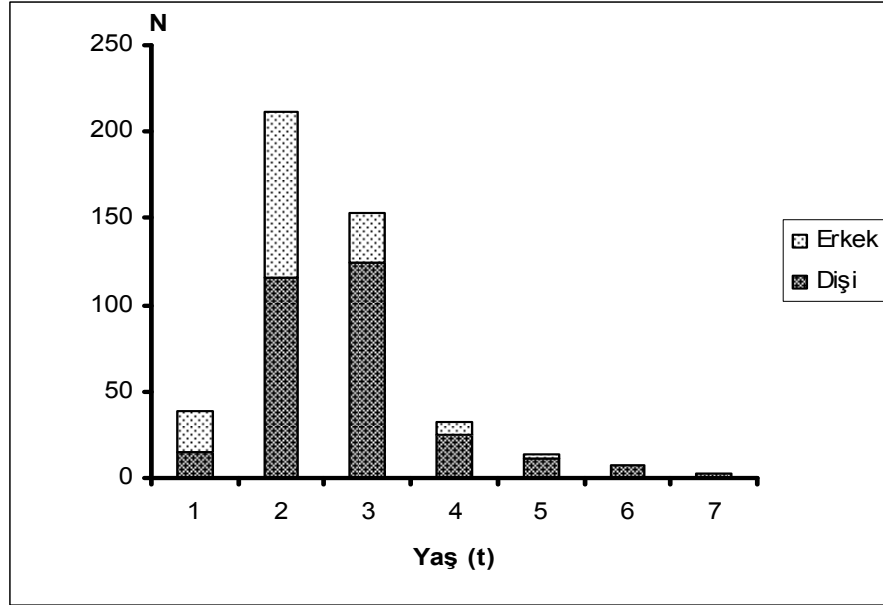
3.2. *Carassius gibelio* Populasyonun Genel Yapısı

3.2.1. Yaş eşey kompozisyonu

Uluabat Gölü'nden elde edilen 466 *Carassius gibelio* bireyinin yaş tayinleri sonucunda populasyonun I-VII; erkeklerin I-V dişilerin ise I-VII yaşları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur. Populasyonda II ve III yaş grubundaki bireylerin daha baskın olduğu görülmüştür. Örneklerin yaklaşık % 65'inin dişi, yaklaşık % 34'ünün erkek, geriye kalan yaklaşık % 1'nin ise eşeyssel olgunluğa ulaşmamış bireylerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Erkek dişi oranı 0,52/1 olarak bulunmuş ve dişi bireylerin erkeklere oranla daha baskın olduğu görülmüştür. Yapılan Khi kare fark testiyle erkek ve dişilerin populasyonda bulunma miktarlarında fark bulunmuştur ($\chi^2=45,22$, $p<0.001$). Uluabat Gölü'nden yakalanan 466 adet *Carassius gibelio*'nun yaş ve eşey gruplarına göre yüzde olarak dağılımı Çizelge 3.2.1.1.'de bar dağılım grafiği Şekil 3.2.1.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.1.1. *Carassius gibelio* bireyelerinin yaşlara göre eşey dağılımı ve yüzde oranları

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		JÜVENİL		POPULASYON	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
1	15	3,22	24	5,15	7	1,50	46	9,87
2	116	24,89	95	20,39			211	45,28
3	125	26,82	28	6,01			153	32,83
4	25	5,36	7	1,50			32	6,87
5	11	2,36	3	0,64			14	3,00
6	7	1,50					7	1,50
7	3	0,64					3	0,64
Toplam	302	64,81	157	33,69	7	1,50	466	100



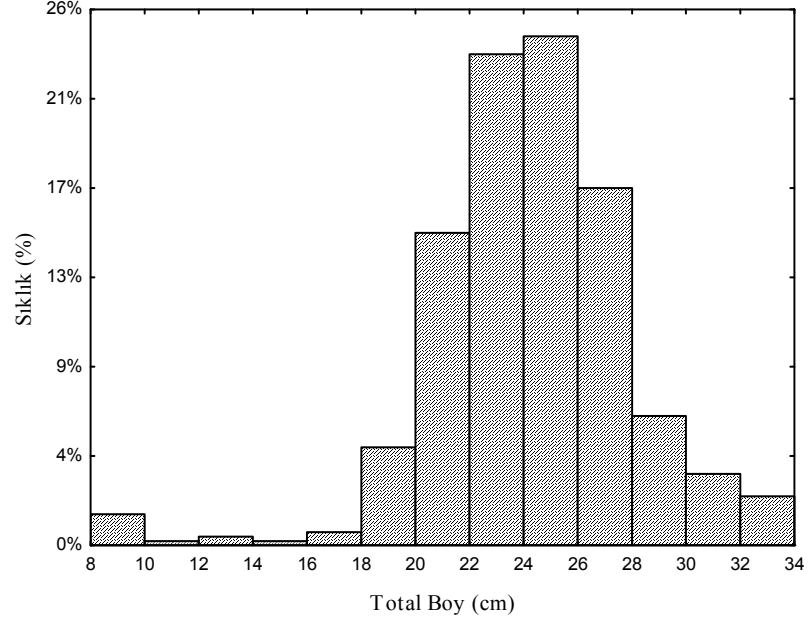
Şekil 3.2.1.1. *Carassius gibelio* dişi erkek bireylerin yaş eşey dağılım grafiği

3.2.2. Boy dağılımı

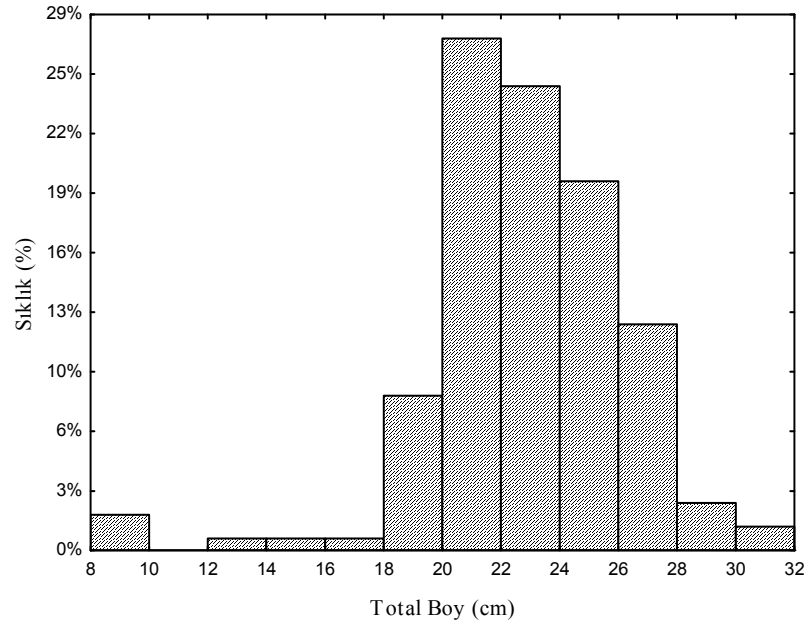
Uluabat gölünden yakalanan *Carassius gibelio* populasyonundaki dişi ve erkek bireylerin total boyları arasında yapılan fark testi sonucunda anlamlı istatistiksel bir fark tespit edilmiştir ($t=7,351$ $p<0.05$). *Carassius gibelio* populasyonunda en küçük boylu balığın total boyu 8,5 cm, en büyük boylu balığın total boyu 33,3 cm olarak bulunmuştur. Populasyondaki dişi bireyler de en küçük boylu balık 16,2 cm., en büyük boylu balık 33,3 cm.; erkeklerde ise en küçük boylu balık 9,4 cm., en büyük boylu balık ise 30,6 cm olarak bulunmuştur. Tüm populasyondaki balıkların ortalama boyu 24,29 cm, tüm dişilerin ortalama boyu 25,29cm, tüm erkek bireylerin boyu ise 22,96 cm olarak bulunmuştur. Dişi balıkların ortalama boy değerinin erkek bireylerin ortalama boy değerlerinden yüksek olduğu görülmüştür.

Elde edilen boy frekans dağılımları sonucunda populasyonda en yoğun balığın bulunduğu boy grubu 24-26 cm, erkeklerde 22-22cm, dişilerde 24-26 arasında bulunmuştur. Aşağıda Şekil 3.2.2.1.'de *Carassius gibelio*'nun tüm örneklerindeki, Şekil

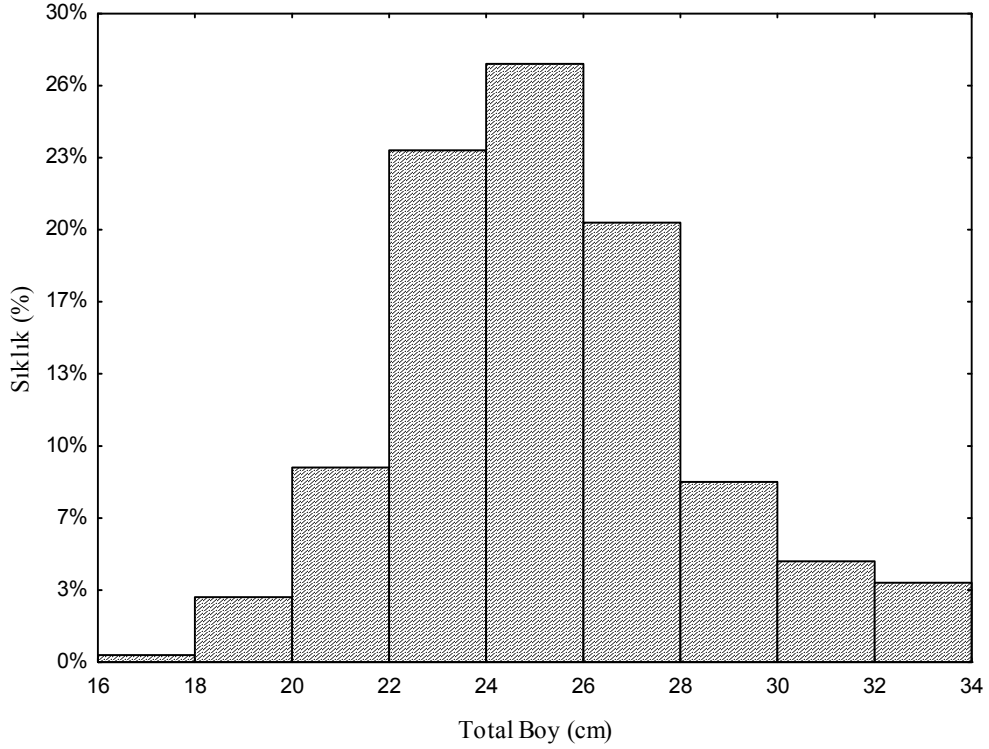
3.2.2.2.'de erkeklerdeki, Şekil 3.2.2.3.'de dişilerdeki boy sıklık dağılım grafikleri verilmiştir



Şekil 3.2.2.1. *Carassius gibelio* örneklerinin boy sıklık dağılım



Şekil 3.2.2.2. *Carassius gibelio* örneklerine ait erkek bireylerin boy sıklık dağılımı

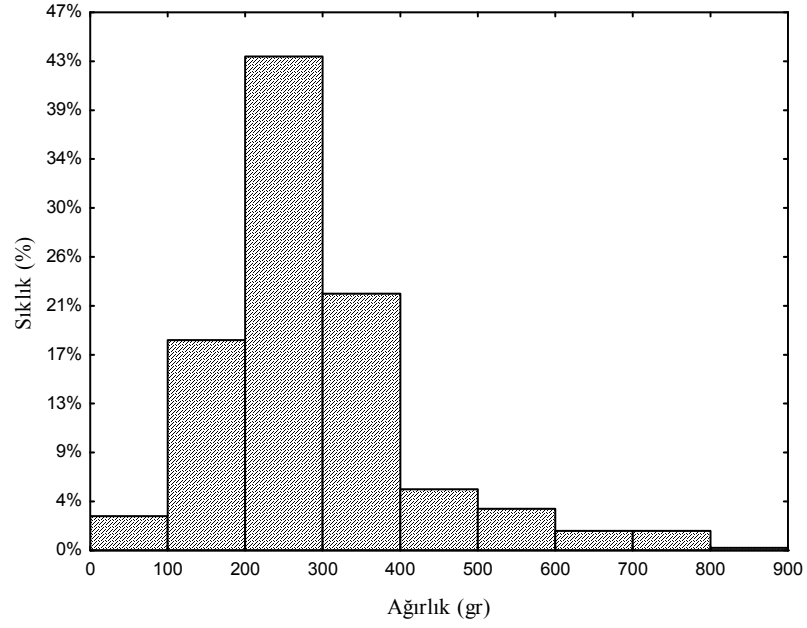


Şekil 3.2.2.3. *Carassius gibelio* örneklerine ait dişi bireylerin boy sıklık dağılımı

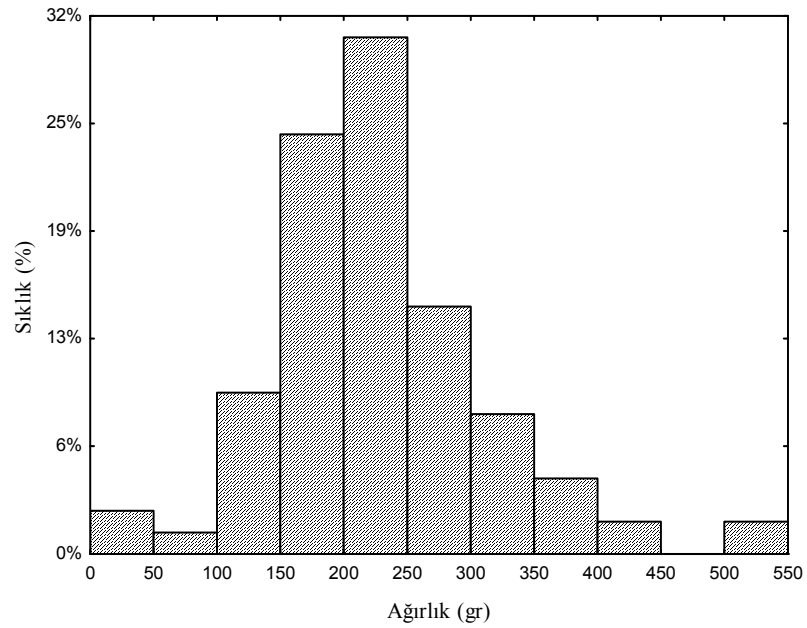
3.2.3 Ağırlık dağılımı

Uluabat Gölünden yakalanan 466 *Carassius gibelio* bireyinin ağırlık dağılımlarına bakıldığında; tüm populasyonun 11,5-873 gr, dişilerin 91-873 gr., erkeklerin 11,5-515 gr arasında değiştiği ölçülmüştür. Tüm populasyondaki balıkların ortalama ağırlığı 285,81gr, dişilerin 320,71 gr, erkeklerin 230,09 gr olduğu hesaplanmıştır. Ortalama değerler açısından bakıldığında dişi bireylerin ortalama ağırlık değeri erkeklerin ortalama ağırlık değerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

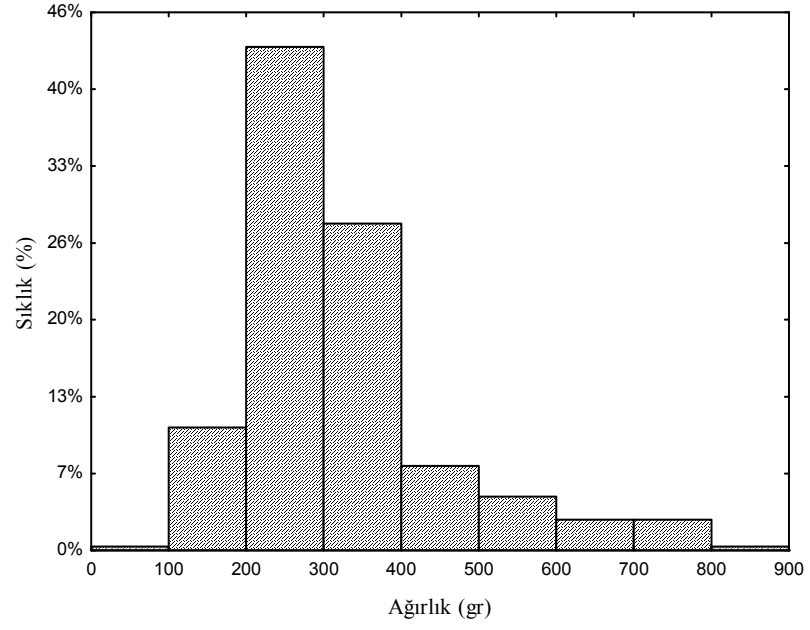
Elde edilen ağırlık frekans dağılımları sonucunda tüm bireylerde en yoğun balığın bulunduğu ağırlık grubu 200-300 gr, erkeklerde 200-250 gr, dişilerde 200-300 gr arasında bulunmuştur. Aşağıda Şekil 3.2.3.1.'de *Carassius gibelio* bireylerindeki, Şekil 3.2.3.2.'de erkeklerdeki, Şekil 3.2.3.3.'de dişilerdeki ağırlık sıklık dağılım grafikleri verilmiştir.



Şekil 3.2.3.1. *Carassius gibelio* örneklerinin ağırlık sıklık dağılımı



Şekil 3.2.3.2. *Carassius gibelio* örneklerine ait erkek bireylerin ağırlık sıklık dağılımı



Şekil 3.2.3.3. *Carassius gibelis* örneklerine ait dişi bireylerin ağırlık sıklık dağılımı

3.2.4. Yaş boy ilişkisi

Uluabat Gölündeki *Carassius gibelio* populasyonundaki her yaş grubuna ait boy değerleri ölçülerek populasyon, dişi ve erkek bireyler açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.2.4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.4.1. *Carassius gibelio* bireylerinin yaşlara göre total boy değerleri

TOTAL BOY	Yaş	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma (SD)
Dişi	1	15	16,2	21,2	19,61	1,268
	2	116	20	26,5	23,31	1,411
	3	125	22,2	29,6	25,93	1,973
	4	25	26,5	32,8	29,26	1,366
	5	11	30	33	31,49	0,967
	6	7	30,9	33	31,93	0,916
	7	3	33,1	33,3	33,2	0,100
Erkek	1	24	9,4	22,2	18,32	3,853
	2	95	19,7	27	22,79	1,545
	3	28	20,5	29	25,64	1,769
	4	7	26,5	28,7	27,46	0,680
	5	3	30	30,6	30,37	0,321
Populasyon	1	46	8,5	22,2	17,61	4,205
	2	211	19,7	27	23,07	1,491
	3	153	20,5	29,6	25,87	1,513
	4	32	26,5	32,8	28,87	1,453
	5	14	30	33	31,25	0,982
	6	7	30,9	33	31,93	0,916
	7	3	33,1	33,3	33,20	0,100

Hesaplanan ortalama boy değerleri kullanılarak dişi, erkek ve populasyon için von Bertalanffy büyüme denklemlerine göre belirlenen yaş-boy ilişkisi büyüme parametreleri ile herhangi bir yaştaki teorik boyun hesaplamasını sağlayan formüller hesaplanmış ve çizelge 3.2.4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.4.2. Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio*'nun eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme parametreleri ile büyüme formülleri

EŞEY	L_{∞} (cm)	k	t_0
Dişi	37,60	0,237111	-2,10854
Erkek	38,39	0,225866	-1,87122
Populasyon	36,44	0,332754	-0,98396

Hesaplanan von Bertalanffy büyüme sabitlerine göre boyca büyüme formülleri;

$$\text{Dişiler İçin } L_t = 37,60 \cdot (1 - e^{-0,237111(t+2,10854)})$$

$$\text{Erkekler için } L_t = 38,39 \cdot (1 - e^{-0,225866(t+1,87122)})$$

$$\text{Populasyon için } L_t = 36,44 \cdot (1 - e^{-0,332754(t+0,98396)})$$

olarak bulunmuştur.

Erkeklerin erişebileceği maksimum boy ($L_{\infty}=38,39$) dişilerin erişebileceği maksimum boydan ($L_{\infty}=37,60$) daha büyük olduğu belirlenmiştir.

3.2.5. Munro'nun Fi Üssü Testi

von Bertalanffy'in büyüme denkleminde ki sabitler kullanılarak Munro'nun fi üssü testindeki $\hat{\theta}$ değerleri dişiler için 5,08147, erkekler için 5,8074, populasyon için 6,0908 olarak hesaplanmıştır.

3.2.6 Yaş Ağırlık İlişkisi

Uluabat Gölündeki *Carassius gibelio* populasyonundaki her yaş grubuna ait ağırlık değerleri ölçülerek populasyon, dişi ve erkek bireyler açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.2.6.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.6.1. *Carassius gibelio* bireylerinin yaşlara göre ağırlık değerleri

TOTAL AĞIRLIK	Yaş	N	Minimum değer	Maksimum değer	Ortalama	Standart Sapma
Dişi	1	15	91	190	146,33	24,209
	2	116	153	380	240,94	39,686
	3	125	165	522	326,24	69,186
	4	25	369	635	479,24	80,763
	5	11	529	798	634,18	88,500
	6	7	523	765	669,43	105,776
	7	3	692	873	763,33	96,397
Erkek	1	24	11,5	209	130,29	59,997
	2	95	136	366	215,86	41,350
	3	28	147	446	296,89	61,660
	4	7	315	426	377,14	42,361
	5	3	510	515	512,67	2,517
Dişi+Erkek	1	46	11,5	209	120,21	60,779
	2	211	136	380	229,65	42,240
	3	153	147	522	320,87	62,309
	4	32	315	635	456,91	85,065
	5	14	510	798	608,14	93,290
	6	7	523	765	669,43	105,776
	7	3	692	873	763,33	96,397

Uluabat gölünden yakalanan *Carassius gibelio* örneklerinden tüm bireyler için, dişiler ve erkek bireyler için von Bertalanffy büyüme denklemlerine göre belirlenen yaş-boy ilişkisi büyüme parametreleri ile herhangi bir yaştaki teorik boyun hesaplamasını sağlayan formüller hesaplanmış ve Çizelge 3.2.6.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2.6.2. Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio*'un eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme parametreleri ile büyüme formülleri

EŞEY	W_{∞}	k	t_0	b
Dişi	981,74	0,237111	-2,10854	2,952368
Erkek	994,45	0,225866	-1,87122	2,988692
Populasyon	904,68	0,332754	-0,98396	3,034901

Hesaplanan von Bertalanffy büyüme sabitlerine göre ağırlıkça büyüme formülleri;

$$\text{Dişiler İçin } W_t = 981,74 (1 - e^{0,237111(t+2,10854)})^{2,952368}$$

$$\text{Erkekler için } W_t = 994,45 (1 - e^{0,225866(t+1,87122)})^{2,988692}$$

$$\text{Populasyon için } W_t = 904,68 (1 - e^{0,332754(t+0,98396)})^{3,034901}$$

olarak bulunmuştur.

Erkeklerin ulaşabileceği maksimum ağırlık ($W_{\infty}=994,45$ gr) dişilerin ulaşabileceği maksimum ağırlıktan ($W_{\infty}=981,74$ gr) daha büyük olduğu belirlenmiştir.

3.2.7 Boy ağırlık ilişkisi

Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* populasyonuna ait 466 bireyin ölçümle bulunan total boy, ağırlık değerleri dikkate alınarak $W=a.L^b$ formülü ile dişi, erkek ve tüm bireylerin boy-ağırlık ilişkisini gösteren formüller

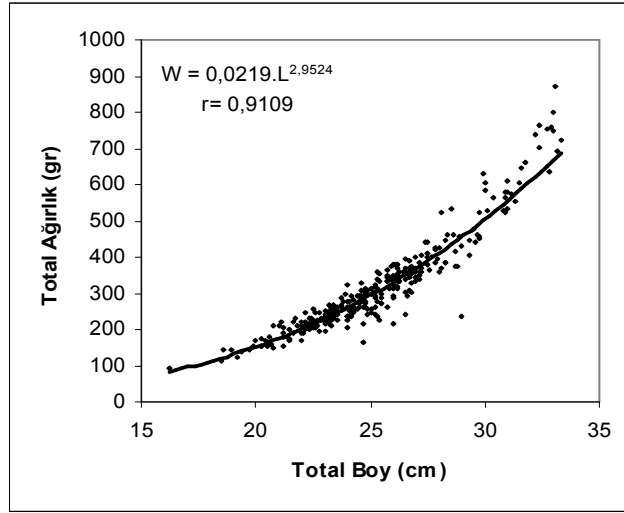
$$\text{Dişi için } W = 0,0219.L^{2,95236}$$

$$\text{Erkek için } W = 0,0183.L^{2,9886}$$

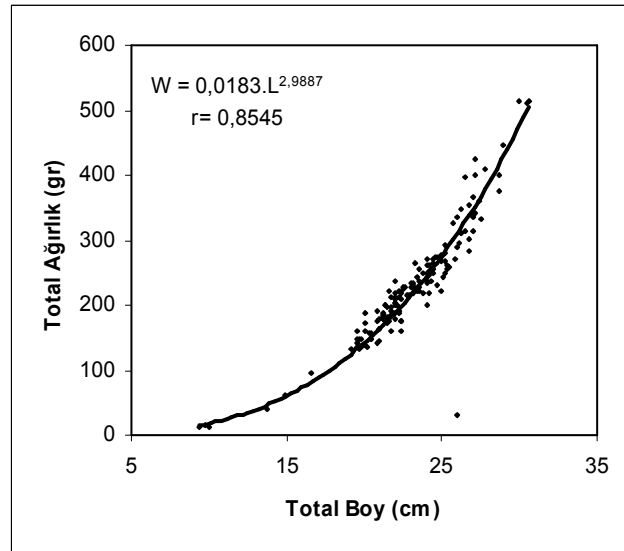
$$\text{Populasyon için } W = 0,0165.L^{3,0349}$$

olarak hesaplanmıştır

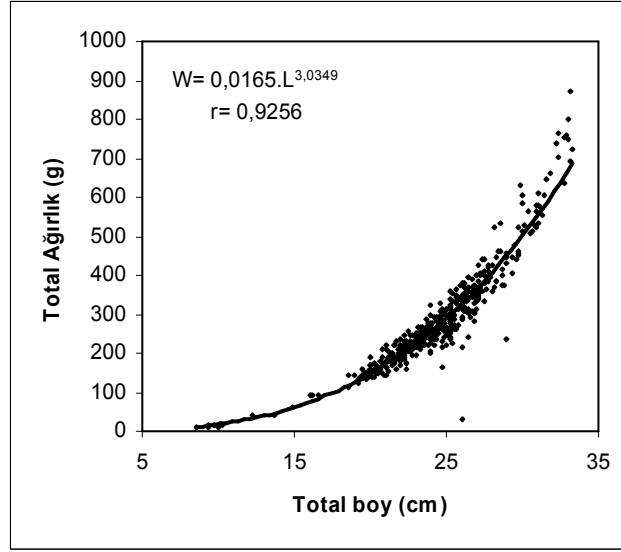
Yukarıda verilen formüllere dayanarak dişi, erkek ve tüm populasyonun total boy ağırlık ilişkisi grafikleri çizilerek Şekil 3.2.7.1., Şekil 3.2.7.2., ve Şekil 3.2.7.3.'de verilmiştir.



Şekil 3.2.7.1. *Carassius gibelio* dişi bireylerin total boy ağırlık ilişkisi



Şekil 3.2.7.2. *Carassius gibelio* erkek bireylerin total boy ağırlık ilişkisi



Şekil 3.2.7.3. *Carassius gibelio* populasyon total boy ağırlık ilişkisi

3.2.8 Kondisyon faktörü

Uluabat gölündeki *Carassius gibelio*'un kondisyon faktörü aylık olarak dişi, erkek ve tüm populasyon için incelenmiştir. Çizelge 3.2.8.1., 3.2.8.2., ve 3.2.8.3.'de dişi, erkek ve populasyonun aylara göre kondisyon değerlerinin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri, Şekil 3.2.8.1., 3.2.8.2. ve 3.2.8.3.'de ise sırasıyla dişi, erkek populasyonun aylık kondisyon ortalamaları kullanılarak hazırlanmış aylara göre kondisyon grafikleri verilmiştir.

Çizelge 3.2.8.1. *Carassius gibelio*'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

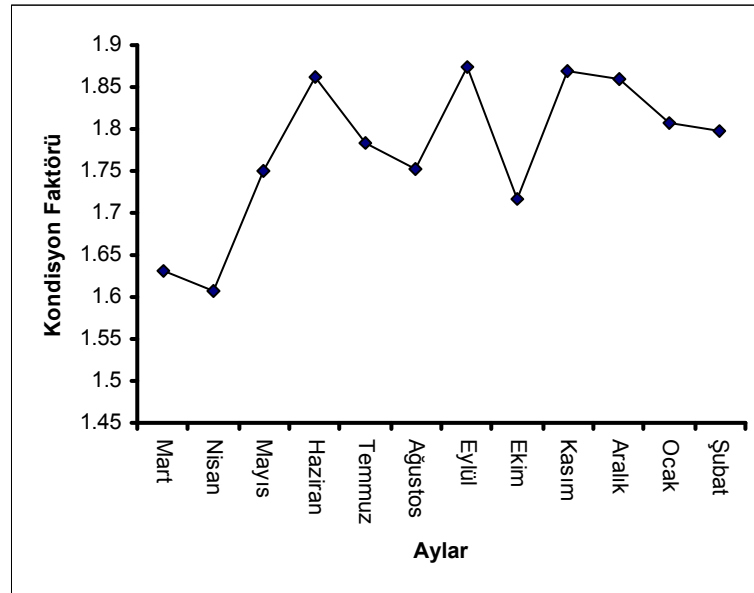
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Mart 2006	34	0.938	1.894	1.630	0.221
Nisan	35	1.287	1.902	1.606	0.177
Mayıs	11	1.516	2.054	1.750	0.181
Haziran	19	1.628	2.120	1.861	0.155
Temmuz	19	1.194	2.151	1.782	0.194
Ağustos	2	1.741	1.765	1.753	0.017
Eylül	35	1.548	2.334	1.873	0.168
Ekim	30	1.047	2.036	1.716	0.161
Kasım	40	1.513	2.288	1.868	0.169
Aralık	40	1.594	2.148	1.858	0.129
Ocak 2007	9	1.677	1.933	1.807	0.086
Şubat	28	1.349	2.035	1.797	0.159

Çizelge 3.2.8.2. *Carassius gibelio*'un erkek bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

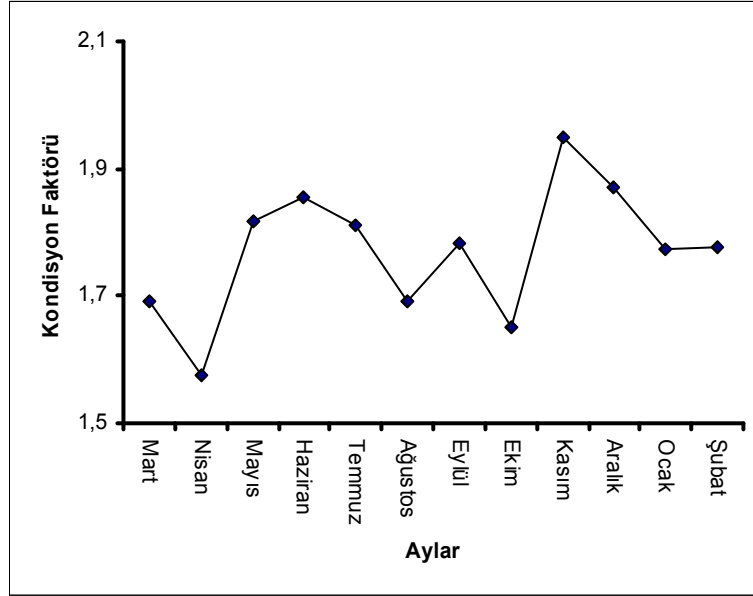
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Mart 2006	13	1.339	1.921	1.692	0.222
Nisan	21	1.240	1.863	1.574	0.164
Mayıs	25	1.486	2.300	1.816	0.227
Haziran	22	1.643	2.125	1.854	0.117
Temmuz	24	1.553	2.110	1.813	0.130
Ağustos	5	1.590	1.823	1.691	0.098
Eylül	13	1.434	2.077	1.782	0.177
Ekim	13	1.513	1.793	1.650	0.096
Kasım	3	1.788	2.169	1.949	0.197
Aralık	5	1.771	2.042	1.870	0.104
Ocak2007	2	1.759	1.786	1.773	0.019
Şubat	11	1.644	2.000	1.777	0.124

Çizelge 3.2.8.3. Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* populasyonu için aylara göre tespit edilmiş Kondisyon faktörü

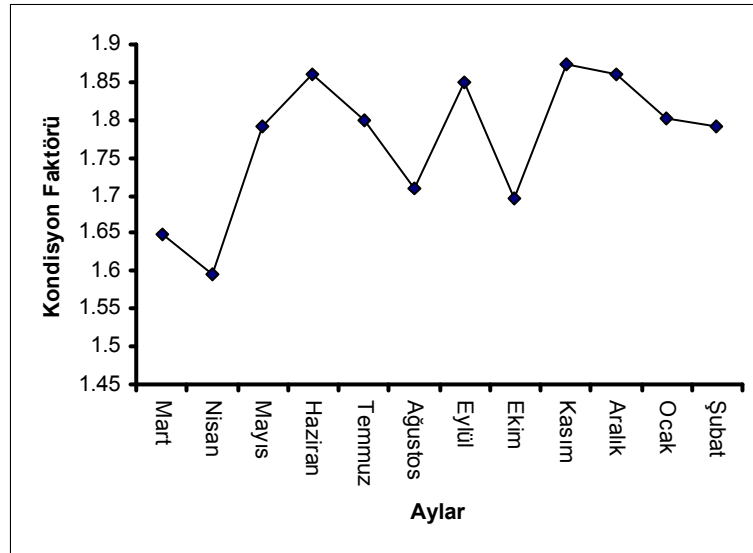
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Mart 2006	47	0.939	1.921	1.647	0.204
Nisan	56	1.240	1.903	1.595	0.172
Mayıs	36	1.486	2.300	1.792	0.212
Haziran	41	1.545	2.225	1.861	0.155
Temmuz	43	1.195	2.152	1.799	0.161
Ağustos	7	1.590	1.823	1.709	0.086
Eylül	48	1.434	2.334	1.849	0.174
Ekim	43	1.048	2.037	1.696	0.147
Kasım	43	1.513	2.289	1.874	0.170
Aralık	45	1.595	2.149	1.860	0.126
Ocak 2007	11	1.677	1.933	1.801	0.079
Şubat	39	1.350	2.036	1.792	0.149



Şekil 3.2.8.1. *Carassius gibelio* dişi bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi



Şekil 3.2.8.2. *Carassius gibelio* erkek bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi



Şekil 3.2.8.3. *Carassius gibelio* tüm bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi

Populasyonun genel durumu vermesi açısından populasyonun aylara göre kondisyon faktörü incelendiğinde Nisan ayından başlayarak Haziran ayına kadar artış göstermiş Şubat ayına kadar birbirine yakın değerlerde devam etmiş Mart ayında bir düşüş göstermiştir. GSİ değerlerine bakıldığında Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* populasyonunun Nisan-Ağustos ayları arası ürettiği görülmüştür. Nisan-Ağustos aylarındaki kondisyon faktörünün değişimi üreme sezonu ile diğer aylardaki değişiklikler ise beslenme durumuyla ilgilidir.

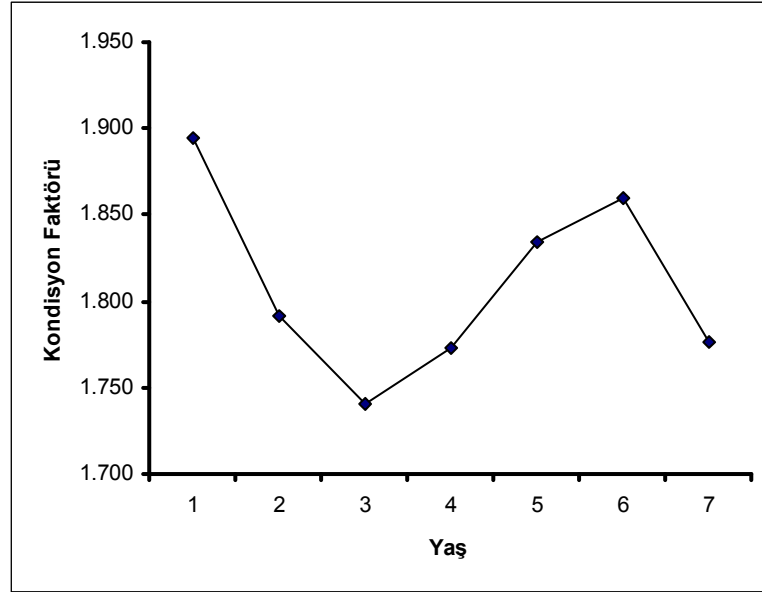
Uluabat gölündeki *Carassius gibelio*'un kondisyon faktörü yaşlara göre dişi ve erkekler için hesaplanmıştır. Çizelge 3.2.8.4. ve 3.2.8.5.'de yaşlara göre dişi ve erkeklerin ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri Şekil 3.2.8.4. ve 3.2.8.5.'de yaşlara göre dişi ve erkeklerin kondisyon grafikleri verilmiştir.

Çizelge 3.2.8.4. *Carassius gibelio* dişi bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

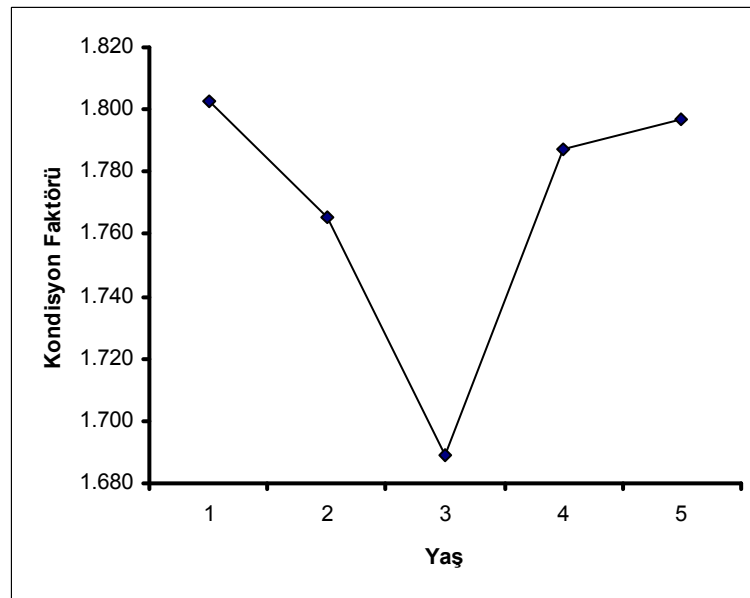
Yaşlar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1	15	1.585	2.252	1.895	0.186
2	116	1.048	2.289	1.791	0.185
3	125	0.939	2.206	1.741	0.210
4	25	1.485	2.334	1.773	0.195
5	11	1.702	1.933	1.834	0.065
6	7	1.699	2.073	1.860	0.130
7	3	1.711	1.907	1.777	0.113

Çizelge 3.2.8.5. Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* erkek bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

Yaşlar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1	24	1.240	2.125	1.803	0.226
2	95	1.339	2.300	1.765	0.171
3	28	1.434	2.042	1.689	0.151
4	7	1.563	2.110	1.787	0.203
5	3	1.759	1.867	1.797	0.060



Şekil 3.2.8.4. *Carassius gibelio* dişi bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi



Şekil 3.2.8.5. *Carassius gibelio* erkek bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi

3.2.9 Gonadosomatik indeks ve üreme periyodu

Uluabat gölünde bulunan *Carassius gibelio* populasyonuna ait bireylerden her ay düzenli olarak alınan örneklerin gonad ağırlıkları (0,001 gr hassasiyet) ve vucut ağırlıkları (0,5 gr hassasiyet) tartılarak aylara göre GSI değerleri kullanılarak üreme dönemleri belirlenmiştir

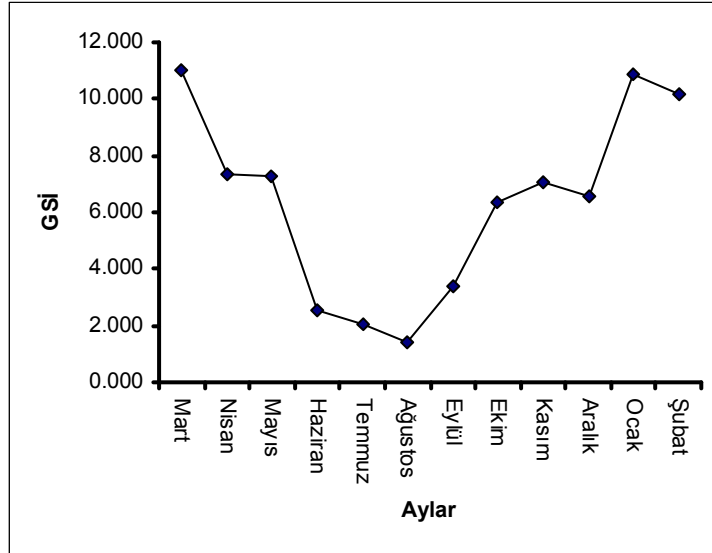
Aylık GSI değerlerini belirlemek için her ay yakalanan örneklerin GSI değerleri hesaplanmış ve Çizelge 3.2.9.1., 3.2.9.2.'de dişi ve erkekler için aylara göre minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri; Şekil 3.2.9.1. ve 3.2.9.2.'de ise dişi ve erkekler için aylara göre GSI değişim grafikleri verilmiştir. Her iki eşeyde de Mart ayından itibaren GSI değerleri Ağustos ayına kadar düşmüş Eylül ayından itibaren de Şubat ayına kadar yükselmiştir. Her iki cinsiyetinde aylık GSI değerleri paralellik göstermiştir. GSI değerlerine göre Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* türü Mart ile Ağustos ayları arasında üreme periyoduna girmektedir. Bu oldukça uzun bir dönemdir. Şekil 3.2.10.1.'de verilen yumurta çaplarının aylara göre değişim grafiğinden *Carassius gibelio* Mayıs Temmuz arasında daha yoğun bir üreme faaliyeti gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 3.2.9.1. *Carassius gibelio*'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri

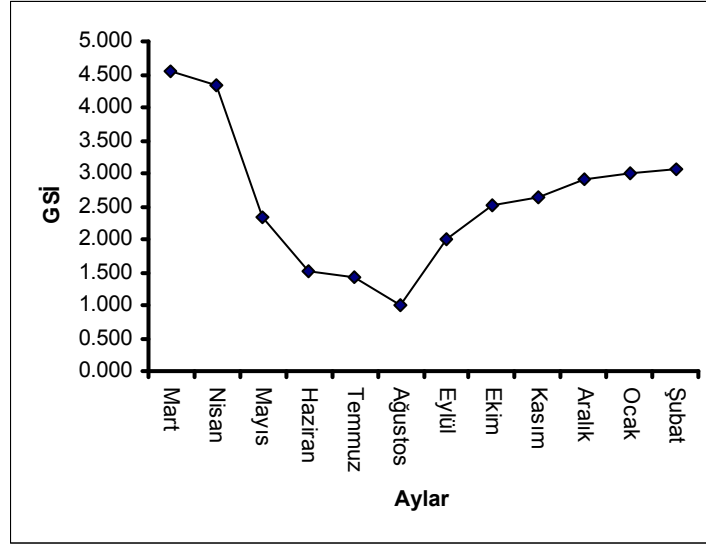
Yaşlar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Mart 2006	34	1.205	40.580	11.038	7.102
Nisan	35	2.778	16.000	7.363	3.325
Mayıs	11	1.948	13.962	7.249	3.703
Haziran	19	0.529	9.786	2.548	2.520
Temmuz	19	0.508	4.762	2.014	1.252
Ağustos	2	1.370	1.521	1.445	0.107
Eylül	35	0.069	6.557	3.377	1.619
Ekim	30	2.649	24.615	6.379	4.119
Kasım	40	1.860	16.154	7.039	2.793
Aralık	40	1.907	14.501	6.550	2.905
Ocak 2007	9	7.347	12.841	10.859	1.789
Şubat	28	3.286	18.857	10.198	4.581

Çizelge 3.2.9.2. *Carassius gibelio*'un erkek bireyler için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri

Yaşlar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Mart 2006	13	0.307	40.580	4.548	7.199
Nisan	21	0.719	11.952	4.338	2.524
Mayıs	25	0.184	3.953	2.330	1.098
Haziran	22	0.337	3.911	1.512	0.931
Temmuz	24	0.433	2.242	1.411	0.564
Ağustos	5	0.348	1.796	1.004	0.631
Eylül	13	0.536	3.247	1.991	0.825
Ekim	13	1.429	4.037	2.506	0.879
Kasım	3	2.174	3.030	2.622	0.430
Aralık	5	1.786	4.474	2.908	1.051
Ocak 2007	2	2.183	3.824	3.003	1.160
Şubat	11	1.523	4.225	3.075	0.771



Şekil 3.2.9.1. *Carassius gibelio* dişi bireylerin aylara göre GSI grafiği



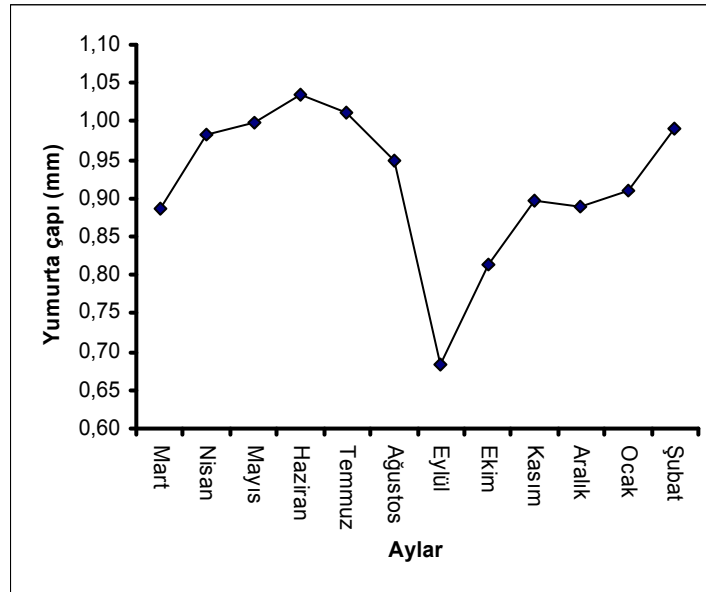
Şekil 3.2.9.2. *Carassius gibelio* erkek bireylerin aylara göre GSI grafiği

3.2.10. Yumurta çapı ve yumurta verimi

Uluabat gölü'ndeki *Carassius gibelio* populasyonunun gonadlarında yumurtaları 12 ay boyunca görüldüğü için 12 ay süresince yumurtalı olan tüm gonadlar alınmış ve yumurta sayıları ve çapları ölçülmüştür. Özellikle Nisan-Temmuz arası alınan dişi bireylerin hepsinde olgunlaşmış yumurta görülürken diğer aylarda yakalanan dişi bireylerin hepsinde olgun yumurta görülmemiştir. Bu durum Uluabat Gölü'nde *Carassius gibelio* türünün yoğun olarak Mayıs-Temmuz ayları arasında yumurta bıraktığını, ancak yumurta atma zamanının çok uzun olduğunu göstermektedir. Özellikle minimum maksimum yumurta çapları arasındaki fark ve 12 ay boyunca yumurtalı bireylere rastlanması yumurtlama faaliyetinin bir seferde olmadığını göstermektedir. Çizelge 3.2.10.1.'de aylık yumurta çaplarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri Şekil 3.2.10.1.'de ise yumurta çaplarının aylara göre değişim grafiği verilmiştir.

Çizelge 3.2.10.1. Aylara göre *Carassius gibelio*'un yumurta çapları

Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	4	0,78	0,97	0,89	0,08
Nisan	5	0,86	1,13	0,98	0,11
Mayıs	7	0,92	1,05	1,00	0,05
Haziran	6	0,97	1,14	1,04	0,06
Temmuz	8	0,91	1,08	1,01	0,05
Ağustos	5	0,91	0,98	0,95	0,03
Eylül	7	0,57	0,86	0,68	0,11
Ekim	10	0,68	0,94	0,81	0,08
Kasım	12	0,73	0,98	0,90	0,08
Aralık	8	0,81	0,99	0,89	0,07
Ocak 2007	8	0,80	1,14	0,91	0,12
Şubat	5	0,94	1,05	0,99	0,05



Şekil 3.2.10.1. *Carassius gibelio*'un aylara göre yumurta çapları

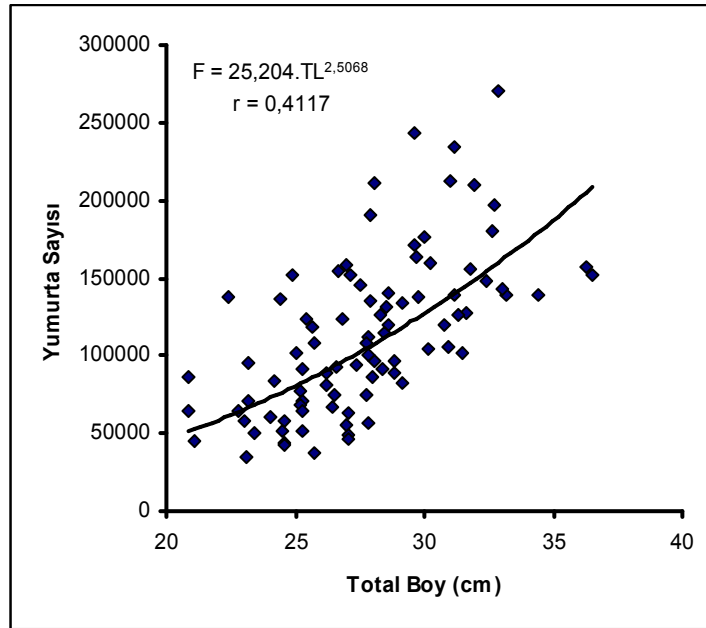
Uluabat gölü'ndeki *Carassius gibelio* populasyonunun yumurta sayıları ile total boy ve total ağırlık ilişkileri incelenmiş ve bu ilişkiler ile regresyon eşitlikleri

$$F=25,204.TL^{2,5068} \quad (r=0,4117)$$

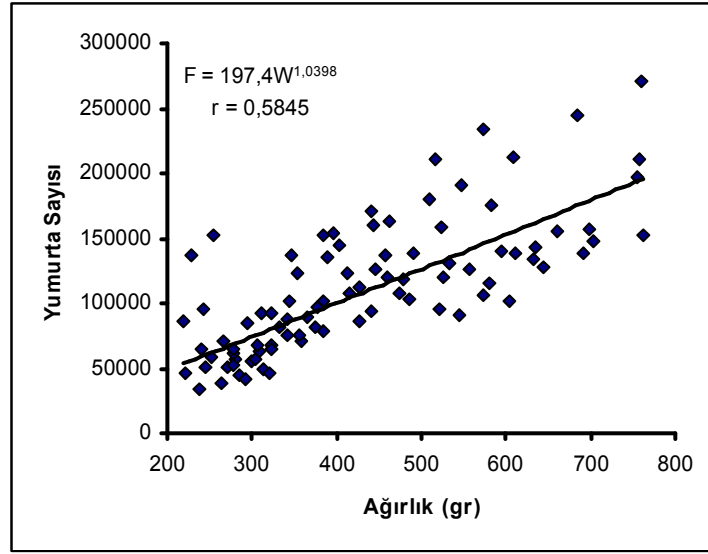
$$F=197,4.W^{1,0398} \quad (r=0,5845)$$

olarak bulunmuştur.

Bu regresyon eşitliklerine göre total boy ve yumurta sayısı arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 3.2.10.2.'de, ağırlık ile yumurta sayısını arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 3.2.10.3.'de verilmiştir.



Şekil 3.2.10.2. *Carassius gibelio*'un total boy yumurta sayısı arasındaki ilişki



Şekil 3.2.10.3. *Carassius gibelio*'un ağırlık yumurta sayısı

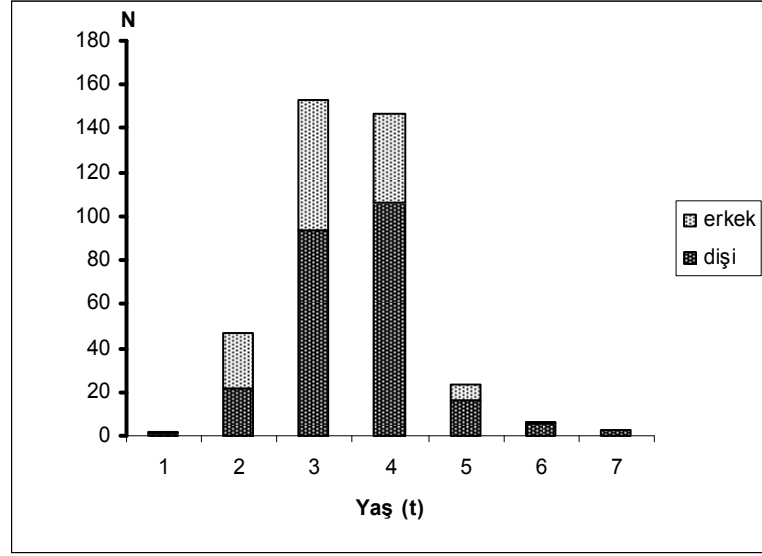
3.3. *Scardinius erythrophthalmus* Populasyonun Genel Yapısı

3.3.1. Yaş eşey kompozisyonu

Uluabat Gölü'nden elde edilen 417 bireyin yaş tayinleri sonucunda populasyonun I-VII; erkeklerin I-VI dişilerin ise I-VII yaşları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur. Populasyonda 3 ve 4 yaş grubundaki bireylerin daha baskın olduğu görülmüştür. Örneklerin yaklaşık % 59'u dişi, % 32'si erkek, % 9 ise eşeyssel olgunluğa ulaşmamış bireylerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Erkek dişi oranı 0,54/1 olarak bulunmuş ve dişi bireylerin erkeklere oranla daha baskın olduğu görülmüştür. Yapılan Khi kare fark testiyle erkek ve dişilerin populasyonda bulunma miktarlarında fark bulunmuştur ($\chi^2=33,42$, $p<0.001$). Uluabat Gölü'nden yakalanan 417 adet *Scardinius erythrophthalmus*'un yaş ve eşey gruplarına göre yüzde olarak dağılımı Çizelge 3.3.1.1.'de bar dağılım grafiği Şekil 3.3.1.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3.1.1. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaşlara göre eşey dağılımı ve yüzde oranları

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		JÜVENİL		POPULASYON	
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N
1	1	0,24	1	0,24	17	4,08	19	4,56
2	22	5,28	25	6,00	19	4,56	66	15,83
3	94	22,54	59	14,15			153	36,69
4	106	25,42	41	9,83			147	35,25
5	16	3,84	7	1,68			23	5,52
6	5	1,20	1	0,24			6	1,44
7	3	0,72					3	0,72
Toplam	247	59,23	134	32,13	36	8,63	417	100



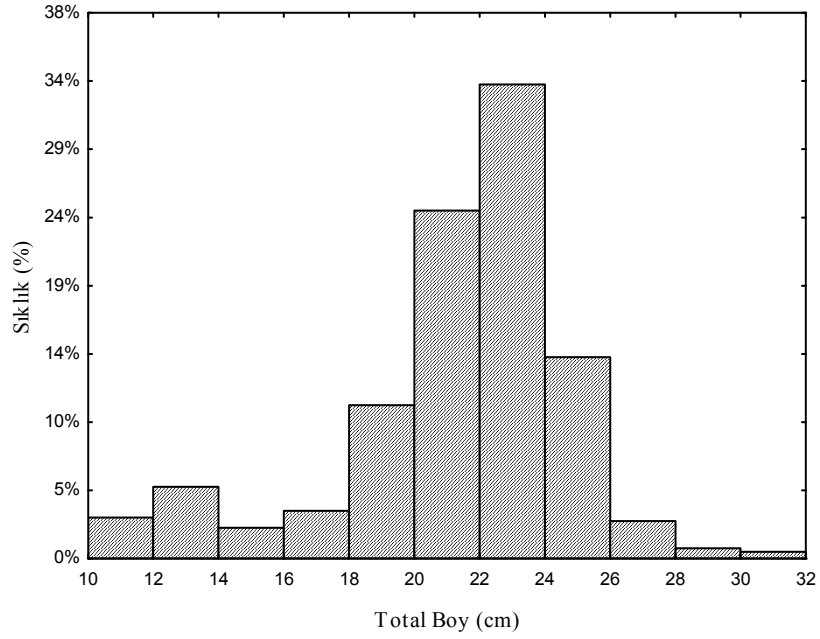
Şekil 3.3.1.1. *Scardinius erythrophthalmus* populasyonunun Yaş Eşey Dağılım Grafiği

3.3.2. Boy dağılımı

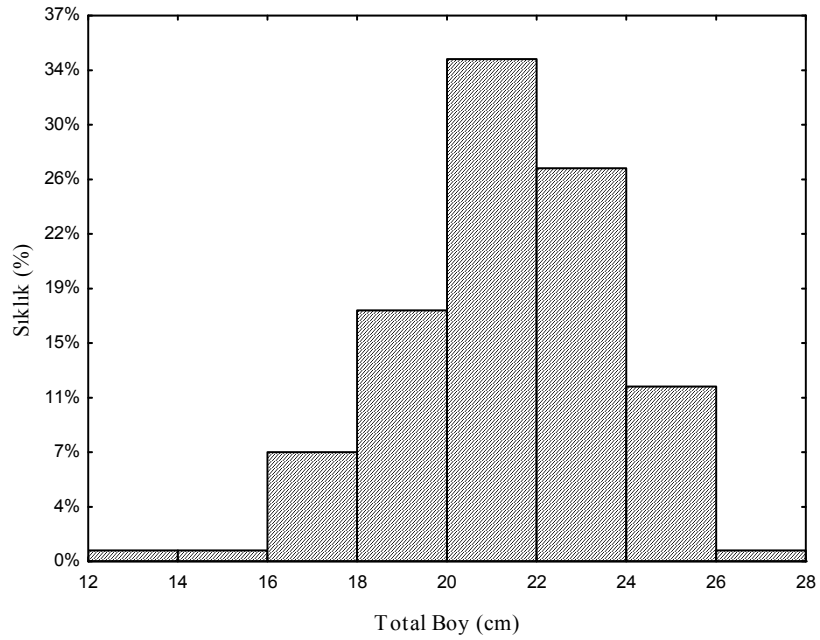
Uluabat gölünden yakalanan *Scardinius erythrophthalmus* populasyonundaki dişi ve erkek bireylerin total boyları arasında yapılan fark testi sonucunda istatistiksel bir fark tespit edilmiştir ($t=4,754$ $p<0.05$). *Scardinius erythrophthalmus* populasyonunda en küçük boylu balığın total boyu 11 cm, en büyük boylu balığın total boyu 31,8 cm olarak bulunmuştur. Populasyondaki dişi bireyler de en küçük boylu balık 13 cm., en büyük boylu balık 31,8 cm.; erkeklerde ise en küçük boylu balık 12,3 cm., en büyük boylu balık ise 28 cm olarak bulunmuştur. Tüm populasyondaki balıkların ortalama boyu 21,41 cm, tüm dişilerin ortalama boyu 22,62cm, tüm erkek bireylerin boyu ise 21,34 cm olarak bulunmuştur. Dişi balıkların ortalama boy değeri erkek bireylerin ortalama boy değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Elde edilen boy frekans dağılımları sonucunda populasyonda en yoğun balığın bulunduğu boy grubu 22-24 cm, dişilerde 23-24, erkeklerde ise 22-22cm arasında bulunmuştur. Aşağıda Şekil 3.3.2.1.'de *Scardinius erythrophthalmus* populasyonundaki,

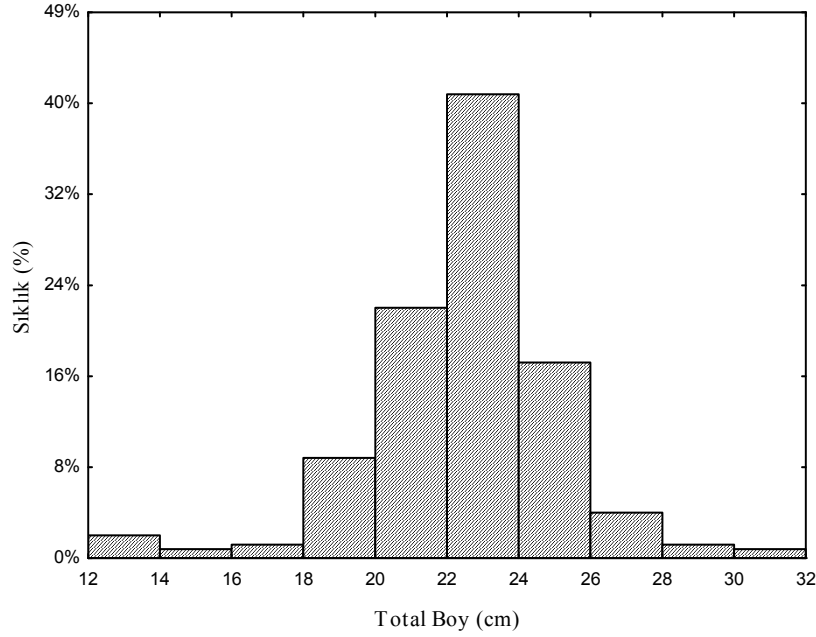
Şekil 3.3.2.2.'de erkeklerdeki, Şekil 3.3.2.3.'de dişilerdeki boy sıklık dağılım grafikleri verilmiştir.



Şekil 3.3.2.1. *Scardinius erythrophthalmus* örneklerinin boy sıklık dağılımı



Şekil 3.3.2.2. *Scardinius erythrophthalmus* örneklerine ait erkek bireylerin boy sıklık dağılımı

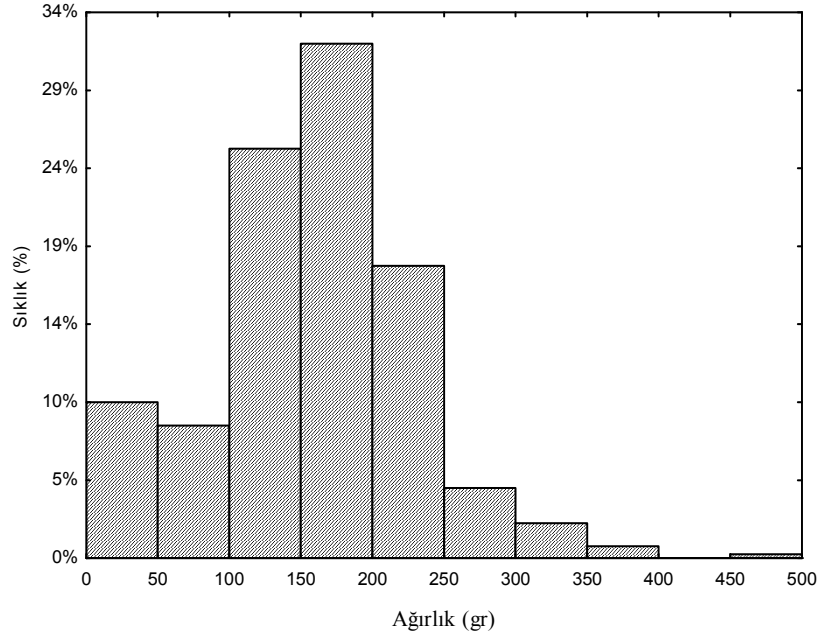


Şekil 3.3.2.3. *Scardinius erythrophthalmus* örneklerine ait dişi bireylerin boy sıklık dağılımı

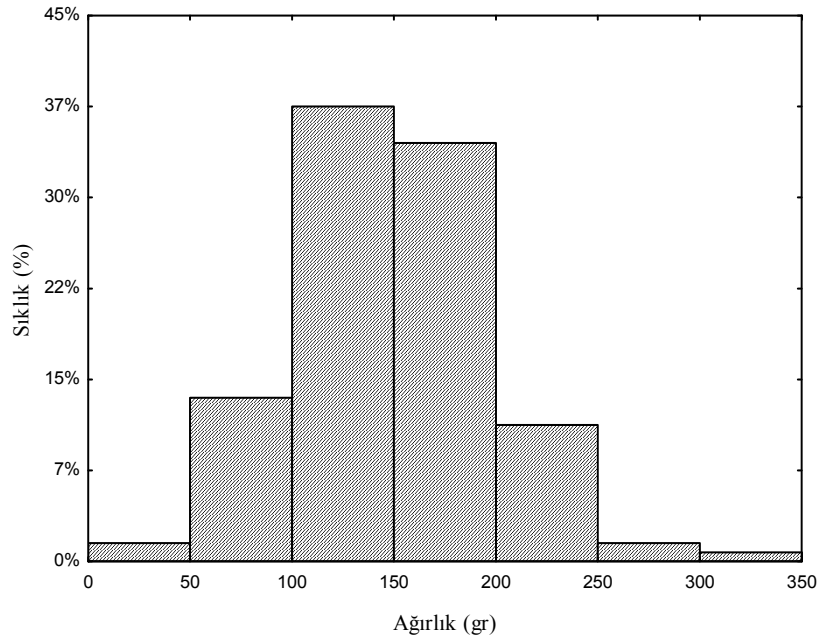
3.3.3. Ağırlık dağılımı

Uluabat Gölünden yakalanan 417 *Scardinius erythrophthalmus* bireyinin ağırlık dağılımlarına bakıldığında; tüm populasyonun 15-478gr, dişilerin 27-478 gr., erkeklerin 22,5-308gr arasında değiştiği ölçülmüştür. Tüm populasyondaki balıkların ortalama ağırlığı 160,35gr, dişilerin 183,62gr., erkeklerin 151,19gr olduğu hesaplanmıştır. Ortalama değerler açısından bakıldığında dişi bireylerin ortalama ağırlık değeri erkeklerin ortalama ağırlık değerinden daha yüksek olduğu görülmüştür.

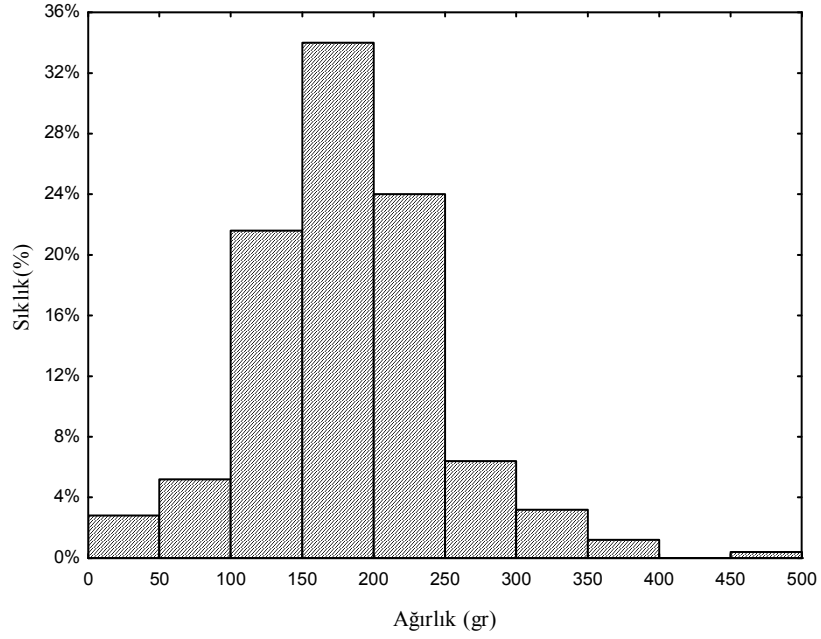
Elde edilen ağırlık frekans dağılımları sonucunda populasyonda en yoğun balığın bulunduğu ağırlık grubu 150-200gr, erkeklerde 100-150 gr, dişilerde 150-200 gr, arasında bulunmuştur. Aşağıda Şekil 3.3.3.1.'de *Scardinius erythrophthalmus* populasyonundaki, Şekil 3.3.3.2.'de erkeklerdeki, Şekil 3.3.3.3.'de dişilerdeki ağırlık sıklık dağılım grafikleri verilmiştir.



Şekil 3.3.3.1. *Scardinius erythrophthalmus* örneklerinin ağırlık sıklık dağılımı



Şekil 3.3.3.2. *Scardinius erythrophthalmus* örneklerine ait erkek bireylerin ağırlık sıklık dağılımı



Şekil 3.3.3.3. *Scardinius erythrophthalmus* örneklerine ait dişi bireylerin ağırlık sıklık dağılımı

3.3.4. Yaş Boy İlişkisi

Uluabat Gölündeki *Scardinius erythrophthalmus* populasyonundaki her yaş grubuna ait boy değerleri ölçülerek populasyon, dişi ve erkek bireyler açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.3.4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3.4.1. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaşlara göre Total Boy değerleri

TOTAL BOY	Yaş	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Dişi	1	1	13	13	13,00	
	2	22	13	22,2	18,09	3,067
	3	94	18,3	25,9	21,37	1,285
	4	106	22,1	25,9	23,77	0,864
	5	16	24	27,7	26,04	1,001
	6	5	27,4	28,1	27,92	0,295
	7	3	29	31,8	30,60	1,442
Erkek	1	1	12,3	12,3	12,3	
	2	25	14,1	22	18,61	1,760
	3	59	17,6	24,1	20,89	1,391
	4	41	21	24,7	23,03	0,877
	5	7	24,7	26	25,29	0,467
	6	1	28	28	28	
Populasyon	1	19	11	13,2	11,85	0,789
	2	66	12,1	22,9	17,34	2,981
	3	153	17,6	25,9	21,19	1,343
	4	147	21	25,9	23,57	0,927
	5	23	24	27,7	25,81	0,932
	6	6	27,7	28,1	27,93	0,266
	7	3	29	31,8	30,60	1,442

Hesaplanan ortalama boy değerleri kullanılarak dişi, erkek ve populasyon için von Bertalanffy büyüme denklemlerine göre belirlenen yaş-boy ilişkisi büyüme parametreleri ile herhangi bir yaştaki teorik boyun hesaplamasını sağlayan formüller hesaplanmış ve Çizelge 3.3.4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3.4.2. Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus*'un eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme parametreleri ile büyüme formülleri

EŞEY	L_{∞}	k	t_0
Dişi	38,47	0,191318	-1,15495
Erkek	31,72	0,309779	-0,58332
Populasyon	37,47	0,213480	-0,78041

Hesaplanan von Bertalanffy büyüme sabitlerine göre boyca büyüme formülleri;

$$\text{Dişiler için } L_t = 38,47 \cdot (1 - e^{-0,191318(t+1,15495)})$$

$$\text{Erkekler için } L_t = 31,72 \cdot (1 - e^{-0,309779(t+0,58332)})$$

$$\text{Populasyon için } L_t = 37,47 \cdot (1 - e^{-0,213480(t+0,78041)})$$

olarak bulunmuştur.

Dişilerin erişebileceği sonușmaz ($L_{\infty} = 38,47$) erkeklerin erişebileceği max boydan ($L_{\infty} = 31,72$) daha büyük bulunmuştur.

3.3.5. Munro'nun Fi Üssü Testi

von Bertalanffy'in büyüme denkleminde ki sabitler kullanılarak Munro'nun fi üssü testindeki \emptyset değerleri dişiler için 5,6458, erkekler için 5,7417, populasyon için 5,7024 olarak hesaplanmıştır.

3.3.6. Yaş ağırlık ilişkisi

Uluabat Gölündeki *Scardinius erythrophthalmus* populasyonundaki her yaş grubuna ait ağırlık değerleri ölçülerek populasyon, dişi ve erkek bireyler açısından ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.3.6.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3.6.1. *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin yaşlara göre Ağırlık değerleri

TOTAL AĞIRLIK	Yaş	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
Dişi	1	1	29	29	29	
	2	22	27	166	93,39	46,638
	3	94	84	243	147,72	29,664
	4	106	151	296	208,76	30,695
	5	16	228	329	275,44	31,975
	6	5	291	351	321,00	23,054
	7	3	381	478	415,33	54,354
Erkek	1	1	22,5	22,5	22,5	
	2	25	34,5	148	97,90	31,755
	3	59	73	233	139,03	30,456
	4	41	146	235	184,78	22,509
	5	7	185	295	243,43	33,361
	6	1	308	308	308	
Populasyon	1	19	15	29	20,82	4,776
	2	66	21	166	81,94	43,779
	3	153	73	243	144,37	30,172
	4	147	146	296	202,07	30,542
	5	23	185	329	265,70	35,034
	6	6	291	351	318,83	21,292
	7	3	381	478	415,33	54,354

Uluabat gölünden yakalanan *Scardinius erythrophthalmus* örneklerinden tüm bireyler için, dişiler ve erkek bireyler için von Bertalanffy büyüme denklemlerine göre belirlenen yaş-boy ilişkisi büyüme parametreleri ile herhangi bir yaştaki teorik boyun hesaplamasını sağlayan formüller hesaplanmış ve Çizelge 3.3.6.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3.6.2. Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus*'un eşeye göre tespit edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri

EŞEY	W_{∞}	k	t_0	b
Dişi	945,01	0,19131	-1,15495	3,1782
Erkek	506,84	0,30977	-0,58332	3,1593
Populasyon	910,91	0,21348	-0,78041	3,2738

Hesaplanan von Bertalanffy sabitlerine göre ağırlıkça büyüme formülleri;

$$\text{Dişiler için } W_t = 945,01 (1 - e^{-0,191318 (t+1,154495)})^{3,1781}$$

$$\text{Erkekler için } W_t = 506,84 (1 - e^{-0,309779 (t+0,58332)})^{3,1593}$$

$$\text{Populasyon için } W_t = 910,91 (1 - e^{-0,213480 (t+0,78041)})^{3,2739}$$

olarak bulunmuştur.

Dişilerin ulaşabileceği maksimum ağırlık ($W_{\infty} = 945,01$ gr) erkeklerin ulaşabileceği maksimum ağırlıktan ($W_{\infty} = 506,84$ gr) daha büyük bulunmuştur.

3.3.7. Boy Ağırlık İlişkisi

Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* populasyonuna ait 417 bireyin ölçümle bulunan total boy, ağırlık ortalamaları dikkate alınarak $W = a.L^b$ formülü ile dişi, erkek tüm bireylerin boy ağırlık ilişkisi formülleri;

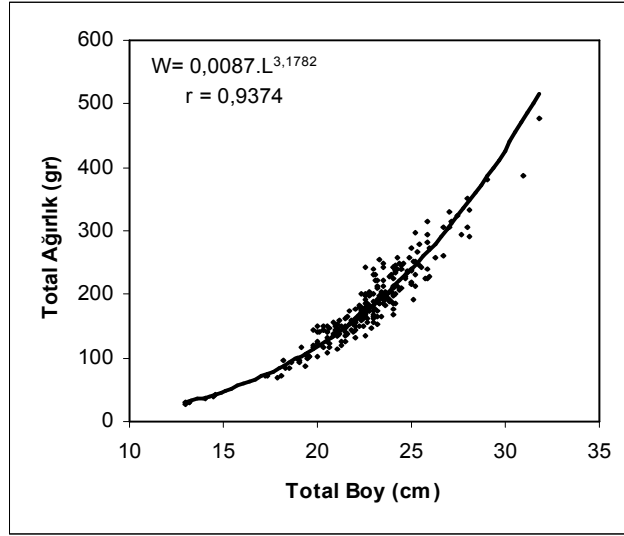
$$\text{Dişi için } W = 0,0087.L^{3,1782}$$

$$\text{Erkek için } W = 0,0091.L^{3,1593}$$

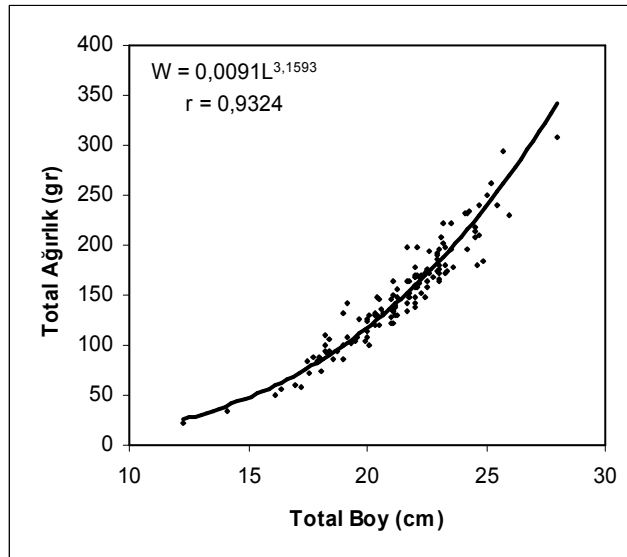
$$\text{Populasyon için } W = 0,0064.L^{3,2739}$$

olarak hesaplanmıştır.

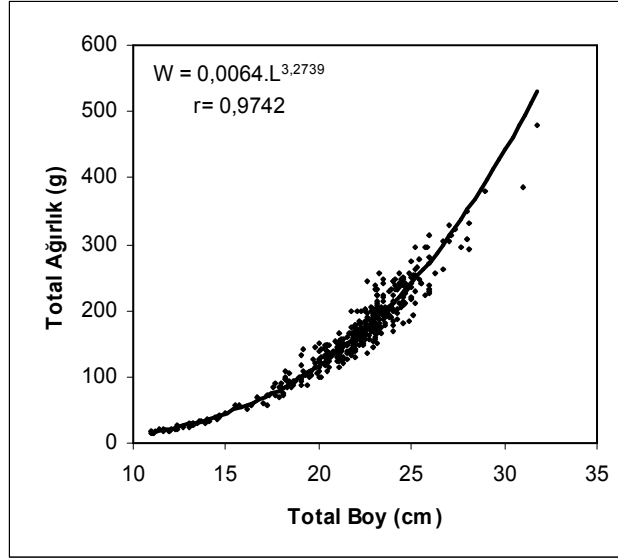
Yukarıda verilen formüllere dayanarak dişi, erkek ve tüm popülasyonun total boy ağırlık ilişkisi grafikleri çizilerek Şekil 3.3.7.1., Şekil 3.3.7.2., ve Şekil 3.3.7.3.'de verilmiştir.



Şekil 3.3.7.1. *Scardinius erythrophthalmus* dişi total boy ağırlık ilişkisi



Şekil 3.3.7.2. *Scardinius erythrophthalmus* erkek total boy ağırlık ilişkisi



Şekil 3.3.7.3. *Scardinius erythrophthalmus* populasyon total boy ağırlık ilişkisi

3.3.8. Kondisyon faktörü

Uluabat gölündeki *Scardinius erythrophthalmus*'un kondisyon faktörü aylık olarak dişi, erkek ve tüm populasyon için incelenmiştir. Çizelge 3.3.8.1., 3.3.8.2., ve 3.3.8.3.'de dişi, erkek ve populasyonun aylara göre kondisyon değerlerinin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri, Şekil 3.3.8.1., 3.3.8.2., ve 3.3.8.3.'de ise sırasıyla dişi, erkek populasyonun aylık kondisyon ortalamaları kullanılarak hazırlanmış aylara göre kondisyon faktörü grafikleri verilmiştir.

Çizelge 3.3.8.1. *Scardinius erythrophthalmus*'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

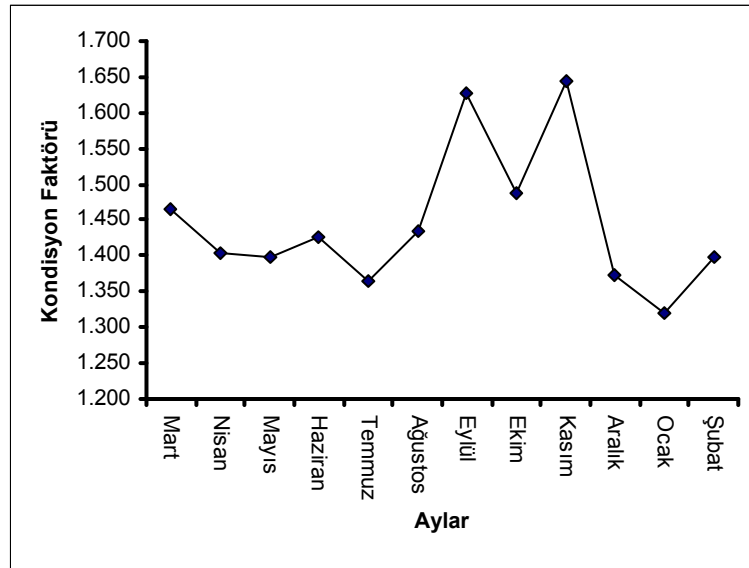
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	23	1,248	1,718	1,465	0,147
Nisan	17	1,092	1,555	1,404	0,112
Mayıs	25	1,202	1,645	1,398	0,094
Haziran	35	1,208	1,769	1,427	0,155
Temmuz	21	1,185	1,653	1,365	0,113
Ağustos	21	1,170	1,695	1,434	0,123
Eylül	24	1,332	2,053	1,628	0,151
Ekim	13	1,296	1,767	1,489	0,136
Kasım	16	1,390	1,800	1,645	0,106
Aralık	30	1,138	1,699	1,373	0,126
Ocak 2007	6	1,164	1,612	1,321	0,163
Şubat	16	1,096	1,571	1,400	0,133

Çizelge 3.3.8.2. *Scardinius erythrophthalmus*'un erkek bireyleri için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

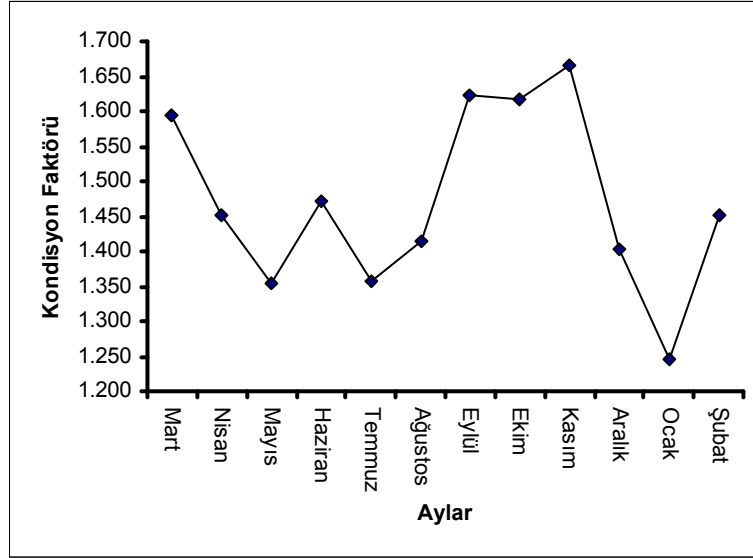
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	7	1,417	1,889	1,595	0,165
Nisan	33	1,296	1,637	1,450	0,087
Mayıs	12	1,102	1,557	1,354	0,112
Haziran	9	1,364	1,662	1,472	0,100
Temmuz	10	1,195	1,517	1,357	0,093
Ağustos	10	1,296	1,521	1,414	0,086
Eylül	5	1,492	1,807	1,623	0,121
Ekim	6	1,411	1,950	1,617	0,182
Kasım	3	1,554	1,738	1,667	0,099
Aralık	14	1,149	1,587	1,402	0,116
Ocak 2007	6	1,130	1,370	1,247	0,081
Şubat	19	1,170	1,852	1,451	0,186

Çizelge 3.3.8.3. Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* popülasyonu için aylara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü

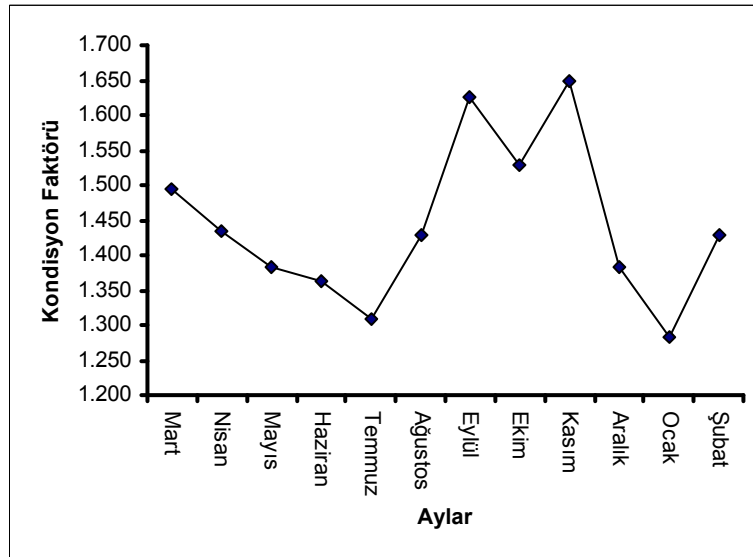
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	30	1,248	1,889	1,495	0,158
Nisan	50	1,092	1,637	1,435	0,098
Mayıs	37	1,102	1,645	1,384	0,101
Haziran	66	1,009	1,769	1,362	0,178
Temmuz	45	1,052	1,653	1,310	0,130
Ağustos	31	1,170	1,695	1,427	0,111
Eylül	29	1,332	2,053	1,627	0,145
Ekim	19	1,296	1,950	1,529	0,159
Kasım	19	1,390	1,800	1,649	0,102
Aralık	44	1,138	1,699	1,383	0,123
Ocak 2007	12	1,130	1,612	1,284	0,129
Şubat	35	1,096	1,852	1,427	0,164



Şekil 3.3.8.1. *Scardinius erythrophthalmus* dişi bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi



Şekil 3.3.8.2. *Scardinius erythrophthalmus* erkek bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi



Şekil 3.3.8.3. *Scardinius erythrophthalmus* tüm bireylerin aylara göre kondisyon faktörünün değişimi

Populasyonun genel durumunu vermesi açısından populasyonun aylara göre kondisyon faktörü incelendiğinde Mart ayından Temmuz ayına kadar düşüş göstermiş Ağustos ayından Kasım ayına kadar yükseldikten sonra Kasım ayından itibaren Şubat ayına kadar düşüş göstermiştir. GSİ değerlerine bakıldığında Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* türünün Mart Haziran ayları arasında üreme faaliyeti gösterdiği tespit edilmiştir. Mart Haziran ayları arasındaki kondisyon faktörünün değişimi üreme sezonu ile diğer aylarda ki değişiklikler ise beslenme durumuyla ilgilidir.

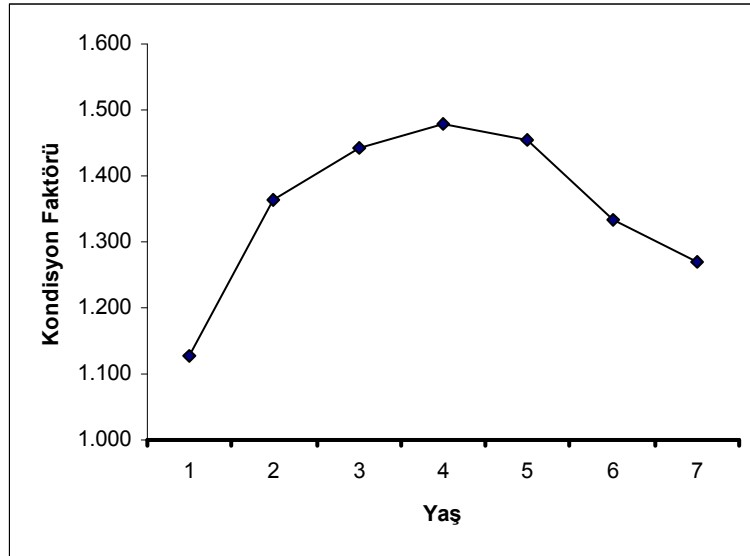
Uluabat gölündeki *Scardinius erythrophthalmus*'un kondisyon faktörü yaşlara göre dişi ve erkekler için hesaplanmıştır. Çizelge 3.3.8.4., 3.3.8.5.'de yaşlara göre dişi ve erkeklerin ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri Şekil 3.3.8.4. ve 3.3.8.5'de yaşlara göre dişi ve erkeklerin kondisyon grafikleri verilmiştir.

Çizelge 3.3.8.4. *Scardinius erythrophthalmus* dişi bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

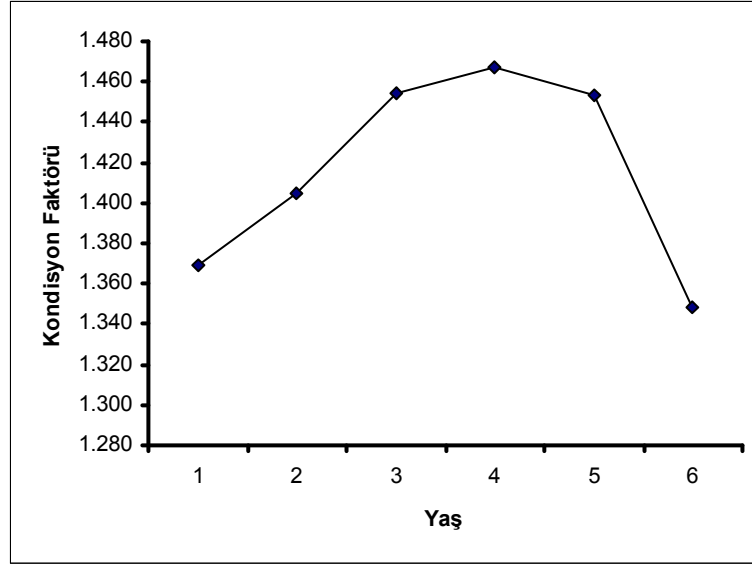
Yaş	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1	1			1,126	
2	22	1,092	1,614	1,362	0,141
3	94	1,096	2,053	1,443	0,162
4	106	1,202	1,800	1,480	0,147
5	16	1,223	1,767	1,456	0,155
6	5	1,212	1,463	1,333	0,102
7	3	1,138	1,374	1,270	0,121

Çizelge 3.3.8.5. Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* erkek bireyler için yaşlara göre tespit edilmiş kondisyon faktörü değerleri

Yaş	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma
1	1			1,370	
2	25	1,130	1,950	1,405	0,176
3	59	1,170	1,889	1,454	0,147
4	41	1,149	1,738	1,468	0,118
5	7	1,192	1,708	1,453	0,180
6	1			1,348	



Şekil 3.3.8.4. *Scardinius erythrophthalmus* dişi bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi



Şekil 3.3.8.5. *Scardinius erythrophthalmus* erkek bireylerin yaşlara göre kondisyon faktörünün değişimi

3.3.9. Gonadosomatik indeks ve üreme periyodu

Uluabat gölünde bulunan *Scardinius erythrophthalmus* populasyonuna ait bireylerden her ay düzenli olarak alınan örneklerin gonad ağırlıkları (0,001 gr hassasiyet) ve vucut ağırlıkları (0,5 gr hassasiyet) tartılmış, hesaplanan aylara göre GSI değerlerine göre üreme dönemleri belirlenmiştir.

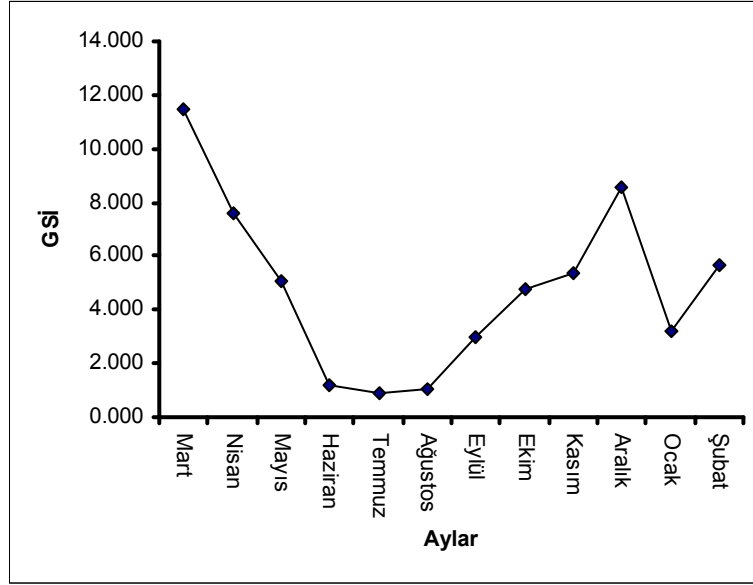
Aylık GSI değerlerini belirlemek için her ay yakalanan örneklerin GSI değerleri hesaplanmış ve Çizelge 3.3.9.1., 3.3.9.2.'de dişi ve erkekler için aylara göre minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri; Şekil 3.3.9.1. ve 3.3.9.2.'de ise dişi ve erkekler için aylara göre GSI değişim grafikleri verilmiştir. *Scardinius erythrophthalmus*' un dişi bireylerinin GSI değerleri Mart ayından Haziran ayına kadar düşüş göstermiş, Temmuz Ağustos ayları arası aynı seviyede kaldıktan sonra Şubat ayına kadar yükseliş göstermiştir. Erkeklerde ise GSI değerindeki düşüş Nisan ayında başlamış bundan sonraki aylarda dişilerin GSI değerleriyle paralel seyretmiştir. Tespit ettiğimiz GSI değerlerine göre Uluabat Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'un Nisan Haziran ayları arasında ürediği saptanmıştır.

Çizelge 3.3.9.1. *Scardinius erythrophthalmus*'un dişi bireyleri için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri

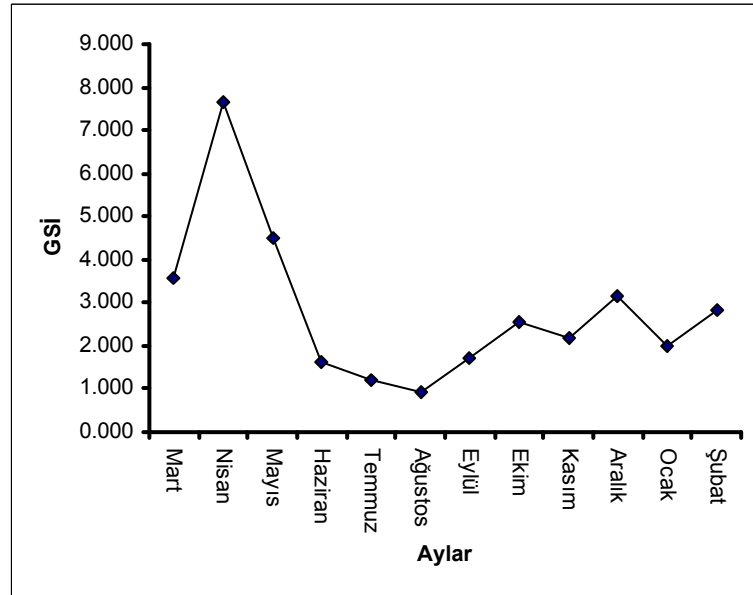
Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	23	5,072	18,519	11,489	4,163
Nisan	17	3,472	18,705	7,605	4,676
Mayıs	25	0,441	19,553	5,029	4,145
Haziran	35	0,418	3,571	1,164	0,917
Temmuz	21	0,498	2,128	0,931	0,389
Ağustos	21	0,498	2,222	1,032	0,464
Eylül	24	1,163	5,479	3,014	1,110
Ekim	13	2,606	7,407	4,761	1,576
Kasım	16	2,206	9,906	5,329	2,430
Aralık	30	2,020	15,278	8,563	4,317
Ocak 2007	6	1,493	5,328	3,230	1,310
Şubat	16	2,857	11,650	5,648	2,559

Çizelge 3.3.9.2. *Scardinius erythrophthalmus*'un erkek bireyler için aylara göre tespit edilmiş GSI değerleri

Aylar	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart sapma
Mart 2006	7	0,735	6,452	3,582	1,902
Nisan	33	3,175	13,245	7,632	2,216
Mayıs	12	0,658	9,756	4,520	2,359
Haziran	9	0,557	6,667	1,642	1,921
Temmuz	10	0,683	2,985	1,207	0,653
Ağustos	10	0,585	2,367	0,947	0,551
Eylül	5	1,290	2,353	1,733	0,420
Ekim	6	2,116	2,899	2,567	0,305
Kasım	3	1,724	2,484	2,171	0,397
Aralık	14	0,735	7,623	3,167	1,953
Ocak 2007	6	1,351	2,956	2,001	0,540
Şubat	19	0,543	6,316	2,812	1,763



Şekil 3.3.9.1. *Scardinius erythrophthalmus* dişi bireylerin aylara göre GSI grafiği



Şekil 3.3.9.2. *Scardinius erythrophthalmus* erkek bireylerin aylara göre GSI grafiği

4. TARTIŞMA

4.1. *Esox lucius*

4.1.1 Yaş dağılımı

Ülkemizde *Esox lucius* ile ilgili yapılan çalışmalarda yaş gruplarının Tanyolaç ve Karabatak (1974), Mogan gölünde I-VII; Aksun (1987 a), Karamık gölünde I-VI; Aksun (1987 b), Karamık gölünde I-VIII; Erdem ve ark. (1990), Apolyont gölünde I-VI; Karabatak (1993), Akşehir gölünde I-VII, Ömeroğlu (1996), Manyas Kuş gölünde 0-VII; İlhan (1999), Işıklı gölünde I-VI; Altındağ ve ark (1999), Kesikköprü baraj gölünde 0-V; Çubuk ve ark (2000-2001), Uluabat Gölünde I-VIII; Özuluğ (2003), Durusu gölü havzasında 0-VII; Şanlı-Benzer (2004), Kapulukaya baraj gölünde II-VII; Küçük ve Güçlü (2004), Çapalı Gölü'nde 0-IV; Balık ve ark.(2006), Karamık gölünde I-V yaşları arasında dağıldığını bulmuşlardır. Uluabat gölünden elde edilen 449 *Esox lucius* bireyinin yapılan yaş tayinleri sonucu populasyonun I-XI yaşları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur.

Ülkemizde daha önce yapılan çalışmalarda Aksun (1987 b), Karamık gölünde Çubuk ve ark. (2000-2001), Uluabat gölünde en çok VIII yaşına kadar bireyler bulmuşlardır. Diğer çalışmalarda en büyük yaş grupları bu değerlerin altındadır. Cinsiyet ayrımı yapılan çalışmalarda ya erkek ve dişilerin yaş grup dağılımları aynı ya da dişilerin ulaştıkları yaş değeri erkeklerden büyüktür. Bu çalışmada ise en büyük yaş grubu dişi bireylerde XI olarak, erkeklerde ise VI olarak tespit edilmiştir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda daha önce XI yaş grubuna ulaşan *Esox lucius* populasyonuna ait birey bildirilmemiştir. Bu çalışmalarda erkek ve dişi bireylerin yaş grupları arasındaki fark en çok 2 olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda cinsiyetler arası yaş farkı 5 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.1.1.1.). Çalışmamızda elde ettiğimiz *Esox lucius*'un yaş dağılımı ve en büyük yaş verileri ülkemizde yapılmış diğer çalışmaların hepsiyle farklılık göstermiştir.

Ülkemiz dışında *Esox lucius* ile ilgili yapılan çalışmalarda yaş gruplarını Roche et al. (1999), göre Healy 1956 da Lough Gloire de I-IX, Barnagrow gölünde I-XIII; Clarence and Steinbach (1959), Erie gölünde I-X; Frost and Kipling (1959), Windermere gölünde I-XIV, Kipling (1983), Windermere gölünde 1930-1975 arası yapılan çalışmalarda I-XX; Şanlı-Benzer (2004) göre Backiel 1971 de Vistular gölünde I-IX; Mann (1976) Stour nehrinde I-IX; Frome nehrinde I-XI; Mann (1980), Dorset nehrinde I-VII; Hickley and Sutton (1984), Daha önce İngilterede yapılmış farklı çalışmalarda *Esox lucius* populasyonlarının 0-XV; Willis (1989) göre Hamal Gölünde I-VI, Moon gölünde II-V, Box Bute gölünde I-IV, Silver gölünde I-VII, St. Lawrence gölünde I-V, Missisipi nehrinde I-VI, Wicklet gölünde I-V, Smoky Holow gölünde I-IV, St. Lawrence gölünde (Ontorio) II-VII; Wright (1990), St. Peter ve Main gölünde I-XIII arasında; Roche (1999), Pollaphuca rezervuarında I-X; Owens and Pronin (2000), Baikal gölünde II-X; Lorenzoni (2002), Trasimono gölünde I-VI; Clark et. al. (2004), Houghton gölünde II-X; Griffiths et al. (2004), Ontario bölgesindeki nehir ve göllerde I-X; Maniscalco and Morrisson (2007), Kuzey amerikadaki 82 gölde I-XII yaşları arasında dağıldığını bildirmişlerdir.

Ülkemiz dışında yapılan ve yukarıda belirtilen araştırmalarda ise yaş dağılımları 0-XX yaşları arasında değişmiştir. Çizelge 4.1.3.2. ve 4.1.3.3.'de verilen çalışmalarda Roche (1999) Pollaphuca rezervuarında erkeklerin maksimum yaşını dişilerden 2 yaş fazla; Mann (1976) Stour nehrinde erkekleri dişilerden 1 yaş fazla bulmuştur. Bu iki çalışmanın dışında ise Frome nehrinde, St Peter ile Main gölünde ve Houghton gölünde yapılan çalışmalarda dişilerin maksimum yaşı erkeklerin maksimum yaşından fazla bulunmuştur. Ayrıca Windermere'de Kipling (1983), 1930-1975 yılları arasında yapılan 21 çalışmanın hepsinde dişilerin maksimum yaşının erkeklerin maksimum yaşından fazla olduğunu rapor etmiştir. Dişilerle erkeklerin ulaştığı maksimum yaş arasında Windermere de yıllara göre en az 2, en çok 10, Frome nehrinde 7, St. Peter gölünde 5, Main gölünde 4 ve Houghton gölünde 3 yaş fark olduğu yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Çalışmamızda tespit ettiğimiz yaş farkı 5 olarak bulunmuştur. Özellikle Frome nehrinde, St. Peter gölünde, Main gölünde ve Houghton gölünde yapılan çalışmalarla Uluabat gölünde yapılan bu çalışmanın eşeylere göre yaş dağılımları arasında benzerlikler görülmüştür. Bu çalışmalarda ve çalışmamızda benzer

şekilde rapor edilmiş olan bu paralel sonuçlar; ekolojik şartlara bağlı olarak *Esox lucius* populasyonlarında dişi bireylerin erkek bireylerden daha yüksek maksimum yaşa ulaşabileceğini göstermektedir.

Daha önce yapılmış çalışmalarda *Esox lucius* için rapor edilen cinsiyetlere göre yaş gruplarının dağılımlarını içeren bilgiler Çizelge 4.1.3.1, 4.1.3.2., 4.1.3.3.'de verilmiştir.

4.1.2 Erkek/dişi oranı

Ülkemizde yapılan çalışmalarda erkek/dişi oranı Tanyolaç ve Karabatak (1974), Mogan gölünde 1,2/1; Aksun (1987 a), Karamık gölünde 1,27/1; Aksun (1987 b), Karamık gölünde 1,29/1; Erdem ve ark. (1990), Apolyont gölünde 0,83/1; Karabatak (1993), Akşehir gölünde 1,16/1; Ömeroğlu (1996), Manyas Kuş gölünde 1,14/1; İlhan (1999), Işıklı gölünde 1,11/1; Altındağ ve ark (1999), Kesikköprü baraj gölünde 1,22/1; Çubuk ve ark (2000-2001), Uluabat Gölünde 0,47/1; Şanlı-Benzer (2004), Kapulukaya baraj gölünde 1,78/1; Küçük ve Güçlü (2004), Çapalı Gölü'nde 1,37/1; Balık ve ark.(2006), Karamık gölünde 2,05/1 bulunmuştur. Uluabat gölünden elde edilen 449 *Esox lucius* bireyinin yapılan cinsiyet tayinleri sonucu erkek/dişi oranı 0,46/1 bulunmuştur.

Ülkemizde Uluabat gölü dışında yapılan çalışmaların hepsinde erkek oranı dişilerden yüksek çıkmıştır. Uluabat gölünde daha önce Erdem ve ark. (1990) yaptığı çalışma ile Çubuk ve arkadaşlarının (2000-2001) yaptıkları çalışmalar ile bu çalışmada ki erkek oranı dişilerden azdır. Erkek dişi oranı 1990 yılında 0,83/1 olarak rapor edilen *Esox lucius*'un erkek/dişi oranı 2000 yılında 0,47/1 e bizim çalışmamızda ise 0,46/1 e kadar gerilemiştir. Uluabat gölünde tespit edilen erkek/dişi oranı ülkemiz iç sularında yapılan tüm çalışmalardan dikkat çekici şekilde farklı bulunmuştur

Ülkemiz dışında yapılan çalışmalarda erkek/dişi oranının Clarence and Steinbach (1959), Erie gölünde 0,42/1; Kipling (1983a) Windermere gölünde 0,75/1;

Wright (1990), St. Peter gölünde 0,48/1, Main gölünde 0,61/1; Treasurer (1990), Kinord gölünde 1,2/1, Davan gölünde 1,4/1; Roche et al. (1999), Pollaphuca rezervuarında 0,49/1; Lorenzoni et al. (2002), Trasimono gölünde 1,61/1; Clark et. al. (2004), Houghton gölünde 2,51/1; Sharma and Borgstrom (2007) Arangen gölünde 1,03/1; Paxton et al. (1999) Windermere gölünde yaptığı çalışmada 0,76/1 olduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemiz dışında yapılan çalışmalarda rapor edilmiş olan erkek/dişi oranlarına baktığımızda Erie gölü, St Peter gölü, Main gölü, Windermere nehri ve Pollaphuca rezervuarında Uluabat gölünde elde ettiğimiz sonuçlara paralel olarak erkek oranının dişi oranından az, diğer bölgelerde yapılan çalışmalarda ise erkek oranının dişi oranından fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca erkek/dişi oranı olarak vermese de Avrupa sularında Raat'a (1988) göre ileriki yaşlarda dişi ağırlıklı bir populasyon yapısının olduğunu bildirmiştir (Paxton et al., 1999).

Hayvan populasyonlarının - özellikle ticari olarak avcılığı yapıp ekonomik kazanç elde edilen türlerin - sağlıklı bir şekilde devamının sağlanması için cinsiyet oranlarının bilinmesi ve gözlem altında tutulması populasyonun devamı açısından önemlidir.. Dawkins (1989), göre hayvan populasyonlarında teorik olarak erkek dişi oranı sabittir (/Paxton et al'dan (1999). Oysa Paxton et al (1999), sucul ortamlarda meydana gelen dönemsel değişiklikler, iklimsel değişiklikler, doğal felaketler, kirlilik gibi antropojenik etkiler ve insanların faaliyetleri sonucu erkek/dişi oranlarını değiştirebileceğini bildirmiştir. Uluabat gölü'nde yaptığımız bu çalışmada da beklenen erkek/dişi oranının birbirine yakın olmasıdır ancak Uluabat gölünde bu çalışmadan önce yapılan çalışmalarda ve bu çalışmada dişilerin erkeklerden fazla olduğu bulunmuştur. Bu durumun nedeni olarak ilk akla gelen; cinsiyetler arası davranışa bağlı olarak ortaya çıkan farklı avcılık baskısıdır. Ancak erkek/dişi oranının erkekler aleyhine bozulmasını sağlayabilen paraziter hastalıklar, kanibalizm, erkeklerin dişilere göre yüksek ölüm oranı göstermesi ve çevresel kirliliğin etkileri göz ardı edilmemesi gereken etmenlerdir. Bu etmenleri ayrı ayrı değerlendirmek gerektiği kanaatindeyiz.

Esox lucius üreme döneminin dışında günün % 80'inde inaktif sadece % 20 lik kısmında aktiftir. Hareket ettikleri zamanın büyük bir bölümü avlanmak için olduğu bildirilmiştir (Weitkamp, 1983; Maniscola and Morrison'dan (2007). Mann (1982), *Esox lucius*'un fırsatçı pıssivorm olduğunu ortamda ne varsa yediğini ancak ortamda Cyprinidae varsa daha çok bu familya üyelerini tercih ettiğini ve Mann (1976), *Esox lucius*'un kendi boyunun % 70'i oranındaki balıkları avlayarak yiyebildiğini ancak kendi büyüklüğünden % 45 küçük olanları tercih ettiğini bildirmiştir. Bu bilgilerden *Esox lucius*'un av boyunun kendi boyuyla doğru orantılı olduğu, büyük boylu bireylerin küçük boylu balıklara oranla av bulma şansının daha fazla olduğu fikrine varabiliriz. Birçok araştırmacı *Esox lucius* populasyonlarında dişilerin erkeklerden daha büyük olduğunu da rapor etmişlerdir (örn Vostradovsky, 1981 Owens and Pronin, 2000; Vehanen et al., 2006; Grimm, 1981). Bizim çalışmamızda da her yaş grubundaki dişilerin ortalama boyları erkeklerin ortalama boylarından yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1.3.1.). Erkek bireylere göre daha büyük boylu olan dişi bireylerin av boyu skalası daha geniştir. Dişiler erkeklere göre daha az hareket ederek daha çok av bulma şansına sahiptir. Bu sebepten dişilerden daha çok hareket eden erkek bireyler balıkçılar tarafından daha kolay ve daha çok avlanmaktadır. Buda Uluabat Gölü'nde dişi birey sayısının göreceli olarak artmasına neden olmaktadır. Bursa ili TÜİK 2006 su ürünleri istatistiklerine göre 106 ton ile Türkiye'de *Esox lucius*'un en çok avlandığı bölgedir. Gölyazı Balıkçılık Kooperatifinin kayıtlarına göre 2006 yılındaki 106 tonluk *Esox lucius*'un 93,5 tonu Uluabat Gölü'nden elde edilmiştir. Bu rakamlar Uluabat gölü'nde *Esox lucius*'un üstündeki av baskısının derecesini göstermektedir. Bu durumda avcılığın bolluğu oranında erkek/dişi oranının erkekler lehine azalacağı ortadadır. Bu durum Erdem ve ark (1990), Çubuk ve ark (2000-2001) ve bizim çalışmamızda erkek oranının dişi oranından az olmasıyla rapor edilmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda Uluabat Gölü'nde erkek oranının dişi oranından az olmasının nedeni cinsiyetler arası davranışsal farklılıklara bağlı olarak ortaya çıkan farklı av baskısından kaynaklandığı fikrini desteklemektedir. Uluabat Gölü için erkek oranının dişi oranından az olmasına sebep olabilecek diğer nedenleri incelersek;

Folstad and Karter'e (1992) göre hayvan türlerinde parazitlere karşı dişilerin immun sistem bağışıklığı erkeklerden daha fazladır. Özellikle de paraziter hastalıklarda

en büyük etki üreme döneminde görülmektedir Slazai and Dick (1991) Douphin gölünde karaciğer ya da bağırsakta etkili olan *Raphidascaris acus* (Nemotoda) sebep olduğu paraziter hastalığa yakalanmış *Perca flavescens* populasyonunda erkek bireylerde dişilere göre daha yüksek ölüm oranını görüldüğünü bildirmiştir (Paxton et al., 1999). Bu fikre uygun olarak Kipling (1984) 1976 yılında Windermere gölünde ki *Perca fluviatilis* populasyonunda görülen paraziter hastalık sonucu özellikle yetişkin büyük boylu balıkların öldüğünü; bu ölümler sonucu erkek oranının dişilere göre ciddi biçimde azaldığını, Paxton et al. (1999) dişi sayısının nispi olarak arttığını bozulan bu oranın tekrar eski halini almasının ise 15 yıl sürdüğünü bildirmiştir. Ülkemizde *Esox lucius* türünde bulunan parazitler ile ilgili Kır ve Tekin Ozan (2005) Işıklı gölünde, Öztürk ve ark. (2000) Uluabat gölünde çalışma yapmışlardır. Öztürk ve ark (2000) Uluabat gölünde yaptıkları çalışmada *Argulus foliaceus*, *Tetraonchus monenteron*, *Rhipidocotyle fennica*, *Diplodiscus subclavatus*, *Raphidascaris acus* ve *Acanthocephalus anguillae* türlerine ait bireyleri *Esox lucius* da tespit etmişlerdir. Özellikle Douphin gölünde *Perca flavescens* populasyonun erkeklerinde yüksek ölüm oranının görülmesine sebep olan *Raphidascaris acus* türü nemotod un 2000 yılında Uluabat gölünde *Esox lucius* türünde bildirilmiş olması bu parazitten dolayı erkeklerde yüksek ölüm oranının olabileceğini ve erkek oranının dişi oranı karşısında azalabileceği fikrini akla getirmektedir. Ancak elimizde Uluabat gölündeki *Esox lucius* populasyonunda tespit edilen *Raphidascaris acus*'un erkek bireyler üzerinde dişilere göre daha yüksek ölüm oranı oluşmasına etkide bulunduğu dair kesin veriler bulunmamaktadır. Bu konu ileriki zamanlarda araştırılmaya değerdir.

Birçok araştırmacı *Esox lucius* populasyonlarında dişilerin erkeklerden daha büyük olduğunu (örn Vostradovsky, 1981 Owens and Pronin, 2000; Vehanen et al., 2006; Grimm,1981), birçok araştırmacıda *Esox lucius* da kanibalizm görüldüğünü bildirmişlerdir(örn . Vostradovsky, 1981; Giles et al., 1986; Kipling, 1984; Paxton et al., 1999; Nilsson and Brönmark, 1999). *Esox lucius* normal ortamlarda küçük balıkları tercih eder ancak ortamda küçük boylu av bulamazsa büyük boylu avlara yönelir, bu da kanibalizm ve kleptoparazitizme sebep olur (Nilsson and Brönmark, 1999). Daha hızlı büyüyen ve ortalama olarak erkeklerden daha büyük boy ortalamasına sahip olan dişi bireyler yeterince besin bulamadıkları durumda kanibalizme yönelirler. Bu da boyca

dişilerden küçük olan erkek bireyler üzerinde ciddi bir av baskısı oluşturabilir. Bu av baskısı sonucu popülasyonda dişiler lehine bir seçim baskısı meydana gelmiş olabilir. Ancak elimizde Uluabat gölü'ndeki *Esox lucius*' larda yüksek oranda kanibalizm görüldüğüne dair kesin kanıtlar yoktur. Bu hipotezin sınanabilmesi için ileriki çalışmalarda her boy grubunda yeterince bireyin mide analizlerinin yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Diana (1983), Murray gölü, Houghton gölü Lac Vieux da yaptığı çalışmalarda üreme yaşı, enlem ve iklimsel şartların etkilemediğini; ancak erken eşeyssel olgunluğa erişen popülasyonlarda yüksek ölüm oranını, geç yaşlarda üreme yaşına ulaşan popülasyonlarda ise düşük ölüm oranlarını belirlemiştir. Cinsi olgunluğa erişme yaşının genel büyüme oranına etkisi olmadığını bulmuştur. Her 3 gölde sırasıyla 1 yaşındaki erkek bireylerin % 71, % 100, % 80 nin cinsi olgunluğa eriştiğini; dişilerin oluşturduğu popülasyonlarda sırasıyla % 17, % 80, % 31 nin cinsel olgunluğa eriştiğini bildirmiştir. Bu verilerden 3 gölde de erkeklerin dişilerden erken cinsel olgunluğa ulaştıkları dolayısıyla ölüm oranlarının fazla olduğu sunucuna varılabilir. Uluabat gölünden yakalanan 2 yaşındaki 135 dişi ve 46 adet erkek bireyin hepsi cinsel olgunluğa erişmişti. Diana (1983)'nin Murray gölü, Houghton gölü Lac Vieux da bildirdiği gibi oranın cinsel olgunluğa erişme oranında Uluabat gölü'nde cinsiyetler arası ciddi bir fark görülmemiştir. Dolayısıyla erkeklerin oranının az olmasına; erken cinsel olgunlaşmanın sebep olduğu yüksek ölüm oranının olmadığı görülmüştür.

Çiçek ve ark., (2005) de Uluabat gölünde yaptıkları çalışmada su, sediment, meiobentoz, *Esox lucius*, *Carassius gibelio* ve *Scardinius erythrophthalmus* 'da ağır metal birikimlerini, İşcen Filik ve ark., (2007) yüzey suyunun kalitesini ölçmüşlerdir. Her iki çalışma sonucunda Uluabat gölü'nde ağır metal, organik ve inorganik kirlenmenin olduğu rapor edilmiştir. Bu çevresel kirlilikler antropojenik etkilere sebep olarak *Esox lucius* popülasyonunun erkek dişi oranını değiştirmiş olabilir. Ancak elimizde bu hipotezi doğrulayacak yeterli veri bulunmamaktadır.

Ülkemizin diğer bölgelerinde yapılan tüm çalışmalarda erkek oranı dişilerin oranından fazla olduğu bildirilmiştir. Paxton et al. (1999) erkek oranının fazla olmasıyla

ilgili olarak aynı yerleşim ortamında bulunan daha hızlı büyüyen dişi bireylerin erkek bireyler üstüne oluşturduğu av baskısına karşı; erkek oranının fazla olması ya da uzun vadede ki artışı cinsiyet belirleyici predasyona evrimsel bir cevap olarak ortaya çıkan bir durum olduğunu söylemiştir. TÜİK 2006 su ürünleri istatistiklerine göre Bursa ilinde yıllık 106 ton, Burdur'da 23 ton, Tekirdağ'da 21 ton, Sakaryada 19 ton, Ankara'da 18 ton ve diğer illerde birlikte tüm Türkiye'de 2006 yılında 269 ton *Esox lucius* avlanmıştır. Gölyazı balıkçılık kooperatifi verilerine göre Uluabat Gölü'nden elde edilen 2006 yılı *Esox lucius* miktarı 93,5 tondur. Bu rakamlara göre Uluabat Gölü tek başına Türkiye *Esox lucius* üretiminin % 34.7 sini karşılamaktadır. Bu bilgiler Paxton et al. (1999) 'un öne sürdüğü hipoteze göre ülkemizde Uluabat Gölü'nün dışındaki alanlarda *Esox lucius* populasyonları üzerine Uluabat Gölü'ndeki kadar yoğun bir av baskısı olmadığı için bu evrimsel cevaba uygun olarak erkek oranının dişi oranından fazla olduğu ya da 1 e çok yakın olduğu fikrimizi güçlendirmektedir.

4.1.3. Yaşa göre boy değerleri

Uluabat gölünden elde edilen 449 *Esox lucius* bireyinin cinsiyete, yaşa göre ortalama total boy ölçüleri ile hem ülkemizde hem ülkemiz dışında yapılan çalışmalardaki cinsiyete, yaşa göre ortalama boy değerleri Çizelge 4.1.3.1., 4.1.3.2. ve 4.1.3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.3.1. incelendiğinde ilk 3 yaş grubunda ülkemizde yapılan çalışmalarda en yüksek boy ortalaması bizim çalışmamızda ölçtüğümüz değerlerdir. Dört yaş grubundan itibaren Mogan, Karamık (a) ve Manyas gölünde ölçülen boy ortalamaları bu çalışmada elde edilen değerlerden daha yüksektir. Mogan ve Karamık gölündeki *Esox lucius* populasyonlarında VI ve VII yaşlardaki boy ortalamaları ile bu çalışmada elde edilen aynı yaş boy ortalamalarından belirgin şekilde yüksektir. Bu durum Uluabat Gölündeki *Esox lucius* populasyonunun ilk yaşlarda iyi bir büyüme performansı gösterdiğini ancak ilerleyen yaşlarda aynı hızda büyümeyi başaramadığını göstermektedir.

Ülkemiz dışında yapılan çalışmalarla yapılan bu çalışmadaki ortalama boy değerleri karşılaştırıldığında Mississippi nehri ve Smoky Hollow gölü hariç ilk 2 yaşta elde ettiğimiz boy değerleri daha yüksektir. II. yaştan itibaren birçok sucul alanda tespit edilen değerler bizim değerlerimizden daha yüksektir. Özellikle İngiltere, İrlanda ve İtalya da yapılan çalışmalarda fark daha belirgindir. Maniscola and Morrison (2007) bildirdikleri Kuzey Amerika'daki 82 gölün boy değerleri özellikle II-IX yaş arasındaki boy değerleri açısından bu çalışmada elde edilen veriler benzerlik göstermektedir.

Esox lucius türünün kuzey yarım küredeki 41⁰-65⁰ enlem arasındaki Avrupa, Asya ve Amerika'daki bir çok akarsu ve göllerde doğal yayılış gösteren bir tür olduğu ve Kuzey Amerika'daki tatlı su alanlarının % 54 'ünde yayılış gösterdiği rapor edilmiştir (Carlander et al., 1978; Maniscalco and Morrison'dan, 2007). Birçok çalışmada Kuzey popülasyonlarına ait türlerin daha yüksek metabolizma gösterdikleri ve düşük ısıları tercih ettikleri rapor edilmiştir (Venables et al. 1977, Hall et al. 1978; Diana'dan (1983). *Esox lucius* soğuk su balığı olarak sınıflanmasına rağmen çok geniş bir Aralıktaki çevresel şartlara uyum sağladığı, Kuzey iklimlerinin *Esox lucius* için optimal şartlar olduğunu ancak *Esox lucius*'un başarıyla Avrupa ve Asya sularına uyum yaptığını ve Avrupa sularında *Esox lucius*'un Amerika sularına göre daha hızlı büyüdüğü bildirilmiştir.. (Doyon et al., 1998). Kipling (1984), *Esox lucius* büyümesi ile sıcaklık arasında yüksek korelasyonun olduğunu bildirmiştir. Çalışmanın yapıldığı Uluabat Gölü 40⁰ enlemindedir. Carlander et al. (1978), bildirdiği ve Maniscalco and Morrison'dan (2007) referans ettiği *Esox lucius*'un doğal yayılış alanı olarak belirtilen bölgenin enlem derecesinden 1⁰ daha güneydedir. Ancak www.fishbase.org *Esox lucius*'un yayılışını 36⁰-72⁰ enlemler arasında vermiştir. Enlem derecesi düştükçe ortalama sıcaklıklar artış gösterir. Bu bilgiler ışığında *Esox lucius*'un yayılış alanında güney enlemlerine yakın olan dolayısıyla ortalama sıcaklıkları diğer habitatlardan yüksek olan ülkemiz sularında; Kuzey Amerika, Avrupa ve Asya habitatlarından ortalama olarak daha büyük boylu *Esox lucius* bireylerinden oluşan popülasyonlar beklenmektedir. Ancak ülkemiz sularında yapılan çalışmalar ve bu çalışmada elde ettiğimiz popülasyonları oluşturan boy değerlerine baktığımızda özellikle İngiltere ve İrlanda gibi kuzey enlemlerinde yapılmış olan çalışmalarda yaşlara göre ortalama boy değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Esox lucius'un büyümesi doğrudan enleme alakalı değildir. Yaz sıcaklıkları büyümeyi olumlu etkileyen bir faktördür. Ancak yaz ortasında yüksek sıcaklıklarda aktivitelerini ve büyümelerini durdurdukları, *Esox lucius* için optimal sıcaklık 19 °C-21 °C, öldürücü sıcaklık ise 29 °C'olduğu bildirilmiştir (Countant 1975; Magnoson et al. 1979; Casselman 1978; Diana'dan (1983). Uluabat gölünde de yaz sıcaklıkları optimum büyüme için gereken 21 °C nin üstünde seyretmektedir (Çizelge 3.1). Haziran, Temmuz ve Ağustos ayında optimum şartlara göre yüksek seyreden sıcaklıklar *Esox lucius*'un büyümesini olumsuz etkilemekte ve yaşlara göre ortalama boy değerleri Kuzey enlemlerinde tespit edilen değerlerden düşük çıkmasına sebep olmaktadır.

Çizelge 4.1.3.1. *Esox lucius* ile Türkiye de yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları ve erkek dişi oranları

Araştırmacı	Araştırma Alanı	Bölge	Erkek Dişi oranı	Yaşlara Göre Ortalama Boy												
				0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Tanyolaç Karabatak	Mogan Gölü	♀ + ♂	Tb cm	1,2 1	-	-	36,7	47,7	57,3	73,1	92	102				
Aksun (1987 a)	Karamık Gölü	♀ ♂	Çb cm	1,27 1			35,49 35,96	39,59 37,59	46,34 41,28	63,68 43,45	70,50 -					
Aksun (1987 b)	Karamık Gölü	♀ ♂	Çb cm	1,29 1	-	30,27	34,84	39,19	43,03	49,23	51,48	55,28	58,97			
Erdem ark. (1990)	Apolyont Gölü	♀ + ♂	Çb cm	0,83 1	-	32,85	39,72	46,03	52,74	57,58	64,16					
Karabatak (1993)	Akşehir Gölü	♀ ♂	Tb cm	1,16 1	- -	33,66 34	40,14 40,17	45,62 45,44	51 48,92	56,3 54,66	61,2 60,33	67 -				
Ömeroğlu (1993)	Manyas Gölü	♀ + ♂ ♂	Çb mm	1,14 1	- 210	300 300	390 368	441 411	486 495	591 531	716 -	825 -				
İlhan (1999)	Işıklı Gölü	♀ + ♂	Çb cm	1,11 1	-	24,53	28,31	31,48	34,91	38,2	40,63					
Altındağ ark. (1999)	Kesikköprü Gölü	♀ + ♂ ♂	Tb cm	1,22 1	25,2 24,7	31,6 31,5	38 37,1	42,8 43,6	48,3 49	53,4 -						
Çubuk ark. (2000)	Uluabat Gölü	♀ + ♂ ♂	Çb cm	0,47 1	- -	- -	36 36	39,9 38,5	44,3 42,2	53,5 47,2	60,3 53,5	62,5 -	69,5 -			
Özuluğ (2003)	Durusu Gölü	♀ ♂	Tb cm	1,45 1	22,6 -	33,75 33,58	39,28 37,66	41,66 43,58	50,66 51,8	57,27 53,8	62,1 -	68,35 -				
Şanlı Benzer (2004)	Kapulukaya Baraj Gölü	♀ + ♂ ♂	Çb mm	1,78 1	- -	- -	356 354	416 410	469 470	524 498	575 550	667 626				
Küçük ve Güçlü (2004)	Çapalı Gölü	♀ + ♂ ♂	Çb cm	1,37 1	- 22,5	25,62 25,25	28,69 28,40	32,47 31,09	33,41 33,33							
Balık ve ark. (2004)	Karamık Gölü	♀ + ♂ ♂	Çb cm	2,05 1		22,5 22,2	27,6 26,7	35,9 35,2	43,6 42,3	50,4 49,5						
Bizim Çalışmamızda	Uluabat Gölü	♀ + ♂ ♂	Tb cm	0,46 1	- -	38,4 32,6	45,27 42	49,97 47,36	52,77 51,47	57,08 55,97	61,31 60,87	65,15 -	69,40	75,20	79,5	84,0

Çizelge 4.1.3.2. *Esox lucius* ile Avrupa da yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları ve erkek/dişi oranları

Kaynak	Araştırma Alanı	Bölge	Erkek Dişi oranı	Yaşlara Göre Ortalama Boy													
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
Roche et al. (1999) göre	Lough Glore	İrlanda Avrupa	♀ + ♂ Çb cm		21,7	36	49,2	60,6	73,6	86,1	95,3	105,5	111,8				
Roche et al. (1999) göre	Barnagrow Lake	İrlanda Avrupa	♀ + ♂ Çb cm		18,2	29,4	36,9	49,8	58,4	63,5	70,6	86,8					
Frost and Kipling (1956)	Windermere	İngiltere Avrupa	♀ Çb cm ♂ Çb cm		23 23	40 40	55 52	64 59	70 63	76 65	80 66	84 68	88 68	90 70	93 72	96 71	102 73
Şanlı-Benzer (2004) göre	Vistular Lake	İngiltere Avrupa	♀ + ♂ Çb cm		21	31	41	50	60	70	79	89	99				
Mann (1976)	Stour	İngiltere Avrupa	♀ Çb cm ♂ Çb cm		25 25	42 40	54 52	62 58	70 63	76 67	79 70	88 72	94 76	- 77			
Mann (1976)	Frome	İngiltere Avrupa	♀ Çb cm ♂ Çb cm		22 21	37 38	52 51	64 64	73 73	84 -	89 -	95 -	97 -	100 -	103 -	106 -	
Mann (1980)	Dorset	İngiltere Avrupa	♀ + ♂ Çb cm		21	35,3	46,7	54,4	62,7	82,1	84,2						
Wright (1990)	St Peter Lake	İngiltere Avrupa	♀ Çb cm ♂ Çb cm	0,48 1	24,1 21,5	28,5 28,1	35,7 35	43,9 43,1	47,1 45	50,7 51,2	57,8 47	66,5 68	84,3	94	83	94	96
Wright (1990)	Main Lake	İngiltere Avrupa	♀ Çb cm ♂ Çb cm	0,61 1	23,3 25,4	37 32,3	47,9 43,9	55,6 48,3	61,6 56,1	65,3 60,2	73,2 64,3	79,3 65,1	86,8 71	90,2	85	92,5	102
Roche et al. (1999)	Pollaphuca Lake	İrlanda Avrupa	♀ Çb cm ♂ Çb cm	0,49 1	17,39 18,02	30,45 29,87	40,18 38,35	50,37 47,69	60,46 55,83	69,03 61,29	76,92 65,14	87,07 67,57	- 68,35	- 71			
Lorenzoni et al (2002)	Trasimeno Lake	İtalya Avrupa	♀ + ♂ Çb cm	1,61 1	19,16	29,71	38,42	49,80	63,63	71,53							

Çizelge 4.1.3.3. *Esox lucius* ile Kuzey Amerika da yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları ve erkek/dişi oranları

Araştırmacı	Araştırma Alanı	Bölge	Erkek Dişi oranı	Yaşlara Göre Ortalama Boy													
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Willis (1989)	Hamal Lake	USA K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm	18,3	32,4	41,3	47,8	53,9	59,3							
Willis (1989)	Moon Lake	USA K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm		32,4	45,4	48,6	52,6								
Willis (1989)	Round Lake	USA K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm			54,9	62,3									
Willis (1989)	Box Lake	Bute K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm	22,4	40,4	57,1	75,4									
Willis (1989)	Silver Lake	USA K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm	31	48,3	55,8	61,1	66,6	73,3	79,3						
Willis (1989)	Shipshewana Lake	USA K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm		53,9											
Willis (1989)	St Lawrence Lake	(NewYork)K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm	28,5	-	54,2	61,9	72								
Willis (1989)	Mississippi River	USA K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm	39,2	54	62,3	71,2	77,6	84,9							
Willis (1989)	Wickett Lake	USA K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm	24,1	38	43,6	48,4	51,5								
Willis (1989)	Smoky Hollow Lake	USA K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm	31,2	46,5	49,4	58,1									
Willis (1989)	St Lawrence Lake	(Ontorio)K.Amerika	♀ + ♂	Tb cm		39	51,69	58,5	65,7	73,9	76,6						
Clarence Steinbach (1959)	Erie Lake	USA	♀	cm	0,42	11,3	18	21,8	24,4	26,7	27,4	29,8	30,4	31,2	32,8		
			♂	cm	1	12	17,2	19,8	21,8	23,2	24,1	25,3	27,5	-	-		
Clark et al. (2004)	Houghton Lake	USA K.Amerika	♀ + ♂	Çb cm	2,51		19,4	23,4	25,2	27,1	29,3	32,2	33,3	38	41		
			♂	cm	1		18	20,5	21,7	22,4	25,2	23	-	-	-		
Maniscalco (2007)	82 Gölün ortalaması	USA K.Amerika	♀ + ♂	Çb cm		18	33	43	48	56	61	64	69	71	76	71	69

4.1.4. von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Munro Fi Üssü Testi ile sınılanması

Ülkemizdeki çalışmalarda *Esox lucius* populasyonları için hesaplanan von Bertalanffy'in büyüme denklemlerinin sabitleri ve bu sabitler kullanılarak hesaplanan Munro'nun Fi üssü testinde ki \emptyset' değerleri Çizelge 4.1.4.1.'de; ülkemiz dışında yapılmış bazı çalışmalarda hesaplanan von Bertalanffy'in büyüme denklemlerinin sabitleri ve bu sabitler kullanılarak hesaplanan Munro'nun Fi üssü testinde ki \emptyset' değerleri Çizelge 4.1.4.2. gösterilmiştir. Çizelge 4.1.4.1.'deki \emptyset' değerlerinin Uluabat Gölü'ndeki *Esox lucius* populasyonu için hesapladığımız \emptyset' değerlerinin karşılaştırıldığı Munro'nun Fi üssü testi sonuçları Çizelge 4.1.4.3.'de, Çizelge 4.14.1. ve 4.14.2.'de verilmiş olan \emptyset' değerlerinin Uluabat Gölü'nde *Esox lucius* populasyonu için hesapladığımız \emptyset' değerlerinin karşılaştırıldığı Munro'nun Fi üssü testi sonuçları Çizelge 4.1.4.4.'de verilmiştir

Çizelge 4.1.4.1. Ülkemizde yapılmış çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve \emptyset' değerleri.

Araştırma Alanı	Araştırmacı	Cinsiyet	Büyüme Parametreleri				
			L_{∞}	W_{∞}	K	t_0	\emptyset'
Karamık Gölü (b)	Aksun (1987)	♀ + ♂	137,56	52128	0,0444	-4,5775	6,73*
Apolyont Gölü	Erdem ve ark (1990)	♀ + ♂	218,67	94953	0,0368	-3,4342	7,48*
Akşehir Gölü	Karabatak (1993)	♀	136,46	32088	0,0629		7,07*
		♂	160,46	37924	0,0475		7,11*
Işıklı Gölü	İlhan (1999)	♀ + ♂	80,84	6445	0,0629	-4,3526	6,02*
Kesikköprü Baraj Gölü	Altındağ ve ark (1999)	♀	114,76	21941	0,0746	-3,3497	6,89*
		♂	145,49	31915	0,0561	-3,3185	7,08*
		♀ + ♂	136,47	19814	0,0596	-3,3916	7,01*
Uluabat Gölü	Çubuk ve ark (2000)	♀ + ♂	191,8	80,894	0,041	-2,4608	7,32*
Durusu Gölü	Özuluğ (2003)	♀	116,927	11559	0,0937	-2,3665	7,16*
		♂	105,205	9477	0,0826	-3,3633	6,82*
		♀ + ♂	85,842	4321	0,1839	-1,2564	7,21*
Çapalı Gölü	Küçük ve Güçlü (2004)	♀	36,85		0,397	-1,680	6,29*
		♂	61,14		0,072	-6,316	5,60*
		♀ + ♂	48,84		0,416	-1,449	6,90*
Karamık Gölü	Balık ve ark (2004)	♀	123,1		0,0899		7,21
		♂	117		0,0981		7,20
		♀ + ♂	121,6		0,0921		7,21
Bizim Çalışmada		♀	120,87	11921	0,0684	-4,5816	6,91
		♂	76,28	2868	0,2042	-1,7289	7,08
		♀ + ♂	123,04	12265	0,0829	-2,7090	7,14

*İşaretleli \emptyset' değerleri tarafımızdan hesaplanmıştır.

Çizelge 4.1.4.2. Ülkemiz dışında yapılmış olan bazı çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve $\bar{\emptyset}$ değerleri

Araştırma Alanı	Araştırmacı	Ülke	Cinsiyet	Büyüme Parametreleri						
				L_{∞}	W_{∞}	K	t_0	$\bar{\emptyset}$		
Trasimeno Lake	Lorenzoni et al (2002)	İtalya	♀ + ♂	162,76		0,089	0,29	7,77*		
Ontario River	Griffiths et al(2004)	USA	♀ + ♂	98,4		0,132	1,595	7,15*		
Windermere (1983)	Kipling (1983) 1930-1938	UK	♀ + ♂	94		0,26		7,74*		
			♂ + ♀	69		0,38		7,50*		
	♀ + ♂		95		0,28		7,83*			
	♂ + ♀		75		0,37		7,64*			
	♀ + ♂		94		0,27		7,78*			
	♂ + ♀		77		0,32		7,55*			
	♀ + ♂		96		0,32		7,99*			
	♂ + ♀		76		0,40		7,75*			
	♀ + ♂		95		0,29		7,87*			
	♂ + ♀		74		0,37		7,61*			
Main Lake	Wright (1990)	UK	♀ + ♂	125	19900	0,12		7,54*		
			♂ + ♀	80	4800	0,21		7,20*		
	♀ + ♂		73	3200	0,19		6,92*			
	♂ + ♀		69	2500	0,20		6,86*			
	♀ + ♂		100		0,24		7,78*			
	♂ + ♀		77		0,35		7,64*			
	♀ + ♂		115		0,21		7,93*			
	♂ + ♀		110		0,21		7,84*			
	Lough Glore		1956	İrlanda	♀ + ♂	141		0,16		8,06*
	Staunton Harold Reservoir		1985		♀ + ♂	98		0,22		7,66*
♂ + ♀		55				0,46		7,24*		

Çizelge 4.1.4.2.'nin devamı

Araştırma Alanı	Araştırmacı	Ülke	Cinsiyet	Büyüme Parametreleri				
				L_{∞}	W_{∞}	k	t_0	$\bar{\theta}$
Loch Davan	Fishbase	İskoçya	♀ + ♂	119		0,132	-1,05	7,5*
				61,6		0,300	-1,21	7,04*
Peipus Lake	Fishbase	Estonya	♀ + ♂	97,50		0,208		7,59*
				64,40		0,332		7,23*
Loch Kinord	Fishbase	İskoçya	♀ + ♂	112		0,110	-0,13	7,23*
				66,10		0,268	-0,64	7,07*
Aral Lake	Fishbase	Kazakistan	♀ + ♂	80,60		0,204		7,19*
Enisey river	Fishbase	Russian Fed	♀ + ♂	81,60		0,200	-0,38	7,19*
Wisconsin	Fishbase	USA	♀ + ♂	93,30		0,310		7,90*
Chany Lake	Fishbase	Russian Fed	♀ + ♂	141		0,097		7,56*
				106		0,123		7,23*
UK	Fishbase	UK	♀ + ♂	111		0,227		7,94*
Minnesota	Fishbase	USA	♀ + ♂	125		0,133		7,64*
Minnesota	Fishbase	USA	♀ + ♂	126		0,124		7,59*
Minnesota	Fishbase	USA	♀ + ♂	128		0,131		7,67*
Wisconsin	Fishbase	USA	♀ + ♂	133		0,167		7,99*
Ohio	Fishbase	USA	♀ + ♂	142		0,162		8,09*
Krusica reservoir	Fishbase	Hırvatistan	♀ + ♂	142		0,140		7,95*
Lake of the Woods, Minnesota	Fishbase	USA	♀ + ♂	172		0,067		7,59*
Minnesota	Fishbase	USA	♀ + ♂	208		0,069		8*

*İşaretili $\bar{\theta}$ değerleri tarafımızdan hesaplanmıştır.

Çizelge 4.1.4.3. Ülkemizde yapılan çalışmaların von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Uluabat Gölü *Esox lucius* büyüme sabitleri ile Munro'nun Fi üssü testi ile karşılaştırılması

	Bizim Çalışmamızdaki \emptyset değerleri	Türkiye Ort \emptyset	n	t_s	sd	t 0,05 Tablo Değeri (n-1)	Karar
Tüm Bireyler	7,13	6,98	8	0,31	0,4567	2,365	Fark Yok
Dişi	6,90	6,92	5	0,05	0,3724	2,760	Fark Yok
Erkek	7,08	6,76	5	0,44	0,6696	2,760	Fark Yok

Çizelge 4.1.4.4. Ülkemizde ve ülkemiz dışında yapılmış çalışmalardaki von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Uluabat Gölü *Esox lucius* büyüme sabitleri ile Munro'nun Fi üssü testi ile karşılaştırılması

	Bizim Çalışmamızdaki \emptyset değerleri	Tüm Çalışmalar Ort \emptyset	n	t_s	sd	t 0,05 Tablo Değeri (n-1)	Karar
Tüm Bireyler	7,13	7,46	23	0,63	0,5088	2,074	Fark Yok
Dişi	6,90	7,55	24	1,44	0,4431	2,069	Fark Yok
Erkek	7,08	7,34	24	0,52	0,4909	2,069	Fark Yok

Çizelge 4.1.4.3 ve Çizelge 4.1.4.4 elde edilen Munro'nun Fi üssü testi sonuçlarına göre Uluabat gölü'nde *Esox lucius* için tespit etmiş olduğumuz von Bertalanffy büyüme sabitleri ile hem ülkemizde hemde ülkemiz dışında yapılmış bazı çalışmalarda elde edilen büyüme sabitleri arasında fark olmadığı görülmüştür.

Uluabat gölünde hesapladığımız L_{∞} , W_{∞} değerleri ile ülkemizde yapılan çalışmalarda elde edilen L_{∞} ve W_{∞} değerleri karşılaştırıldığında; Karamık Gölü (Aksun, 1987), Apolyont gölü (Erdem ve ark. 1990), Kesikköprü baraj gölü (Altındağ ve ark. 1999), Uluabat gölü (Çubuk ve ark. 1999)' ünde yapılan çalışmalarda populasyon için elde edilen L_{∞} ve W_{∞} değerleri bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerden yüksek olduğu görülmüştür. Işıklı gölü (İlhan, 1999), Durusu gölü (Özulu, 2003)'nde hesaplanan L_{∞} ve W_{∞} değerleri ve Çapalı Gölü (Küçük ve Güçlü, 2004) hesaplanan L_{∞} değerleri bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerlerden düşüktür. Akşehir gölünde (Karabatak, 1993) dişi ve erkekler için bildirilen L_{∞} ve W_{∞} değerleri bizim bu çalışmamızda Uluabat gölündeki dişi ve erkekler için hesapladığımız değerlerden yüksek; Kesikköprü baraj gölünde hesaplanan L_{∞} değeri dışilerde bizim çalışmada elde ettiğimiz değerden küçük, W_{∞} değeri ise büyüktür. Kesikköprü baraj gölünde hesaplanan L_{∞} ve W_{∞} değerleri erkekler için bizim Uluabat gölünde hesapladığımız değerlerden yüksektir. Işıklı ve Durusu göllerinde dişi ve erkekler için hesaplanan L_{∞} ve W_{∞} değerleri ile Çapalı gölünde dişi ve erkekler için hesaplanan L_{∞} değerleri bizim Uluabat gölünde elde ettiğimiz değerlerden küçüktür.

Uluabat gölünde daha önce Erdem ve ark (1990) ve Çubuk ve ark (2000-2001) yaptığı çalışmalarda elde ettiği değerler ile bizim bu çalışmada populasyon için elde ettiğimiz L_{∞} ve W_{∞} değerlerinde yüksektir. Bizim çalışmamız ile bu çalışmalar da hesaplanan L_{∞} ve W_{∞} değerlerinin bu kadar farklı olmasının sebebi Erdem ve ark (1990) ile Çubuk ve ark (2000-2001) yaptıkları çalışmalarda populasyonun gerçeğe yakın temsil edebilecek yeterli sayıda ve özellikle büyük boylu balıkları temin edememiş olmalarıdır. Çünkü *Esox lucius* populasyonları ilk yaşlarda hızlı bir büyüme gösterirken ilerleyen yaşlarda aynı büyüme hızını koruyamamaktadırlar. Şayet örnekleme sırasında populasyonun içinde bulunan büyük yaş grupları yeterince ve gereğince elde edilemese ilk yaşlarda gösterilen hızlı büyümeden dolayı L_{∞} ve W_{∞} değerleri populasyonun gerçekte gösterebileceği büyüme performansından büyük elde edilebilir. Erdem ve ark (1990) ve Çubuk ve ark (2000-2001) çalışmaları sırasında elde ettiği yaş grupları ve boy grupları bizim Uluabat gölünde elde ettiğimiz yaş ve boy gruplarından oldukça düşüktür. Büyük yaş ve büyük boydaki bireyler örnekleme

yeterince ve gereğince temsil edilemediği için çalışmalar arasındaki bu fark ortaya çıkmış olabilir.

von Bertalanffy'in büyüme denkleminin sabitlerinden k değeri ne kadar büyükse L_{∞} erişme hızı o kadar fazladır. Özellikle ülkemiz dışında yapılan ve Çizelge 4.1.4.2. de verilen cinsiyetlere göre ayrı ayrı L_{∞} ve k değeri hesaplanmış tüm çalışmalarda dişilerin L_{∞} değeri erkeklerden büyük, k değeri ise küçüktür. Uluabat gölünde yaptığımız bu çalışmadaki cinsiyetlere göre L_{∞} ile k arasındaki ilişki ülkemiz dışında yapılan çalışmalara paralellik göstermektedir. Erkekler L_{∞} boyuna dişilerden daha hızlı ulaşması bu çalışmada belirlenen dişiler ile erkekler bireyleri en büyük yaşları arasındaki 5 yaşlık farkı açıklayabileceği düşünülmektedir. Ülkemizde yapılan ve cinsiyetlere göre ayrı ayrı hesaplanan L_{∞} ve k değerlerinde bahsedilen ilişkiye benzer bir bağıntı görülmemiştir.

4.1.5. Boy ağırlık ilişkisi

Bu çalışmada *Esox lucius* için boy ağırlık ilişkisi denklemleri dişilerde $W = 0,0065.L^{3,0006}$ erkek bireylerde $W = 0,0085.L^{2,9368}$ tüm populasyonda ise $W = 0,0072.L^{2,9828}$ olarak hesaplanmıştır. Ülkemizde *Esox lucius* ile yapılan çalışmalarda elde edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri ve minimum, maksimum boy ve ağırlık değerleri Çizelge 4.1.5.1. de, ülkemizde dışında *Esox lucius* ile yapılan bazı çalışmalarda elde edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri ve minimum, maksimum boy ve ağırlık değerleri Çizelge 4.1.5.2.'de verilmiştir.

Ülkemizde yapılan ve Çizelge 4.1.4.1 de boy ağırlık ilişkisi sabitleri verilen çalışmalarda elde edilen b değerleri dişiler için 2,71 ile 3,36 arasında, erkekler için 2,43 ile 3,45, tüm bireyler için ise 2,56 ile 3,6 arasındadır. Uluabat gölünde elde ettiğimiz b değerleri bu ortalamaların içinde kalmaktadır. Ancak b değerlerimiz dişiler, erkek ve populasyon için Kapulukaya baraj gölü, Çapalı gölü ve Karamık gölü dışındaki çalışmalardan küçük bulunmuştur. Ülkemiz dışında yapılan ve Çizelge 4.1.4.2.'de boy ağırlık ilişkisi sabitleri verilen çalışmalarda elde edilen b değerleri dişiler için 3 ile 3,27 arasında, erkekler için 2,98 ile 3,29, tüm bireyler için ise 2,27 ile 3,41 arasındadır.

Boy ağırlık ilişkisinden elde edilen b değeri balığın içinde bulunduğu duruma göre vücut şeklini açıklamada kullanılmaktadır. b değeri 3 e eşit olan balık izometrik, 3 ten farklı ise allometrik büyüme gösteriyor denir. (Ricker, 1975; Sparre ve ark., 1989; Sparre ve Venema, 1992; Avşar'dan (2005). Bu veriye göre Uluabat gölünde elde ettiğimiz b değerleri dişi, erkek ve genel popülasyonun izometrik büyümeye daha yakın olduğunu göstermektedir. İzometrik büyüyen balıklarda b değeri 3'e eşit olup tüm vücut boyutlarında torpidoya benzer bir büyüme seyri gözlenir (Avşar 2005). Avına saldırış bakımından *Esox lucius*'un çok hızlı olması gerekir. Bu hızı sağlamak için dorsal yüzgeç vücudun gerisine itilmiş ve su içinde sürtünmeyi en aza indirmek amacıyla vücut torpedo şeklini almıştır. Uluabat gölünde elde ettiğimiz *Esox lucius* bireylerinin vücutları da torpidoyu andırmaktaydı. Ancak özellikle üreme dönemlerinde dişi bireylerin yumurta gelişimi sonucunda vücutlarının ventral letarelden şişkinleştiği ve torpedo şeklini kısmen kaybettiği gözlemlenmiştir. Özellikle bu durum ileri yaştaki ve boyca büyük olan dişi bireylerde üreme döneminin dışında da gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.1.5.1. Türkiye'de *Esox lucius* ile yapılan çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri

Lokalite	Araştırmacı	Cinsiyet	a	b	Boy (min-max)	Ağırlık (Min-max)
*Karamık Gölü	Aksun (1987)	♀ + ♂	0,0501	3,60		
Apolyont Gölü	Erdem ve ark (1990)	♀ + ♂	0,0064	3,06		
*Akşehir Gölü	Karabatak (1993)	♀ ♂	0,0665 0,1085	3,08 3,37	26-71 26-62	200-2550 220-3200
Işıklı Gölü	İlhan (1999)	♀ ♂	0,0033 0,0018	3,27 3,45	21,9-43,5 20,2-38,8	
		♀ + ♂	0,0022	3,39	20,2-43,5	
		♀ ♂	0,0753 0,1099 0,2352	3,36 3,10 2,69	18,7-49,4 16,5-53	265-1100 260-1140
Uluabat Gölü	Çubuk ve ark (2000)	♀ ♂	- -	- -	36-70,8 36-61,2	375-3106 349-2234
		♀ + ♂	0,0034	3,23	36-70,8	365-3106
		♀ ♂	0,0991 0,0779 0,1062	3,08 3,22 3,04	19,5-69,7 32,5-57,4 10,9-69,7	48-2254 20-1315 8-2254
Kapulukaya Baraj Gölü	Şanlı-Benzer (2004)	♀ ♂	0,00004 0,0002	2,71 2,43	35,6-73 35,4-65	39,2-2450 38,5-1650
		♀ + ♂	0,0001	2,56	30-73	23,9-2450
		♀ + ♂	0,0226	2,71	20,5-47,5	8,4-74,7
*Karamık Gölü	Balık ve ark (2004)	♀ ♂	0,0129 0,0264	2,71 2,43		
		♀ ♂	0,0065 0,0085 0,0072	3 2,93 2,98	38,4-84 30,2-62,3 26,8-84	367-5320 207-1670 150-5320
Bizim Çalışmamızda		♀ + ♂				

*İşaretili olanlar da a logaritma değerleri ondalık sisteme çevrilerek verilmiştir

Çizelge 4.1.5.2. Ülkemiz dışında *Esox lucius* ile yapılan bazı çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri

Lokalite	Araştırmacı	Ülke	Cinsiyet	a	b	Boy (min-max)
*Main Lake	Wright (1990)	UK	♂+♀	0,004 0,0036	3,25 3,29	
*St Peter	Wright (1990)	Uk	♂+♀	0,0043 0,0047	3,20 3,12	
Windermere Lake	Fishbase	UK	♂+♀	0,0014 0,0024	3,271 3,176	
*Pollaphuca Reservoir	Roche et al (1999)	İrlanda	♂+♀	0,1255 0,1345	3 2,98	
Choin Lake	Fishbase	İskoçya	♀ + ♂	0,0039	3,077	
Trasimeno Lake	Lorenzoni et al. (2002)	İtalya	♂+♀	0,0088 0,0098	3,18 3,15	
Il'men' Lake	Fishbase	USSR	♀ + ♂	0,0130	2,880	
Enisey River	Fishbase	Rusya	♀ + ♂	0,0113	2,904	26-66
Owasco Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0210	2,273	31-68,6
Ventura Marsh	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0293	2,744	
Erie Lake	Fishbase	USA	♂+♀	0,0264 0,0150	2,779 2,902	
Oahe Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0109	2,854	32,5-110
St. Lawrence River	1986 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0106	2,874	38,5-81
Quebec	Fishbase	Kanada	♀ + ♂	0,0112	2,926	
St. Lawrence River	1987 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0072	2,950	27,1-78,9
Sakakawea Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0083	2,951	35-100
Madison Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0070	2,964	31-65
Wickett Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0057	3,004	22,2-57,0
St. Lawrence River	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0038	3,019	37,0-92,7
Waldron Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0058	3,020	36,1-89,4
St. Lawrence River	1984 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0056	3,024	6,0-13,3
St. Lawrence Lake	1983 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0055	3,036	6,0-14,6

Çizelge 4.1.5.2.'nin devamı

Lokalite	Araştırmacı	Ülke	Cinsiyet	a	b	Boy (min- max)
Silver Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0048	3,054	42,0-94,0
Hamal Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0044	3,053	28,4-82,5
Ontorio Kanada	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0049	3,059	10,0-100
Rich Lake	1986 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0049	3,060	24,3-74,0
St. Lawrence River	1981 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0050	3,062	37,0-86,6
St. Lawrence River	1984 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0051	3,063	29,8-80,2
Wawasee Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0044	3,065	54,6-100
Michigan	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0058	3,066	
Kaministiquia River	Fishbase	Kanada	♀ + ♂	0,0038	3,095	
Moon Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0036	3,103	29,5-78,3
Clear Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0028	3,122	20,3-95,5
Mississippi River	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0036	3,141	40,1-100
Smoky Hollow Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0038	3,144	32,8-65,7
Mississippi River	1974 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0038	3,148	38,9-83,8
Rich Lake	1985 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0031	3,168	17,6-77,7
Mississippi River	1976 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0034	3,180	28,0-89,3
Windermere Lake	Fishbase	UK	♀ + ♂	0,0040	3,190	
Cottonwood Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0024	3,200	31,1-101
Shipshewana Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0028	3,209	46,0-79,5
Round Lake	1984 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0025	3,216	25,0-73,5
Vermilion Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0024	3,223	
Minnewasta Lake	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0026	3,226	37,5-73,7
Round Lake	1986 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0021	3,243	41,6-77,4
St. Lawrence River	1983 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0024	3,249	22,1-91,0
Mississippi River	Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0023	3,268	35,8-83,6
Box Butte Lake	1986 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0020	3,287	36,5-98
Box Butte Lake	1984 Fishbase	USA	♀ + ♂	0,0012	3,411	36,0-59

*İşaretli olanlar da a logaritma değerleri ondalık sisteme çevrilerek verilmiştir

4.1.6 Kondisyon faktörü

Kondisyon faktörü balığın kas dokusunda depolanan besin rezervlerinin değişimi hakkında bilgi edinmeyi sağlar. Gonadlarda oluşturulan üreme hücresi miktarıyla kaslarda depolanan besin rezervleri arasında ters olan bir ilişki vardır. Bir stoktaki bireylerin GSI'si arttıkça, buna bağlı olarak kondisyon faktörü değerlerinde düşüşler görülmektedir. (Avşar, 2005)

Bizim çalışmamızda Uluabat gölündeki *Esox lucius* populasyonun aylara göre kondisyon faktörü dişiler, erkekler ve tüm bireyler için ayrı ayrı incelenmiştir. Şekil 3.1.8.3. incelendiğinde tüm bireylerde Mart ayından itibaren Nisan, Mayıs, Haziran aylarında kondisyon faktörü artış göstererek Haziran ayında en üst noktaya ulaşmaktadır. Haziran ayından itibaren Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında bir miktar düşüş göstermektedir. Ekim, Kasım ve Aralık aylarında aynı seviyede devam ettikten sonra Ocak ayında yükselerek Şubat ayında ani bir düşüşle beraber Mart ayında en düşük seviyesine ulaşmaktadır. Uluabat gölü'ndeki *Esox lucius*'un dişi ve erkek bireyleri için tespit etmiş olduğumuz GSI grafiklerine bakılırsa (Şekil 3.1.9.1., Şekil 3.1.9.2.) Şubat ve Mart ayındaki kondisyon faktöründeki düşüşün GSI artışından; Nisan ayından başlayarak artan kondisyon faktörünün GSI değerlerinin düşüşünden kaynaklandığı görülmektedir. Daha önce belirtildiği gibi *Esox lucius* yüksek sıcaklıklara metabolizmasını yavaşlatmakta dolayısıyla büyümesi durmaktadır. Uluabat gölü su sıcaklığı Haziran-Eylül aylarında *Esox lucius*'un büyümesi için optimum sıcaklık olan 19-21C° derecenin üstüne çıkmıştır (Çizelge 3.1.). Haziran-Eylül aylarındaki kondisyon faktöründeki düşüşün sebebi yüksek sıcaklığa bağlı olarak, metabolizmanın yavaşlaması olarak düşünülebilir.

Uluabat Gölü'ndeki *Esox lucius* dişi bireylerinin yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri Şekil 3.1.8.4. incelendiğinde, ilk VI yaşta kondisyon faktöründe birbirine yakın olduğu 7 yaştan itibaren arttığı görülmüştür. Dişi bireyler için VI yaşından büyük bireylerin daha iyi beslendiğini söyleyebiliriz. IX yaşta görülen düşüşün sebebi bu yaş grubuna ait bireylerin kondisyon faktörünün en düşük olduğu Mart ayında yakalanmasından kaynaklanmaktadır. Erkek bireyler için Şekil 3.1.8.5. incelendiğinde

tüm yaş gruplarının kondisyon faktörü değerlerinin birbirine yakın olduğunu dolayısıyla erkek bireylerin beslenmesinde yaşa göre bir değişimin olmadığını söyleyebiliriz.

4.1.7 Üreme biyolojisi

Uluabat gölü'ndeki *Esox lucius*'un dişi bireylerine ait aylık GSİ grafiği Şekil 3.1.9.1.'de verilmiştir. GSİ değeri Nisan Eylül ayları arasında düşük seyrederken, Ekim ayında artmaya başlamış Aralık-Mart ayları arasında da en yüksek seviyeye çıkmıştır. Uluabat gölü'ndeki *Esox lucius*'un erkek bireylerine ait aylık GSİ grafiği Şekil 3.1.9.2.'de verilmiştir. Erkeklerin GSİ değerleri Nisan Eylül arasında düşük seyredirken dişilerden farklı olarak Ekim ayında aniden yükselmiş ve kademeli olarak Mart ayına kadar düşüş göstermiştir.

Carlander'e (1997) göre erkek bireyler üreme göçüne dişilerden önce başlayıp dişilerden önce üreme bölgesine geldiklerini bildirilmiştir. (Clark et al. 'dan 2004). Erkeklerin dişilerden farklı olarak Ekim ayında GSİ değerlerinin yükselmesinin sebebi üreme göçüne erkeklerin dişilere göre daha önce başlaması ve üreme bölgesine dişilerden önce gelmesidir. Erkeklerin dişilerden önce üreme göçüne başlaması için ovaryumların erken gelişmiş ve dolayısıyla GSİ değerleri erken en büyük değerine ulaşmıştır.

Uluabat gölü'ndeki *Esox lucius* populasyonunun yumurta çapları ölçülmüş ve aylara göre yumurta çapı grafiği Şekil 3.1.10.1.'de verilmiştir. En düşük ortalama yumurta çapı Ekim ayında 0,94 mm, en yüksek yumurta çapı ise Şubat ayında 2,19 mm olarak ölçülmüştür.

Aylara göre Kondisyon faktörü (Şekil 3.1.8.3.), Aylara göre GSİ değerleri (Şekil 3.1.9.1. ve Şekil 3.1.9.1.) ve aylara göre yumurta çapları (Şekil 3.1.10.1.) grafikleri birlikte incelendiğinde Uluabat gölündeki *Esox lucius*'un yoğun olarak Şubat ve Mart ayında yumurta bıraktığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda *Esox lucius*'un ülkemizde genellikle Şubat ile Mart ayı arasında yumurta bıraktıkları belirlenmiştir. Tanyolaç ve

Karabatak (1974), Mogan gölünde Şubat-Mart, Aksun Karamık Gölünde Şubat-Mart, Balık ve ark. (2004), Karamık gölünde Şubat-Mart, Karabatak Akşehir Gölünde (1988), Şubat- Mart, Çubuk ve ark.(2000-2001)' Uluabat gölünde Şubat-Mart, İlhan (1999), Işıklı gölünde Şubat-Nisan, Ömeroğlu (1996), Manyas gölünde Şubat-Mart ayları arasında yumurta bıraktıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışma da Uluabat gölündeki *Esox lucius* için belirlenmiş olan üreme dönemi ülkemizde yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Billard'e (1996) göre güney bölgelerde Şubat ve Mart ayları arasında, kuzeyde ise Mayıs, Haziran ayları arasında *Esox lucius*'un ürediğini söylemiştir (Maniscola and Morrisson'dan, 2007). Ülkemiz *Esox lucius*'un üreme dönemleri bu bilgilerle paralellik göstermiştir. Hassler'e (1970) göre su sıcaklığı 4 C⁰ olduğunda yetişkin bireyler üreme bölgesine dönmeye başlarlar ve 7-18C⁰ arasındaki sıcaklıklar da yumurta bırakmayı tercih ederler (Maniscola and Morrisson'dan, 2007). Billard'e (1996) göre Yumurtanın inkubasyon süresi 20 °C de 5 gün, 6 °C de 30 gündür (Maniscola and Morrisson'dan, 2007). Bir çok balıkta olduğu gibi *Esox lucius*'da da üreme dönemini belirleyen esas etmen sıcaklıktır. Uluabat gölü'ndeki *Esox lucius* popülasyonunun üreme faaliyetini gerçekleştirdiği Şubat ayında sıcaklık 8,1 °C, Mart ayında ise 13,36 °C dir. Yukarıda üreme dönemi verilmiş olan göllerin üreme dönemi sıcaklıkları 5 °C ile 10,8 °C arasında değişmektedir. Su sıcaklığı açısından Uluabat gölü'nün *Esox lucius*'ların üreme döneminde ülkemizdeki diğer sucul ortamlara göre biraz daha yüksek sıcaklığa sahip olduğunu dolayısıyla yumurta bırakıldıktan sonra yumurtadan çıkma süresinin biraz daha kısa olabileceğini söyleyebiliriz.

Göllerdeki popülasyonları koruma amaçlı uygulanan av yasakları belirlenirken üreme dönemlerine göre ayarlanan av yasaklarının aylık periyotlar yerine sezonluk sıcaklık değişimlerine bakılarak karar verilmesi daha istendik sonuçların çıkmasına yardımcı olacağı fikrindeyiz.

Çalışmamız sırasında I yaşında sadece 4 birey elde edilebilmiştir. Bunların 2 si dişi, 1 tanesi erkek ve cinsel olgunluğa erişmiştir. 1 birey ise cinsiyeti belirlenememiş olup cinsel olgunluğa erişmemiştir. II yaşında yakalanan 135 dişi, 46 erkek bireyin ise

hepsi cinsel olgunluğa eriştiği ve üreme döneminde yakalanan tüm II yaşındaki bireylerin üremeye katıldıkları görülmüştür. Çubuk ve ark. (2000-2001), Uluabat gölünde yaptıkları çalışmada II yaşına ulaşmış tüm bireylerin eşeyssel olgunluğa ulaştığını bildirmişlerdir. Ayrıca ülkemizde yapılan çalışmalarda Aksun (1987a), Karamık Gölü'nde II yaşında, Karabatak (1993), Akşehir Gölü'nde büyük bir kısmının II geriye kalan az bir kısmın ise III yaşında, Ömeroğlu (1996), Manyas Kuş Gölü'nde erkeklerin III, dişilerin IV yaşında, İlhan (1999), Işıklı Gölü'nde II yaşında, Şanlı-Benzer (2004) Kapulukaya baraj gölü'nde III yaşında eşeyssel olgunluğa eriştiklerini bildirmişlerdir. Manyas Kuş Gölü hariç diğer çalışmalarda tespit edilen eşeyssel olgunluk yaşıyla bizim çalışmamızda elde ettiğimiz yaş birbirine çok yakındır. Yapılan çalışmalardan *Esox lucius*'un ülkemizde II yaşında eşeyssel olgunluğa ulaştığı söylenebilir.

Üreme yaşına ulaşan ve üremeye katıldığı gözlenen en küçük (olgun yumurta taşıyan) dişi birey 34,5 cm, cinsel olgunluğa ulaşmış erkek birey ise 38 cm. dir. Denizlerde ve İç Sularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2006-2008 Av Dönemine Ait 37/1 Numaralı Sirkülerine göre *Esox lucius* tüm sularımızda 15 Aralık ile 31 Mart arası avı yasaktır. Avın açık olduğu dönemde de avlanabilecek en küçük boylu balık 40 cm.dir. Tarih ve boy açısından uygulanan yasaklar Uluabat Gölü'ndeki *Esox lucius* popülasyonu için elde ettiğimiz üreme boyu ve zamanı açısından uygunluk gösterse de üreme döneminin sıcaklıklara göre her yıl düzenlenmesi ve ekonomik olarak bölgede ki birçok kişinin geçim kaynağını oluşturan *Esox lucius* popülasyonunun yararlanılabilir ekonomik seviyede kalmasını sağlamak için av yasak boyunun en azından 45-50 cm (bu boya *Esox lucius* bireylerinin çoğu III yaşında ulaşmaktadır) çıkartılmasında yarar umulmaktadır. Bu durumda popülasyonun büyük bir kısmı en az 2 kez üreme şansı elde edebilecektir.

4.2. *Carassius gibelio*

4.2.1. Yaş dağılımı

Carassius gibelio ile ilgili yapılan çalışmalarda Balık ve ark. (2004), Eğirdir Gölü'nde I-VI; İzci (2004), Eğirdir Gölü'nde *Carassius auratus* için 0- IV; Bostancı ve ark. (2007), Bafra Balık Gölü'nde II-VII; Çınar ve ark. (2007), Beyşehir Gölü'nde 0+- V; Özkök ve ark (2007), Eğirdir Gölü'nde 0+-IX; Specziar et al. (1997) *Carassius auratus gibelio* için I+-VII+; Vetemaa et al. (2005), Estonya'daki kıyı ve iç sularda yapılan çalışmalarda II+-VIII+ yaş gruplarında bireyler bulunduğunu rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda Uluabat Gölü'nde *Carassius gibelio* popülasyonuna ait bireylerin I-VII yaşları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur. Uluabat Gölü'nden elde ettiğimiz yaş dağılımı Bostancı ve ark. (2007), Bafra Balık Gölü'nden ve Specziar et al. (1997) *Carassius auratus gibelio* için elde ettiği dağılım ile aynı; Eğirdir Gölü'nde yapılan çalışma hariç diğer çalışmalarla birbirine çok yakındır. Eğirdir Gölü'nde rapor edilen IX yaş ülkemizden bildirilmiş en büyük yaş grubudur.

4.2.2. Erkek/dişi oranı

Ülkemizde *Carassius gibelio* ile ilgili yapılan çalışmalarda erkek/dişi oranını Balık ve ark. (2004), Eğirdir Gölü'nde 1,14/1; İzci (2004), Eğirdir Gölü'nde *Carassius auratus* için 2,05/1; Bostancı ve ark. (2007), Bafra Balık Gölü'nde 0,02/1; Bostancı ve ark. (2007), Eğirdir gölü'nde 1,46/1; Çınar ve ark. (2007), Beyşehir Gölü'nde 0,92/1; Özkök ve ark (2007), Eğirdir Gölü'nde 1,08/1, Budaka ve Maletin (1984) eski Yugoslavya'da Obedska 0,02/1, Simoviç and Jovanovic (1991), Begej kanalında 0,06/1; Vetemaa et al. (2005), Estonya'daki tatlı sulardan yapılan çalışmalarda Kahala'da 0,06/1; Jalase'de 1,12/1; Piusa'da 0,07/1; Vortsjarv, Ilmatsalu, Tammiku, Kingi, Karna, Mehikoorma ve Maardu lokalitelerinde de tüm popülasyonun dişilerden oluştuğunu, tuzlu su karakterindeki Leigo 0,06/1; Matsalu 0,84/1; Haademeeste 0,7/1; Kasmu 0,66/1 ve Saunja lokalitelerinde 0,79/1 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda Uluabat Gölü'nde *Carassius gibelio* popülasyonunun erkek/dişi oranı 0,52/1

olarak bulunmuştur. Fan and Shen (1990) göre *Carassius gibelio* yumurtaları, *Cyprinus carpio* spermliyle uyarıldığında oluşan bireylerin, % 98'i dişi, % 2'si erkek, erkek ve dişi bireylerin çaprazlanması sonucu oluşan biseksüel neslin ise % 15'ni erkek bireylerin oluşturduğunu bildirmişlerdir (Bostancı ve ark, 2007). Pipoyan and Rukhkyan (1995) *Carassius auratus gibelio*'nun ginogenetik olarak ürediğini, Paschos et al. (2004), Yunanistan'daki Pamvotis gölünde ginogenetik olarak üreyen ve 150 kromozom sayısına sahip dişi bireylerin sperm paraziti olduğunu ve diğer Cyprinidae türlerinin spermli ile ginogenetik olarak ürediklerini bunun sonucunda da populasyonun % 97,7 sinin dişi bireylerden oluştuğunu rapor etmişlerdir. Bostancı ve ark (2007) Bafra balık Gölü'nde *Carassius gibelio*'nun ginogenetik ürediğini ve bunun sonucu dişi ağırlıklı bir populasyon yapısının oluştuğunu bildirmiştir. Ülkemizde yapılan diğer çalışmalarda ise erkek dişi oranı 1'e yakındır. Eğirdir gölüne *Carassius gibelio* 1990 yılları başında aşılansmış ve hızla ortama hâkim tür konumuna gelmiştir (Balık ve ark 2004). İzci (2004) Eğirdir gölünden yaptığı çalışmada örnekleri Haziran 1998 Mayıs 1999 yılları arasında toplanmıştır. Göle aşılandığı ilk yıllarda erkek birey sayısı fazla iken Balık ve ark (2004), Bostancı ve ark (2007) ve Özkök ve ark (2007) aynı bölgede yaptığı çalışmalarda erkek/dişi oranı 1'e yaklaşmıştır. Özellikle Eğirdir Gölü'nden örnek alma tarihi en yakın olan Özkök ve ark. (2007) yaptığı çalışmada oran 1,08/1 seviyesine gelmiştir. Bu çalışmada Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* populasyonu için bulduğumuz erkek/dişi oranı yukarıda verilen tüm çalışmalardan farklı bulunmuştur. Erkek oranı dişilerden az olmasına rağmen Uluabat Gölü'nde *Carassius gibelio*'nun ginogenetik olarak ürediğini söylemek için yeterli değildir. Bulunduğu ortamdaki diğer türlere zarar verebilen ginogenetik üreme sonucu dişilerden oluşan bir populasyon yapısına sahip olabilen *Carassius gibelio* populasyonunun erkek/dişi oranının Uluabat gölü'nde sürekli izlenmesinin gölden ekonomik olarak yararlanmak için gerekli olduğunu düşünmekteyiz.

4.2.3. Yaşa göre boy değerleri

Uluabat gölünden elde edilen 466 *Carassius gibelios* bireyinin cinsiyete, yaşa göre ortalama total boy ölçüleri ile hem ülkemizde hem ülkemiz dışında yapılan çalışmalardaki cinsiyete, yaşa göre ortalama boy değerleri Çizelge 4.2.3.1.'de verilmiştir.

Ülkemizde yapılan çalışmalarda yaş gruplarına göre elde edilen boy değerleri bizim Uluabat Gölü'nde yaptığımız çalışmalardaki boy değerleriyle karşılaştırıldığında; her yaş grubu için Uluabat Gölü'nde hesapladığımız ortalama boy değerlerinin daha büyük olduğu görülmüştür. Aradaki bu farkın bir kısmı diğer çalışmalarda çatal boy, bizim çalışmamızda ise total boy ölçmüş olmamızdandır. Ancak farkın hepsi ölçüm farklılığından kaynaklanmamaktadır. Bu verilerden yaş gruplarına göre Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* populasyonu ülkemizdeki diğer habitatlardaki *Carassius gibelio* populasyonlarından daha büyük boyda olmaktadır. Ülkemiz dışında yapılmış ve Çizelge 4.2.3.1'de verilmiş olan çalışmalarda Danube nehri hariç Uluabat Gölü'ndeki yaşa göre ortalama boy değerleri Uluabat Gölü'nde yüksektir. Bu sonuçlardan Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* populasyonun diğer habitatlardaki populasyonlara göre yaş gruplarında daha yüksek boya ulaştığı görülmüştür.

Çizelge 4.2.3.1. *Carassius gibelio* ile yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları ve erkek/dişi oranları

Araştırmacı	Araştırma Alanı	Bölge	Erkek Dişi oranı	Üreme Tipi											
					0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
Balık ark (2004)	Eğirdir Gölü	Türkiye	♂+♀ Çb cm	1.14 1			11,7 12,1	17,4 18,5	22,8 22,9	25,6 25,2	27,5 26,7	29,6			
İzci (2004)	Eğirdir Gölü	Türkiye	♂+♀ Çb cm	2.05 1		12,8 13,2	17,56 17,02	19,62 19,50	- 23,25	27,3 26,3					
Çınar ve ark (2007)	Beyşehir Gölü	Türkiye	♂+♀ Çb cm	0,92 1		9,1 9,2	12 12	19,3 19,7	22,1 22	24,1 24,8	26,7 -				
Özkök ark (2007)	Eğirdir Gölü	Türkiye	♂+♀ Çb cm	1.08 1		9,41 9,51	11,87 12,03	18,37 18,79	21,52 22,01	24,59 24,23	27,03 26,49	28,69 28,33	30,57 -	31,02 -	32,6 -
Bizim Çalışmamızda	Uluabat Gölü	Türkiye	♂+♀ Tb cm	0.52 1			19,61 18,32	23,31 22,79	25,93 25,64	29,26 27,46	31,49 30,37	31,93 -	33,2 -		
Vetemaa (2005)	Haademeeste Baltık Denizi	Estonya	♂+♀ Tb cm		B		6,1 5,8	13 12	19,3 17,2	24,4 20,9	27,8 24,1	31,9 25,9	31,8 -		
Gudkov* (1985)	Volga River	Rusya	♀ Tb cm		G		8,2	13,8	19,3	23,7	26,9	30	32,6	36,2	
Kukuradze* (1975)	Danube River	Romanya	♀ Tb cm		?		12,1	18,8	27,7	30,2	33,9	37,7	40,5		
Penez* (1987)	Chock nuur Lake	Moğalistan	♀ Tb cm		?		5,3	9,8	14,8	19,2	23,7	28,4	30,6	32,3	33,4
Penez* (1987)	Los Lake	Moğalistan	♀ Tb cm		G		5,7	10,9	15,9	19,6	21,3	23,6	25		
Nikolski* (1956)	Hanka Lake	Rusya	♀ Tb cm		B		6,4	13,5	18,4	22,4	26,9	29	29,7		

*İşaretili olanlar Vetemaa (2005) den alınmıştır.

B: Biseksüel üreme

G: Ginogenetik üreme

4.2.4. von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Munro Fi Üssü Testi ile sınılanması

Ülkemizdeki çalışmalarda *Carassius gibelio* populasyonları için hesaplanan von Bertalanffy'in büyüme denklemlerinin sabitleri ve bu sabitler kullanılarak hesaplanan Munro'nun Fi üssü testinde ki \emptyset' değerleri aşağıdaki Çizelge 4.2.4.1.'de; ülkemiz dışında yapılmış bazı çalışmalarda hesaplanan von Bertalanffy'in büyüme denklemlerinin sabitleri ve bu sabitler kullanılarak hesaplanan Munro'nun Fi üssü testinde ki \emptyset' değerleri Çizelge 4.2.4.2.'gösterilmiştir. Çizelge 4.2.4.1.'deki \emptyset' değerlerinin Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* populasyonu için hesapladığımız \emptyset' değerlerinin karşılaştırıldığı Munro'nun Fi üssü testi sonuçları Çizelge 4.2.4.3.'de, Çizelge 4.2.4.1. ve 4.2.4.2.'de verilmiş olan \emptyset' değerlerinin Uluabat Gölü'nde *Carassius gibelio* populasyonu için hesapladığımız \emptyset' değerlerinin karşılaştırıldığı Munro'nun Fi üssü testi sonuçları Çizelge 4.2.4.4.' de verilmiştir.

Çizelge 4.2.4.1. Ülkemizde yapılmış çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve \emptyset' değerleri.

Araştırma Alanı	Tarih	Cinsiyet	Büyüme Parametreleri				
			L_{∞}	W_{∞}	K	t_0	\emptyset'
Eğirdir Gölü	Balık ve ark (2004)	♀	34,2	1178	0,316	-0,3474	5,91
		♂	29,5	686	0,470	-0,1241	6,01
		♀ + ♂	33,3	1038	0,346	-0,3026	5,94
Eğirdir Gölü	İzci (2004)	♀ + ♂	122,7		0,033	-3,74	6,20
Beyşehir Gölü	Çınar ve ark (2007)	♀	37,4	1511	0,1925	-1,3211	5,59
		♂	37,1	1283	0,2007	-1,2110	5,61
		♀ + ♂	36,2	1285	0,2068	-1,2708	5,60
Eğirdir Gölü	Özkök ve ark (2007)	♀	39,3	1702	0,1671	-1,6091	5,55
		♂	38,7	1353	0,1720	-1,5038	5,55
		♀ + ♂	38,9	1509	0,1712	-1,5960	5,55
Bizim Çalışmada		♀	37,6	981	0,2371	-2,1085	5,81
		♂	38,39	994	0,2258	-1,8712	5,8
		♀ + ♂	36,44	904	0,3327	0,9839	6,09

Çizelge 4.2.4.2. Ülkemiz dışında yapılmış olan bazı çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve \emptyset' değerleri

Araştırma Alanı	Referans	Ülke	Cinsiyet	Büyüme Parametreleri			
				L_{∞}	k	t_0	\emptyset'
Balaton Lake	Specziar et al (1997)			47,8	0,129	-0.015	5,68
Samova	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	40	0,173		5,62
Matita-Merhei	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	40,7	0,18		5,70
Puiu-Rosu Lake	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	41	0,19		5,77
Razim	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	41,5	0,175		5,71
Gorgava	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	41,8	0,23		6,00
Uzlina	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	42	0,18		5,76
Sinoe	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	42,4	0,18		5,78
Razim Lake	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	45	0,12		5,49
Isacova	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	45,7	0,18		5,93
Trei lezere	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	46,4	0,230		6,20
Baclanesti	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	46,8	0,18		5,98
Fortuna	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	47,1	0,179		5,98
Balaton Lake	Fishbase	Macaristan	♀ + ♂	47,8	0,129	-0,02	5,69
Puiu-Rosu	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	47,8	0,18		6,02

Çizelge 4.2.4.3. Ülkemizde yapılan çalışmaların von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Uluabat Gölü *Carassius gibelio* büyüme sabitleri ile Munro'nun Fi üssü testi ile karşılaştırılması

	Bizim Çalışmamızdaki \emptyset değerleri	Türkiye Ort \emptyset	n	t_s	sd	t 0,05 Tablo Değeri (n-1)	Karar
Tüm Bireyler	6,09	5,82	4	0,79	0,3075	3,182	Fark Yok
Dişi	5,81	5,68	3	0,57	0,2492	4,303	Fark Yok
Erkek	5,8	5,72	3	0,28	0,2492	4,303	Fark Yok

Çizelge 4.2.4.4. Ülkemizde ve ülkemiz dışında yapılmış çalışmalardaki von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Uluabat Gölü *Carassius gibelio* büyüme sabitleri ile Munro'nun Fi üssü testi ile karşılaştırılması

	Bizim Çalışmamızdaki \emptyset değerleri	Tüm Çalışmalar Ort \emptyset	n	t_s	sd	t 0,05 Tablo Değeri (n-1)	Karar
Tüm Bireyler	6,09	5,82	19	1,26	0,2086	2,101	Fark Yok

Çizelge 4.2.4.3. ve Çizelge 4.2.4.4. elde edilen Munro'nun Fi üssü testi sonuçlarına göre Uluabat gölü'nde *Carassius gibelio* için tespit etmiş olduğumuz von Bertalanffy büyüme sabitleri ile hem ülkemizde hemde ülkemiz dışında yapılmış bazı çalışmalarda elde edilen büyüme sabitleri arasında fark olmadığı görülmüştür.

Uluabat gölünde *Carassius gibelio* için hesapladığımız L_∞ değeri ile ülkemizde yapılan çalışmalarda elde edilen L_∞ değerleri karşılaştırıldığında; *Carassius gibelio*'nun dişi, erkek ve tüm bireyler için Uluabat Gölü'nde elde ettiğimiz L_∞ değeri Balık ve ark. (2004), Eğirdir Gölü'nde ve Çınar ve ark (2007), Beyşehir Gölü'nde hesapladığı

L_{∞} değerinden büyük; Özkök ve ark (2007), Eğirdir Gölü'nde hesapladığı değerden ise küçük bulunmuştur. İzci (2004), Eğirdir Gölü'nde tüm bireyler için bulduğu L_{∞} değeri ise ülkemizde yapılan ve Çizelge 4.2.4.2 de verilmiş olan ülkemiz dışında yapılan çalışmaların hepsinden ciddi anlamda yüksektir. İzci'nin elde etmiş olduğu L_{∞} değerinin *Carassius gibelio* için oldukça yüksek olması popülasyonun çalışma sırasında yeterince örneklenemediğini düşündürmektedir. Ülkemiz dışında yapılan ve Çizelge 4.2.4.2. verilmiş olan çalışmalarda tüm bireyler için hesaplanmış olan L_{∞} değerlerinin hepsi hem ülkemizde yapılmış diğer çalışmalardaki L_{∞} değerlerinden hemde bizim çalışmamızdaki L_{∞} değerinden yüksektir. Bu sonuç bize ülkemiz dışındaki lokalitelerde *Carassius gibelio* popülasyonunun ülkemiz sularına göre daha büyük boya ulaşabildiğini göstermektedir.

Ülkemizde yapılmış olan çalışmalarda elde edilmiş olan W_{∞} değerlerini Uluabat Gölü *Carassius gibelio* popülasyonunun dişi, erkek ve tüm bireyleri için hesapladığımız W_{∞} değerleriyle karşılaştırdığımızda; Balık ve ark. (2004) Eğirdir Gölü'nde erkekler için hesapladığı W_{∞} değeri hariç Uluabat Gölü *Carassius gibelio* ait W_{∞} değerlerinin Çizelge 4.2.4.1.'de ki çalışmaların hepsinde hesaplanmış değerlerden küçük olduğu görülmüştür.

4.2.5. Boy ağırlık ilişkisi

Bu çalışmada *Carassius gibelio* için boy ağırlık ilişkisi denklemleri dişi bireylerde $W= 0,0219.L^{2,9524}$ erkek bireylerde $W=0,0183.L^{2,9887}$ tüm popülasyonda ise $W= 0,0165.L^{3,0349}$ olarak hesaplanmıştır. Ülkemizde *Carassius gibelio* ile yapılan çalışmalarda elde edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri ve minimum, maksimum boy ve ağırlık değerleri 4.2.5.1.'de, ülkemizde dışında *Carassius gibelio* ile yapılan bazı çalışmalarda elde edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri ve minimum, maksimum boy ve ağırlık değerleri 4.2.5.2.'de verilmiştir.

Ülkemizde yapılan ve Çizelge 4.2.5.1.'de boy ağırlık ilişkisi sabitleri verilen çalışmalarda elde edilen b değerleri dişiler için 3,19 ile 3,26 arasında, erkekler için 3,05 ile 3,12, tüm bireyler için ise 2,97 ile 3,18 arasındadır. Uluabat gölünde dişi ve erkekler için elde ettiğimiz b değerleri ülkemizde yapılan tüm çalışmalardan daha küçük bulunmuştur. Tüm popülasyon için hesapladığımız b değeri ise ülkemizde yapılan çalışmalarda elde edilen sınırlar içindedir. Ülkemiz dışında yapılan çalışmalarda ise b değeri 2,06 ile 3,38 arasındadır (Çizelge 4.2.5.2.). Özellikle Romanya'daki çalışmalarda elde edilen b değerleri bizim çalışmamızda elde ettiğimiz değerlere yakınlık göstermektedir. Uluabat Gölü'nde yaşayan *Carassius gibelio* popülasyonuna ait b değerinin 3,03 olması bu türün Uluabat Gölü'nde izometrik bir büyüme gösterdiğini işaret etmektedir.

Çizelge 4.2.5.1. Türkiyede *Carassius gibelio* ile yapılan çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri

Lokalite	Araştırmacı	Cinsiyet	a	b	Boy (min-max)	Ağırlık (Min-max)
Eğirdir Gölü	İzci (2004)	♀ + ♂	0,0210	3,05	12,8-27,3	
Eğirdir Gölü	Balık ve ark (2004)	♀	0,0134	3,22	9-33	
		♂	0,0185	3,10		
		♀ + ♂	0,0165	3,15		
Eğirdir Gölü	Bostancı ve ark (2007)	♀	0,0120	3,26	9,1-28,1	19-732
		♂	0,0174	3,12	8,2-26,7	17-495
		♀ + ♂	0,0151	3,17	8,2-28,1	17-732
Bafra Balık Gölü	Bostancı ve ark (2007)	♀ + ♂	0,0265	2,97	16,9-30	125-730
Beyşehir Gölü	Çınar ve ark (2007)	♀	0,0126	3,22	7,1-27,4	6-495
		♂	0,0161	3,12	7,1-24,8	6-415
		♀ + ♂	0,0139	3,18	-	-
Eğirdir Gölü	Özkök ve ark	♀	0,0136	3,19	7,5-33,3	8-1073
		♂	0,0192	3,05	7,7-28,7	9-732
		♀ + ♂	0,0160	3,12	-	-
Bizim Çalışmamızda		♀	0,0219	2,95	16,2-33,3	91-873
		♂	0,0183	2,98	9,4-30,6	11,5-515
		♀ + ♂	0,0165	3,03	8,5-33,3	11,5-873

Çizelge 4.1.5.2. Ülkemiz dışında *Carassius gibelio* ile yapılan bazı çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri

Lokalite	Araştırmacı	Ülke	Cinsiyet	a	b	Boy (min-max)
Uzlina	Fishbase	Romanya	♀+♂	0,0830	2,70	-
Sinoe	Fishbase	Romanya	♀+♂	0,0400	2,81	-
Razim	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	0,0340	2,86	-
Isacova	Fishbase	Romanya	♀+♂	0,0230	2,91	-
Matita-Merhei	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	0,2100	2,94	-
Çin	Fishbase	Çin	♀ + ♂	0,0320	2,98	-
Somova	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	0,0140	3,05	-
Gorgova	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	0,0130	3,08	-
Volvi Lake	Fishbase	Yunanistan	♀+♂	0,0142	3,11	8,2-25,2
Trei Lezere	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	0,0100	3,16	-
Balaton Lake	Fishbase	Macaristan	♀ + ♂	0,0188	3,16	-
Fortuna	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	0,0100	3,17	-
Razim	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	0,0083	3,23	-
Baclanesti	Fishbase	Romanya	♀ + ♂	0,0080	3,24	-
Çin	Fishbase	Çin	♀	0,6700	2,06	-
			♂	0,3800	2,21	
Puiu-Rosu Lake	Fishbase	Romanya	♀+♂	0,0100	3,15	-
Puiu-Rosu Lake	Fishbase	Romanya	♀+♂	0,0381	2,75	-
Lysimachia Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,0660	2,58	24-29,9
Pamvotis Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,019	3,06	19-34,9
			♂	0,044	2,78	14,5-28
Chimaditis Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,060	2,74	20-32,9
Kerkini Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,049	2,72	25,2-29,9
Volvi Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,021	2,96	21,5-34
Kastoria Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,026	2,89	15,3-33,3
Vegorititis Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,009	3,25	16,2-33,2
Trichonis Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,004	3,38	28-37,7
Mikri Prespa Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,220	2,33	30,9-35,2
Doirani Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,100	2,40	17,3-23,7
Koronia Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,140	2,36	18,3-23,4
Zazari Lake	Tsoumani et al (2006)	Yunanistan	♀	0,034	2,81	29,9-35,1

4.2.6 Kondisyon faktörü

Kondisyon faktörü balığın kas dokusunda depolanan besin rezervlerinin değişimi hakkında bilgi edinmeyi sağlar. Gonadlarda oluşturulan üreme hücresi miktarıyla kaslarda depolanan besin rezervleri arasında ters olan bir ilişki vardır. Bir stoktaki bireylerin GSI'si arttıkça, buna bağlı olarak kondisyon faktörü değerlerinde düşüşler görüldüğünü daha önce belirtmiştik (Avşar, 2005).

Bizim çalışmamızda Uluabat gölündeki incelenen ikinci tür olan *Carassius gibelio*'nun stokunun aylara göre kondisyon faktörü dişiler, erkekler ve tüm bireyler için ayrı ayrı incelenmiştir. Şekil 3.2.8.3. incelendiğinde tüm bireylerde Nisan ayından başlayarak Haziran ayına kadar artış gösterdiği, Şubat ayına kadar birbirine yakın değerlerde devam ettiği Mart ile Nisan ayına kadar bir düşüş gösterdiği görülmüştür. Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio*'nun dişi ve erkek bireyleri için tespit etmiş olduğumuz GSI grafiklerine bakılırsa (Şekil 3.2.9.1., 3.2.9.2.) Mart ve Nisan ayındaki düşüşün GSI artışından; Haziran ayına kadar artış gösteren kondisyon faktörü değerinin GSI düşüşünden kaynaklandığını söyleyebiliriz. Aylara göre elde ettiğimiz kondisyon faktörü değerleri üremenin etkisinin olmadığı dönemlerde *Carassius gibelio* beslenmesinin aylara göre çok fazla değişmediğini, kondisyon faktörünün dar bir Aralıkta kaldığını göstermektedir. Bostancı ve ark (2007), Eğirdir gölünde yaptıkları çalışmada tespit ettikleri kondisyon faktörünün aylara göre değişimi Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* populasyonun kondisyon faktörü değişimi ile benzerlik göstermiştir. Eğirdir Gölünde Bostancı ve ark (2007), dişiler için ortalama kondisyon faktörünü 2,63, erkekler için ise 2,52; aynı gölde Balık ve ark (2004), dişiler için 2,59, erkekler için 2,40 olarak rapor etmişlerdir. Uluabat Gölü'nde ise *Carassius gibelio*'nun ortalama kondisyon faktörünü dişileri için 1,77, erkekler için 1,75 olarak tespit ettik. Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio* dişi ve erkek bireylerine ait ortalama kondisyon faktörü değerleri Eğirdir Gölü'nde 2 ayrı çalışmayla tespit edilmiş değerlerden küçüktür. Eğirdir gölünde yapılan iki çalışmada da çatal boy, bu çalışmada ise total boy kullanılmıştır; dolayısıyla her iki göldeki kondisyon faktörlerinin karşılaştırılması mümkün değildir.

Uluabat Gölü'ndeki *Carassius gibelio*'nun dişi ve erkek bireylerinin yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde (Şekil 3.2.8.4, 3.2.8.5) I yaşından III yaşına kadar kondisyon faktörünün düştüğü, III yaşından sonra yaş artıkça arttığı görülmüştür. Bu durum yumurtadan çıkan balığın yakaladığı beslenme durumunun III yaşına kadar azaldığını, III yaşından itibaren yaşla doğru orantılı olarak arttığını göstermiştir.

4.2.7. Üreme biyolojisi

Uluabat gölü'ndeki *Carassius gibelio*'un dişi bireylerine ait aylık GSI grafiği Şekil 3.2.9.1., erkek bireylere ait GSI grafiği ise Şekil 3.2.9.2.'de verilmiştir. Hem dişiler hemde erkeklerin GSI değerleri Mart ayından Ağustos ayına kadar azalmış; Eylül ayından başlayarak Şubat ayına kadar artış göstermiştir. Bu durum bize üreme faaliyetinin Mart ayında başlayıp Ağustos ayına kadar devam ettiğini göstermektedir. Şekil 3.2.10.1.'de verilen yumurta çapları grafiğine baktığımızda ortalama olarak en yüksek yumurta çapına Haziran ayında ulaşıldığını, en düşük ortalama yumurta çapına ise Eylül ayında ulaşıldığı görülmektedir. GSI ve yumurta çapı grafikleri bize Uluabat Gölü'nde *Carassius gibelio*'nun yoğun olarak Mayıs Temmuz ayları arası ürediğini göstermektedir. Ancak 12 ay boyunca olgun yumurtaya sahip bireyler gözlemlenmiştir. Bu durum Uluabat Gölü'nde *Carassius gibelio* populasyonunun da yumurtlama faaliyetinin tek bir seferde olmadığını göstermektedir. Bostancı ve ark (2007), Eğirdir Gölü'nde *Carassius gibelio* populasyonunun GSI sinin en yüksek değere Mart ayında ulaştığını, üremenin bu aydan sonra başlayıp GSI değerinin yavaş yavaş Ağustos ayına kadar düştüğünü bildirmiştir. GSI değerlerindeki artış ve düşüşler Eğirdir ve Uluabat Göllerinde yaşayan *Carassius gibelio* populasyonları için benzer seyir göstermiştir. Pipoyan and Rukhkyan (1995), *Carassius gibelio* 'nun bir seferde değilde çok sayıda batımla yumurta bıraktığını rapor etmiştir. Ayrıca Kizina ((1986) ve Gudkow (1985) *Carassius gibelio* populasyonunda çoklu bir yumurtlama periyodunun olduğunu, yumurtlama periyodunun 2 ila 5 batım arasında olduğunu bildirmişlerdir (Bostancı ve ark 2007). Bostancı ve ark (2007), Eğirdir Gölü'nde yıl boyunca yumurta bırakan dişi *Carassius gibelio* bireylerini tespit etmişler, bu durumda yıl boyunca GSI değerlerinde meydana gelen dalgalanmayla desteklendiğini bildirmişlerdir.

Literatürden elde edilen bu bilgiler Uluabat Gölü'nde *Carassius gibelio* populasyonunun birden fazla batımda ve yıl boyunca yumurta bırakabildiği bulgumuzu güçlendirmektedir.

İnal ve Erk'akan (2006), ülkemiz sularına 25 ekzotik türün yerleştiğini ve bunlardan birisinin iç sularımızın balık populasyonları için zararlı olan *Carassius gibelio* olduğunu bildirmiştir. Doğal yayılış alanı Asya olan *Carassius gibelio* XVI-XVII yüzyıllarda Avrupa'ya geçmiş ülkemizde ilk olarak 1986 yılında Gala gölü'nde görülmüş ve kısa sürede önce Trakya'yı istila etmiş daha sonrada ülkemizdeki birçok bölgeden bildirilmiştir (Tarhan 2007). Özcan (2007), *Carassius gibelio*'nun 46 tatlı su sistemimizde görüldüğünü bildirmiştir. Muhtemelen *Carassius gibelio* balkanlardan gelerek ülkemiz sınırlarına gelen akarsular vasıtasıyla Trakya bölgesine girmiş oradan da ülkemizin diğer bölgelerindeki iç sularımıza yayılmıştır. *Carassius gibelio* özellikle ilk yaşlarda çok hızlı üreme boyuna ulaşması, çok sayıda ve uzun sürede yumurta bırakması, diğer Cyprinidae üyelerinin erkeklerinin spermlerini kullanarak üreyebilmesi ile ortamdaki balıklar üzerinde baskı kurduğu gibi; tabandan beslendiği için su tabanında birikmiş olan yabancı maddelerin suya karışmasını hızlandırarak ciddi su kalitesi sorunları ortaya çıkartabilen bir türdür. Tüm bu olumsuzluklarının üstüne etinin kılçıklı olması ekonomik değerinin çok düşük olması bu türü iç sularımız için gerçek bir zararlı haline getirmektedir. Maalesef bazı bölgelerde gerekli balıkçılık politikalarının üretilip uygulanamamasının sonucu ekonomik stoku çöken balık populasyonlarımız yerine kurtarıcı olarak görülmüş ve bu bölgelere insan eliyle de aşılmıştır. Özellikle göl ve barajlarımızı balıklandıran devlet kuruluşlarının sazan havuzlarına da istem dışı olarak giren bu türü yavru iken *Cyrinius carpio*'dan ayırmak oldukça güçtür. Havuzlarda sazanlarla birlikte az sayıda bulunan *Carassius gibelio* yavruları da devlet eliyle istenmeden sularımıza aşılınmış ve böylelikle çok hızlı bir şekilde iç sularımızı istila etmiştir. Yapılan çalışmalarla ülkemiz balık faunası için zararı belirlenen bu tür için Tarım Bakanlığımız önlemler almaya başlamıştır. İlk olarak Denizlerde ve İç Sularda Sportif Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2006-2008 Av Dönemine Ait 37/2 Numaralı Sirkülerinde *Carassius gibelio* zararlı türler listesine alınmış ve sportif olarak 12 ay tüm sularımızda avcılığı serbest bırakılmıştır. Ancak bölgedeki balıkçılar ile yaptığımız görüşmelerden ve çalışmamızdan edindiğimiz izlenimler bu

önlemin yetersiz olduğudur. Ekonomik öneme sahip *Esox lucius* ve *Cyprinus carpio* ve bölge halkı tarafından feki tabir edilen diğer sazan türlerini barındıran Uluabat Gölü'nde *Carassius gibelio* ile daha etkin mücadele edilmelidir. Gölyazı balıkçılık Kooperatifi üyeleri ve yönetimiyle yaptığımız görüşmelerden *Carassius gibelio*'nun ticari avının 12 ay boyunca Uluabat Gölü'nde serbest bırakılmasının ve mümkünse Tarım ve Köy İşleri Bakanlığının girişimleriyle kilo başına teşvik ödenerek fazla alıcısı olmayan bu türün avlanması sağlanarak etkin bir mücadelenin yapılabileceğini düşünmekteyiz.

4.3. *Scardinius erythrophthalmus*

4.3.1. Yaş dağılımı

Ülkemizde *Scardinius erythrophthalmus* ile ilgili yapılan çalışmalarda Erdem ve ark (1994), Hamam Gölü'nde I-III ; Balık ve ark (1997), Kuş Gölü'nde 0-V; Tarkan (2002), Sapanca Gölü'nde II-XII, Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde I-VII; Gümüş ve ark (2007), Bafra Balık Gölü'nde II-V; Koyuncu ve ark (2007) Uluabat Gölü'nde I-V; ülkemiz dışında yapılan çalışmalarda ise Hacker (1979) Avusturya Neusiedlersee'de IV yaşına kadar; Berg (1949) Dnieper nehrinde V, Sudoch Gölü'nde VI, Aral Gölü'nde V ; Mann and Steinmetz (1985) Avrupa Ülkelerinde I-V yaş gruplarına ait bireylerin saptandığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, Prokes and Rebickova (1987) *Scardinius erythrophthalmus*'un X-XV yıl yaşayabileceğini, Berka (1989) ise bu türün maksimum yaşının VII olabileceğini bildirmiştir. Bizim çalışmamızda Uluabat Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* popülasyonuna ait bireylerin I-VII yaşları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur. Uluabat Gölü'nde tespit ettiğimiz yaş dağılımı Tarkan (2006)'nın Sapanca Gölü'nde elde ettiği dağılımla paralel diğer bölgelerden bildirilen dağılımlardan farklıdır.

4.3.2 Erkek/Dişi Oranı

Ülkemizde *Scardinius erythrophthalmus* ile ilgili yapılan çalışmalarda erkek/dişi oranı Balık ve ark (1997), Kuş Gölü'nde 0,65/1; ; Tarkan (2002) Sapanca Gölü'nde 0,83/1; Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde 1,2/1; Bostancı ve ark (2007) Gölhisar Gölü'nde 0,39/1, Koyuncu ve ark (2007) Uluabat Gölü'nde 0.53/1 olarak rapor etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da erkek/dişi oranı 0,54/1 olarak bulunmuştur. Kuş Gölü, Sapanca Gölü, Gölhisar Gölü ve Uluabat göllerinin hepsinde dişilerin oranı erkeklerin oranından fazla bulunmuştur. Çizelge 3.3.1.1. incelenirse ilk II yaşta erkek ve dişi oranının birbirine çok yakın olduğu hatta erkeklerin dişilerden fazla olduğu görülmektedir. Ancak III yaşından itibaren dişi oranı erkek oranına göre artış göstermekte ve yaşlar artıkça fark artmaktadır. Uluabat Gölü'ndeki bu durum eşeyssel

olgunluğa ulaşan erkek bireylerin eş bulma dürtüsüyle daha çok gezmesi ve dolayısıyla yüksek bir av baskısına maruz kalmasından kaynaklanmış olabileceğini düşünmekteyiz.

4.3.3 Yaş a Göre Boy Değerleri

Uluabat gölünden elde edilen 417 *Scardinius erythrophthalmus* bireyinin cinsiyete, yaş a göre ortalama total boy ölçüleri ile hem ülkemizde hem ülkemiz dışında yapılan çalışmalardaki cinsiyete ve yaş a göre ortalama boy değerleri Çizelge 4.3.3.1.'de verilmiştir.

Ülkemizde ve ülkemiz dışında yapılan çalışmalarda yaş gruplarına göre elde edilen boy değerleri bizim Uluabat Gölü'nde yaptığımız çalışmalardaki boy değerleriyle karşılaştırıldığında; her yaş grubu için Uluabat Gölü'nde hesapladığımız ortalama boy değerlerinin daha büyük olduğu görülmüştür. Berg (1949), U.S.S.R de yaptığı çalışmada standart boyu kullanmış, Erdem ve ark (1994), Hamam Gölü'nde ve Balık ve ark Kuş Gölü'nde (1997) çatal boyu, diğer çalışmalarda ise total boy kullanılmıştır. Bizde çalışmamızda total boyu seçtiğimiz için yaş gruplarına göre ortalama boylar arasındaki farkın bir kısmı ölçüm farklılığından kaynaklanmıştır. Yine de Çizelge 4.3.3.1.'de verilen değerlere göre; *Scardinius erythrophthalmus*'un yaş a göre en yüksek ortalama boya Uluabat Gölü'nde ulaştığı görülmüştür.

Çizelge 4.3.3.1. *Scardinius erythrophthalmus* ile yapılmış olan çalışmalarda rapor edilmiş olan yaşa göre boy ortalamaları ve erkek/dişi oranları

Araştırmacı	Araştırma Alanı	Bölge	Erkek Dişi oranı												
				0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX		
Erdem ve ark (1994)	Hamam Gölü	Türkiye	♀ + ♂	Çb cm		10,7	11,6	12							
Balık ve ark (1997)	Kuş Gölü	Türkiye	♀ + ♂	Çb cm	5	6,5	11	13,7	15,4						
Koyuncu ve ark (2007)	Uluabat Gölü	Türkiye	♀	Tb cm		11,4	15,8	20,5	23,1	25,2					
Bizim Çalışmamızda	Uluabat Gölü	Türkiye	♀	Tb cm		13	18,09	21,37	23,77	26,04	27,92	30,6			
Berg (1949)	Dnieper River	U.S.S.R	♀ + ♂	Sb cm		6,8	9,5	12,7	17,2	21,4					
Berg (1949)	Sudoch'e Lake	U.S.S.R	♀ + ♂	Sb cm		6,3	10,2	14	17,3	20,1	23				
Berg (1949)	Aral Lake	U.S.S.R	♀ + ♂	Sb cm		5,9	11,5	16,3	19,5	22,4					
Hacker (1979)	Neusidlerse Avusturya		♀ + ♂	Tb cm		7,6	12,9	16,4	17,4						

4.3.4 von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Munro Fi Üssü Testi ile sınanması

Ülkemizde *Scardinius erythrophthalmus* populasyonlarının von Bertalanffy büyüme parametreleri ile ilgili sadece Balık ve ark (1997) ve Koyuncu ve ark (2007) tarafından yapılan iki çalışma olduğu için Munro'nun Fi üssü testi tüm ülkemiz ve ülkemiz dışındaki habitatlarda yapılan çalışmalar için tek seferde değerlendirilmiştir. Ülkemizdeki ve ülkemiz dışındaki çalışmalarda *Scardinius erythrophthalmus* populasyonları için hesaplanan von Bertalanffy'in büyüme denklemlerinin sabitleri ve bu sabitler kullanılarak hesaplanan Munro'nun Fi üssü testinde ki \emptyset' değerleri aşağıdaki Çizelge 4.3.4.1.'de verilmiştir. Ülkemiz ve ülkemiz dışında yapılmış çalışmalardan elde edilen olan \emptyset' değerlerinin Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* populasyonu için hesapladığımız \emptyset' değerlerinin karşılaştırıldığı Munro'nun Fi üssü testi sonuçları Çizelge 4.3.4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.4.1. Ülkemizde yapılmış çalışmalarda rapor edilmiş von Bertalanffy büyüme sabitleri ve \emptyset' değerleri.

Araştırma Alanı	Referans	Ülke	Cinsiyet	Büyüme Parametreleri				
				L_{∞}	W_{∞}	K	t_0	\emptyset'
Kuş Gölü	Balık ve ark (1997)	Türkiye	♀ + ♂	18,07	146	0,496	-0,098	5,09
Uluabat Gölü	Koyuncu ve ark (2007)	Türkiye	♀	28,12	391	0,36	-0,40	5,65
			♂	26,48	381	0,38	-0,38	5,59
Bu Çalışmada		Türkiye	♀	38,42	945	0,191	-1,1549	5,64
			♂	31,72	506	0,309	-0,5833	5,74
			♀ + ♂	37,47	910	0,213	-0,7804	5,70
Prochazkova	Fishbase	Çekoslovakya	♀ + ♂	14,08		0,391	-0,40	4.35
Debas	Fishbase	Macaristan	♀ + ♂	15,6		0,261		4.15
Mala Arazimova	Fishbase	Çekoslovakya	♀ + ♂	18,8		0,277	-0,75	4.58
Klicava	Fishbase	Çek Cumhuriyeti	♀ + ♂	20,7		0,527	-0,17	5.42
Kastoria Lake	Fishbase	Yunanistan	♀ + ♂	23,9		0,178	-0,52	4.62
Zaskalska	Fishbase	Çek Cumhuriyeti	♀ + ♂	30,8		0,108	-2,5	4.63
Volga	Fishbase	Rusya	♀ + ♂	34,5		0,190	-0,61	5.42
Poltruba backwarers	Fishbase	Çekoslovakya	♀ + ♂	36,6		0,094	-0,38	4.84
Poltruba	Fishbase	Çekoslovakya	♀ + ♂	38,3		0,089	0,45	4.87

Çizelge 4.3.4.2. *Scardinius erythrophthalmus* ile yapılmış çalışmaların von Bertalanffy büyüme sabitlerinin Uluabat Gölü *Scardinius erythrophthalmus* büyüme sabitleri ile Munro'nun Fi üssü testi ile karşılaştırılması

	Bizim Çalışmamızdaki \emptyset' değerleri	Tüm Çalışmalar Ort \emptyset'	n	t_s	sd	t 0,05 Tablo Değeri (n-1)	Karar
Tüm Bireyler	5,70	4,79	10	2,06	0,4202		Fark Yok

Çizelge 4.2.4.2.'deki Munro'nun Fi üssü testi sonuçlarına göre Uluabat gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* için tespit etmiş olduğumuz von Bertalanffy büyüme sabitleri ile hem ülkemizde hemde ülkemiz dışında yapılmış bazı çalışmalarda elde edilen büyüme sabitleri arasında fark olmadığı görülmüştür.

Uluabat gölünde *Scardinius erythrophthalmus* için hesapladığımız L_∞ değeri ile ülkemizde yapılan çalışmalarda elde edilen L_∞ değerleri karşılaştırıldığında; Çekoslovakya'daki Poltruba habitatının haricinde Uluabat Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* için hesapladığımız L_∞ değeri tüm habitatlardan yüksek bulunmuştur. Bu sonuç bize Uluabat Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus*'un diğer habitatlara göre daha büyük boya ulaşabildiğini göstermektedir.

Ülkemiz ve ülkemiz dışında yapılan çalışmalarda sadece Balık ve ark (1997) ile Koyuncu ve ark (2007), W_∞ değerlerini hesaplamışlardır. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz W_∞ değerleri bu iki çalışmada ki W_∞ değerlerinden yüksektir. Özellikle aynı bölgede Koyuncu ve ark (2007), tarafından yapılan çalışmaya göre hem L_∞ hemde W_∞ değerlerinin daha yüksek olması Uluabat Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* türünün maksimum boy ve ağırlık değerlerinin arttığını göstermektedir.

4.3.5. Boy ağırlık ilişkisi

Bu çalışmada *Scardinius erythrophthalmus* için boy ağırlık ilişkisi denklemleri dişi bireylerde $W=0,0087.L^{3,17}$ erkek bireylerde $W=0,0091.L^{3,15}$ tüm popülasyonda ise $W=0,0064.L^{3,27}$ olarak hesaplanmıştır. Ülkemizde ve ülkemiz dışında *Scardinius erythrophthalmus* ile yapılan çalışmalarda elde edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri Çizelge 4.3.5.1. de verilmiştir.

Çizelge 4.3.5.1. Türkiyede *Scardinius erythrophthalmus* ile yapılan çalışmalarda tespit edilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri

Lokalite	Araştırmacı	Ülke	Cinsiyet	a	b
Hamam Gölü	Erdem ve ark (1994)	Türkiye	♀ + ♂	0,7252	4,26
Kuş Gölü	Balık ve ark (1997)	Türkiye	♀ + ♂	0,0064	3,46
Sapanca Gölü	Okgerman (2003)	Türkiye	♀ + ♂	0,004	3,37
Büyük Çekmece	Tarkan et al	Türkiye	♀ + ♂	0,0078	3,21
Bafra	Gümüş et al	Türkiye	♀ + ♂	0,0105	3,23
Göhlisar Gölü	Bostancı ve ark (2007)	Türkiye	♀ ♂ ♀ + ♂	0,0141 0,0195 0,0146	3,09 2,98 3,09
Uluabat Gölü	Koyuncu ve ark (2007)	Türkiye	♀ ♂	0,0038 0,0025	2,92 3,15
Bizim Çalışmamızda			♀ ♂ ♀ + ♂	0,0087 0,0091 0,0064	3,17 3,15 3,27
Velka Arizomava	Fishbase	Çekoslovakya	♀ + ♂	0,0369	2,70
Volga	Fishbase	Rusya	♀ + ♂	183	3,12
Mala Arizomava	Fishbase	Çekoslovakya	♀ + ♂	0,0121	3,18
Volvi Lake	Fishbase	Mekodonya	♀ + ♂	0,0036	3,48

Çizelge 4.3.5.1.'de verilen boy ağırlık ilişkisi sabitleri verilen çalışmalarda elde edilen b değerleri tüm bireyler için 2,70 ile 4,26 arasındadır. Uluabat Gölü *Scardinius erythrophthalmus* tüm bireyleri için elde ettiğimiz b değeri Büyükçekmece, Bafra ve Gölhisar göllerinde hesaplanan b değerinden büyük; Hamam, Kuş ve Sapanca Göllerinde hesaplanan b değerinden küçük bulunmuştur. Uluabat Gölü'nde *Scardinius erythrophthalmus* populasyonu için hesapladığımız b değeri (3,27) bu türün Uluabat Gölü'nde pozitif allometrik büyüme gösterdiğini işaret etmektedir.

4.3.6 Kondisyon Faktörü

Bizim çalışmamızda Uluabat gölündeki incelenen *Scardinius erythrophthalmus*'nun stokunun aylara göre kondisyon faktörü dişiler, erkekler ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Tüm bireyler için hesaplanan ve Şekil 3.3.8.3. grafiği verilen aylara göre kondisyon faktörü değerlerinden Mart ayından başlayarak Temmuz ayına kadar dar bir Aralıkta da olsa kademeli düşen kondisyon değeri, Ağustos ayından Kasım ayına kadar artış gösteren kondisyon değeri kış mevsiminin başladığı Aralık ve Ocak ayında düşüş göstermiştir. Avşar (2005) GSİ değerleri ile kondisyon faktörü arasında ters ilişki olduğunu bildirmiştir. Çalışmamız sırasında Uluabat Gölü'nde GSİ ve kondisyon faktörlerini incelediğimiz *Esox lucius* ve *Carassius gibelio* türlerinde bu ilişkiyi tespit etmiş olmamıza rağmen aynı ters ilişki *Scardinius erythrophthalmus* için belirlenememiştir. *Scardinius erythrophthalmus*'da GSİ ile kondisyon arasındaki bu ilişkinin belirlenememesinin sebebi *Esox lucius*'un metabolizma hızındaki aylara bağlı değişiklikler olabilir. *Esox lucius*'un aylara göre kondisyon faktörü değişimini veren Şekil 3.1.8.3. incelenirse *Scardinius erythrophthalmus* populasyonun kondisyon grafiğiyle aylara göre örtüşen ters ilişki görülmektedir. *Esox lucius*'un yüksek metabolizma gösterdiği dönemlerde *Scardinius erythrophthalmus* üzerine yoğun bir av baskısı kurması sonucu *Scardinius erythrophthalmus* bireyleri mümkün olduğu kadar hareketsiz kalarak av olmaktan korunmaya çalışmakta ancak yeterince beslenemedikleri içinde kondisyon faktörünün düşük kaldığı; yüksek sıcaklıklardan dolayı *Esox lucius*'un metabolizmasını yavaşlatıp

avlanmasını azalttığı dönemlerde *Scardinius erythrophthalmus* bireyleri yeterince beslenerek kondisyon kazandıklarını düşünmekteyiz.

Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus*'nun dişi ve erkek bireylerinin yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde (Şekil 3.3.8.4, 3.3.8.5) IV yaşına kadar kondisyon değeri artmış V yaşından itibaren ise düşmeye başlamıştır. Uluabat Gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus* bireylerinin beslenmelerinin IV yaşına kadar artarak devam ettiği; ancak V yaşından sonra aynı oranda beslenemediği hatta beslenmesinin zayıfladığı görülmektedir.

4.2.7. Üreme biyolojisi

Uluabat gölü'ndeki *Scardinius erythrophthalmus*'un dişi bireylerine ait aylık GSI grafiği Şekil 3.3.9.1. erkek bireylere ait GSI grafiği ise Şekil 3.3.9.2.'de verilmiştir. Dişi bireyler için Mart ayında en yüksek seviyeye ulaşan GSI değeri bu aydan itibaren Haziran ayına kadar azalış göstermiş, Ağustos ayına kadar aynı seviyede devam ettikten sonra Eylül ayından Şubat ayına kadar kademeli olarak artmıştır. Erkek bireylerde ise GSI değeri en üst seviyesine Nisan ayında ulaşmış ve bu aydan itibaren Temmuz ayına kadar azalmış; Ağustos ayından itibaren ise kademeli olarak artış göstermiştir. Dişi ve erkek bireylerin aylara göre GSI değerleri incelendiğinde Nisan-Haziran ayları arası üreme faaliyetinin gerçekleştiğini söyleyebiliriz. *Scardinius erythrophthalmus* balığının Balık ve ark (1997), Kuş gölünde Mayıs-Haziran ayları arasında, Okgerman (2003), Sapanca Gölü'nde Nisan-Haziran ayları arasında; Tarkan (2006), Sapanca Gölü'nde Nisan-Mayıs ayları arasında üreme faaliyetini gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir.

Scardinius erythrophthalmus eti lezzetli olup çok tercih edilen dolayısıyla büyük ekonomik kazanç sağlanan bir tür değildir. Ancak diğer ekonomik türlerin azalmasıyla (sazan,yayın gibi) *Carassius gibelio* için atılan ağlara yada pinterlere takıldıklarında toplanmakta ve Gölyazı daki mezatta satışı yapıldığı çalışmamız sırasında görülmüştür. *Scardinius erythrophthalmus* ekonomik değerinin az olmasına karşılık Uluabat Gölü için çok önemli türlerden biridir. Çünkü yavrularının yumurtadan çıkış zamanı 0+ yaş

grubundaki *Esox lucius* bireylerinin tabanda bulunan chrinomidae gibi omurgasız gruplarının yanında diyetine balık eklediği döneme denk gelmektedir. *Esox lucius* yavrularının bu dönemde yiyebilecekleri boyda yavru balık bulmaları çok önemlidir. Şayet bu dönemde *Esox lucius* yavruları yeterli balık bulamazlarsa kannibalizme yönelirler ve stoğa katılma oranları çok düşer. Ayrıca büyük boylu *Esox lucius* bireyleri de *Scardinius erythrophthalmus* bireyleriyle de beslenirler. Uluabat Gölü'nde ciddi ekonomik kazanç getiren *Esox lucius* stokundan ekonomik seviyede yararlanabilmek için *Scardinius erythrophthalmus* gibi Cyprinidae türlerinin stok yapıları hakkında çalışmalar yapılarak; bu türlerin stoklarının ekonomik seviyede kalması için önlemler alınmalıdır.

5. KAYNAKÇA

- Aksun, F., Y., 1987, Karamık Gölü'nde Yaşayan Turna Balıklarının (*Esox lucius* L.,1758) Büyüme Özellikleri ve Büyüme Oranları. Doğa TU Zooloji D 23 11.2, 77-86
- Aksun, F., Y., 1987. Karamık Gölü'nde Yaşayan Turna Balıklarının (*Esox lucius* L.,1758) Üreme Biyolojisi. Doğa TU Zooloji D 23 11.2, 67-75
- Altındağ, A., Yiğit, S., Ahıska, S., 1999, Kesikköprü Baraj Gölü'ndeki Turna (*Esox lucius* L.,1758) Balığının Büyüme Özellikleri. Turk J Zool 23 Ek Sayı 3, 901-9
- Avşar, D., 2005 Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Nobel Kitabevi Adana, 332 s
- Balık, İ., Çubuk, H., 2001. Uluabat Gölü'ndeki Bazı Balık Türlerinin Avcılığında Galsama Ağlarının Av Verimleri. E.Ü Su Ürünleri Dergisi, Cilt 18, Sayı 3-4.
- Balık, İ., Çubuk, H., 2001. Uluabat (Apolyont) Gölü'ndeki Kızılgöz (*Rutilus rutilus* L.,1758) ve Tahta Balığı (*Blicca björkna.*,1758) populasyonlarının büyüklük dağılımları ve kondisyon faktörleri. XI Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu (04-06 Eylül 2001) Hatay
- Balık, İ., Çubuk, H., Özkök, R., Uysal, R., 2006, Reproduction Properties of Pike (*Esox lucius* L.,1758) Population in Lake Karamık (Afyonkarahisar/Turkey). Turk J Zool 30, 27-34
- Balık, İ., Özkök, R., Çubuk, H., Uysal, R., 2004. Investigation of Some Biological Characteristics of the Silver Crucian Carp, *Carassius gibelio* (Bloch, 1758) İn lake Eğridir. Turk J Zool 30: 19-28.
- Balık, S., Ustaoglu, R., M., Sarı, H., M., 1997. Kuş Gölü'ndeki (Bandırma) Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus*) Populasyonunun Büyüme Özellikleri.IX Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 17-19 Eylül 1997 Eğirdir/ Isparta

- Bebek, M. T., 2001, Uluabat gölü ve gölü besleyen su kaynaklarında ağır metal kirliliğinin araştırılması, (Yüksek Lisans Tezi)Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Berg, L. S., 1949. Fresh Water Of The Ussr And Adjacent Countries (Translated By O. Ronen in Israel prog.for Scien. Trans ,Jerusalem,1964) Vol. 2, 7
- Berka, R, 1989. Inland Capture Fisheries of the USSR, FAO Fisheries Thecnical Paper, No. 311, Roma, FAO, 149pp.
- Bostancı, D., Polat, N., Akyürek., M., 2007, Some Biological Aspects of the crucian carp *Carassius gibelio* Bloch, 1782 mhabiting in Eğirdir Lake, International Journal of Natural and Engineering Sciences, 1, 3 55-58.
- Bostancı, D., Polat, N., Kandemir, Ş., Yılmaz, S., 2007, Bafra balık göllünde yaşayan havuz balığı, *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)'nun kondisyon faktörü ve boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi, SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi 2 (2),117-152.
- Bostancı, D., Yılmaz, S., Polat, N., 2007, Gölhisar gölü (Burdur)'ndeki Kızılkantat (*Scardinius erythrophthalmus* Linnaeus, 1758) popülasyonunda yaş belirleme, boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü üzerine bir araştırma, Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3-5,5-8, 99-107.
- Clarence, F, C., Steinbach, F., 1959,Observations on The Age and Growth of The Northern Pike, *Esox lucius* L., in East Harbor, Ohio. The Ohio Journal of Science. Vol: 59 No: 3 , 129-134
- Clark, R.D., Hanchin, P.A. and Lockwood, R.N.,2004,The fish community and fishery of Houghton Lake,Roscommon County, Michigan with Emphasis on walleyes and northern pike,State of Michigan Department of Natural Resources,30.
- Çınar, Ş., Çubuk, H., Özkök, R., Tümgelir, L., Çetinkaya, S., Erol, G.K., Ceylan M., 2007, Beyşehir gölündeki gümüşü hazuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) popülasyonunun büyüme özellikleri, Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3-5,5-8, 401-409.
- Çiçek A., Arslan, N., Malkoç, S., Emiroğlu, Ö., Öntürk, T.,Koç, B., Fourth symposium for European Freshwater Sciences, Krakow Poland, 22-26 August 2005.

- Craig, J.F., 2008, A short review of pike ecology, International Pike Symposium Hydrobiologia, 601,5–16
 Çevre ve Orman Bakanlığı URL: <http://www.cervreorman.gov.tr/sulak/sulakalan/uluabat.html>, 04/04/2008.
- Çubuk, H., Balık, İ., Akyürek, M., Özkök, E., 2000-2001. Uluabat Gölü'ndeki Turna balığı (*Esox lucius*L.,1758) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi.SDÜ Eğirdir Su Ürün. Fak. Derg.; 7,108-118
- Diana, S.J., 1983, Growth,Maturation, and production of northerm pike in three Michigian Lakes, Transactions of the American Fisheries Society,112, 39-46.
- Doyon, J.F., Downing, J.A. and Magnin. E., 1988, Variation in the condition of northerm pike, *Esox lucius*, Can.J.Fish.Aquat.Sci.,45,479-483.
- Erdem, Ü., Kırgız, T., Güher, H., Türeli, C., 1994. Hamam Gölü'ndeki (Kırklarel-İğneada) Yaşayan Kızılkanaat (*Scardinius erythrophthalmus* L.,1758) ve Havuz Balığı (*Carassius Carassius* L., 1758) Türlerinin Bazı Biyolojik Özellikleri. Ulusal Biyoloji Kongresi 6-8 Temmuz 1994 Edirne.
- Erdem, Ü.,Cengizler, İ., Emre, Y., 1990, Apolyont (Uluabat) Gölündeki Turna balığının (*Esox lucius*L.,1758) Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi:X Ulusal Biyoloji Kongresi 18-20 Temmuz 1990,Erzurum
- Frost,W.E., Kipling, C., 1959, The Determination Of The Age And Growth of Pike (*Esox lucius* L.) from Scales And Opercular Bones. Cons Perm. Int.Explor.Mer., 24:314-341
- Fish Base, <http://www.fishbase.org/Summary/speciesSummary.php?ID=258&genusname=Esox&speciesname=lucius>, 05/04/2008.
- Fish Base, <http://www.fishbase.org/Summary/speciesSummary.php?ID=2951&genusname=Scardinius&speciesname=erythrophthalmus>
- Fish Base, <http://www.fishbase.org/Summary/speciesSummary.php?ID=6376&genusname=Carassius&speciesname=gibelio>

- Geldiay, R. Ve Balık, S., 1988 Türkiye Tatlı Su Balıkları, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi, No: 97, s: 1-159, İzmir.
- Giles, N., Wright, R.M. and Nord M.E., 1986, Cannibalizm in pike fry, *Esox lucius* L.: some experiments with fry densities, 1986, 29, 107-103.
- Griffiths, R.W., Newlands, N.K., Noakes, D.L.G., Beamish, F.W.H., 2004, Northern pike (*Esox lucius*) Growth and Mortality in a Northern Ontario River Compared with That in Lakes: Influence of Flow. Ecology of Freshwater Fish. 13, 136-144
- Grim, M.P., 1981, The composition of northern Pike (*Esox lucius* L.) populations in four shallow waters in the Netherlands, with special reference to factors influencing 0+Pike biomass, Fish. Mgmt 12, 2, 61-76.
- Gümüş, A., Bostancı, D., Yılmaz, S., Polat, N., 2007, Age determination of *Scardinius erythrophthalmus* (Cyprinidae) inhabiting Bafra fish lakes (Samsun; Turkey) based on otolith readings and marginal increment analysis, Cybium, 3 (1),59-66.
- Hacker, R., 1979. Fishes And Fishery In Neusiedlersee. In:H. Löffler (Ed.) Neusiedlersee: The Limnology Of A Shallow lake in Central Europa. Dr W. Junk bv Publisher, London, 423-438
- Hickley, P. And Sutton, A., 1984, Short communication a standard growth curve for pike, Fish. Mgmt, 15,1 29.
- İnnal, D., Erk'akan, F., 2006, Effects of exotic and translocated fish species in the inland waters of Turkey, Rev. Fish. Biol. Fisheries, 16,39-50.
- İşcen, C.F., Emiroğlu, Ö., İlhan, S., Arslan, N., Yılmaz, V., Ahiska, S., (in pres), Application of multivariate statistical techniques in the assessment of surface water quality in Uluabat Lake, Turkey, Environ Monit Ases.
- İlhan, A., 1999. Işıklı Gölündeki (Çivril- Denizli) Turna Balığı (*Esox lucius* L.,1758) Populasyonunun Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi (YÜKSEK Lisans Tezi). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, İzmir, 47 s

- İlhan, A., Balık, S., Sarı, H., M., Ustaoglu, M., R., 2005. Batı ve Orta Anadolu, Güney Marmara, Trakya ve Batı Karadeniz Bölgeleri İçsularındaki *Carassius* (Cyprinidae, Pisces) Türleri ve Dağılımları. E.Ü Su Ürünleri Dergisi Cilt 22, Sayı 3-4: 343-345.
- İnan, M., Bektaş, R., Ergün, B., 1999. Uluabat Gölü Çevre Durum Raporu, Bursa Valiliği İl Çevre Müdürlüğü, Bursa
- İzci, L., 2004, Eğirdir gölü *Carassius auratus* (L., 1758)'larının bazı Populasyon parametreleri, Türk J Vet. Anim Sci, 28,23-27.
- Karabatak, M., 1988, Akşehir Gölü'ndeki Turna (*Esox lucius* L.,1758) balıklarının Üremesi. Su Ürünleri Dergisi 2, 1, 205-223.
- Karabatak, M., 1993, Akşehir Gölü'ndeki Turna Balıklarının (*Esox lucius* L.,1758) Yaş, Boy Kompozisyonu, Ölüm Oranı ve Büyümesi. Doğa- Tr- J. of Biology 17, 211-226
- Kır, İ., Tekin Özcan, S., 2005, Işıklı Baraj Gölü (Denizli)'nde yaşayan turna balığı (*Esox lucius* L., 1758)'nin endoparazitleri, mevsimsel dağılımları ve etkileri, 29 (4): 291-294.
- Kipling C.,1983 a, Changes in the growth of pike (*Esox lucius*) in Windermere,52,647-657..
- Kipling C.,1983 b,Changes in the population of pike (*Esox lucius*) in Windermere from 1944 to 1981,52,989-999.
- Kipling, C., 1984, A study of perch (*Perca fluviatilis* L.) and pike (*Esox lucius* L.) in Wndermere from 1941 to 1982, J. Cons. İnt. Explor. Mer, 41: 259-267.
- Kosswig, C., 1953 Manyas Gölü ve Balıkları, Balık ve Balıkçılık, 8,1,3-22.
- Koyuncu, V., Emiroğlu, Ö., Şahin, Y., 2007, Uluabat gölünde (Bursa) yaşayan *Scardinius erythrophthalmus* L., 1758, (Kızılkanat Balığı) populasyonunun büyüme parametrelerinin araştırılması. Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3-5,5-8, 288-296

- Küçük, F., Güçlü, S. S., 2004, Çapalı gölü'ndeki (Afyon-Isparta) turna balığı (*Esox lucius* L., 1758) populasyonunun büyüme ve beslenme özellikleri, Süleyman Demirek Üniversitesi, Egridir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, Cilt II, Sayı XII, 32-38.
- Lagler, K. F. 1956., Freshwater fishery biology. Wm. C. Brown Co., Dubuque. 421 p., Iowa.
- Lorenzoni, M., Corboli, M., Dörr, A.J.M., Mearelli, M., Giovinazzo, G., 2002. The Growth of Pike (*Esox lucius* Linnaeus, 1798) in Lake Trasimeno (Umbria, Italy). Fisheries Research. 59: 239-246
- Maniscalco, D., Morrison, M., 2007, Assesment of northerm Pike habitat in California's Central valley and potential impact of introduction, Lake Davis pike eradiction Project final EIR/EIS.
- Mann, R.H.K., 1976, Observations On The Age, Growth, Reproduction And Food of The Pike *Esox lucius* (L.)in Two Rivers İn Southern England. Journal of Fish Biology, 8, 179-197
- Mann, R.H.K., 1980, The Number And Production of Pike (*Esox lucius*) in Two Dorset River. Jour. Animal Ecol., 49, 899-915
- Mann, R.H.K., Steinmetz B., 1985, On the accuracy of age-determination using scales from rudd, *Scardinius erythrophthalmus* (L.), of known age. J.Fish Biol. 26,621-628.
- Mann, R.H.K., 1982, The annual food consumption and prey preferences of pike (*Esox lucius*) in the river Frome ,Dorset, The Journal of Animal Ecology,51,1,81-95
- Nilsson, P.A., Brönmark, C., 1999, Foraging among cannibals and kleptoparasites: effects of prey size on pike behavior, Behavioral Ecology Vol. 10 No. 5: 557-566.
- Numan, W., 1958, Anadolunun muhtelif göllerinde limnolojik ve balıkçılık ilmi bakımdan araştırmalar ve bu göllerde yaşayan sazanlar hakkında özel bir etüd.: T.C. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınlarından Monografi Sayı:7: 114 pp

- Okgerman, H., 2003, Sapanca Gölü'nde Kızılkanaat (*Scardinius erythrophthalmus* (L.)) Balığının Boy Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon Faktöründeki Mevsimsel Değişimler İle Üreme Zamanının Tespiti. XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu 2-5 Eylül 2003,Elazığ, 171-178
- Owens, W.,R. and Pronin, M.N, 2000, Age and Growth of Pike (*Esox lucius*) in Chivyrkui Bay, Lake Baikal, J. Great Lakes Res., 26(2),164-173.
- Ömeroğlu, G.,1996, Manyas Gölü'nde Yaşayan Turna Balıklarının (*Esox lucius*L.,1758)' Büyüme Oranları ve Üreme Biyolojisi. (Yüksek Lisans Tezi) Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara 46 s
- Özcan, G., 2007, Distribution of non-indigenous fish species, prussian carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in the Turkish freshwater systems, Pakistan Journal of Biological Sciences 10(23),4241-4245.
- Özkök, R., Çubuk, H., Tümgelir, L., Uysal, R., Çınar, Ş., Küçükkara, R., Erol, G.K., Ceylan,M., 2007, Eğirdir gölündeki gümüşi hazuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonunun büyüme özellikleri, Türk Sucul Yaşam Dergisi, 3-5,5-8, 313-321.
- Öztaş, H., 1987. Müceldi Suyunda Yaşayan *Leuciscus cephalus* L. Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, (Yüksek Lisans Tez) Atatürk Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Erzurum
- Öztürk, M.O., Oğuz, M.C., Altunel, F.N., 2000, Metazoan parasites of pike (*Esox lucius* L.) from lake Uluabat, Turkey. Israel J of Zool, 46: 119-130.
- Özuluğ, M., 2003, Durusu (Terkos) Gölü Havzası Balıkları ve Bunlardan Turna Balığı (*Esox lucius* L.,1758)'nın Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. (Doktora Tezi)İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 80 s
- Paschos, I., Cosmas, N., Miranta, T., Costas, P., Evangelia, G., Loannis., L., 2004, Belgian Journal of Zoology 134, 55-60.
- Paxton, C.G.M., Fletcher, J.M., Hewitt, D.P., Winfield, I.J., 1999, Sex ratio changes in the long-term Windermere pike and perch sampling program, Ecology of Freshwater Fish, 8,78-84.

- Pipoyan, S.Kh. and Rukhkyan, 1995, Reproduction and Development of *Carassius auratus gibelio* in water bodies Armenia, Journal of Ichthyology, 38,5,374-379.
- Prokes, M., Rebickova, M., 1987. Seasonal Growth Of The Fry Rudd (*Scardinius erythrophthalmus*) in the Musov Reservoir. Folla Zoologica 36 (1), 73-83
- Roche, W., Grady, M.O. and Bracken, J.J., 1999, Some characterteristics of pike *Esox lucius* L. population in an Irish reservoir, Hydrobiologia 392,217-223.
- Sharma, C.M. and Borgstrom, R., 2007, Age determination and backcalculation of pike length trough use of the metapterygoid bone, Journal of Fish Biology, 70, 1636-1641.
- Simonovic, P., Jovanovic, V., 1991. Sexual Dimorphism in the prussian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch,1783).Ichthyologia Vol.23, No 1: 59-71
- Specziar, A., Tölg, L., Biro,P., 1997, Feding strategy and growth of cyprinids in the littoral zone of Lake Balaton, Journal of Fish Biology, 51, 1109-1124.
- Su Ürünleri İstatistikleri 2006,TC. Başkakanlık İstatistik Kurumu, ISSN 1013-6177,60 s.
- Şanlı-Benzer, S.,2004, Kapulukaya Baraj Gölü'nde (Kızılırmak Nehri) Yaşayan Kadife (*Tinca tinca* (L.,1758)) ve Turna (*Esox lucius* L., 1758) Balıklarının Biyo-Ekolojik Özellikleri ve Beslenme Rejimleri. (Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara 170 s
- Tanyolaç, J., Karabatak, M.,1974, Mogan Gölü'nün Biolojik ve Hidrolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, Tübitak Proje No: VHAG-91 Vet.ve Hayv.Arş. Grubu, Ankara
- Tarhan, A.S., 2007 Sularımızda istilacı yeni bir tür; Gümüşi Havuz Balığı, sayı 13.
- Tarkan, A., S., 2002: Sapanca Gölü'nde Kızılğöz (*Rutilus rutilus* L.1758) ve Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus* L.,1758) Balıklarının Eşeyssel Olgunluğa Erişme

Büyükükleri Ve Yumurta Verimlilikleri. (Yüksek Lisans Tezi)İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 21 s

Tarkan, A.S., 2006, Reproductive ecology of two cyprinids fishes in an oligotrophic lake near the southern limits of their distribution range. Ecology of >Freshwater Fish, 15, 131-138.

Tarkan, A.S., Gaygusuz, Ö., Acıpınar, H., Gürsoy, Ç., Özuluğ, M., 2006, Length-weight relationship of fishes from the Marmara region (NW_Turkey), J. Appl. Ichtyol., 22,271-273.

Treasurer, J.W., 1990, The annual reproductive cycle of pike, *Esox lucius* L., in two Scottish lakes. Journal of Fish Biology, 36,1, 29-46.

Tsoumani, M., Liasko, R., Moutsaki, P., Kagalou, I., Loenardos, I., 2006. length-weight relationships of an invasive cyprinid fish (*Carassius gibelio*) from 12 Grek Lakes in Relation to Their Tropic States. J.Appl.Ichthyol 22: 281-284

Vehanen, T., Hyvarinen, P., Johanson, K., Laaksonen, T., 2006, Patterns of movement of adult northern pike (*Esox lucius* L.) in a regulated river, Ecology of Freshwater Fish, 15, 154-160

Vetemaa, M., Eschbaum, R., Albert, A., Saat, T., 2005 Distribution, sex ratio and growth of *Carassius gibelio* (Bloch) in Coastal and Inland Waters of Estonia (North-Eastern Baltic Sea) J.Appl. Ichtyol. 21, 287-291.

Vostradosvsky, J., 1981, The Biology (Size, Growth, Food) of Pike (*Esox lucius* L.) in three Czech reservoirs. Verh Internat. Verein. Limnol 21, 1264-1269

Willis, D. W., 1989, Proposed standart length-weight equation for northern pike, North Amerika Journal of Fisheries Management 9: 203.

Wright, R.M., 1990, The population biology of pike; *Esox lucius* L., in two gravel pit lakes, with special reference to early life history, J. Fish. Biol., 36, 215-229.

6.Özgeçmiş

T.C. vatandaşı olan Özgür Emiroğlu 03/03/1975 yılında Eskişehir’de doğdu. İlk orta ve lise eğitimini Eskişehir’de tamamladıktan sonra 1992 yılında başladığı Anadolu Üniversitesi Biyoloji bölümünden 1996 yılında Biyolog olarak mezun oldu. 1996 yılında Milli Eğitim Bakanlığında öğretmen olarak görev aldı. Aynı yıl Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek lisansa başladı. 1998 yılında Osmangazi Üniversitesine Araştırma Görevlisi olarak atandı. 1999 yılında Osmangazi Üniversitesi Fen bilimleri enstitüsünde Doktora programına başladı. Araştırmacı halen Eskişehir Osmangazi Üniversitesinde araştırma görevlisi olarak görevine devam etmektedir. Evli ve bir çocuk babasıdır.