

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI



KUZEY EGE DENİZİ, EDREMIT KÖRFEZİ'NDE YAŞAYAN
Trachurus trachurus (Linnaeus, 1758) VE
Trachurus mediterraneus (Steindachner, 1868)
POPULASYONLARININ BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

GÜLÇİN ULUNEHİR AYDIN

BALIKESİR, MAYIS - 2017

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI



KUZEY EGE DENİZİ, EDREMIT KÖRFEZİ'NDE YAŞAYAN
***Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) VE**
***Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)**
POPULASYONLARININ BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

DOKTORA TEZİ

GÜLÇİN ULUNEHİR AYDIN

Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Zeliha Erdoğan (Tez Danışmanı)

Prof. Dr. Hatice Torcu Koç

Prof. Dr. Ali Aydoğdu

Prof. Dr. Kemal Çelik

Doç. Dr. Bahar Bayhan

BALIKESİR, MAYIS - 2017

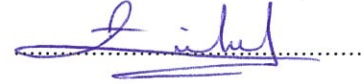
KABUL VE ONAY SAYFASI

Gülçin ULUNEHİR AYDIN tarafından hazırlanan “**KUZEY EGE DENİZİ, EDREMIT KÖRFEZİ’NDE YAŞAYAN *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) VE *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) POPULASYONLARININ BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 25.05.2017 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Biyoloji Eğitimi Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza .

Danışman
Prof. Dr. Zeliha Erdoğan



Üye
Prof. Dr. Ali Aydoğdu



Üye
Prof. Dr. Hatice Torcu Koç



Üye
Prof. Dr. Kemal Çelik



Üye
Doç. Dr. Bahar Bayhan



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Doç. Dr. Necati ÖZDEMİR

.....

ÖZET

**KUZEY EGE DENİZİ, EDREMIT KÖRFEZİ'NDE YAŞAYAN *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) VE *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) POPULASYONLARININ BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI
DOKTORA TEZİ
GÜLÇİN ULUNEHİR AYDIN
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. ZELİHA ERDOĞAN)**

BALIKESİR, MAYIS - 2017

Bu çalışmada, Kuzey Ege Denizi, Edremit Körfezi'nden Ekim 2008-Ekim 2009 tarihleri arasında, *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) populasyonlarının yaş, boy ve ağırlık kompozisyonu, cinsiyet oranı, büyüme parametreleri, kondisyon faktörü, gonadosomatik indeksi, yumurtlama mevsimi, ilk eşeyssel olgunluk boyu, fekondite ve beslenme alışkanlıkları incelenmek üzere, 829 adet *T. trachurus* ve 754 adet *T. mediterraneus* bireyi aylık olarak örneklenmiştir. *T. trachurus*'un boyları 10,1 ve 16,7 cm, *T. mediterraneus*'un ise 11,5-34,9 cm arasında değişmiştir. *T. trachurus*'un 1-4 yaş grupları arasındaki bireylerin %55,73'ünü dişiler, %44,23'ünü erkekler ve *T. mediterraneus*'un ise 1-6 yaş grupları arasındaki bireylerin, %57,16'sını dişiler, %42,84'ünü erkek bireyler oluşturmuştur. *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* bireyleri için boy-ağırlık ilişkisi denklemleri $W=0,01218.L^{2,454}$ ($R^2= 0,9675$), $W=0,0797.L^{2,421}$ ($R^2= 0,9647$) olarak bulunmuştur. von Bertalanffy büyüme parametreleri, *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* bireyleri için sırasıyla $L_{\infty}= 17,59$, $K=0,21$, $t_0=-4,69$, $\emptyset=4,19$; $L_{\infty}= 35,56$, $K=0,15$, $t_0=-1,82$, $\emptyset=5,21$ olarak bulunmuştur. İlk eşeyssel olgunluk boyu, *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* dişi bireyleri için hesaplanmış ve sırasıyla 13 cm ve 18 cm olarak bulunmuştur. Yumurtlama mevsimi *T. trachurus* populasyonunda Nisan-Ağustos ayları arasında olup, Haziran ayında en yüksek; *T. mediterraneus* populasyonunda ise, Mart- Haziran ayları arasında olup, Nisan ayında en yüksek değere ulaşmaktadır. Gravimetrik yöntem kullanılarak elde edilen mutlak fekondite de, ortalama ağırlığa karşılık gelen ortalama yumurta sayısı *T. trachurus* bireylerinde 439 yum/g, *T. mediterraneus* bireylerinde ise 240 yum/g olarak tahmin edilmiştir. Her iki türün mide içeriklerinde, 4 temel besin grubu, Phytoplankton, Crustacea, Mollusca ve Teleostei olarak tanımlanmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Kuzey Ege Denizi, istavrit, *Trachurus trachurus*, *Trachurus mediterraneus*, populasyon parametreleri

ABSTRACT

**AN INVESTIGATION ON BIOLOGICAL ASPECTS OF *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) AND *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) POPULATIONS LIVING IN THE GULF OF EDREMIT AT NORTHERN AEGEAN SEA
PH.D THESIS
GÜLÇİN ULUNEHİR AYDIN
BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
BIOLOGY
(SUPERVISOR: PROF. DR. ZELİHA ERDOĞAN)**

BALIKESİR, MAY 2017

In this study, age, length and weight composition, sex ratio, growth parameters, condition factor, gonadosomatic index, spawning season, length at first sexual maturity, fecundity and feeding habits were investigated of *Trachurus trachurus* (L., 1758) and *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) which caught in the Northern Aegean Sea between October 2008 and October 2009. A total of 829 specimens of *T. trachurus* and 754 specimens of *T. mediterraneus* were sampled monthly. Total length of *T. trachurus* ranged from 10.1 to 16.7 cm and *T. mediterraneus* ranged from 11.5 to 34.9 cm. The percentage of female was 55.73%, male 44.23 % of *T. trachurus* which ranged between ages 1-4. The percentage of female was 57.16%, male 42.84% of *T. mediterraneus* which ranged between ages 1-6. Von Bertalanffy growth parameters were determined for *T. trachurus* and *T. mediterraneus* as $L_{\infty}= 17.59$, $K=0.21$, $t_0 =-4.69$, $\emptyset=4.19$; $L_{\infty}= 35.56$, $K=0.15$, $t_0 =-1.82$, $\emptyset=5.21$, respectively. Length at first maturity for female were determined as 13.0 cm and 18.0 cm for *T. trachurus* and *T. mediterraneus*, respectively. Spawning season for *T. trachurus* occurs from April to August, the highest rate in June. Spawning season for *T. mediterraneus* occurs from March to June, the highest rate in April. The batch fecundity was estimated to be 439 and 240 oocytes per gram total female weight for *T. trachurus* and *T. mediterraneus* by gravimetric method, respectively. The stomach contents of both species were determined to consist of four major prey groups: Phytoplankton, Crustacea, Mollusca ve Teleostei.

KEYWORDS: Northern Aegean Sea, Horse mackerel *Trachurus trachurus*, *Trachurus mediterraneus*, population parameters.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
TABLO LİSTESİ.....	ix
ÖNSÖZ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti	4
1.1.1 Dünyadaki Çalışmalar:	4
1.1.2 Ülkemizdeki Çalışmalar:	8
1.2 GENEL ÖZELLİKLER	13
1.2.1 Sistematiği.....	13
1.2.2 Yayılış Alanları.....	14
1.2.3 <i>T. trachurus</i> ve <i>T. mediterraneus</i> 'un Avcılık Durumu.....	15
1.2.4 Üreme ve Göç	20
1.2.5 Beslenme.....	21
1.2.6 Morfolojisi ve Tür Teşhisi	22
1.2.6.1 <i>Trachurus trachurus</i> (Karagöz istavrit)	22
1.2.6.2 <i>Trachurus mediterraneus</i> (Sarı Kuyruk istavrit)	22
2. MATERYAL VE YÖNTEM	24
2.1 Araştırma Bölgesinin Özellikleri.....	24
2.2 Örneklerin Elde Edilmesi Ve Değerlendirilmesi.....	26
2.2.1 Eşey Tayini	26
2.2.2 Yaş Tayini.....	28
2.3 Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi	28
2.3.1 Boy ve Ağırlık Dağılımı	28
2.3.1.1 Eşey Oranı	28
2.3.1.2 Boy-Ağırlık İlişkisi	28
2.3.2 Büyüme	29
2.3.3 Kondisyon Faktörü	30
2.3.4 Gonadosomatik İndeks (GSI)	30
2.3.5 Fekondite	31
2.3.5.1 Fekondite-Boy, Fekondite-Ağırlık İlişkisi.....	32
2.3.5.1 İlk Üreme Boyunun ve Yaşının Belirlenmesi	32
2.3.6 Ölüm Oranları	32
2.3.6.1 Toplam Ölüm Oranı (Z).....	33
2.3.6.2 Doğal Ölüm Oranı (M).....	33
2.3.7 Mide örneklerinin incelenmesi	34
2.3.7.1 Alg ve diatomların sayımı.....	35
3. BULGULAR	37
3.1 Örnekleme Alanının Hidrografik Özellikleri	37
3.2 <i>Trachurus trachurus</i> (Karagöz istavrit)'a Ait Bulgular	44
3.2.1 Büyüme Durumları	44
3.2.1.1 Boy ve ağırlık dağılımı.....	44
3.2.1.2 Eşey Kompozisyonu	47

3.2.1.3	Yaş kompozisyonu	48
3.2.1.4	Boy-Ağırlık İlişkisi	49
3.2.1.5	Yaş-Boy ilişkisi.....	52
3.2.1.6	Yaş-ağırlık ilişkisi	56
3.2.2	Kondisyon Faktörü (KF).....	60
3.2.3	Üreme.....	63
3.2.3.1	Gonadosomatik İndeks (GSI).....	63
3.2.3.2	Fekondite.....	69
3.2.4	<i>T. trachurus</i> Populasyonunun Ölüm Oranları.....	72
3.2.5	Beslenme.....	72
3.2.5.1	Mide İçeriği.....	72
3.3	<i>Trachurus mediterraneus</i> (Sarıkuyruk istavrit)'a Ait Bulgular	80
3.3.1	Büyüme durumu	80
3.3.1.1	Boy ve ağırlık dağılımı.....	80
3.3.1.2	Eşey Kompozisyonu	84
3.3.1.3	Yaş kompozisyonu	84
3.3.1.4	Boy-Ağırlık İlişkisi	86
3.3.1.5	Yaş-Boy ilişkisi.....	89
3.3.1.6	Yaş-ağırlık ilişkisi	93
3.3.2	Kondisyon faktörü	97
3.3.3	Üreme.....	101
3.3.3.1	Gonadosomatik indeks	101
3.3.3.2	Fekondite.....	107
3.3.4	<i>T. mediterraneus</i> Populasyonunun Ölüm Oranları	109
3.3.5	Beslenme.....	110
3.3.5.1	Mide içeriklerinin incelenmesi.....	110
4.	TARTIŞMA	118
4.1	Boy ve Ağırlık Dağılımı	118
4.2	Yaş ve Eşey Oranı	121
4.3	Büyüme	127
4.4	Üreme	135
4.5	Ölüm oranları	145
4.6	Beslenme	148
5.	SONUÇ VE ÖNERİLER	151
6.	KAYNAKLAR.....	153

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: <i>Trachurus trachurus</i> 'un dünya'daki dağılım alanları	14
Şekil 1.2: <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un dünya'daki dağılım alanları.....	15
Şekil 1.3: <i>Trachurus trachurus</i> ve <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un yıllara göre toplam av miktarı.	16
Şekil 1.4: <i>Trachurus trachurus</i> ve <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un yıllara göre Ege Denizi'ndeki av miktarı.	16
Şekil 1.5: <i>Trachurus trachurus</i> ve <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un yıllara göre Marmara Denizi'ndeki av miktarı.....	17
Şekil 1.6: <i>Trachurus trachurus</i> ve <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un yıllara göre Akdeniz'deki av miktarı.....	17
Şekil 1.7: <i>Trachurus trachurus</i> ve <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un yıllara göre Karadeniz'deki av miktarı.....	18
Şekil 1.8: <i>Trachurus trachurus</i> 'un genel görünüşü.....	22
Şekil 1.9: <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un genel görünüşü.....	23
Şekil 2.1: Araştırma sahasının konumu.....	24
Şekil 2.2: 20mmX20mm=400mm ² =4cm ² 'lik alana düşen toplam alg ve diatom sayısı.....	36
Şekil 3.1: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen mevsimsel sıcaklık, tuzluluk pH ve oksijen değerleri.....	40
Şekil 3.2: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık sıcaklık değerleri....	40
Şekil 3.3: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık tuzluluk değerleri.....	40
Şekil 3.4: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık pH değerleri.....	41
Şekil 3.5: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık çözülmüş oksijen değerleri.....	41
Şekil 3.6: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık tuzluluk ve sıcaklık değerleri.....	41
Şekil 3.7: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık sıcaklık ve pH değerleri.....	42
Şekil 3.8: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık pH ve tuzluluk değerleri.....	42
Şekil 3.9: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık sıcaklık ve oksijen değerleri.....	42
Şekil 3.10: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık Ph ve oksijen değerleri.....	43
Şekil 3.11: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık tuzluluk ve oksijen değerleri.....	43
Şekil 3.12: Tüm <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin total boy dağılımları.....	44
Şekil 3.13: Dişi <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin total boy dağılımları.....	45
Şekil 3.14: Erkek <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin total boy dağılımları.....	45
Şekil 3.15: Tüm <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin ağırlık dağılımları.....	46
Şekil 3.16: Dişi <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin ağırlık dağılımları.....	46
Şekil 3.17: Erkek <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin ağırlık dağılımları.....	47
Şekil 3.18: <i>Trachurus trachurus</i> popülasyonunda eşey kompozisyonu.....	47

Şekil 3.19: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonunun bireylerinin genel yaş dağılımları.	48
Şekil 3.20: <i>Trachurus trachurus</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı eşey dağılımları.	49
Şekil 3.21: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.	50
Şekil 3.22: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri.....	51
Şekil 3.23: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri.....	51
Şekil 3.24: <i>Trachurus trachurus</i> populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.	54
Şekil 3.25: <i>Trachurus trachurus</i> populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.	54
Şekil 3.26: <i>Trachurus trachurus</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.	55
Şekil 3.27: <i>Trachurus trachurus</i> populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları.	57
Şekil 3.28: <i>Trachurus trachurus</i> populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları.	57
Şekil 3.29: <i>Trachurus trachurus</i> populasyon tüm bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları.	58
Şekil 3.30: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu dişi-erkek bireylerinde aylara göre kondüsyon faktörü değerleri.	60
Şekil 3.31: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu dişi-erkek bireylerinde yaşlara göre kondüsyon faktörü değerleri.	62
Şekil 3.32: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu dişi-erkek bireylerinde aylara göre GSI değerleri.	63
Şekil 3.33: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu dişi-erkek bireylerinde yaşlara göre GSI değerleri.	66
Şekil 3.34: Dişi <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin fekondite-boy ilişkisi.	69
Şekil 3.35: Dişi <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin fekondite-gonadsız ağırlık ilişkisi.	70
Şekil 3.36: Dişi <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.	71
Şekil 3.37: Dişi <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı.....	72
Şekil 3.38: <i>Trachurus trachurus</i> 'un mevsimlere göre mide doluluk oranları.	73
Şekil 3.39: <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin mevsimsel olarak tükettiği besin çeşidi miktarları.....	74
Şekil 3.40: <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin ilkbahar mevsiminde tükettiği besin çeşidi.	74
Şekil 3.41: <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin yaz mevsiminde tükettiği besin çeşidi.....	75
Şekil 3.42: <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin sonbahar mevsiminde tükettiği besin çeşidi.	75
Şekil 3.43: <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin kış mevsiminde tükettiği besin çeşidi.....	76
Şekil 3.44: <i>Trachurus trachurus</i> bireylerinin tükettiği besin çeşitleri.....	76
Şekil 3.45: Tüm <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin total boy dağılımları.	80
Şekil 3.46: Dişi <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin total boy dağılımları.	81
Şekil 3.47: Erkek <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin total boy dağılımları.	81

Şekil 3.48: Tüm <i>Trachurus. mediterraneus</i> bireylerinin ağırlık dağılımları.	82
Şekil 3.49: Dişi <i>Trachurus. mediterraneus</i> bireylerinin ağırlık dağılımları.	82
Şekil 3.50: Erkek <i>Trachurus. mediterraneus</i> bireylerinin ağırlık dağılımları.	83
Şekil 3.51: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonunda eşey kompozisyonu.	84
Şekil 3.52: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyon bireylerinin genel yaş dağılımları.	85
Şekil 3.53: <i>Trachurus. mediterraneus</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı eşey dağılımları.	85
Şekil 3.54: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri.....	87
Şekil 3.55: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri.	87
Şekil 3.56: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri.	88
Şekil 3.57: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.	90
Şekil 3.58: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.	90
Şekil 3.59: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.	91
Şekil 3.60: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyon tüm bireylerinde yaşa bağlı ortalama ağırlık dağılımları.	94
Şekil 3.61: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı ortalama ağırlık dağılımları.	94
Şekil 3.62: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı ortalama ağırlık dağılımları.	95
Şekil 3.63: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu dişi ve erkek bireylerinde aylara göre ortalama kondüsyon faktörü değerleri.....	97
Şekil 3.64: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu bireylerinde yaşlara göre ortalama kondüsyon faktörü değerleri.....	99
Şekil 3.65: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu dişi ve erkek bireylerinde aylara göre ortalama GSI değerleri.	101
Şekil 3.66: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu bireylerinde yaşlara göre ortalama GSI değerleri.	103
Şekil 3.67: Dişi <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin fekondite-boy ilişkisi....	107
Şekil 3.68: Dişi <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin fekondite-gonadsız ağırlık ilişkisi.....	108
Şekil 3.69: Dişi <i>Trachurus. mediterraneus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.....	109
Şekil 3.70: Dişi <i>Trachurus. mediterraneus</i> bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı.	109
Şekil 3.71: <i>Trachurus mediterraneus</i> Mevsimlere göre mide doluluk oranları. .	111
Şekil 3.72: <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin mevsimsel olarak tükettiği besin çeşidi miktarları.	111
Şekil 3.73: <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin ilkbahar mevsiminde tükettiği besin çeşidi.....	112
Şekil 3.74: <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin yaz mevsiminde tükettiği besin çeşidi.	112
Şekil 3.75: <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin sonbahar mevsiminde tükettiği besin çeşidi.....	113

Şekil 3.76: <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin kış mevsiminde tükettiği besin çeşidi.	113
Şekil 3.77: <i>Trachurus mediterraneus</i> bireylerinin tükettiği besin çeşitleri.	114

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1: <i>Trachurus trachurus</i> ve <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu bireylerinde toplam av miktarı içindeki avcılık oranları (ton, %).	19
Tablo 3.1: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık sıcaklık, tuzluluk ve pH değerleri.	38
Tablo 3.2: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen mevsimsel sıcaklık, tuzluluk, pH ve oksijen değerleri.	39
Tablo 3.3: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri ve büyüme parametreleri.....	50
Tablo 3.4: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonunda von Bertalanffy denklemi parametreleri.....	52
Tablo 3.5: <i>Trachurus trachurus</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı total boy değerleri.....	53
Tablo 3.6: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonunda von Bertalanffy denklemi parametreleri.....	56
Tablo 3.7: <i>Trachurus trachurus</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı ağırlık değerleri.....	58
Tablo 3.8: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu bireylerinde balık sayısı, ortalama ağırlık \pm SE ve ortalama boy \pm SE değerleri(t-test).	59
Tablo 3.9: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu dişi bireylerinde aylara göre kondüsyon faktörü (KF) değerleri.....	61
Tablo 3.10: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu erkek bireylerinde aylara göre kondüsyon faktörü (KF) değerleri.....	61
Tablo 3.11: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara göre KF değerleri.	62
Tablo 3.12: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu dişi bireylerinde aylara göre GSI değerleri.	64
Tablo 3.13: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu erkek bireylerinde aylara göre GSI değerleri.	64
Tablo 3.14: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara göre GSI değerleri.....	65
Tablo 3.15: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu bireylerinde yaşlara göre balık sayısı, ortalama KF \pm SE ve ortalama GSI \pm SE değerleri (t-test).....	67
Tablo 3.16: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonu bireylerinde aylara göre balık sayısı, ortalama KF \pm SE ve ortalama GSI \pm SE değerleri.	68
Tablo 3.17: <i>Trachurus trachurus</i> (N=80)'un midesinde bulunan besin gruplarına ait mevsimsel bulunuş frekansı (%F), sayısal (%N), ağırlık (%W) değerleri.	78
Tablo 3.18: <i>Trachurus trachurus</i> (n=80)'un midesinde bulunan besin gruplarına ait, mevsimsel görece önem indeksi (IRI) ve (%IRI) değerleri.....	79
Tablo 3.19: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri ve büyüme parametreleri.....	86
Tablo 3.20: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonunda von Bertalanffy denklemi parametreleri.....	89

Tablo 3.21: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı total boy değerleri.....	92
Tablo 3.22: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonunda von Bertalanffy denklemi parametreleri.....	93
Tablo 3.23: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyon bireylerinde yaşa bağlı ağırlık değerleri.	95
Tablo 3.24: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu bireylerinde yaşlara göre balık sayısı, ortalama ağırlık \pm SE ve ortalama boy \pm SE değerleri.....	96
Tablo 3.25: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu dişi bireylerinde aylara göre KF değerleri.	98
Tablo 3.26: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu erkek bireylerinde aylara göre KF değerleri.	98
Tablo 3.27: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara göre kondüsyon faktörü değerleri.	100
Tablo 3.28: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu dişi bireylerinde aylara göre GSI değerleri.	102
Tablo 3.29: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu erkek bireylerinde aylara göre GSI değerleri.	102
Tablo 3.30: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara göre GSI değerleri.....	104
Tablo 3.31: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu bireylerinde balık sayısı, ortalama KF \pm SE ve ortalama GSI \pm SE değerleri (t-test).....	105
Tablo 3.32: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonu bireylerinde aylara göre ortalama KF \pm SE ve ortalama GSI \pm SE değerleri.....	106
Tablo 3.33: <i>Trachurus mediterraneus</i> (n=80)'un midesinde bulunan besinler gruplarına ait mevsimsel bulunuş frekansı (%F), sayısal (%N), ağırlık (%W) değerleri.	116
Tablo 3.34: <i>Trachurus mediterraneus</i> (n=80)'un midesinde bulunan besinler gruplarına ait mevsimsel görelî önem indeksi (IRI) ve (%IRI) değerleri.....	117
Tablo 4.1: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen boy- ağırlık dağılımları ve birey sayıları (N).	120
Tablo 4.2: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen boy- ağırlık dağılımları ve birey sayıları (N).	121
Tablo 4.3: <i>Trachurus trachurus</i> ve <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen yaş ve dişi-erkek eşey oranları.	123
Tablo 4.4: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen her yaş grubundaki ortalama boy değerleri.	125
Tablo 4.5: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen her yaş grubundaki ortalama ağırlık değerleri.....	126
Tablo 4.6: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen her yaş grubundaki ortalama boy değerleri.	127
Tablo 4.7: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen her yaş grubundaki ortalama ağırlık değerleri.....	127
Tablo 4.8: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen L_{∞} , k, t_0 , \emptyset değerleri.....	129
Tablo 4.9: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen L_{∞} , k, t_0 , \emptyset değerleri.....	130

Tablo 4.10: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (N, a, b, R^2).....	132
Tablo 4.11: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (N, a, b, R^2).....	133
Tablo 4.12: <i>Trachurus trachurus</i> 'un çeşitli çalışmalarda belirlenen KF değerleri.....	134
Tablo 4.13: <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un çeşitli çalışmalarda belirlenen KF değerleri.....	134
Tablo 4.14: <i>Trachurus trachurus</i> çeşitli çalışmalarda belirlenen üreme dönemleri.....	138
Tablo 4.15: <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un çeşitli çalışmalarda belirlenen üreme dönemleri.....	139
Tablo 4.16: <i>Trachurus trachurus</i> ve <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un çeşitli çalışmalarda belirlenen, bireyin gram başında düşen, yumurta sayıları.	142
Tablo 4.17: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen, ilk olgunluk boy ve yaş değerleri.	144
Tablo 4.18: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen, , ilk olgunluk boy ve yaş değerleri.	145
Tablo 4.19: <i>Trachurus trachurus</i> populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen, F,Z,M ve E değerleri.	147
Tablo 4.20: <i>Trachurus mediterraneus</i> populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen, F,Z,M ve E değerleri.	147

ÖNSÖZ

Yüksek lisans ve Doktora tezim boyunca bana her türlü imkânı sağlayan, çalışmalarımı izleyerek eleştirileri ile katkıda bulunan, desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Zeliha ERDOĞAN' a teşekkür ederim.

Tezimin her aşamasında yardımcı olan ve bilgileriyle bana destek olan değerli hocam Prof. Dr. Hatice TORCU KOÇ 'a teşekkür ederim.

Tezim için gerekli olan literatürleri bulmamda zengin literatür desteği için değerli hocam Prof. Dr. Okan AKYOL' a teşekkürü bir borç bilirim.

Doktora tezim süresince, tezimi sabırla okuyan, inceleyen, eleştiri ve önerileriyle tezimin şekillenmesine destek veren Sayın Jüri Hocaları'ma çok teşekkür ederim.

Tezimde gerekli olan ekipmanı kullanmamı sağlayan Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi hocalarıma teşekkür ederim.

Mide içeriklerinin incelenmesi ve belirlenmesinde tecrübelerini paylaşan, gösterdiği özveri ve ayırdığı vakit için arkadaşım Dr. Cahit Kasımoğlu'na çok teşekkür ederim.

Her ne kadar burada son paragrafta yer alsalar da, hayatımda her zaman ilk sırada yer alan ve beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan, manevi desteğini her zaman hissettiğim eşim Serdar AYDIN'a ve hayatıma girdiği ilk andan itibaren tüm sıkıntılarımı unutturan canım oğlum Arhan Kağan'a, ayrıca tezim süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, bana her konuda destek olan ve bugünlere gelmemi sağlayan canım Aileme sonsuz teşekkürler.

1. GİRİŞ

Su ürünleri aktiviteleri gerek dünya ve gerekse ülkemizde geçmişi çok eskilere dayanan ve besin sağlama amaçlı yapılan bir uğraştır. Ancak su ürünleri üretimindeki esas artış, 20. yüzyılda gerçekleşen teknolojik gelişmeler sonucunda olmuştur. Günümüzde, dünya nüfusunun giderek artmasına bağlı olarak insan beslenmesi için gerekli olan hayvansal protein ihtiyacı da artmaktadır. Gerekli olan protein ihtiyacının karşılanması, içsu ve deniz ortamlarında yaşayan canlı kaynaklardan faydalanma isteğini de beraberinde getirmektedir. Canlı kaynakları ve bunların buldukları alanlar sınırsız ve sürekli değildir. Önemli bir protein kaynağı olan su ürünlerinin korunması, bu kaynaklardan ekonomik olarak yararlanabilmek, üretim ve kaliteyi artırabilmek, türlerin korunması ve geliştirilmesini sağlamak, kaynakların akılcı ve planlı kullanılmasıyla mümkündür (Anonim, 2004).

Su ürünleri üretimini arttırmak, stokların bilimsel ve rasyonel bir şekilde kullanılması ile mümkündür. Bu amaçla, balıkçılık konusunda gelişmiş ülkelerde çeşitli önlemler alınmaktadır. Bunların en önemlileri; popülasyondaki genç bireylerin korunması amacıyla en küçük avlanabilir boy ve minimum ağ göz açıklıklarının belirlenmesi, seçici ağların kullanılması, stoklarda sürekliliğin sağlanabilmesi için üreme dönemlerinde avcılığın yasaklanması, yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalan birçok türün yasak kapsamına alınması ve av miktarını sınırlayan kota uygulamalarıdır. Bugün pek çok AB ülkesi ve ABD’de her av teknesinin avlayabileceği türlerin miktar ve zamanları önceden belirlenerek duyurulmakta ve yapılan avcılık denetlenmektedir (Düzgüneş, 1989).

Ülkemizde su ürünleri stoklarının azalmakta olduğu veya yani artış göstermediği belirtilmekte, bu duruma aşırı avcılıkla beraber, her geçen gün çevresel faktörlerin de olumsuzlaşması neden olarak gösterilmektedir. Deniz ve içsular çevre kirlenmesinden en çok etkilenen ortamlardır. Kirlilik bir zincir halinde bu ortamlarda yaşayan birçok canlıyı etkilemektedir. İnsanlar zengin bir besin, mineral ve enerji kaynağı olan deniz ve içsu ortamlarını bir çöplük olarak kullanmaktan geri kalmadıkları için, bu ortamlardaki canlı kaynaklarda hızla azalma göstermektedir.

Balıkçılıkta ileri ülkeler, gelişmiş teknolojiye sahip gemileri ile alternatif av sahaları yaratmak için açık denizlere yönelirken, diğer taraftan çevreye duyarlı yöntemleri geliştirme yolunda önemli adımlar atmaktadırlar. Böylece, doğaya ve stoklara en az zarar verebilecek seçiciliği yüksek ve standartlara uygun av araç gereçlerinin yapımına önem vererek, balıkçılıkta kota sistemi uygulamasına yönelmişlerdir. Türkiye’de balıkçılık konusunda istikrarlı bir politika oluşturulmadığından, gelişmelerin gerisinde kalınmış, artan tekne sayısı ve balıkçılık gücüne paralel olarak üretimde trajik düşüşler yaşanmıştır (Hoşsucu, 2001).

Denizleri, tabii gölleri, baraj göl ve göletleri ve akarsuları ile su ürünleri açısından büyük bir potansiyele sahip olan Türkiye’de, teknolojideki hızlı gelişmelere rağmen, üretim artış hızının azaldığı görülmektedir. Bu da balık stoklarının zorlandığını göstermektedir. TÜİK verilerine göre 2015 yılında avlanan balık miktarı 345 bin ton (TÜİK, 2015); 2014 yılında ise 231 bin tondur. Bunun 91 bin tonunu hamsi oluşturmaktadır. 77 bin ton ile ikinci sırada çapa yer alırken, 17 bin ton ile üçüncü sırada sardalya, 16 bin ton ile istavrit türleri dördüncü sırada yer almaktadır (TÜİK, 2015).

Denizdeki balık stoklarına yönelik çalışmalar, karasal ortamdaki çok daha zor ve pahalıdır. Bunun nedeni, denizin son derece değişken dinamik bir yapı göstermesidir. Bu bakımdan, bu ortamdaki verilerin sürekli alınması ve stoklardaki değişimlerin izlenmesi gerekmektedir. Su ürünleri kaynaklarının kullanımı ve geliştirilmesinde sürekliliğin sağlanması, yeni av alanlarının tespiti ve stoklardan faydalanma, kaynakların ülkenin sosyal ve ekonomik amaçları doğrultusunda değerlendirilmesi, kaynakları meydana getiren türlere ait popülasyonların ve stokların durumu ile stokların yıllık verimleri ve bunları etkileyen faktörlerin çok iyi bilinmesi gerekir (Genç, 2000).

Balıkçılık sektörünün denetim altına alınması ve optimum seviyede yönetilmesi, canlı kaynaklarının iyi izlenmesi ve ölçülmesi yanında, av araç ve gereçleri teknolojisinin amaca uygun olarak geliştirilmesi ve çok iyi kullanılmasına bağlıdır. Bu gelişim içinde daha fazla verim elde etmek yerine, deniz ve iç sularda yapılan avcılıkta mümkün olan ölçüde ekonomik bireyleri avlamak, her balığa en az bir defa üreme şansı vermek, yavru bireylerin yaşamasını sağlamak, stoklar için çok önemlidir (Erkoyuncu, 1995).

Araştırma bölgemizi oluşturan Edremit Körfezi, Ege Denizi'nin önemli balıkçılık sahalarından biri olup, trol avcılığı için uygun bir dip yapısına sahiptir. Ege Denizi'ni etkileyen iki önemli akıntı sisteminden, Karadeniz akıntı sistemi bölge fauna ve florasının ekolojisini önemli ölçüde etkilemektedir. Ege denizi'nin en önemli balıkçılık alanlarından biri olan Edremit Körfezi; Akdeniz kökenli ve yaz aylarının başlamasıyla birlikte kuzey rüzgârlarının da etkisiyle Karadeniz kökenli suların karışım bölgesinde bulunmaktadır. Edremit Körfezi, civardan erozyonla gelen besince zengin sularla beslenmektedir ki bu durum boreal ve subtropik kökenli balıklar için iyi bir biyotop oluşturur. İki farklı tuzluluk ve sıcaklıktaki su kütlelerinin karışması sonucu akıntı sistemlerinin oluşturduğu upwelling, bölgede bir fito ve zooplankton patlamasına neden olarak özellikle pelajik balıklar için uygun habitat oluşturur (Kocataş, 1992).

Trachurus cinsi, Türkiye karasularında *T. trachurus*, *T. mediterraneus* ve *T. picturatus* türleri tarafından temsil edilmektedir (Tortonese, 1975; Whitehead vd., 1986; Fisher vd., 1987). *T. trachurus* türü Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Marmara Denizi'ni kapsayan bir dağılıma sahiptir. *T. mediterraneus*, Marmara ve Karadeniz'de bile dağılım gösterirken, *T. mediterraneus* ve *T. picturatus*, Türkiye'nin Akdeniz ve Ege kıyılarıyla sınırlı kalan bir dağılım alanına sahiptir (Bektaş, 2008)

Bu çalışmada, *T. trachurus* (karagöz istavrit) ve *T. mediterraneus* (sarıkuyruk istavrit) türlerinin, eşey oranı, ilk olgunluk boyu, fekondite ve yumurtlama dönemini içeren üreme özellikleri hakkında bilgi sağlanarak, stokların korunmasına yönelik zaman ve boy yasaklarına temel oluşturabilecek bilgilerin elde edilmesi; mide içeriği incelenerek, balığın beslenme davranışları, besin zincirindeki yeri, büyüme ve kondisyonu hakkında bilgi edinilmesi, balıkçılıktan gelen ya da doğal nedenlerden kaynaklanan ölüm oranlarının belirlenmesi ile de balık popülasyonlarının korunmasına ilişkin gerekli tedbirlerin alınması için bir veri kaynağı oluşturulması hedeflenmiştir. Bu anlamda, sonuçlarımızın, incelemiş olduğumuz balıkların stok yönetimine katkıda bulunacağı; ayrıca bundan sonra yapılacak biyolojik çalışmalara da ışık tutacağı düşünülmektedir.

1.1 Literatür Özeti

1.1.1 Dünyadaki Çalışmalar:

***Trachurus trachurus* ile ilgili yapılan çalışmalar;**

Gail, (1954), Kuzey Afrika'da yaptığı bir çalışmada *T.trachurus*'un ilk eşeyssel olgunluk yaş ve boyunu hesaplamıştır.

Sedlets kaya, (1970), Kuzey Afrika'da *T.trachurus*'un yumurta ve larvalarının gelişimi ve dağılımı üzerine bir çalışma yapmıştır.

Dekhnik, (1973). Karadeniz'de *T.trachurus* popülasyonunun ihtiyoplanktonu üzerine bir çalışma yapmıştır.

Macer (1974), Cornwall civarından İskoçya'nın batısına kadar olan bölgede, üreme biyolojisi ve plankton sürveyi ile ilgili çalışmalar yapmıştır.

Macer (1977), *T.trachurus*'un biyolojik yapısı ile ilgili Britanya çevresindeki sularda da bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, Britanya'nın batısında yakalanan balıkların uzunluk verilerinin, güney-kuzey göçü yapan bireylerden farklı olduğu, mide içeriklerinin incelenmesi sonucunda türün planktonla beslendiği tespit edilmiştir.

Arruda (1983), Portekiz sahillerinin açıklarındaki, *T.trachurus*'un güney stoklarındaki popülasyonun olgunluk döngüsü üzerine bir çalışma yapmıştır.

Alegria-Hernandes (1984, 1994), Adriyatik'te; *T. trachurus*'un yaş, büyüme, üreme, kondisyon değişimleri ve otolit morfolojisi üzerine çalışmışlardır.

Ivanov ve Beverton (1985), yaptıkları bir çalışmada, Karadeniz' de, *T. trachurus*'un küçük ve büyük boy değerine sahip, iki farklı türünün bulunduğu ve yapılan çalışmada üreme özellikleri, yumurta verimliliği ve ilk eşeyssel olgunluk boylarına bakıldığında iki türün birbirinden ayırt edilemeyeceği bildirilmiştir.

Kerstan (1985), 1982 ile 1984 yılları arasında, Büyük Britanya'nın batısı ve İrlanda sularında yapılan bir araştırmada, *T.trachurus*'un yaş, büyüme, olgunluk ve ölüm oranlarını araştırmıştır.

Eltnek ve Vingerhead (1989), Hollanda sularında *T.trachurus*'un fekonditesi üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Lucio ve Martin (1989), Biskay Körfezi'nde *T.trachurus*'un bazı biyolojik özelliklerini incelemişlerdir.

Borges ve Gordo (1991), Portekiz kıyı sularında *T.trachurus*'un bazı biyolojik parametrelerini araştırmışlardır.

Tsangridis ve Filippoussis (1991), Ege Denizi'nde *T. trachurus*'un yaş, büyüme, üreme, kondisyon değişimleri ve otolit morfolojisi üzerine detaylı çalışmalar yapmışlardır.

Abaunza vd. (1995), İspanya'nın kuzey ve kuzeybatısında *T. trachurus*'un eşeyssel olgunluk, ilk üreme boyu ve gonad gelişimi ile ilgili bir çalışma yapmışlardır.

Karlou Riga ve Economidis (1995), Sarinokos Körfezi'nde, *T. trachurus* popülasyonunun yumurtlaması ve fekonditesini araştırmışlardır.

Karlou-Riga ve Economidis (1996, 1997), Ege Denizi'nde *T. trachurus*'un yaş, büyüme, üreme, kondisyon değişimleri ve otolit morfolojisi üzerine detaylı çalışmalar yapmışlardır.

Karlou Riga ve Sinis (1997), Sarinokos Körfezi'nde *T.trachurus*'un yaş ve büyüme özellikleri detaylı bir çalışmayla incelenmiştir.

Prodonov vd. (1997), Karadeniz'de yaptıkları bir araştırmada *T.trachurus*'un bazı popülasyon parametrelerini incelemişlerdir.

Karlou-Riga (2000), Ege Denizi'nde *T. trachurus*'un yaş, büyüme, üreme, kondisyon değişimleri ve otolit morfolojisi üzerine detaylı çalışmalar yapmışlardır.

Miranda ve Kerstan (2001), Batı İngiltere ve İrlanda sahillerinde, *T. trachurus* popülasyonu üzerine biyolojik özelliklerini kapsayan bir çalışma yapmışlardır.

Coombs vd. (2001), Biscay Körfezi'nde ve İngiliz adalarının batısında yaptıkları bir araştırmada, *T. trachurus* balıklarının larva ve yumurtalarının dağılımlarındaki mevsimsel ve genetiksel değişimleri araştırmışlardır.

Waldron ve Kerstan (2001), Güney Batı Afrika'da *T. trachurus*'un yaş, büyüme, üreme, kondisyon değişimleri ve otolit morfolojisi üzerine detaylı çalışmalar yapmışlardır.

Santic vd. (2002), Ortadoğu Adriyatik'te *T. trachurus*'un, yaş büyüme ve ölüm oranlarını inceledikleri bir araştırma yapmışlardır.

Abaunza ve ark. (2003), *T. trachurus*'un gonadosomatik indeksini, fekonditesini ve ilk üreme boyunu değerlendikleri bir çalışma yapmışlardır.

Santic vd. (2005), Adriyatik Denizi'nde *T. trachurus*'un beslenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Van Damme vd., (2005), *T. trachurus* popülasyonunun fekonditesi üzerine detaylı bir çalışma yapmışlardır.

Cherif vd. (2008) Tunus Körfezi'nde, yaptıkları araştırmada *T. trachurus*'un boy-ağırlık ilişkisini incelemişlerdir.

Garrido vd. (2008), *T. trachurus* popülasyonunun beslenme özellikleri üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Stransky vd. (2008), Kuzey batı Atlantik ve Akdeniz'de *T. trachurus*'un otolit morfolojisini araştırmışlardır.

***Trachurus mediterraneus* ile ilgili yapılan çalışmalar;**

Pora (1979), Portekiz sularında yaptığı bir araştırmada *T. mediterraneus* popülasyonunun bazı biyolojik özelliklerini incelemiştir.

Arneri ve Tangerini (1983), Adriyatik Denizi'nde *T. mediterraneus* ile ilgili olarak 560 balık üzerinde biyolojik veriler elde etmişlerdir.

Karlou-Riga (1995), Sarakinos Körfezi'nde *T. mediterraneus*'un fekonditesi üzerine bir araştıma yapmıştır.

Dulcic ve Kraljevic (1996), Doğu Adriyatik Denizi'nde, 40 tür balığa ait boy-ağırlık ilişkisini ele aldıkları çalışmada *T. mediterraneus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Merella vd. (1997), Balerik Adaları'nda yaptıkları çalışmada, *T.mediterraneus* populasyonunun boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Viette vd. (1997), Trieste Körfezi'ndeki *T.mediterraneus* populasyonunun üreme biyolojisi üzerine çalışmışlardır.

Santic vd. (2003), Adriyatik Denizi'nde *T.mediterraneus*'un beslenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Santic vd. (2004), Adriyatik Denizi'nde *T.mediterraneus*'un besin kompozisyonu ve beslenme yoğunluğu üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Jardas vd., (2004), Adriyatik Denizi'ndeki *T. mediterraneus* populasyonunun bazı biyolojik özelliklerini incelemişlerdir.

Santic vd. (2006), Doğu Adriyatik Denizi'nde *T. mediterraneus*'un gonad indeksi varyasyonu ve boy-ağırlık ilişkisini incelemiştir.

Yankova (2009), Karadeniz'deki Bulgaristan sularında, ekonomik türlerden olan *T. mediterraneus*'un populasyon dinamiği üzerine bir araştırma yapmıştır.

Robinson vd. (2010), Kuzey Denizinde yaptıkları bir çalışmada *T. mediterraneus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Yankova vd. (2010), Karadeniz'deki Bulgaristan sularında *T. mediterraneus*'un büyüme ve boy ağırlık ilişkisi üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Yankova vd. (2010), Karadeniz'deki Bulgaristan sularında, 10 çeşit tür balığa ait boy-ağırlık ilişkisini ele aldıkları çalışmada *T. mediterraneus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Yankova (2013), Karadeniz'deki Bulgaristan sularında, frekans analiz yöntemini kullanarak *T. mediterraneus*'un büyümesi üzerine bir çalışma yapmıştır.

***T. trachurus* ve *T. mediterraneus*'un birlikte yer aldığı çalışmalar ise şu şekildedir:**

Petrakis ve Stergiou (1995), Yunan sularında, 33 tür balığa ait boy-ağırlık ilişkisini ele aldıkları çalışmada, *T. trachurus* ve *T. mediterraneus*'a ait boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Moutopoulos ve Stergiou'nun (2002) , Ege Denizi'nde yaptıkları boy-ağırlık ilişkisi çalışmalarında *T. trachurus* ve *T. mediterraneus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Koutrakis ve Tsikliras (2003), Kuzey Ege Denizi'nde yaptıkları boy-ağırlık ilişkisi çalışmalarında *T. trachurus* ve *T. mediterraneus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Ragonese vd., (2002), Akdeniz kıyılarında yaptıkları bir çalışmada, *T. trachurus* ve *T. mediterraneus*'a ait bazı biyolojik özellikleri araştırmışlardır.

Santic vd. (2011), Doğu Adriyatik sularında, *T. trachurus* ve *T. mediterraneus*'a ait Kondisyon faktörü, boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin üzerine bir çalışma yapmışlardır.

1.1.2 Ülkemizdeki Çalışmalar:

***Trachurus trachurus* ile ilgili yapılan çalışmalar;**

Polat ve Kukul (1990), yaptıkları bir çalışmada, Karadeniz'deki *T. trachurus* populasyonunda, farklı yöntemler kullanarak yaş tayini yapmışlardır.

Erkoyuncu vd. (1994), Orta Karadeniz bölgesindeki *T. trachurus* popülasyonunun biyolojik özelliklerini kapsayan bir çalışma yapmışlardır.

Akyol (1995), İzmir Körfezi'nde yaşayan *T. trachurus* popülasyonunu inceledikleri çalışmada, türün bazı biyolojik özelliklerini vermiştir.

Yücel (1997), Orta Karadeniz bölgesinde avlanan *T. trachurus* popülasyonunun balıkçılık biyolojisini kapsayan bir çalışma yapmıştır.

Artüz (2000), Marmara Denizi'nde yaptığı bir çalışmada, *T. trachurus*'un yumurta ve larvalarının büyüme safhalarını incelemiştir.

Yücel ve Erkoyuncu (2000), Orta Karadeniz bölgesinde *T. trachurus* popülasyonunun yaş, boy, ağırlık, cinsiyet kompozisyonu ile büyüme ve ölüm oranları üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Ünlüoğlu ve Benli (2004), Ege Denizi'nde yaptıkları bir araştırmada *T. trachurus* popülasyonunda beslenme özelliklerini incelemişlerdir.

Bayhan vd. (2005), Orta Karadeniz'de dağılım gösteren *T. trachurus* popülasyonunun, mevsimsel beslenme rejimi üzerine ilk bir araştırma yapmışlardır.

Güroy vd. (2006), yaptıkları bir çalışmada, *T. trachurus* popülasyonuna ait bazı biyolojik özellikleri rapor etmişlerdir.

Karakulak vd. (2006), Kuzey Ege Denizi'nde 47 çeşit tür balığa ait boy-ağırlık ilişkisini ele aldıkları çalışmada *T. trachurus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Kalaycı, (2006), Orta Karadeniz'de Avlanan *T. trachurus* popülasyonunun üreme özellikleri ve popülasyon parametrelerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma yapmıştır.

Samsun vd. (2006), Samsun Körfezi'ndeki *T. trachurus*'un bazı biyolojik özelliklerini araştırmışlardır.

Özaydın vd. (2007), Orta Ege Denizi Körfezi'nde yaptıkları çalışmada, *T. trachurus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

İlkyaz vd. (2008), Ege Denizi'nde 62 çeşit tür balığa ait boy-ağırlık ilişkisini ele aldıkları çalışmada, *T. trachurus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Özdemir vd. (2009), yaptıkları bir çalışmada, dip trolü ile farklı av sahalarından avlanan *T. trachurus*'un av verimi ve boy kompozisyonlarının bildirmişlerdir.

Kurtoğlu vd. (2010), Marmara Denizi'ndeki *T. trachurus* populasyonun bazı biyolojik özelliklerini incelemişlerdir.

Bök vd. (2011), Marmara Denizi'nde 34 çeşit tür balığa ait boy-ağırlık ilişkisini ele aldıkları çalışmada, *T. trachurus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Aydın ve Karadurmuş (2012), Karadeniz'deki çalışmalarında, *T. trachurus* populasyonun, yaş, büyüme, boy-ağırlık dağılımları ve üreme durumunu incelemişlerdir.

Ergüden ve Alagöz-Ergüden (2013), İskenderun Körfezi'ndeki, karagöz istavrit *T. trachurus*'un otolit özellikleri ve boy-ağırlık ilişkileri üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Erdoğan vd. (2016), Türkiye denizleri'ndeki, *T. trachurus*'un farklı populasyonlarının bazı biyolojik özelliklerini inceledikleri bir çalışma yapmışlardır.

***Trachurus mediterraneus* ile ilgili yapılan çalışmalar;**

Demir (1958), Karadeniz'de yaşayan *T. mediterraneus* populasyonunun yumurta ve larva özelliklerinin incelendiği bir çalışma yapmıştır.

Pora (1979), Romanya Suları'nda yaptığı çalışmada *T. mediterraneus* populasyonunun ilk eşeyssel olgunluk boyunu hesaplamışlardır.

Düzgüneş ve Karaçam (1991), *T. mediterraneus*'un Karadeniz'deki populasyonunun bazı biyolojik özelliklerini incelemişlerdir.

Şahin vd. (1997), Karadeniz'de *T. mediterraneus ponticus* populasyonu üzerine biyolojik özelliklerini kapsayan bir çalışma yapmışlardır.

Kayalı (1998), Doğu Karadeniz'deki *T. mediterraneus* populasyonunun bazı biyolojik özelliklerini tespit etmişlerdir.

Sever ve Bayhan (1999), İzmir Körfezi'nde yaptıkları çalışmada *T. mediterraneus*'un bazı biyolojik özellikleri ile beslenme rejimini incelemişlerdir.

Turan (2004) Türkiye denizlerindeki *T. mediterraneus*'un morfolojik karakterler ile stok ayırımının üzerine bir çalışma yapmıştır.

Kasapoğlu (2006) Doğu Karadeniz'deki *T. mediterraneus* populasyonunun stok yapısı ve populasyon parametreleri üzerine bir çalışma yapmıştır.

Karakulak vd. (2006), Kuzey Ege Denizi'nde 47 çeşit tür balığa ait boy-ağırlık ilişkisini ele aldıkları çalışmada *T. mediterraneus*'un boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir.

Koç (2006) çalışmasında, *T. mediterraneus* ovaryumunun mikroskopik özelliklerini incelemiştir.

Sangun vd. (2007), Doğu akdeniz'deki 39 çeşit tür balığa ait boy-ağırlık ilişkisini ele aldıkları çalışmada *T. mediterraneus* populasyonunun, boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini vermişlerdir

Bostancı (2009) *T. mediterraneus*'un otolit özellikleri ve populasyon parametrelerini araştırmış ve otolit boy-balık boyu ilişkileri ile bazı populasyon parametrelerini rapor etmiştir.

Ceyhan vd. (2009), Gökova Körfezi'ndeki balık türleri üzerine yaptıkları araştırmada *T. mediterraneus* populasyonunun boy-ağırlık ilişkisine ait parametreleri vermişlerdir.

Demirel ve Yüksek (2012), *T. mediterraneus* populasyonunun, Karadeniz ve Marmara Denizleri'ndeki stoklarının üremesi üzerine detaylı çalışma yapmışlardır.

Kasapoğlu ve Düzgüneş (2013), Karadeniz'deki balık türleri üzerine yaptıkları araştırmada *T. mediterraneus* populasyonlarının boy-ağırlık ilişkisine ait parametreleri vermişlerdir.

Şahin ve Hacımurtazaoglu (2013), Doğu Karadeniz kıyılarında yaptıkları bir çalışmada, *T. mediterraneus* populasyonlarının, yumurta ve larvalarının yoğunluk ve dağılımlarını araştırmışlardır.

Atılğan vd. (2012), Doğu Karadeniz'deki istavrit, *T. mediterraneus*'un populasyonunun otolit özellikleri ve bazı populasyon parametrelerini incelemişlerdir.

Bayhan vd. (2013), Ege Denizi'ndeki *T. mediterraneus*'un populasyonunun beslenmesi üzerine bir çalışma yapmışlardır.

***T. trachurus* ve *T. mediterraneus*'un birlikte yer aldığı çalışmalar ise şu şekildedir:**

Demir (1958), Karadeniz ve Marmara Denizi'nde bulunan istavrit türleri ile ilgili bir araştırma yapmıştır. Buna göre, Marmara Denizi'nde *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* türleri bulunurken, Karadeniz'de sadece *T. mediterraneus*'un varlığını bildirmiştir.

Demir (1961), Karadeniz ve Marmara Denizi'nde yaşayan *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* populasyonlarının yumurta ve larvaları üzerine bir araştırma yapmıştır.

Şahinoğlu (1996), İzmir Körfezi'nde *T. trachurus* ile *T. mediterraneus* populasyonları üzerine yaptığı çalışmada her iki türün bazı biyolojik özelliklerini tespit etmiştir.

Bayhan ve Mater (2000), İzmir Körfezi'nde yaptıkları çalışmada, *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* populasyonlarını kondisyon faktörü ve beslenme yönünden karşılaştırmışlardır.

Balıkçılık açısından önemli bir bölge olan Kuzey Ege Denizi Edremit Körfezi'nde, çalışma konumuz olan türlerle ilgili daha önce yapılmış ayrıntılı bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu çalışma ile Edremit Körfezi'nde yakalanan *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* populasyonlarının biyolojik özelliklerinin tespit edilmesiyle, bu alandaki eksikliklerin giderilmesi hedeflenmiştir. Bununla birlikte, genel olarak istavrit ile ilgili getirilen asgari avlanabilir boy ve zaman yasaklarının, bu ve benzeri çalışmaların ışığında güncelleştirilmesi yararlı olacaktır. Kuzey Ege Denizi'nde balık avcılığında önemli bir paya sahip olan *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* populasyonunun devamlılığının sağlanabilmesi için bu çalışmaların periyodik olarak yapılması önem arz etmektedir.

1.2 GENEL ÖZELLİKLER

1.2.1 Sistematik

Türlerin sistematiklerinin belirlenmesinde Bilecenoğlu vd. (2002) ve Whitehead vd. (1986)'dan faydalanılmıştır.

Alem: Animalia

Şube: Chordata

Sınıf: Actinopterygii

Takım: Perciformes

Familya: Carangidae

Cins: Trachurus

Trachurus trachurus (Linnaeus, 1758)

Trachurus mediterraneus (Steindachner, 1868)

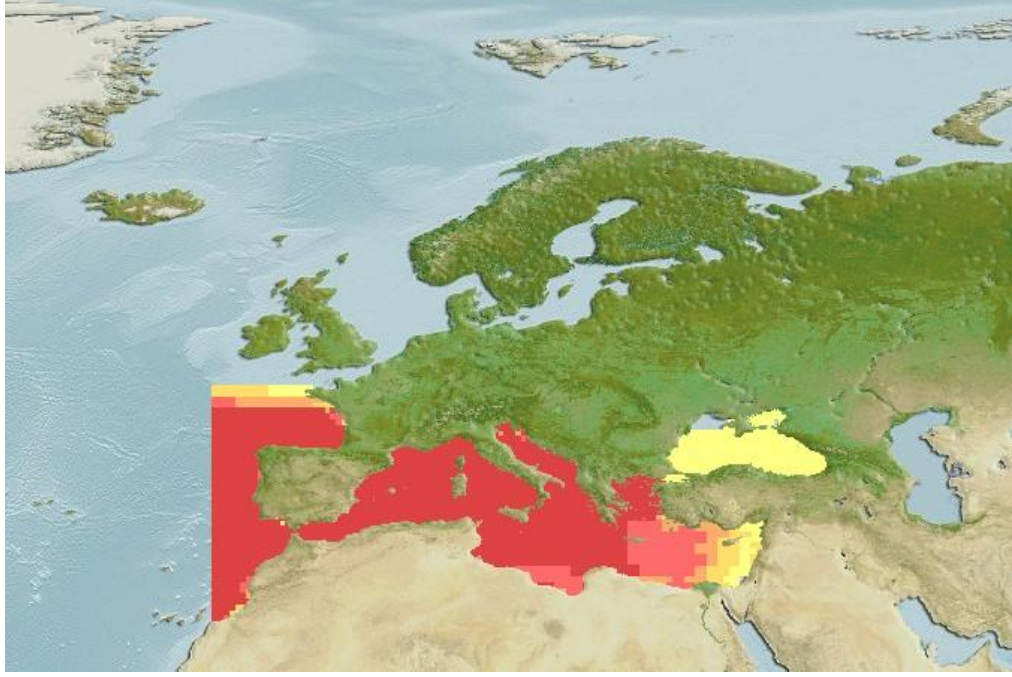
1.2.2 Yayılış Alanları

T. trachurus coğrafik dağılım alanları genellikle Akdeniz ve Kuzey Doğu Atlantik'te Norveç'te, Güney Afrika'da Maputo kıyıları çevresinde bulunur. (Smith-Vaniz, 1986)



Şekil 1.1: *Trachurus trachurus*'un dünya'daki dağılım alanları (FAO 2008).

T. mediterraneus'un coğrafik dağılım alanları genellikle Kuzeydoğu Atlantik'te Norveç Denizi'nde, Batı Afrika, Akdeniz, Adriyatik ve Karadeniz'de bulunur (Smith-Vaniz, 1986).

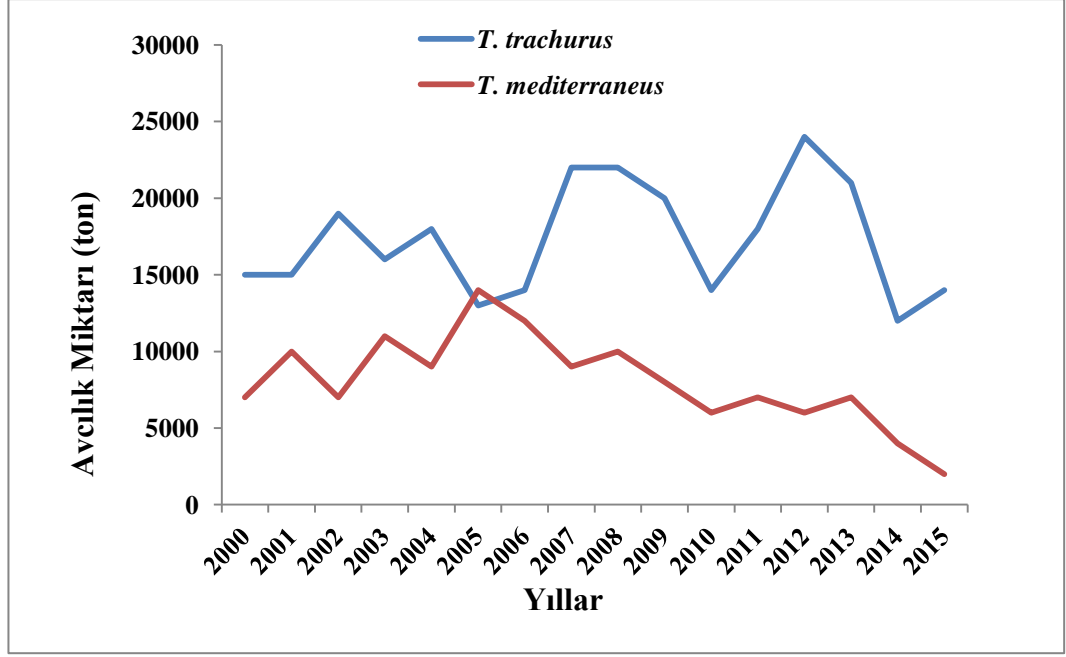


Şekil 1.2: *Trachurus mediterraneus*'un dünya'daki dağılım alanları (FAO, 2008).

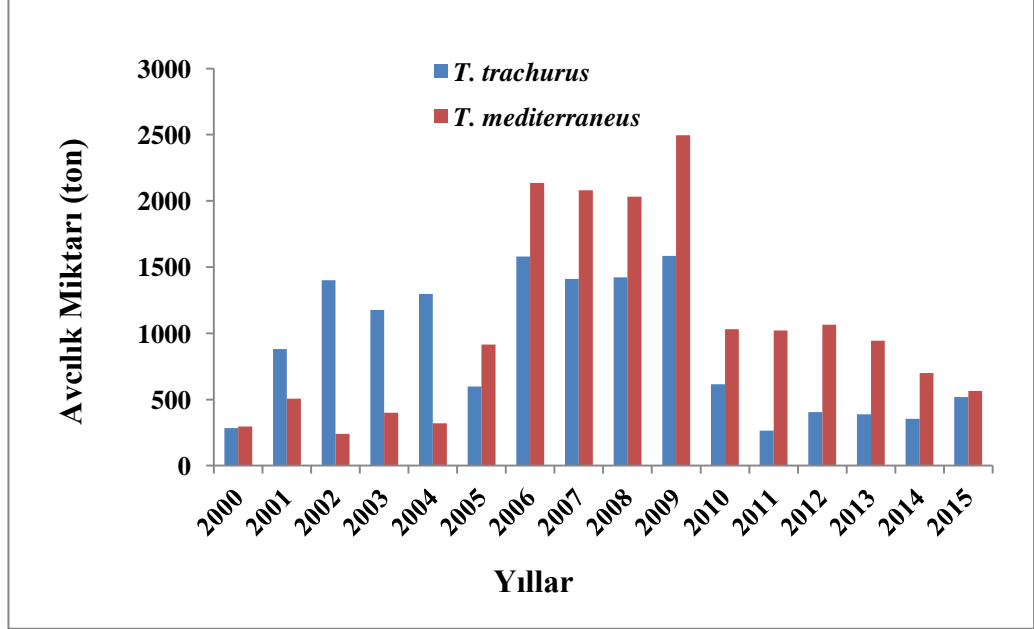
1.2.3 *T. trachurus* ve *T. mediterraneus*'un Avcılık Durumu

Ülkemiz ekonomik türler açısından iç su ve denizlerde, zengin sayılabilecek bir düzeydedir. Son yıllarda, istavritin av miktarı da diğer türlerde olduğu gibi; aşırı avcılık, su kirliliği ve olumsuz çevre şartları nedeniyle bir azalma göstermiştir. Yerel pazarda, işlenmiş ürünleri mevcut olmayan ve soğuk depolarda uzun süre muhafaza edilemediği için taze olarak tüketilen istavrit türleri, Türkiye pazarı için ticari olarak önemli bir balıktır. *T. trachurus* türü Marmara Denizi'nde bol miktarda avlanırken, *T. mediterraneus* türü, Karadeniz ve Marmara Denizi'ndeki en önemli balıkçılık kaynaklarından biridir. Avlanan istavrit balığı miktarı her denizde farklı dağılımlara sahiptir (Bektaş, 2008)

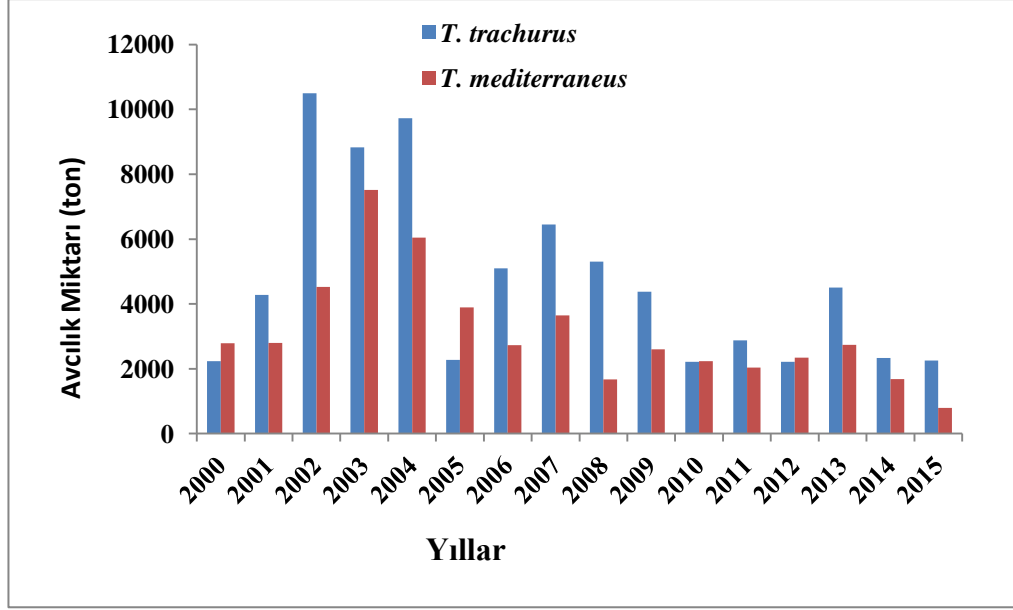
Ülkemizde ekonomik öneme sahip olan istavrit türleri, araştırma bölgemiz olan Edremit Körfezi'nde yıl boyunca avlanan türler arasında yer almaktadırlar. TÜİK verilerinden alınan, yıllara ve bölgelere göre, *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* popülasyonlarının av miktarları Tablo 3.1 ve Şekil 3.3, Şekil 3.4, Şekil 3.5, Şekil 3.6, Şekil 3.7'de verilmiştir.



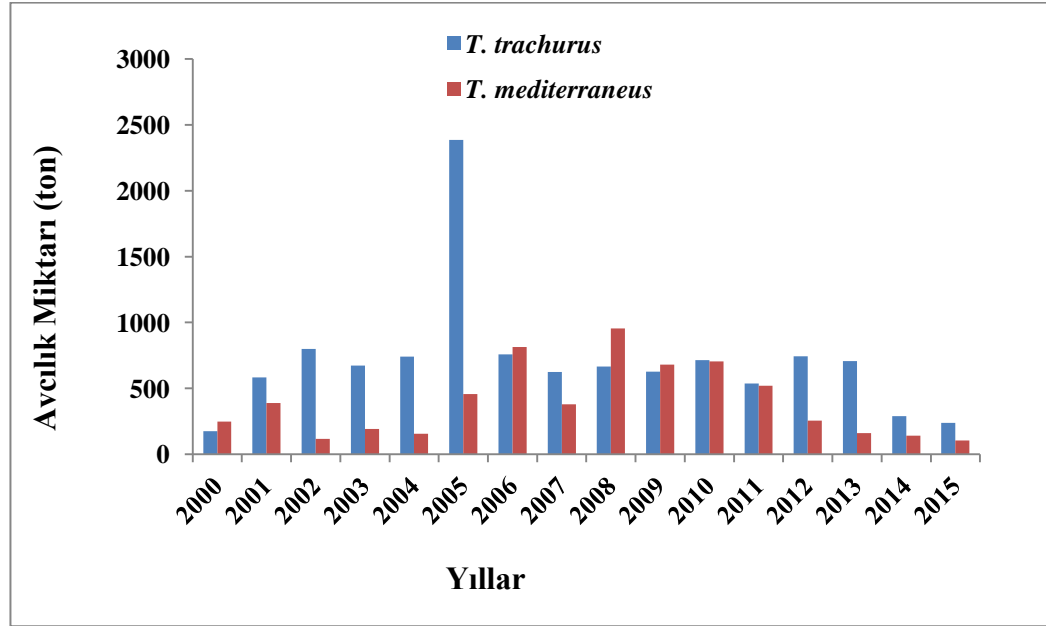
Şekil 1.3: *Trachurus trachurus* ve *Trachurus. mediterraneus*'un yıllara göre toplam av miktarı.



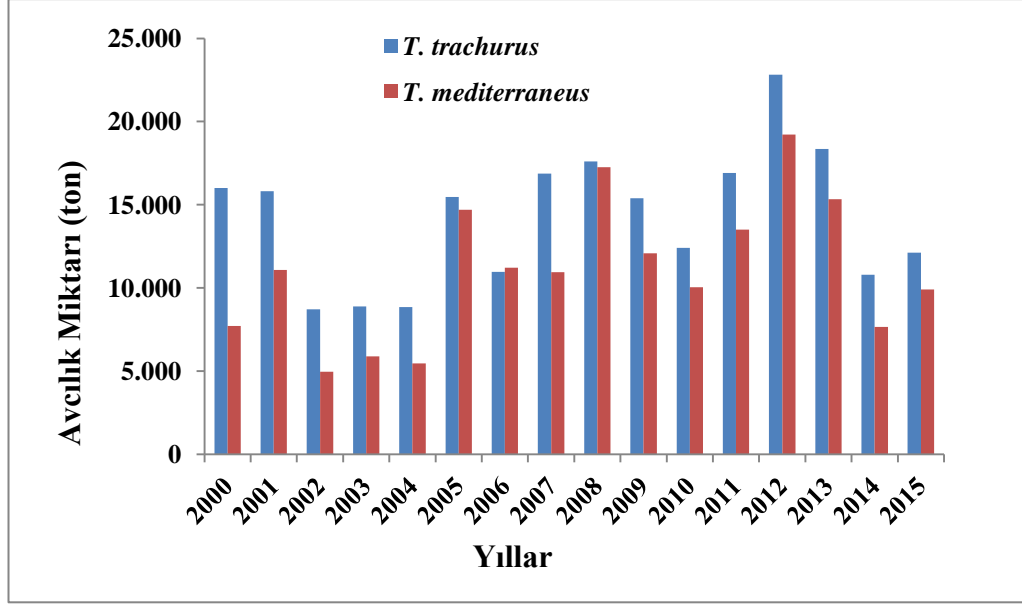
Şekil 1.4: *Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus*'un yıllara göre Ege Denizi'ndeki av miktarı.



Şekil 1.5: *Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus*'un yıllara göre Marmara Denizi'ndeki av miktarı.



Şekil 1.6: *Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus*'un yıllara göre Akdeniz'deki av miktarı.



Şekil 1.7: *Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus*'un yıllara göre Karadeniz'deki av miktarı.

Tablo 1.1: *Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus* popülasyonu bireylerinde toplam av miktarı içindeki avcılık oranları (ton, %).

Yıllar	AVLANAN DENİZ BALIKLARI TOP.	<i>T.trachurus</i>	<i>T.trachurus</i>	<i>T.mediterraneus</i>	<i>T.mediterraneus</i>
Türkiye	(ton)	(ton)	(%)	(ton)	(%)
2006	409945	14127	3,45	11800	2,88
2007	518201	22991	4,44	9030	1,74
2008	395660	22134	5,59	10043	2,54
2009	380636	20373	5,35	7895	2,07
2010	399656	14392	3,60	6055	1,52
2011	432246	18073	4,18	6937	1,60
2012	315637	24625	7,80	6321	2,00
2013	295168	21818	7,39	6606	2,24
2014	231058	12213	5,29	4110	1,78
2015	345765	14291	4,13	2373	0,69
ORT.	372397	18504	5,12	7117	1,91

1.2.4 Üreme ve Göç

T. mediterraneus, Karadeniz ve Marmara Deniz'i arasında göç etmekte ve genel olarak her iki denizde de kışlamakta veya yazı geçirmektedir. Marmara ve Karadeniz arasında göç yapan populasyon, İstanbul Boğazı bölgesi ve Marmara Denizi kıyılarının 30–50 metre derinlikleri arasında kışlamaktadır. Su sıcaklığına bağlı olan beslenme göçü Nisan ortası veya sonlarına doğru başlayıp, Karadeniz'den sonbaharda, kışlama ya da dönüş göçü olmaktadır (Demir, 1958).

Demir (1959), istavrit türleri üzerine yaptığı çalışmada, Marmara Deniz'inde *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* türlerinin her ikisinin de mevcut olduğunu buna karşın Karadeniz'de sadece *T. mediterraneus* bulunduğunu, üremesini hem Marmara Deniz'i hem de Karadeniz'de gerçekleştirdiğini, Haziran ortalarından Temmuz sonuna kadar güneydoğu ve güneybatı Karadeniz'de, *T. mediterraneus* yumurta ve larvalarının bulunduğunu, yumurtlamanın Haziran başından Ağustos sonuna kadar devam ettiğini, *T. trachurus*'un ise üremesini Marmara Deniz'inde gerçekleştirdiğini bildirmiştir.

Ivanov ve Beverton (1985), *T. mediterraneus*'un büyük boylu formunun üçüncü ya da dördüncü yaşında üreme olgunluğa ulaştığını rapor etmişlerdir. Küçük boylu olan formu ise iki yıl içerisinde üreme olgunluğuna ulaşmaktadır (Georgiev ve Kolarov, 1962; Svetovidov, 1964; Ivanov ve Beverton, 1985). Yumurtalar on ya da daha çok batında bırakılmakta, yıllık ortalama yumurta verimi 65.000 civarında olmaktadır. (Owen, 1979; Ivanov ve Beverton,1985). Yumurtaları pelajik olup, yumurta çapları 0,71 ile 0,89 mm arasında değişim göstermektedir (Demir, 1958). Tüm kıyılarda yumurta ve larvalarının görülmesi istavrit türlerinin çoğu bölgede yumurtladığını göstermektedir (Ivanov ve Beverton,1985).

İstavrit türleri genel olarak, Temmuz-Eylül ayları arasında üremekte, Temmuz-Ağustos aylarında üreme faaliyeti daha yoğun düzeyde olmakla beraber dişi bireylerde 1. yaşta başlamaktadır. Üreme sıcaklığı 19–25°C arasındadır (Bektaş, 2008).

Arruda (1984) ve Alegria-Hernandez (1994), *T. trachurus*'un üreme mevsiminin Çanakkale Boğazı'nda Nisan ayında başladığını rapor etmişlerdir. Diğer yandan türün yumurtlama sezonunun İzmir Körfezi'nde daha erken (Şubat) olduğu tespit edilmiştir (Şahinoglu, 1996). Yumurtlama periyotlarında ve sürelerinde görülen bu farklılıklara, muhtemelen bazı biyotik ve abiyotik koşulların yol açtığı söylenebilir (Bektaş, 2008).

1.2.5 Beslenme

Genellikle tropik ve ılıman denizlerde yaşayan Carangidae familyası bireylerinin ülkemiz sularındaki en yaygın temsilcisi olan istavrit türleri karnivordurlar. Mayıs ayından Ağustos ayına kadar, sahillerden birkaç mil açıkta yumurtlayan istavrit türlerinin larvaları plankton ile beslenmektedirler

T. mediterraneus, orta sularda büyük sürüler oluşturarak yaşayan beslenmek amacıyla derinlere de inen aktif göçmen balıklardır. Özellikle kabuklulardan karides ile sardalya ve hamsi gibi sürü oluşturan balıklarla beslenirler. Yumurta ve larvaları planktoniktir (Golani vd., 2006). Küçük gruplar oluşturan genç bireyler denizanaları ile birlikte yaşarlar ve gonatları ile beslenirler (Akşiray, 1954; Slastenenko, 1955,1956). Ergin bireyler ise özellikle hamsi, çaça, sardalya, kaya balığı gibi diğer küçük balıklar ile bu balıkların yavrularıyla ve kabuklularla beslenirler (Slastenenko, 1956; Fischer, 1973). İstavritler de beslenmenin esas olarak, yaz aylarında 10–100 m. derinliklerde, sonbahar sonunda ise kışlamak için 500 m kadar derinliğe inerek, su sıcaklığının 10,8–25°C olduğu tabakalarda gerçekleştiği belirtilmektedir (Fischer, 1973).

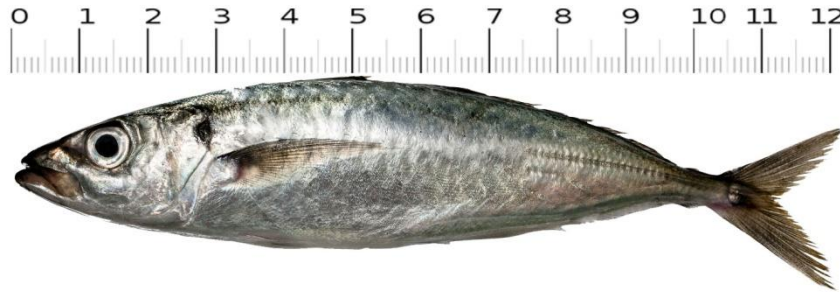
T. trachurus, sezonluk olarak sığ ve derin bölgeler arasında göç eden ve sürü oluşturan aktif pelajik balıklar olup 500 m'den daha derinlere inebilirler. Genç bireyler zooplanktonlarla beslenirken yetişkinler sürü oluşturan balıklar ve kalamarlarla beslenirler. Yumurtalar (0,8–1,0mm) ve larvalar planktoniktir. Larvalar, boyları 2,5 mm iken yumurtadan çıkarlar (Golani vd., 2006). Kuzey-Doğu Atlantikte ve Akdeniz'deki *T. trachurus*'un beslenme şekli araştırılmış ve istavritin esasen kabuklularla beslendiğini ancak ergin hale geldiğinde beslenme rejiminin büyük ölçüde kemikli balıklar, kafadanbacaklılar ve zooplanktonik kabuklulara dayalı

olduğunu ortaya koymuşlardır (Gail, 1954; Collignon ve Aloncle, 1960; Dahl ve Kirkegaard 1987; Ben-Salem, 1988; Murta vd., 1993; Olaso vd., 1999; Cabral ve Murta, 2002).

1.2.6 Morfolojisi ve Tür Teşhisi

1.2.6.1 *Trachurus trachurus* (Karagöz istavrit)

Vücut yandan hafifçe yassı ve uzuncadır. Yan çizgi kuyruktan vücudun yarısına kadar düz olup, sonra yukarıya doğru eğik olarak devam eder. Renk sırtta grimsi açık kahverengi, yanlarda mavimsi gümüşü, karında ise beyazdır. Yanal çizginin üzerinde bulunan ikinci bir çizgi kuyruk sapına kadar uzanır. Yanal çizgi pulları kalkan pul şeklindedir. Yanal çizgide 69–79 arasında değişen kalkan pulu bulunup hepsi dikenlidir; yanal çizgi ile dorsal yüzgeç arasındaki ikinci yanal çizgi vücut boyunca devam eder. D1:VIII; D2: I/29–33; A:II+I/24–29; P: 20–21; V: I+5; LL: 66–75. Maksimum uzunluk 50 cm'dir (Ekingen, 2004).

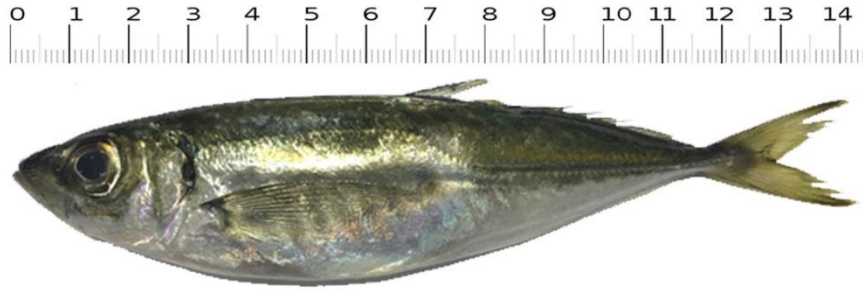


Şekil 1.8: *Trachurus trachurus*'un genel görünüşü.

1.2.6.2 *Trachurus mediterraneus* (Sarı Kuyruk istavrit)

Vücut yandan hafifçe yassı ve uzuncadır. Yan çizgi plakaları daha ince, vücudun yarısına kadar düz olup, sonra yukarıya doğru eğik olarak devam eder. Başın üzerinden solungaç kapağının hizasından başlayarak yan çizginin eğildiği yere kadar devam eden ve burada biten ikinci bir çizgi bulunmakta olup karakteristiktir. Bu çizgi, *T. trachurus* türünde vücut sonuna kadar devam etmektedir. *T.*

mediterraneus, *T trachurus*'tan yan çizgi üst kolunun kısalığı ve yanal çizgi pullarının küçüklüğü ile ayrılır. Yanal çizgi boyunca 78–92 arasında değişen sayıda ktenoid pulu olup kıvrımdan sonraki kısım dikenlidir; sırtta ikinci yanal çizgi dorsal yüzgeç başlangıcına kadar devam eder. D1:VIII-IX; D2:I/28–33; A:II+I/25–31; P: 20–21; V: I+5; LL: 75–89. Maksimum boy 60 cm olup tüm denizlerimizde bulunmaktadır (Ekingen, 2004).

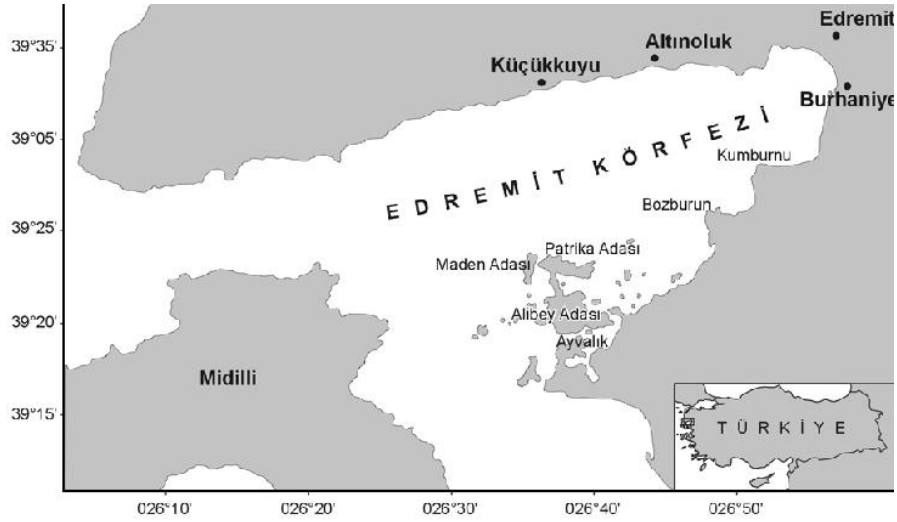


Şekil 1.9: *Trachurus mediterraneus*'un genel görünüşü.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Araştırma Bölgesinin Özellikleri

Edremit Körfezi, kuzey Ege Denizi'nin en büyük körfezlerinden birisidir. Körfeze ait en dar yer 34 km, en geniş yer 45 km olup, $39^{\circ} 17' 00''$ N - $26^{\circ} 34' 00''$ E ve $39^{\circ} 35' 12''$ N - $26^{\circ} 34' 00''$ E koordinatları içinde kalan çalışma alanımız, doğudan batıya 34,5 km, kuzeyden güneye 25,5 km uzunluğundadır (Şekil 2.1) (Soykan,1997).



Şekil 2.1: Araştırma sahasının konumu (Soykan,1997).

Topoğrafik açıdan bakıldığında, iç ve dış körfez olarak ikiye ayrılır. Bozburun-Altınoluk arasındaki derinlik farkını meydana getiren denizaltı vadisinin, oluşturduğu hattın doğusundaki kısım iç körfezleri, batısındaki kısım dış körfezleri oluşturur. Edremit Körfezi'nin yarım adalardan ve çok sayıda koy ile körfezlerden oluşan morfolojik yapısı, dikkati çeken en önemli özelliğidir. Bu haliyle körfezin doğu ve güney kıyıları, Türkiye'nin en genç kıyıları arasında sayılabilir. Deniz akıntılarının, kıyı topoğrafyasının şekillenmesinde önemli yeri vardır. Ayvalık ve yakın çevresinde daha belirgin olarak izlenebilen bu akıntılara, rüzgarların neden olduğu bilinmektedir (Soykan,1997).

Ege Denizi'ni etkileyen iki akıntı sistemi mevcuttur. Bunlardan birisi bölgeye güneydeki sıcak ve tuzca zengin su kütlelerini taşıyan ve aynı zamanda bölgenin saat göstergesinin hareket yönündeki dairesel akıntısını oluşturan, Akdeniz'den gelen esas su akıntısıdır. İkinci akıntının kaynağı ise, genelde Akdeniz su kütlelerine oranla çok düşük tuzluluk gösteren, Karadeniz'den gelerek kat ettiği mesafe oranında tuzluluğu artan, Karadeniz kökenli suların oluşturduğu akıntı sistemidir. Genellikle Çanakkale Boğazı'ndan geçen, % 22–25 tuzluluk derecesindeki sular Kuzey Ege'nin tuzlu su kütleleri üzerinde yoğunluğu düşük bir tabaka oluştururlar. Kuzey Ege'ye, Marmara'dan akan sular, Çanakkale Boğazı'ndan geçerek Anadolu kıyıları boyunca kuzeye akan çok tuzlu ve ağır su kütleleri üzerinde ince bir tabaka oluştururlar ve bu sularla karşılaşılır. Bu nedenle Kuzey batı suları Ege'nin diğer bölgelerine oranla daha az tuzludur (Türker-Çakır,2004).

Ege Denizi'ni, Doğu Akdeniz'in kuzey sınırını teşkil eder. Bölge kuzey-güney yönünde çok güçlü bir değişim gösterir. Güney Ege, Doğu Akdeniz'in karakteristik çok sıcak ve çok tuzlu (%38,5) oligotrofik suları ile doluyken Kuzey Ege soğuk, az tuzlu (% 29) suları ihtiva eder (Siokoufrangou vd., 2002).

Boğazdan gelen akıntının şiddetine göre, Karadeniz kökenli su kütleleri, ağır su kütleleri üzerinde zaman zaman Edremit Körfezi ve Midilli Adası yakınlarına kadar yayılış gösterir. Ancak mevsimlere göre değişen hâkim rüzgârlarında, Karadeniz kökenli suların, Ege Denizi'ndeki yayılışında etkisi önemli rol oynar. Boğazdan gelen Karadeniz suyu, soğuk kış aylarında hâkim rüzgârların da etkisi ile batıya yönelerek, Yunanistan kıyılarını yalayıp güneye doğru akmaktadır. Ancak yaz ayları başladığında ise bu mevsime özgü sert kuzey rüzgârlarının etkisi ile Çanakkale Boğazı'ndan gelen Karadeniz suyu yön değiştirerek bu kez Anadolu kıyılarını yalayarak güneye doğru akmaktadır (Türker-Çakır,2004).

Edremit Körfezi Kuzey Ege Denizi'nde iki akıntının karşılaştığı bir bölge de bulunan planktonca zengin bir alandır. Dip sahalarının trol avcılığına uygun bulunması ve bölgenin zaman zaman Karadeniz'den gelen besince zengin sularla beslenmesi, bölgede zengin balık topluluğunun yerleşmesini sağlamaktadır (Whitehead vd., 1986)

2.2 Örneklerin Elde Edilmesi Ve Değerlendirilmesi

Bu çalışmada populasyon özellikleri incelenecek olan 2 balık türü *T. trachurus* ve *T. mediterraneus*'a ait örnekler gırgır tekneleri ile avcılık yapan balıkçılardan aylık olarak rastgele örnekleme ile alınarak, bireylerin avlanan stoğu temsil etmeleri sağlanmıştır.

Balıkesir Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi laboratuvarına getirilen örneklerin morfometrik ölçümleri alınmıştır. Balık boyu ölçümleri 0,1 mm hassasiyetteki kumpas ile vücut, gonat ve mide ağırlıkları ise 0,01g hassasiyetli elektronik terazi ile ölçülmüştür. Verilerin değerlendirilmesinde khi-kare test, t-test ve one-way ANOVA testi kullanılmıştır.

Edremit Körfezi'nde çalışma periyodu sırasında bir istasyondan yüzey suyunda sıcaklık, tuzluluk ve pH değerlerinin ölçümleri yapılmıştır. Bütün ölçümler hemen yerinde yapılmış olup, laboratuvar da değerlendirilmiştir. Su sıcaklığı ve pH ölçümünde Jenway 9071 (986- SO1) pH metre kullanılmıştır. Sıcaklık santigrad derece (°C), pH ölçümü de $\pm 0,01$ hassasiyette yapılmıştır. Tuzluluk ölçümünde ise Nippon Optical Works(N.O.W) -508 (salinity refractometer) kullanılmıştır

2.2.1 Eşey Tayini

Eşey tayini, balıklar solungaçlardan anüse kadar bistüri ile kesilerek karın boşluklarına kadar açılmış ve iç organlar dikkatli bir şekilde ince uçlu bir pens yardımıyla dışarı çıkarıldıktan sonra yapılmıştır. Genel olarak, dişi bireylerin gonatları tüp şeklinde, pembe ya da kırmızımsı ve taneli yapılı iken, erkek bireylerin gonatları yumuşak dokulu, yassı, beyaz ya da gri kahverengimsi olmaktadır (Avşar, 2005).

Eşeyssel olgunluğa erişmemiş balıklarda ise gonatlar küçük, gelişmemiş ve şeffaf renktedir (Bagenal,1978).

Türlerin üreme aktivitelerinin belirlenmesi amacı ile dişi bireylerin ovaryum gelişimleri aşağıdaki kriterler esas alınarak 5 safhada incelenmiştir.

SAFHA I: Olgunlaşmamış ovaryum. Bu dönemde her iki eşeyin sadece genç bireylerinde rastlanabilir ve çıplak gözle eşey ayrımı yapmak olası değildir. Gonat, vücut boşluğunun sadece $\frac{1}{3}$ ' lük kısmını kapsar. Dişilerin ovaryumları ince ve tüp şeklinde olup saydamdır.

SAFHA II: Olgunlaşmaya başlamış ovaryum. gonatlar vücut boşluğunun $\frac{1}{2}$ ' sinden daha azını doldurur. Dişilerin ovaryumları pembemsi olup saydamdır.

SAFHA III: Olgunlaşan ovaryum. Ovaryumlar vücut boşluğunun $\frac{2}{3}$ 'ünü kapsar. Çıplak gözle eşeyleri birbirinden ayırmak olasıdır. Ovaryumlar pembemsi sarı renkte ve taneli görünümlüdür.

SAFHA IV: Olgun ovaryum. Ovaryum vücut boşluğunun $\frac{2}{3}$ 'sinden daha fazla yer kaplar. Ovaryumlar turuncu ya da pembe renkli olup gelişmiş kan damarlarıyla çevrilmiştir. Büyük, saydam ve olgun yumurtalar bulunur.

SAFHA V: Boşalmış ovaryum. Yumurtalar bırakıldıktan sonra ovaryumlar IV'üncü dönemle II'inci dönem arasında değişen durum arz ederler. Ovaryum ve vücut boşluğunun $\frac{1}{3}$ 'ünden daha azını kapsayacak şekilde küçülmüştür. Ovaryumda birbirine yapışmış koyu renkli olgun yumurtalara rastlamak olasıdır. Koyu renkli ya da saydam ve sarkık görünümlüdür (Avşar, 2005).

2.2.2 Yaş Tayini

Yaş tayini için balıkların otolitlerinden yararlanılmıştır. Otolitler, taze örneklerden alınmış, temizlenmiş ve hazırlanan zarflar içerisinde kuru olarak saklanmıştır. Yaş halkalarının belirginleşmesi için okuma işleminden önce tüm otolitler % 3'lük NaOH'den, daha sonra %30, %40, %50 lik alkol serilerinden geçirilmiştir. Yapılan işlemler sonucunda şeffaflaşan otolitler binoküler mikroskop altında incelenmiştir (Bagenal,1978).

2.3 Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi

2.3.1 Boy ve Ağırlık Dağılımı

Ölçümleri alınan populasyon bireylerinin boy ve ağırlık frekans grafikleri çizilmiştir.

2.3.1.1 Eşey Oranı

Avlanan örneklerdeki dişi-erkek eşey oranları arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını saptamak amacı ile ki-kare (χ^2) testi uygulanmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1997).

2.3.1.2 Boy-Ağırlık İlişkisi

Elde edilen bireylerin boy ağırlık ilişkisinin incelenmesinde $W=a.L^b$ şeklinde verilen allometrik büyüme denklemi kullanılmıştır (Gulland, 1969).

Bu eşitlikte;

W: Total ağırlığı (g),

L: Total boyu (cm),

a ve b: Regresyon sabitleri olup,

a: Boy-ağırlık ilişkisini oluşturan eğrinin y eksenini kestiği noktayı

b: Boy ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

2.3.2 Büyüme

Balık biyolojisinde von Beratlanfy büyüme denklemi, büyümei yansıtan en önemli denklemlerden birisidir. Bu denklemlerin en önemli özelliği balığın büyümesinin, balığın gerçek büyümesine yakın değerlerle tanımlanmasıdır. İstavrit popülasyonunun büyüme parametreleri, von Bertalanffy büyüme fonksiyonu yardımıyla hesaplanmıştır. Bu eşitlik beslenme, üreme vb. koşulları dikkate alınarak, balığın yaşamı boyunca büyümesini tamamlayabileceği değerler hesaplanır. Denklem büyümesi süresince elde edilen verilerle beraber, aynı zamanda stok tahmini ve yönetim modellerine kolayca uygulanabilir bir şekildedir (Avşar, 2005; Pauly,1983).

Eşitlik;

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

Burada;

L_{∞} : Balığın sonsuzda ulaşacağı varsayılan (asimptotik) boy, cm

L_t : Balığın t yaşındaki boyu, cm

k: Brody büyüme katsayısı (balığın asimptotik boya ulaşma hızına bağlıdır)

t_0 : Balık boyunun sıfır olduğu varsayılan teorik yaş (yıl)

t: Yaş, herhangi bir zamandır.

Yaş-ağırlık ilişkisi parametresinin hesaplanmasında kullanılacak olan balığın sonsuzda ulaşacağı varsayılan ağırlığın hesaplanmasında ise:

$$W_t=W_{\infty}(1-e^{-k(t-t_0)})^b$$

formülünden yararlanılmıştır.

W_t : Balığın t yaşındaki ağırlığı (g)

W_{∞} : Balığın sonsuzda ulaşacağı varsayılan (asimptotik) ağırlık (g) (Sparre ve Venema, 1992)

Hesaplanan büyüme sabitlerinin, popülasyon dinamiği çalışmalarında kullanılacakları için, geçerliliklerinin test edilmesi gerekmektedir. Bu test işlemi, aynı stoku oluşturan balıklar veya aynı türün üyeleri kullanılarak önceden yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile, güncel olarak hesaplanan sonuç karşılaştırılarak yapılır. Bu çalışmada bulunan von Bertalanffy büyüme denklemi

parametrelerini diğer çalışmalarla test etmek için büyüme performansı indeksi olarak bilinen Munro'nun Phi Prime İndeks (Φ') (Pauly ve Munro, 1984) kullanılarak, istavrit için farklı denizlerde yapılan çalışmalardan elde edilen L_∞ ve k değerleri karşılaştırılmıştır. Bu değerlerin her biri için toplam büyüme performansını yansıtan phi-prime (Φ') aşağıdaki formülden hesaplanmıştır (Avşar, 2005).

$$\Phi' = \text{Ln}k + 2\text{Ln}L_\infty$$

Burada;

Φ' : Büyüme Performansı

K : von Bertalanffy büyüme denklemindeki büyüme katsayısı

L_∞ : von Bertalanffy büyüme denklemindeki asimptotik boydur.

2.3.3 Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü, bir populasyonda aynı türün farklı bireylerinin nasıl bir kondisyona ya da beslilik derecesine sahip olduğunu ve aynı zamanda eşey, mevsim ve avlanma yerine ilişkin beslenme farklılıklarını ortaya koymada en iyi kriter olarak belirlenmiştir. Kondisyon faktörü, karşılaştırma faktörü olarak yaygın bir şekilde kullanılır. Ve hesaplanmasında Fulton'un kondisyon faktörü kullanılmıştır (Pauly,1983).

$$K = W / L^b * 100$$

Bu eşitlikte;

K :Kondisyon faktörü

W :Balık ağırlığı (g)

L :Total balık boyu (cm)'dur.

2.3.4 Gonadosomatik İndeks (GSI)

Balıklarda üreme periyodunda gonat ağırlığında büyük değişiklikler meydana gelmektedir. Herhangi bir balık stokunun üreme mevsimi, bu değişiklikler izlenerek tespit edilebilir. Gonadosomatik indeks, üreme periyodunun tahmininde kullanılacaktır. Genel anlamda türlerin yumurtlama mevsimini ve eşeyssel olgunluk

süreci ile ilgili yapılacak olan yorumları kolaylaştıran parametre gonadosomatik indekstir (Kerstan,1988; Junquera vd., 1988; Deniel,1989).

Aylık alınan gonat ağırlıklarından yararlanarak, yumurtlama periyodunu belirlemek için gonadosomatik indeks (GSİ) belirlenmiştir (Avşar, 2005).

$$GSİ = \text{Gonad Ağırlığı} * 100 / \text{Vücut Ağırlığı} - \text{Gonad Ağırlığı}$$

2.3.5 Fekondite

T. trachurus ve *T. mediterraneus* gibi kısmi yumurtlayan balıklarda yumurtlama olayı tek batında gerçekleşmeyip, porsiyonlar şeklinde olmaktadır. Bu nedenle, üreme mevsimi boyunca balıkların yumurtalıklarında değişik büyüklüklerde yumurtalara rastlamak olasıdır. Yumurta bırakan dişinin, üremenin en fazla olduğu dönemde aktif olarak ovaryumunda, miktarı değişen, hemen her çapta yumurta bulunabilir. Su alarak şişen şeffaf, olgun yumurtalar, belli bir büyüklüğe ulaştınca, belirli aralıklarla dışarıya atılır. Bu balığın dönem dönem yumurta bıraktığının da bir göstergesidir (Lucio vd., 1989; Borges ve Gordo,1991).

Bireysel ya da mutlak yumurta verimi, belirli bir zamanda belirli bir büyüklükteki balığın ovaryumundaki toplam yumurta sayısıdır. Mutlak yumurta verimliliğini saptamak için üreme mevsiminde olgunlaşmış ve yumurtalarını dökmemiş olan dişi bireylerin dördüncü gonat safhasındaki ovaryumları kullanılmıştır. Yumurta verimliliği gonadın ön, orta ve arka kısmından alınan gonad örneklerindeki yumurtalar, Bagenal (1978)'in önerdiği gravimetrik yöntemle stereo mikroskopta sayılarak yapılmış ve ortalama yumurta sayısı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (Avşar 2005);

$$F = n \times (G / g)$$

Burada;

F= yumurta verimliliği;

G= gonad ağırlığını (g);

g=alt örneğin ağırlığını (g);

n=alt örnekteki yumurta sayısı (adet)'dir.

2.3.5.1 Fekondite-Boy, Fekondite-Ağırlık İlişkisi

Balıklarda türden türe değişim göstermekle birlikte, fekondite ile boy arasında, genel olarak ($y=a*x^b$) şeklinde üssel bir ilişki mevcuttur. Fekondite ile ağırlık arasında ise genellikle doğrusal ($y=a+bx$) bir ilişki vardır. Yani balığın fekonditesi, ağırlık ve yaş arttıkça, düzenli bir şekilde artış göstermektedir (Kerstan, 1995).

Araştırmada fekondite- toplam boy ve fekondite-gonatsız balık ağırlığı için aşağıda verilen formüller kullanılmıştır (Kerstan, 1995; Karlou-Riga ve Economidis, 1997).

$$F = a L^b$$

$$F = a+b(W-GW)$$

Burada;

F : Toplam yumurta sayısı,

L : Toplam balık boyu (cm),

GW : Gonad ağırlığı (g)'dir.

2.3.5.1 İlk Üreme Boyunun ve Yaşının Belirlenmesi

Eşeyssel olgunluk dereceleri, gonatların dış görünüşüne bakılarak, makroskopik olarak belirlenmiştir. İncelenen balıkların gonatları olgunluk safhalarına göre değerlendirilmiş, IV safhadaki gonatlara sahip balıklar olgun olarak ifade edilmiştir (Iversen vd., 1998). Balıkların gonat durumları belirlendikten sonra, eşeyssel yönden olgun bireylerin olgun olmayan bireylere oranının %50'ye ulaştığı boy, eşeyssel olgunluk boyu yani ilk üreme boyu ve %50'ye ulaştığı yaş ise ilk eşeyssel olgunluk yaşı olarak belirlenmiştir (Pauly,1983).

2.3.6 Ölüm Oranları

Ölüm, balıkların doğal nedenler veya avcılık nedeniyle ortamdaki eksilmeleridir. Bu ölümlerin başlıca sebepleri; hastalıklar, yaşlılık, başka canlılar tarafından yenme, besin yetersizliği ve avcılıktır (Avşar, 2005)

2.3.6.1 Toplam Ölüm Oranı (Z)

Populasyonda, tüm ölen balıkların yerine, popülasyonu değiştirmeyecek şekilde derhal yenileri geliyorsa, birim zamandaki ölümler sayısının, yeni bireyler de dahil populasyonda bulunan balık sayısına oranıdır ve Z ile gösterilir (Ricker,1975). Ayrıca ilk yakalama boyu olan L_c kullanılarak (Z) aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$Z = K (L_{\infty} - L_{ort}) / (L_{ort} - L_c)$$

Bu eşitlikte;

- K :Büyüme sabiti
 L_{∞} : Maksimum boy
 L_{ort} : Avlanan balık boylarının ortalaması
 L_c : İlk avlanma boyu'dur.

2.3.6.2 Doğal Ölüm Oranı (M)

Balıkçılıkla meydana getirilen, doğal ölümü tahmin etmek oldukça zordur. Fakat bunun için birçok yöntem geliştirilmiştir. Bu araştırmada doğal ölüm (M) Pauly (1983)'e (Avşar, 2005) göre tahmin edilmiştir. İstavrit sürü oluşturan tür olduğu için doğal ölümün hesaplanmasında aşağıdaki denklem kullanılmıştır.

$$M = 0.8 * \exp (- 0.0152 - 0.279 \ln L_{\infty} + 0.6543 \ln k + 0.463 \ln T)$$

Bu eşitlikte;

- M : Doğal Ölüm Oranı
 L_{∞} :Asimptotik uzunluk(cm)
k Büyüme katsayısı
T : Dağılım alanlarının ortalama su sıcaklığı (°C)
T= İstavrit balığının yaşadığı ortamın yıllık ortalama su sıcaklığı (°C) (Ortalama 18,5°C alınmıştır.)

Toplam ölüm katsayısı (Z) ve doğal ölüm katsayısı (M) bulunduktan sonra diğer parametrelerden balıkçılık nedeniyle ölüm katsayısı $F=Z-M$ ve sömürme oranı $E=F/Z$ eşitlikleri kullanılarak hesaplanmıştır (Avşar, 2005)

2.3.7 Mide örneklerinin incelenmesi

Mide analizleri, balıkların beslenme alışkanlıklarını, beslenme rejimlerindeki olası mevsimsel farklılıkları ortaya koymak ve av-avcı arasındaki ilişkiyi bulmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla ölçümleri yapılan her bir türe ait 20 adet balığın mide durumları, mide içeriği sindirim durumları ve mide içeriği ağırlıkları ile mide içeriği analizleri yapılmıştır.

Yakalanan balıkların mideleri özafagustan itibaren makasla kesilerek %5'lik formol bulunan plastik kutulara konulmuştur. Mideler, inceleneceği zaman formolden ileri gelen koku ve sertliğin giderilmesi için 24 saat musluk suyu altında bekletilmiştir. İçeriğin ağırlığı midenin darası alınarak $\pm 0,1$ gr hassas terazide tartılmıştır, hacmi ise su ile yer değiştirme metodu ile ölçülmüştür. (Hellowell ve Abel, 1978; Windell,1968).

Bireylerin incelenen mide içeriklerinin değerlendirilmesinde, “Sayısal Analiz Yöntemi” uygulanmıştır. Verilerin değerlendirilmesi Sayısal yöntem (N), Bulunuş frekansı (F) yöntemi ve Ağırlık yöntemlerine (W) göre yapılmıştır (Holden ve Raitt, 1974).

Buna göre:

Bulunuş Frekansı yöntemi: Her bir besin grubunun bir mide içinde bulunup veya bulunmamasına göre toplam besin maddelerinin yüzdesi olarak ifade edilir.

Sayısal Yöntem: Tüm besin maddelerinin sayısı kayıt edilir. Sonuçlar besin maddelerinin yüzdesi olarak ifade edilir.

Ağırlık yöntemi: Her bir besin grubunun sayısının, balık vücut ağırlığına oranı olarak ifade edilir. Balık vücut ağırlığına oranlanarak bulunan bu değerler, balık büyüklüğüne oranlandığı için daha fazla anlam ifade etmektedir.

Organizmaların, midede bulunuş sayıları ve frekansı, mevsimlere göre değerlendirilmiş ve tablolar halinde verilmiştir. Besin unsuru organizmaların tür seviyesinde tespiti yapılamadığı için, cins seviyelerinde tespit yapılmıştır. Diyatom ve alg teşhislerinde Patrick ve Reimer (1966, 1975), Prescott (1973)'dan zooplankton

teşhislerinde ise; Birmingham (2002), Fitzpatrick (1983), Nilsson (1996), Ulmer (1961) ve Lehmkuhl (1979)'dan faydalanılmıştır.

Mide içeriği analizi çalışmalarında en önemli bölümlerden birisi “Önemli Besin”in belirlenmesidir. Bu belirlemede en doğru yaklaşım, farklı yöntemlerle elde edilmiş olan değerlerin birlikte kullanılmasıdır (Görelî önem indeksi) (Pinkas vd., 1971; Prince, 1975).

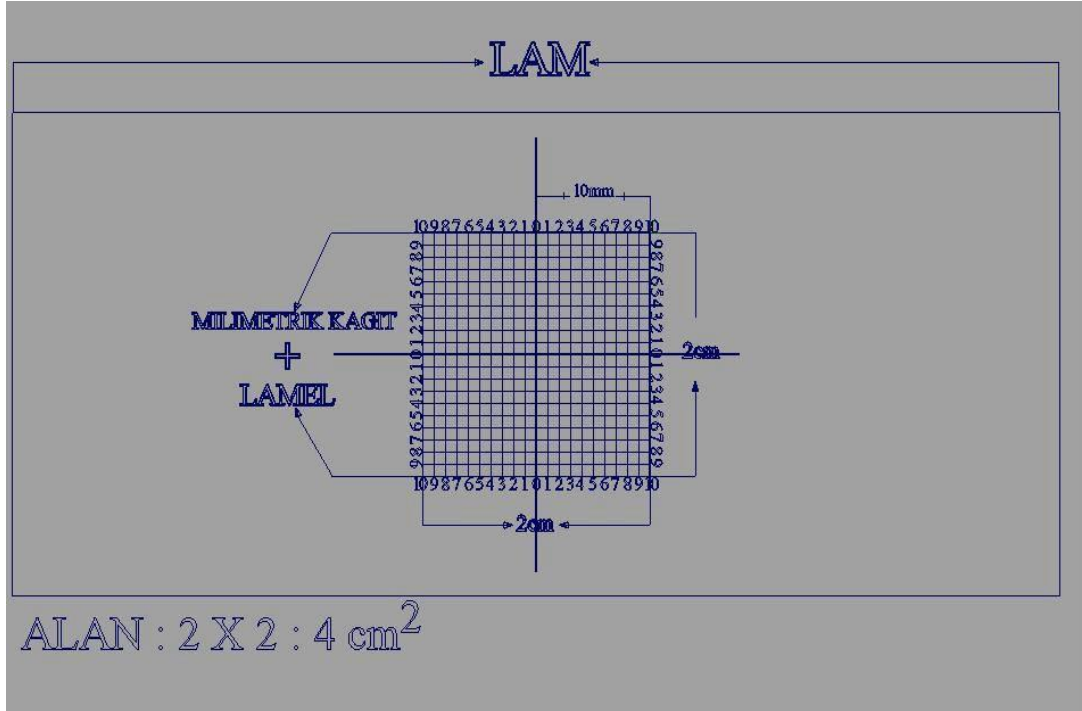
$$IRI=(\%N+\%W)*\%F$$

Burada görelî önem indeksi (IRI), sayısal (N), ağırlık (W) ve bulunuş frekansı (F) yöntemlerden elde edilen sonuçların birlikte kullanılmasıyla ortaya konmaktadır. Çalışma sonuçlarının karşılaştırılabilirliği açısından bu indeksin hesaplanması önemlidir. Hesaplanan IRI değerinden ise % IRI değeri hesaplanmıştır.

$$\%IRI= (IRI*100)/\sum IRI$$

2.3.7.1 Alg ve diatomların sayımı

Alg ve diatom gibi besin organizmalarının sayımı yapılırken; lam üzerindeki milimetrik kağıda, diatomların bulunduğu su çözeltisi damlatılarak, kurumaya bırakılmıştır. Kuruma işlemi gerçekleştikten sonra Kanada balzamu konarak iyice yayılması sağlanmış sonra üzerine lamel kapatılarak, 1x1=1 mm², 2x2=4mm²...vs. lik alana düşen alg ve diatomlar sayılmış, 20mmx20mm=400mm²=4cm²lik alana düşen toplam alg ve diatom sayısı belirlenmiştir (Şekil 2.13).



Şekil 2.2: 20mmX20mm=400mm²=4cm²'lik alana düşen toplam alg ve diatom sayısı.

3. BULGULAR

3.1 Örnekleme Alanının Hidrografik Özellikleri

Hidrografik koşulların değişmesi ortamda yaşayan canlıları direkt olarak etkileyerek onlar arasında eşeyssel olgunluğa erişen bireylerinin yumurtlama zamanlarını ve yerlerini, gonad gelişimlerini etkilediği gibi canlıların metabolizmasına da etki etmektedir. Ayrıca balıkların üreme zamanında, planktonda yer alan larvaların da gelişimlerini ve yine planktonda bulunan döllenmiş yumurtaların inkübasyon süresini de etkilemektedir.

Edremit Körfezi'nde çalışma periyodu sırasında iki ayrı istasyondan yüzey suyunda sıcaklık, tuzluluk ve pH değerlerinin ölçümleri aylık ve mevsimsel olarak yapılmıştır (Tablo 3.1; Tablo 3.2; Şekil 3.1). Bütün ölçümler hemen yerinde yapılarak, laboratuvar da değerlendirilmiştir.

Araştırma bölgesinden aylık ölçülen yüzey suyu deniz sıcaklıkları arasında büyük farklılık gözlenmemiştir. Yıllık sıcaklık ortalaması 18,45 °C'dir. Nisan ayından Mayıs ayına geçişte ani bir artış yaptığı gözlenmekle birlikte Temmuz ve Ağustos ayında en yüksek 22,5 °C' ye ulaşmış en düşük 14 °C' lik sıcaklık Şubat ayında gözlenmiştir (Şekil 3.2).

Büyük farklılığın gözlenmediği yüzey suyu sıcaklığı; akıntı, rüzgar, derinlik ve ölçümün yapıldığı saate bağlı olarak değişim göstermektedir.

Tablo 3.1: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık sıcaklık, tuzluluk ve pH değerleri.

Aylar	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Sıcaklık (°C)	22	18,5	17,5	16,5	15	14	15,5	16	20,5	21	22,5	22,5
Tuzluluk (‰)	38,6	37,5	37,4	36,1	36,2	36	36,4	37,4	38,5	38,5	38,9	39
pH	8,14	8,09	8,1	7,9	7,69	7,48	7,91	7,92	8	8	8,3	8,1
Oksijen (mg/l)	7,1	7,4	7,6	8,7	11,5	12,4	12,6	10,2	9,7	8,2	7,5	7,2

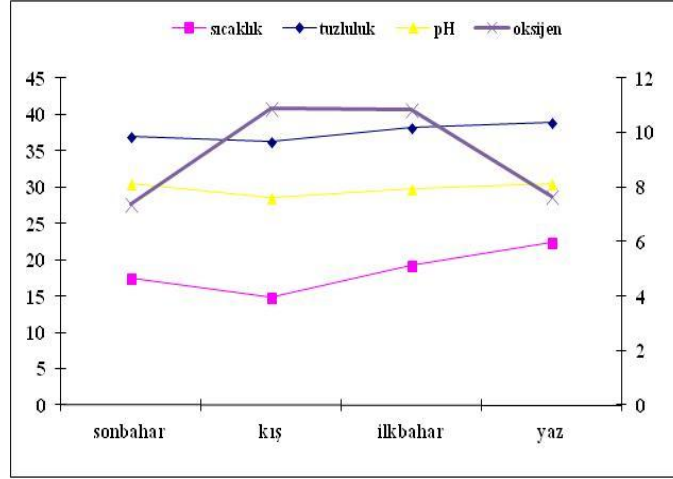
Yıllık ortalama yüzey suyu tuzluluk değerleri %37,54 olup değişim %36-39 değerleri arasındadır. En yüksek tuzluluk oranına %39 oranıyla Ağustos ayında en düşük tuzluluk oranına %36 oranıyla Şubat ayında rastlanmıştır (Şekil 3.6). Örnekleme periyodu boyunca, tuzluluk değerlerinin, sıcaklık ve pH değerleri ile doğru orantılı; çözünmüş oksijen değerleri ile ters orantılı olarak değiştiği gözlenmiştir (Şekil 3.3; Şekil 3.8; Şekil 3.11).

İstasyonlara göre yüzey suyu pH değerleri 7,96 olarak yıllık ortalama değeri gösterirken en düşük 7,48 değerini Şubat ayında en yüksek 8,3 değerini Temmuz ayında göstermiştir (Şekil 3.4). Örnekleme periyodu boyunca, pH değerlerinin, sıcaklık değerleri ile doğru orantılı; çözünmüş oksijen değerleri ile ters orantılı olarak değiştiği gözlenmiştir (Şekil 3.7; Şekil 3.10).

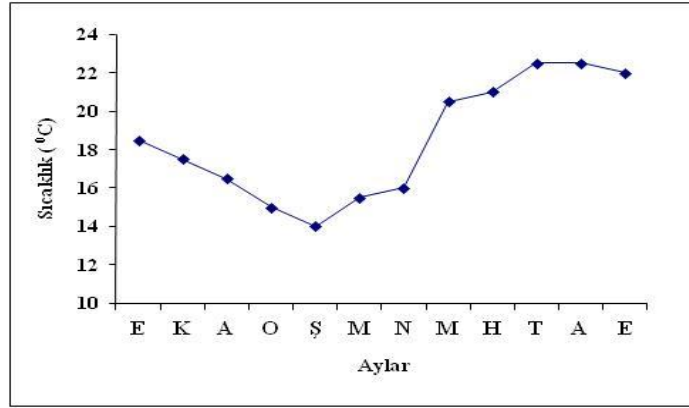
İstasyondan alınan yüzey suyu çözünmüş oksijen değerleri 9,18 olarak yıllık ortalama değeri gösterirken en düşük 7,1 değerini Eylül ayında, en yüksek 12,6 değerini Mart ayında göstermiştir. Örnekleme periyodu boyunca sıcaklık artışıyla çözünmüş oksijen değerinin azaldığı ve sıcaklığın düşüşüyle bu oranın arttığı gözlenmiştir (Şekil 3.5; Şekil 3.9).

Tablo 3.2: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen mevsimsel sıcaklık, tuzluluk, pH ve oksijen değerleri.

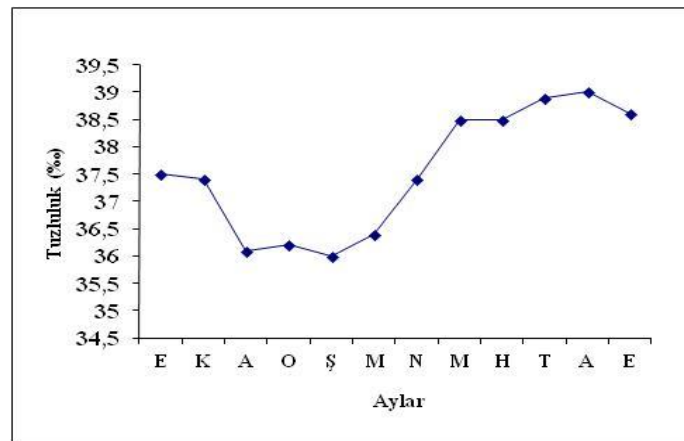
Mevsimler	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Yıllık Ort.
Sıcaklık (°C)	17,5	15,17	19,16	22,33	18,46
Tuzluluk (%)	37	36,2	38,13	38,83	37,54
pH	8,11	7,69	7,94	8,13	7,96
Oksijen (mg/l)	7,37	10,87	10,83	7,63	9,175



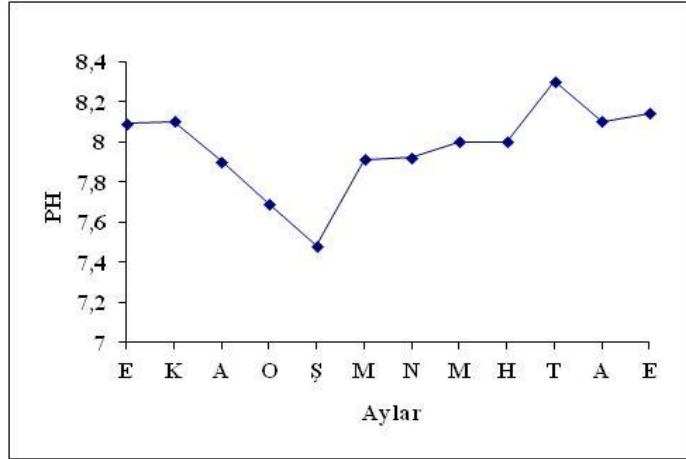
Şekil 3.1: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen mevsimsel sıcaklık, tuzluluk pH ve oksijen değerleri.



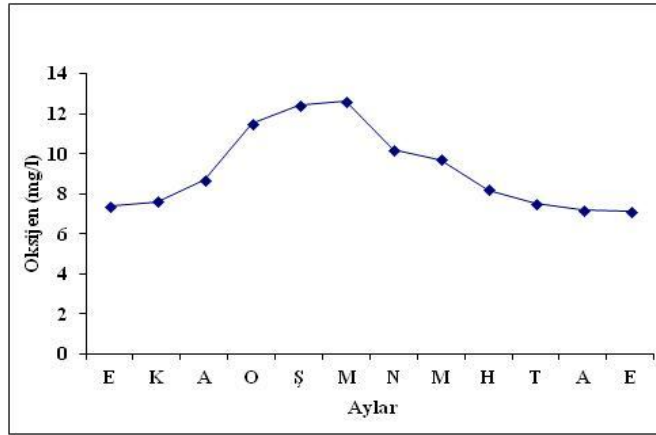
Şekil 3.2: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık sıcaklık değerleri.



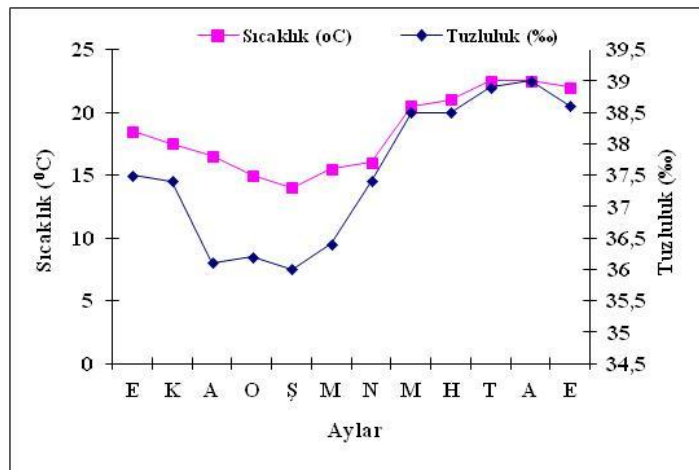
Şekil 3.3: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık tuzluluk değerleri.



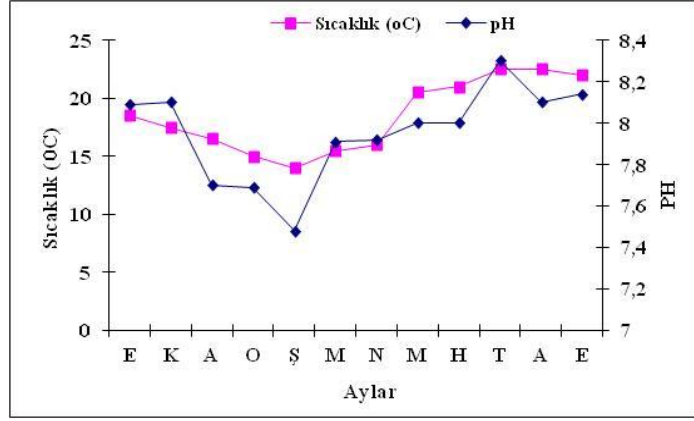
Şekil 3.4: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık pH değerleri.



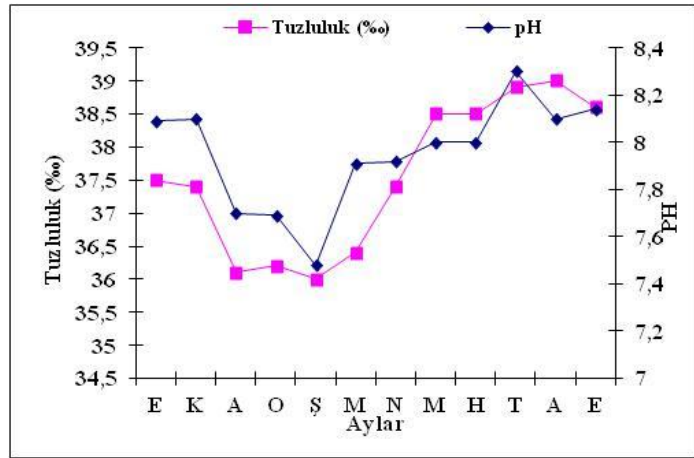
Şekil 3.5: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık çözülmüş oksijen değerleri.



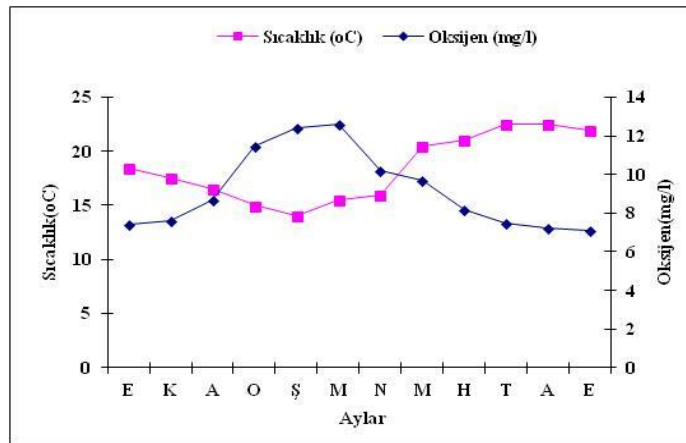
Şekil 3.6: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık tuzluluk ve sıcaklık değerleri.



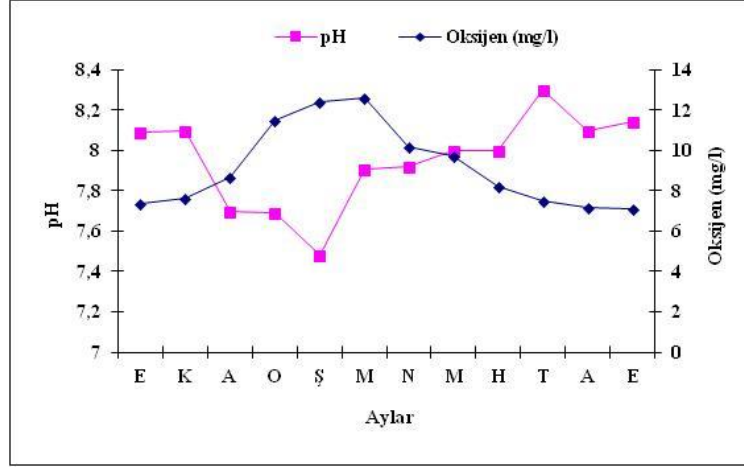
Şekil 3.7: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık sıcaklık ve pH değerleri



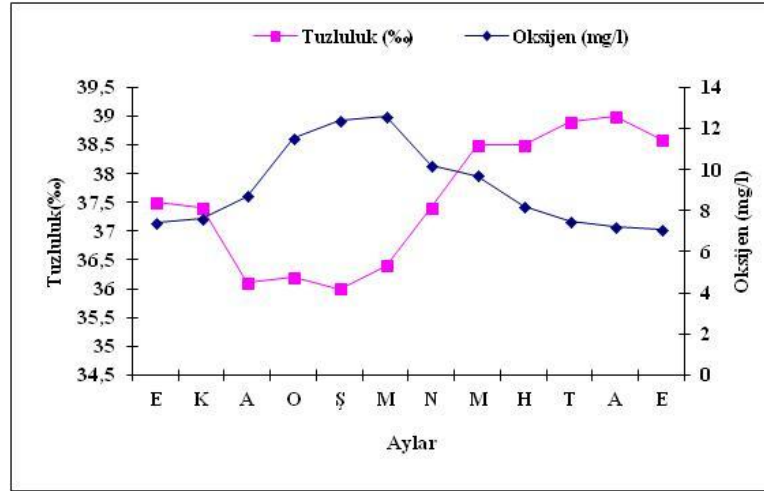
Şekil 3.8: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık pH ve tuzluluk değerleri.



Şekil 3.9: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık sıcaklık ve oksijen değerleri.



Şekil 3.10: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık Ph ve oksijen değerleri.



Şekil 3.11: Araştırma bölgesinde yıl boyunca gözlenen aylık tuzluluk ve oksijen değerleri.

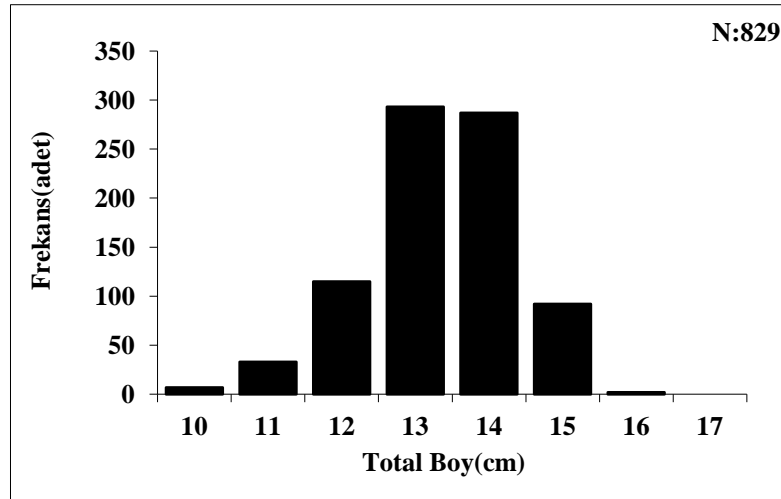
3.2 *Trachurus trachurus* (Karagöz istavrit)'a Ait Bulgular

3.2.1 Büyüme Durumları

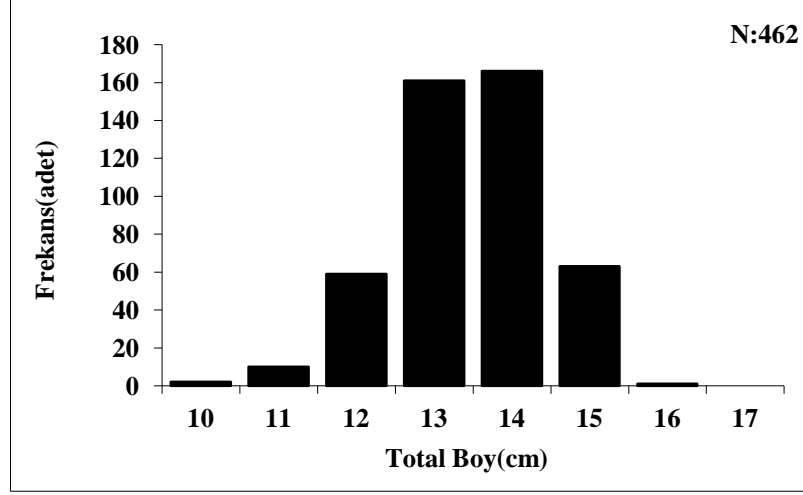
3.2.1.1 Boy ve ağırlık dağılımı

Genel total boy dağılımları incelendiğinde bireylerin 10,1 ve 16,7 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla % 35,34 oranla 13'cm lik boy grubuyla temsil edildiği saptanmıştır (Şekil 3.12).

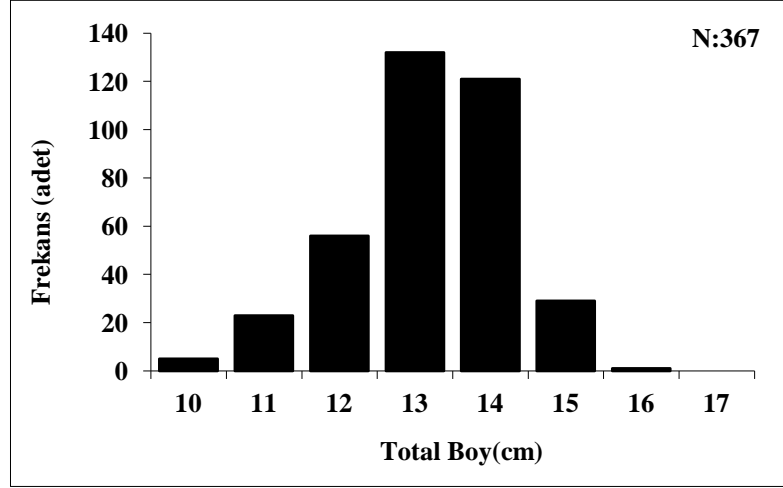
Populasyonda eşeye bağlı boy dağılımı incelendiğinde, dişilerin 10,4-16,7 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %35,93'lik oranla 14 cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 3.13). Erkeklerde ise total boy değerlerinin 10,1-16,7 cm arasında değiştiği ve en fazla bireyin% 35,97'lik oranla 13 cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.12: Tüm *Trachurus trachurus* bireylerinin total boy dağılımları.



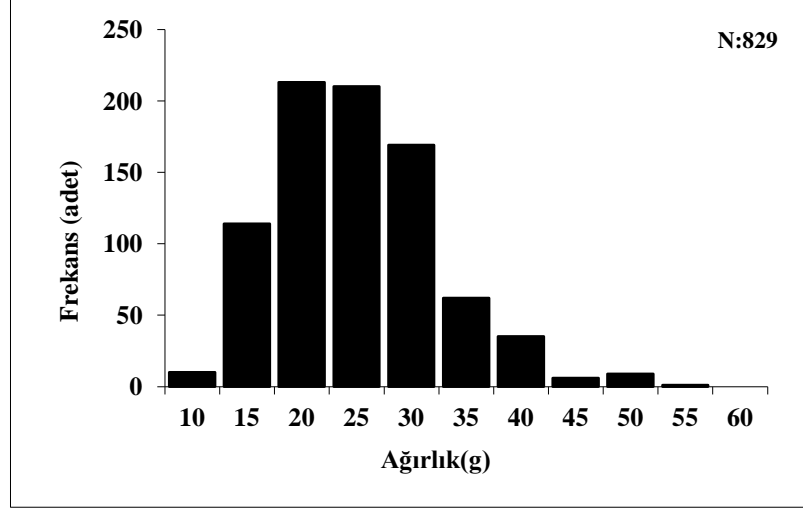
Şekil 3.13: Dişi *Trachurus trachurus* bireylerinin total boy dağılımları.



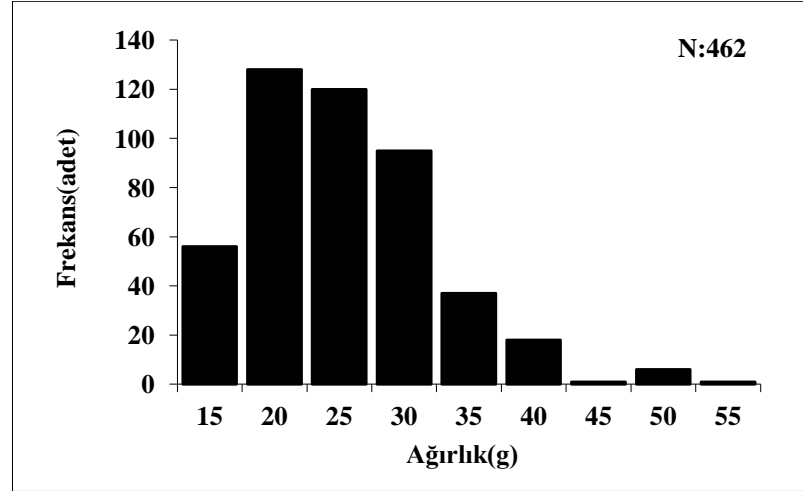
Şekil 3.14: Erkek *Trachurus trachurus* bireylerinin total boy dağılımları.

T. trachurus popülasyonuna ait ağırlık değerleri 12,81-59,41 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin 213 adet bireyle %25,69'lık oranla 20 g'lık ağırlık grubu ile temsil edildiği saptanmıştır (Şekil 3.15)

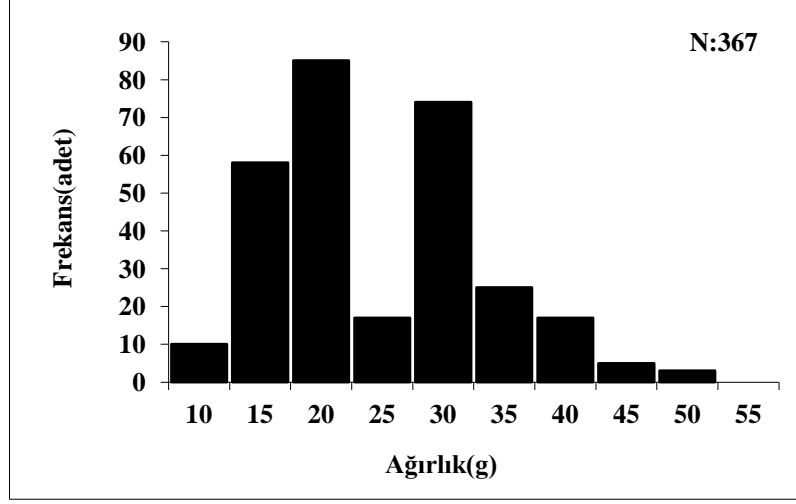
Popülasyonun eşeye göre dağılımlarını incelediğimizde, dişi bireylerin ağırlık değerlerinin 16,61-59,41 g arasında değişim gösterdiği ve en çok bireyin 128 adet bireyle %27,71'lık orana sahip olan 20 g'lık ağırlık grubunun olduğu (Şekil 3.16), erkek bireylerde ise ağırlık değerlerinin 12,81-53,61g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla çıkan grubun 85 adet bireyle, %28,91'lık oranla 20 g'lık ağırlık grubunun olduğu saptanmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.15: Tüm *Trachurus trachurus* bireylerinin ağırlık dağılımları.



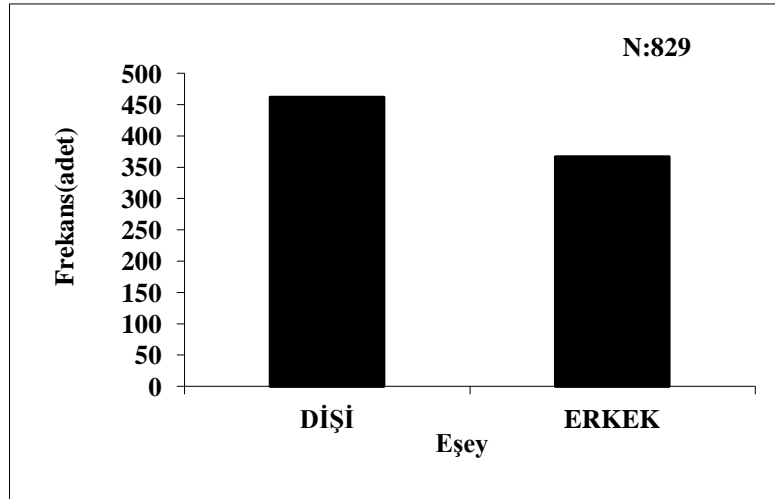
Şekil 3.16: Dişi *Trachurus trachurus* bireylerinin ağırlık dağılımları.



Şekil 3.17: Erkek *Trachurus trachurus* bireylerinin ağırlık dağılımları.

3.2.1.2 Eşey Kompozisyonu

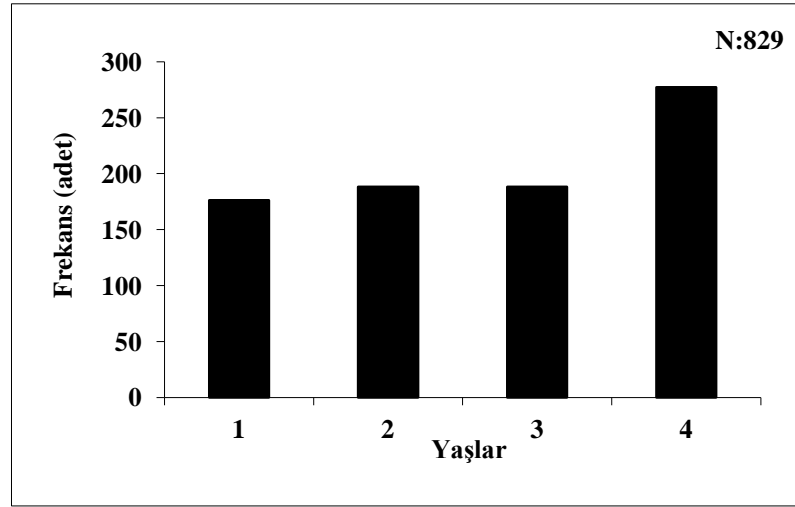
İncelenen balıklarda yapılan eşey tayinleri sonucunda, populasyonun (N=829) toplam miktarının %55,73'unu 462 birey ile dişilerin, %44,23'ünü 367 birey ile erkeklerin oluşturduğu belirlenmiştir. (Şekil 3.18). Dişilerin erkeklere oranı 1.07:1 olarak hesaplanmıştır. Eşey oranları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (khi-kare test, $P>0,05$).



Şekil 3.18: *Trachurus trachurus* populasyonunda eşey kompozisyonu.

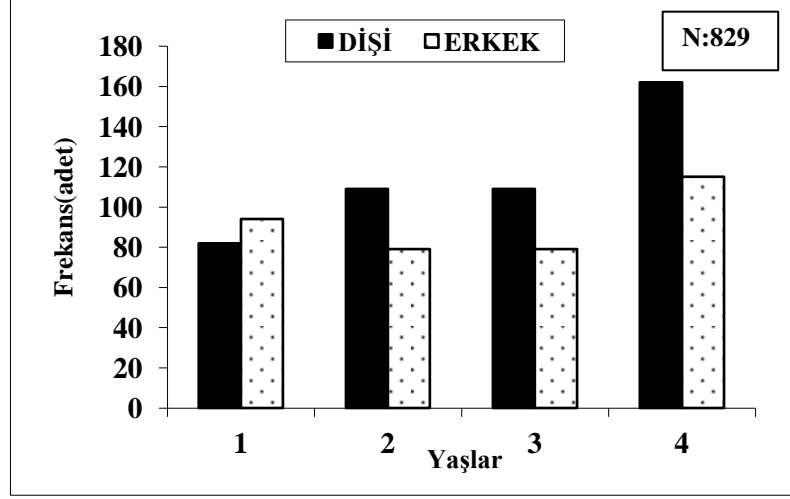
3.2.1.3 Yaş kompozisyonu

Araştırma bölgesinden elde edilen örneklerin (N=829) otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda 1-4 yaşları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. İstavritlerde ilk yaşlarda otolitlerin okunması ileri yaşlara göre daha kolay olmaktadır. Çünkü yaşlı bireylerin otolitleri kalın olduğundan, yaş okuma daha zorlaşmaktadır. İlk yaşlardaki yaş halkaları daha geniş olup, belirgin iken, ileriki yaşlardaki yaş halkaları daha dar ve çok net gözükmemektedir.



Şekil 3.19: *Trachurus trachurus* populasyonunun bireylerinin genel yaş dağılımları.

Populasyonda 4 yaş 227 birey (%33,41) ile dominant olup, bunu sırasıyla 1 yaş 176 adet bireyle (%21,23), 2 ve 3 yaşları 188'er adet bireyle (%22,67) takip etmektedir (Şekil 3.19).



Şekil 3.20: *Trachurus trachurus* populasyon bireylerinde yaşa bağlı eşey dağılımları.

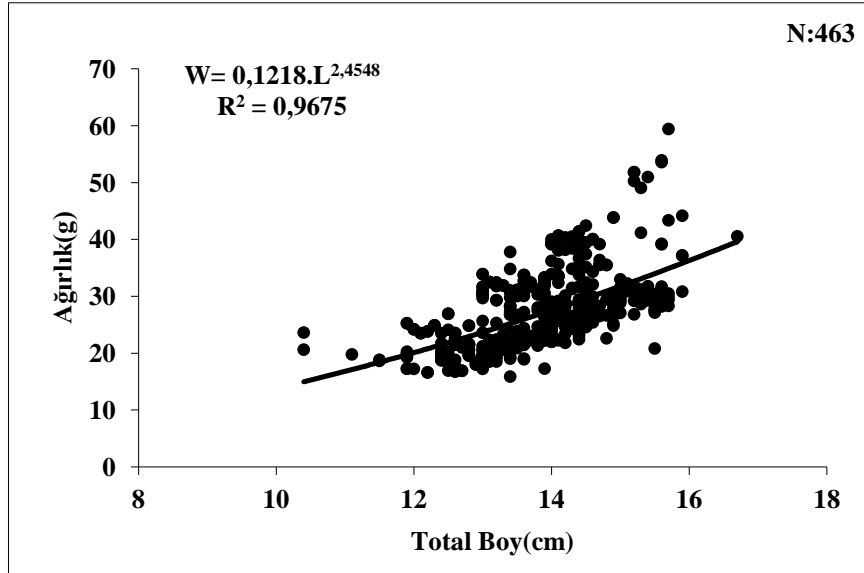
Yaşa bağlı eşey dağılımına bakıldığında dişiler ve erkekler de en fazla bireyin bulunduğu yaş grubunun 4 yaş olduğu görülmektedir. 4 yaşındaki dişiler toplam bireylerin %35,06'nı (N=162), 4 yaşındaki erkekler ise toplam bireylerin% 31,34'sini (N=115) oluşturmaktadır (Şekil 3.20).

3.2.1.4 Boy-Ağırlık İlişkisi

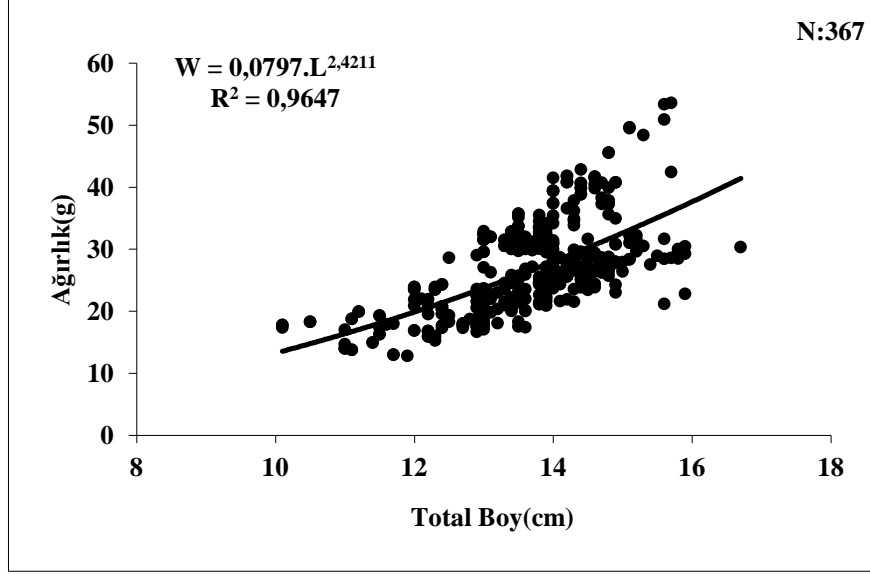
İncelenen balıklarda dişi, erkek ve genel olarak boy-ağırlık ilişkileri $W=0,01218.L^{2,454}$ ($R^2= 0,9675$), $W=0,0797.L^{2,421}$ ($R^2= 0,9647$), $W=0,0993.L^{2,434}$ ($R^2= 0,9188$) olarak hesaplanmıştır. Balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini gösteren üssel b değeri dişi, erkek ve genel olarak 3'den küçük bulunmuş, bütün eşeylerde büyümenin negatif allometrik olduğu tespit edilmiştir. Dişi, erkek ve genel olarak, boy-ağırlık ilişkisi değerleri ve büyüme parametreleri Tablo 3.3 ve Şekil 3.21, Şekil 3.22 ve Şekil 3.23'da verilmiştir.

Tablo 3.3: *Trachurus trachurus* populasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri ve büyüme parametreleri.

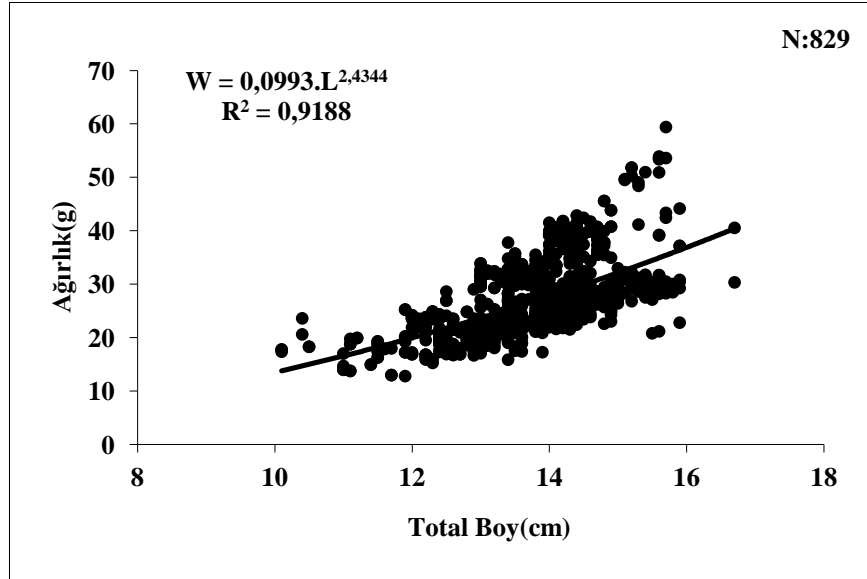
EŞEY	a	b	Büyüme	R ²
DİŞİ	0,1218	2,454	Allometrik (-)	0,9675
ERKEK	0,0797	2,421	Allometrik (-)	0,9647
GENEL	0,0993	2,434	Allometrik (-)	0,9188



Şekil 3.21: *Trachurus trachurus* populasyonu dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 3.22: *Trachurus trachurus* popülasyonu erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri.



Şekil 3.23: *Trachurus trachurus* popülasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri.

3.2.1.5 Yaş-Boy ilişkisi

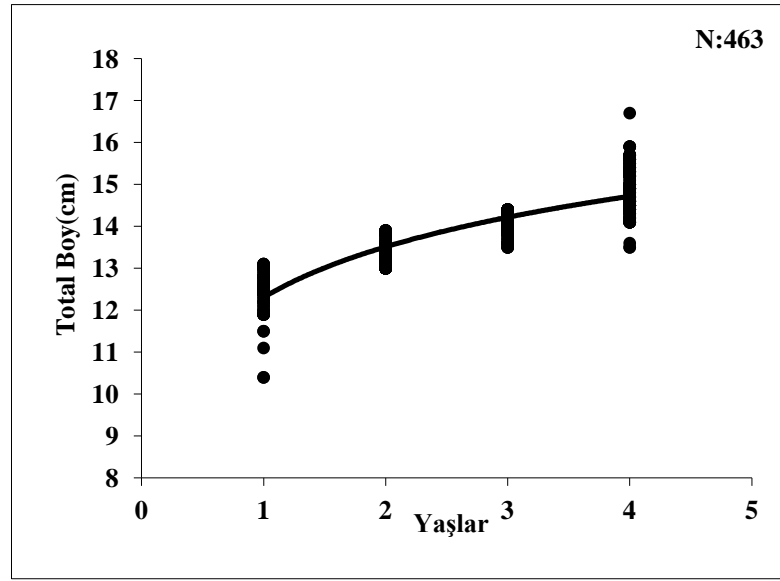
T. trachurus populasyonunun eşeye göre dişi, erkek ve genel von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri Tablo 3.4 ve yaş-boy ilişkileri Şekil 3.24, Şekil 3.25, Şekil 3.26 görülmektedir. Dişi erkek ve tüm bireylerin ulaşacakları asimptotik boy değerleri sırasıyla 18,35 cm, 16,77cm, 17,59 cm ve büyüme performansları ise sırasıyla 4,08, 4,54 ve 4,19 olarak hesaplanmıştır. Yaş-boy ilişkisine ait büyüme denklemleri; dişi bireylerde $L_t = 18,35(1 - e^{-0,17(t+5,41)})$, erkek bireylerde, $L_t = 16,77(1 - e^{-0,33(t+3,90)})$ ve tüm bireylerde, $L_t = 17,59(1 - e^{-0,21(t+4,69)})$ şeklinde bulunmuştur. Yapılan t-test sonucunda aynı yaş grubunda olan dişi ve erkek bireylerin boy değerleri arasında 1 yaşında istatistiksel olarak fark olduğu ($P < 0.05$, t-test; Tablo 3.7) ancak diğer yaşlarda istatistiksel olarak fark olmadığı ve birbirleriyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir ($P > 0.05$, t-test; Tablo 3.7).

Tablo 3.4: *Trachurus trachurus* populasyonunda von Bertalanffy denklemi parametreleri.

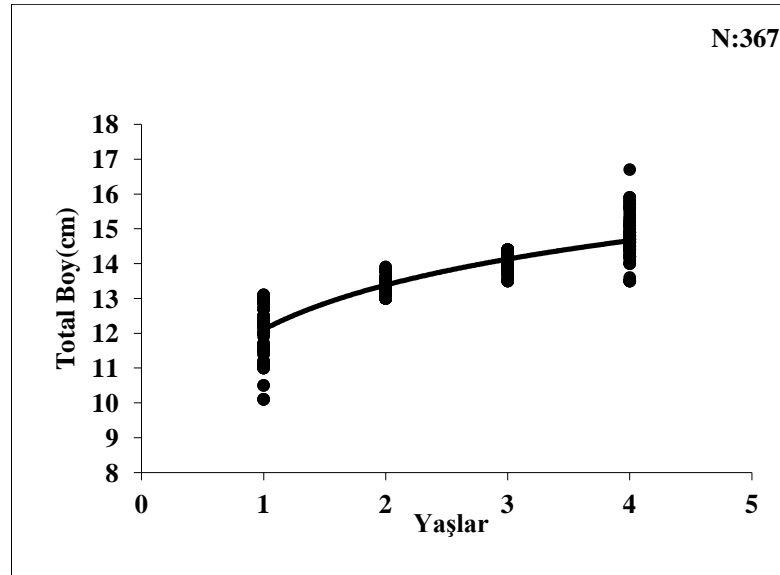
	L_{∞}	K	t_0	\emptyset
DİŞİ	18,35	0,17	-5,41	4,08
ERKEK	16,77	0,33	-3,90	4,54
GENEL	17,59	0,21	-4,69	4,19

Tablo 3.5: *Trachurus trachurus* populasyon bireylerinde yaşa bağlı total boy değerleri.

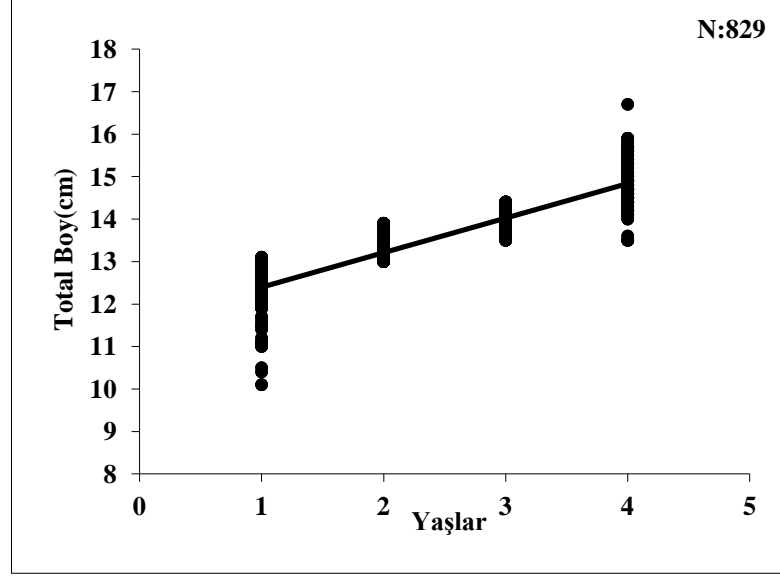
	YAŞLAR	N	ORT.BOY	MİN.	MAK.	SS	SE
♀	1	82	12,44	10,4	13,1	0,52	0,06
	2	109	13,36	13	13,9	0,27	0,03
	3	109	14,02	13,5	14,4	0,25	0,02
	4	162	14,86	13,5	16,7	0,54	0,04
♂	1	94	12,13	10,1	13,1	0,75	0,08
	2	79	13,36	13	13,9	0,26	0,03
	3	79	13,99	13,5	14,4	0,25	0,03
	4	115	14,73	13,5	16,7	0,59	0,05
♀-♂	1	176	12,28	10,1	13,1	0,67	0,05
	2	188	13,36	13	13,9	0,27	0,02
	3	188	14,01	13,5	14,4	0,25	0,02
	4	277	14,80	13,5	16,7	0,561	0,03



Şekil 3.24: *Trachurus trachurus* populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.



Şekil 3.25: *Trachurus trachurus* populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.



Şekil 3.26: *Trachurus trachurus* populasyon bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.

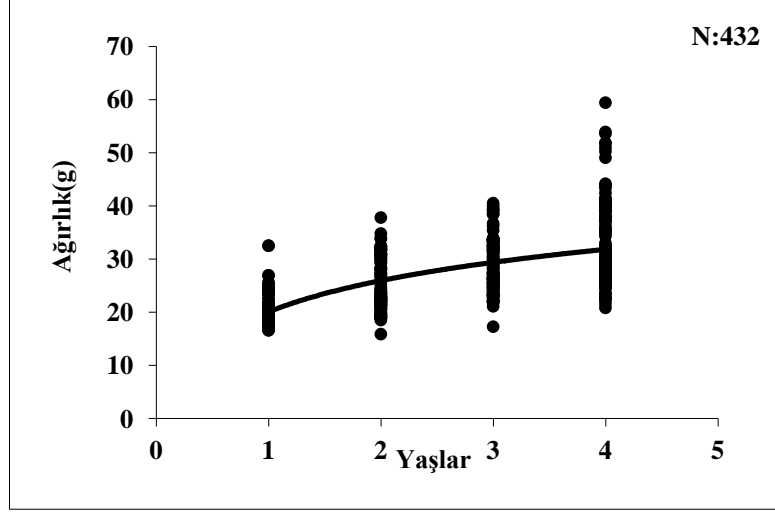
3.2.1.6 Yaş-ağırlık ilişkisi

T. trachurus örneklerinin yaşlara bağlı dişi, erkek ve genel bireylerin ortalama ağırlık değerleri Tablo 3.6, ve Şekil 3.27, Şekil 3.28, Şekil 3.29’de verilmiştir. Bu verilere göre *T. trachurus* bireylerinin, 1 yaşında 20,20 g, 2 yaşında 25,41 g, 3 yaşında 28,85 g, 4 yaşında 32,62 g, ortalama ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır.

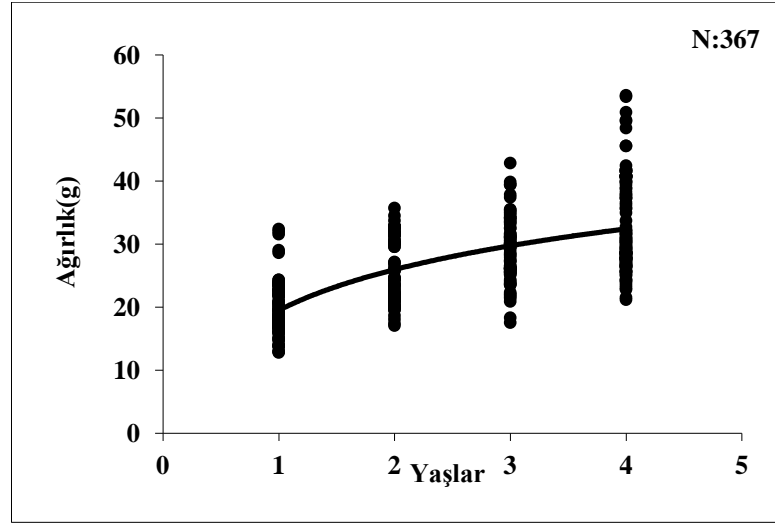
Yaş gruplarına bağlı ağırlık değerlerine eşeyler açısından bakıldığında, erkek bireylerde 1 yaş için ortalama ağırlık 19,58 g, 2 yaş için 25,99 g, 3 yaş için 29,09 g, 4 yaş için ise 32,74 g, olarak bulunmuştur. Dişi bireylerin, ortalama ağırlık değerlerinin 1 yaş için 20,91, 2 yaş için 24,99 g, 3 yaş için 28,68g, 4 yaş için 32,53 g, olduğu belirlenmiştir. Yapılan t-test sonucunda aynı yaşlarda olan dişi ve erkek bireylerin ağırlık değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve uyumlu olduğu tespit edilmiştir ($P > 0.05$, t-test; Tablo 3.8).

Tablo 3.6: *Trachurus trachurus* populasyonunda von Bertalanffy denklemi parametreleri.

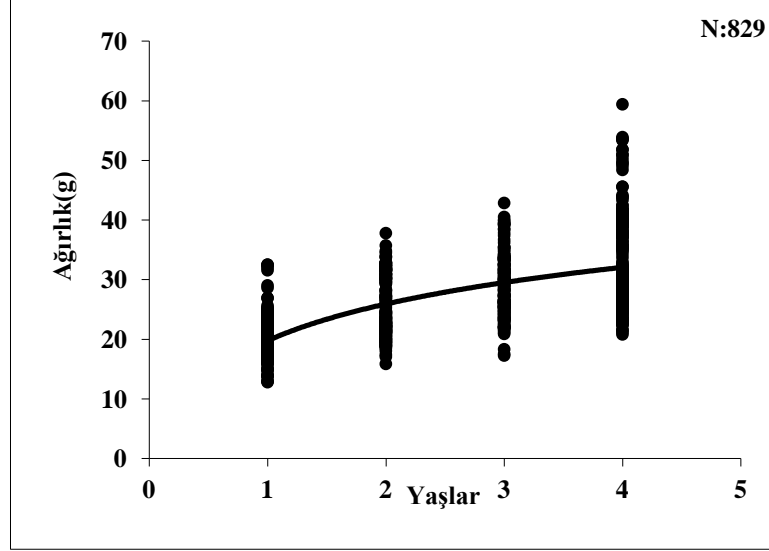
	W_{∞}	K	t_0
DİŞİ	80,40	0,23	-3,45
ERKEK	81,42	0,22	-3,41
GENEL	80,53	0,24	-3,56



Şekil 3.27: *Trachurus trachurus* populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları.



Şekil 3.28: *Trachurus trachurus* populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları.



Şekil 3.29: *Trachurus trachurus* populasyon tüm bireylerinde yaşa bağlı ağırlık dağılımları.

Tablo 3.7: *Trachurus trachurus* populasyon bireylerinde yaşa bağlı ağırlık değerleri.

	YAŞLAR	N	ORT.AĞIRLIK	MİN.	MAK.	SS	SE
♀	1	82	20,91	16,61	32,51	3,31	0,37
	2	109	24,99	15,88	37,8	4,75	0,45
	3	109	28,68	17,28	40,51	4,90	0,47
	4	162	32,53	20,82	59,41	7,14	0,56
♂	1	94	19,58	12,81	32,39	3,98	0,41
	2	79	25,99	17,08	35,73	5,13	0,58
	3	79	29,09	17,55	42,86	5,07	0,57
	4	115	32,74	21,19	53,61	7,35	0,69
♀-♂	1	176	20,20	12,81	32,51	3,73	0,28
	2	188	25,41	15,88	37,8	4,92	0,36
	3	188	28,85	17,28	42,86	4,96	0,36
	4	277	32,61	20,82	59,41	7,22	0,43

Tablo 3.8: *Trachurus trachurus* populasyonu bireylerinde balık sayısı, ortalama ağırlık \pm SE ve ortalama boy \pm SE değerleri(t-test).

YAŞ	Dişi				ERKEK				GENEL				P=0,05* P=0,05**
	N	%N	Wort \pm SE (MİN- MAK)	TLort \pm SE (MİN- MAK)	N	%N	Wort \pm SE (MİN- MAK)	TLort \pm SE (MİN- MAK)	N	%N	Wort \pm SE (MİN- MAK)	TLort \pm SE (MİN- MAK)	
1	82	17,75	20,91 \pm 0,36 (16,61- 32,51)	12,44 \pm 0,056 (10,4-13,1)	94	25,61	19,58 \pm 0,41 (12,8-32,39)	12,13 \pm 0,077 (10,1-13,1)	176	21,23	20,20 \pm 0,28 (12,8- 32,51)	12,28 \pm 0,050 (10,1-13,1)	P<0,05* P>0,05**
2	109	23,59	24,99 \pm 0,45 (15,88-37,8)	13,36 \pm 0,026 (13-13,9)	79	21,52	25,99 \pm 0,57 (17,08- 35,73)	13,36 \pm 0,028 (13-13,9)	188	22,67	25,41 \pm 0,35 (15,88- 37,8)	13,36 \pm 0,019 (13-13,9)	P>0,05* P>0,05**
3	109	23,59	28,68 \pm 0,46 (17,28- 40,51)	14,02 \pm 0,023 (13,5-14,4)	79	21,52	29,09 \pm 0,57 (17,55- 42,86)	13,99 \pm 0,027 (13,5-14,4)	188	22,67	28,85 \pm 0,36 (17,28- 42,86)	14,01 \pm 0,018 (13,5-14,4)	P>0,05* P>0,05**
4	162	35,06	32,53 \pm 0,56 (20,82- 59,41)	14,86 \pm 0,042 (13,5-16,7)	115	31,33	32,74 \pm 0,68 (21,19- 53,61)	14,73 \pm 0,054 (13,5-16,7)	277	33,41	32,62 \pm 0,43 (20,82- 59,41)	14,80 \pm 0,033 (13,5-16,7)	P>0,05* P>0,05**

*Boy değerleri arasındaki istatistiksel değerler.

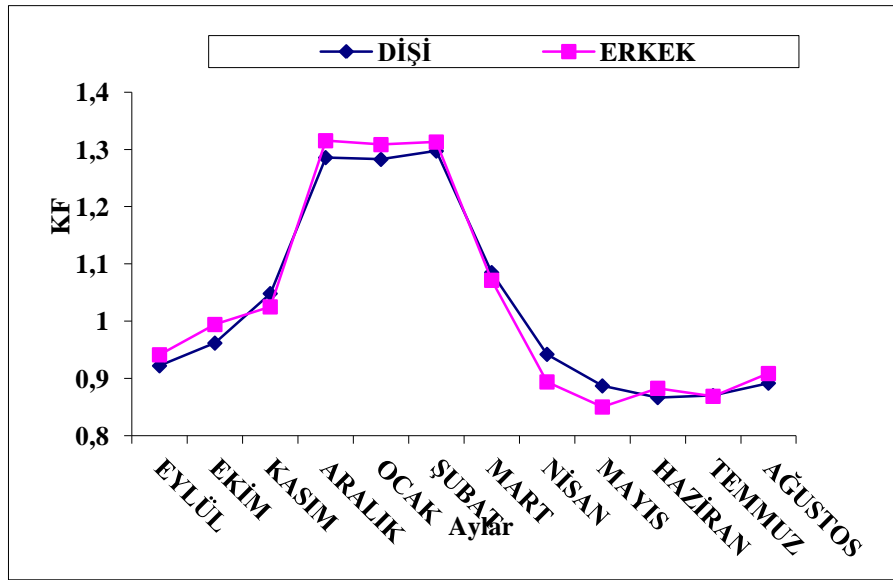
**Ağırlık değerleri arasındaki istatistiksel değerler.

(P>0,05; Fark yok, P<0,05; Fark var)

3.2.2 Kondisyon Faktörü (KF)

Edremit Körfezi'deki *T. trachurus* popülasyonuna ait kondisyon faktörü ile ilgili değerlendirmeler, aylara ve yaşlara göre erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır(Şekil 3.30; Şekil 3.31)

Kondisyon faktörünün hesaplanan aylardaki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama kondisyon dişi bireylerde Şubat ayında 1,297 iken, en düşük değer Haziran ayında 0,866 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.9). Erkek bireyler en yüksek ortalama değer Aralık ayında 1,315 ve en düşük değer Mayıs ayında 0,850 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.10).



Şekil 3.30: *Trachurus trachurus* popülasyonu dişi-erkek bireylerinde aylara göre kondüsyon faktörü değerleri.

Tablo 3.9: *Trachurus trachurus* populasyonu dişi bireylerinde aylara göre kondüsyon faktörü (KF) değerleri.

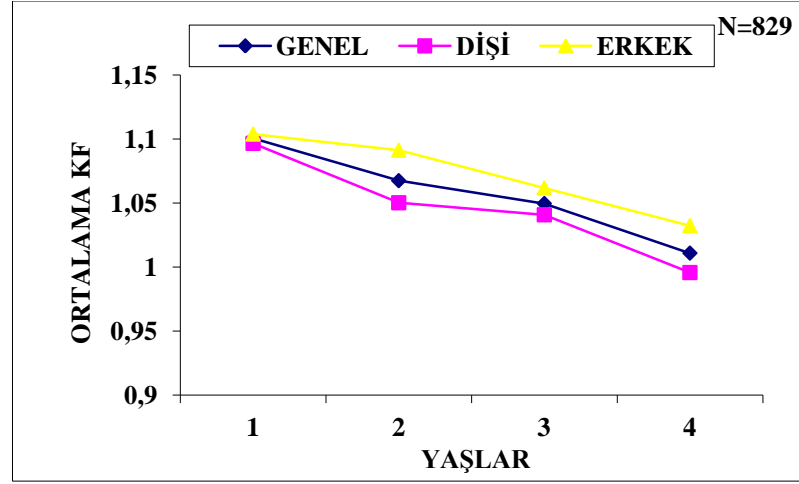
AYLAR	N	ORT.KF	MİN.	MAK.	SS	SE
EYLÜL	26	0,922	0,835	1,114	0,06	0,06
EKİM	38	0,961	0,823	1,184	0,09	0,09
KASIM	38	1,048	0,643	1,571	0,24	0,24
ARALIK	42	1,285	0,926	1,542	0,15	0,13
OCAK	41	1,282	1,0662	1,535	0,12	0,11
ŞUBAT	44	1,297	1,030	1,542	0,13	0,12
MART	39	1,085	0,870	1,378	0,13	0,12
NİSAN	34	0,942	0,752	2,099	0,27	0,28
MAYIS	61	0,887	0,731	1,132	0,07	0,08
HAZİRAN	38	0,866	0,559	1,378	0,14	0,15
TEMMUZ	31	0,870	0,697	1,225	0,10	0,11
AĞUSTOS	30	0,891	0,728	1,178	0,10	0,10

Tablo 3.10: *Trachurus trachurus* populasyonu erkek bireylerinde aylara göre kondüsyon faktörü (KF) değerleri.

AYLAR	N	ORT.KF	MİN.	MAK.	SS	SE
EYLÜL	29	0,941	0,824	1,279	0,09	0,09
EKİM	24	0,994	0,713	1,160	0,12	0,12
KASIM	38	1,025	0,736	1,435	0,21	0,21
ARALIK	45	1,315	1,051	1,725	0,13	0,18
OCAK	34	1,308	1,005	1,725	0,13	0,12
ŞUBAT	44	1,313	0,875	1,580	0,19	0,17
MART	29	1,071	0,866	1,465	0,16	0,15
NİSAN	29	0,893	0,760	1,146	0,11	0,16
MAYIS	11	0,850	0,651	0,953	0,09	0,10
HAZİRAN	30	0,882	0,567	1,243	0,14	0,15
TEMMUZ	23	0,868	0,558	1,169	0,13	0,14
AĞUSTOS	31	0,908	0,728	1,686	0,18	0,19

Yaşlara göre değerlendirme yapıldığında incelenen aylar için ise dişi bireylerin ve erkek bireylerin en yüksek ortalama kondüsyon değerine 1 yaşında, en düşük kondüsyon değerine ise 4 yaşında ulaştığı tespit edilmiştir (şekil 3.31, Tablo 3.11). Yapılan t-test sonucunda aynı yaşta olan dişi ve erkek bireylerin KF değerleri

arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve uyumlu olduğu tespit edilmiştir ($P > 0.05$, t-test; Tablo 3.14). Yapılan ölçümler sonucunda KF değerinin üreme döneminde düşüş gösterdiği ve üreme dönemindeki ayların (Mayıs, Haziran ve Temmuz) istatistiksel olarak diğer aylardan farklı olduğu tespit edilmiştir (d.f.: 11.817; $F : 111.192$; $P < 0,001$; one-way ANOVA).



Şekil 3.31: *Trachurus trachurus* popülasyonu dişi-erkek bireylerinde yaşlara göre kondisyon faktörü değerleri.

Tablo 3.11: *Trachurus trachurus* popülasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara göre KF değerleri.

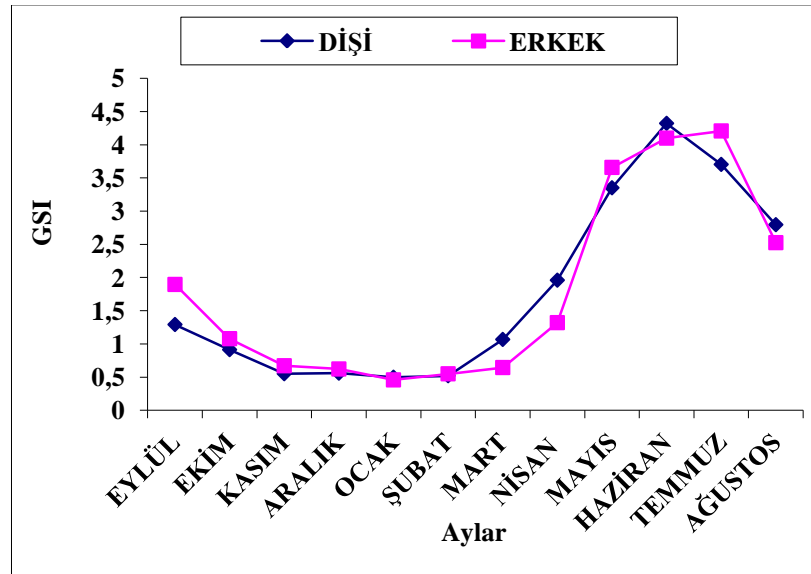
	YAŞ	N	ORT. KF	MİN.	MAK.	SS	SE
♀	1	82	1,096	0,784	2,099	0,24	0,03
	2	109	1,050	0,659	1,571	0,22	0,02
	3	109	1,041	0,643	1,457	0,19	0,02
	4	162	0,995	0,559	1,535	0,23	0,02
♂	1	94	1,103	0,760	1,725	0,23	0,02
	2	79	1,091	0,692	1,497	0,23	0,03
	3	79	1,061	0,713	1,436	0,19	0,02
	4	115	1,032	0,558	1,513	0,25	0,02
♀-♂	1	176	1,100	0,760	2,099	0,23	0,02
	2	188	1,067	0,659	1,571	0,22	0,02
	3	188	1,049	0,643	1,457	0,19	0,01
	4	277	1,011	0,558	1,535	0,24	0,01

3.2.3 Üreme

3.2.3.1 Gonadosomatik İndeks (GSI)

Edremit Körfezi'deki *T. trachurus* popülasyonuna ait GSI ile ilgili değerlendirmeler, aylara ve yaşlara göre genel, erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Şekil 3.32, Şekil 3.33)

GSI'in hesaplanan aylardaki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama değerler dişi ve erkek bireylerin her ikisinde de Haziran ayında 4,321 ve 4,433, en düşük ortalama GSI değerleri ise dişi ve erkek bireylerin her ikisinde de Ocak ayında 0,497 ve 0,457 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.12, 3.13).



Şekil 3.32: *Trachurus trachurus* popülasyonu dişi-erkek bireylerinde aylara göre GSI değerleri.

Tablo 3.12: *Trachurus trachurus* populasyonu dişi bireylerinde aylara göre GSI değerleri.

AYLAR	N	ORT.GSI	MİN.	MAK.	Ss	SE
EYLÜL	26	1,291	0,518	3,325	0,37	1,14
EKİM	38	0,912	0,409	1,515	0,30	0,31
KASIM	38	0,549	0,281	0,992	0,20	0,28
ARALIK	42	0,558	0,305	1,074	0,17	0,23
OCAK	41	0,497	0,270	0,834	0,13	0,19
ŞUBAT	44	0,519	0,305	1,074	0,16	0,22
MART	39	1,066	0,204	5,015	1,06	1,02
NİSAN	34	1,958	0,687	4,441	0,85	0,60
MAYIS	61	3,350	1,018	8,019	1,53	0,84
HAZİRAN	38	4,321	0,492	9,927	2,72	1,31
TEMMUZ	31	3,703	1,564	5,933	1,06	0,55
AĞUSTOS	30	2,795	1,071	5,216	0,87	0,52

Tablo 3.13: *Trachurus trachurus* populasyonu erkek bireylerinde aylara göre GSI değerleri.

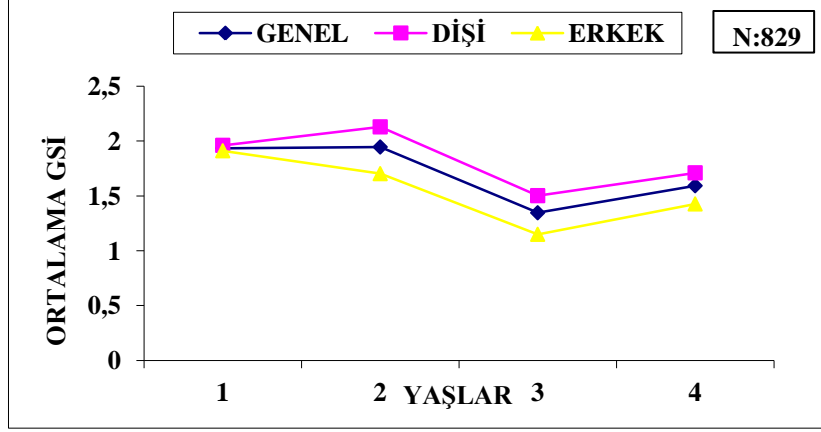
AYLAR	N	ORT.GSI	MİN	MAK	Ss	SE
EYLÜL	29	1,894	0,424	3,652	0,66	0,48
EKİM	24	1,077	0,422	2,424	0,45	0,43
KASIM	38	0,669	0,367	0,957	0,16	0,19
ARALIK	45	0,621	0,326	1,702	0,21	0,27
OCAK	34	0,457	0,289	0,767	0,14	0,20
ŞUBAT	44	0,548	0,238	0,951	0,17	0,22
MART	29	0,643	0,238	3,638	0,60	0,75
NİSAN	29	1,319	0,420	3,713	0,72	0,63
MAYIS	11	3,658	1,668	5,785	1,34	0,70
HAZİRAN	30	4,433	0,450	9,244	4,08	1,94
TEMMUZ	23	4,207	2,111	7,687	1,37	0,67
AĞUSTOS	31	2,524	0,755	4,211	0,86	0,544

Yaşlara göre değerlendirme yapıldığında ise dişi bireylerin en yüksek GSI değerine 2 ve erkek bireylerin ise 1 yaşında ulaştıkları saptanmıştır. En düşük GSI değerine dişi ve erkek bireylerin her ikisinin de 3 yaşında ulaştıkları tespit edilmiştir (Şekil 3.33, Tablo 3.14). Yapılan t-test sonucunda aynı yaşta olan dişi ve erkek bireylerin GSI değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve uyumlu olduğu

tespit edilmiştir ($P > 0.05$, t-test; Tablo 3.15). Yapılan aylık ölçümler sonucunda üreme dönemi Mayıs – Temmuz (Şekil 3.32; Tablo 3.16) olarak tespit edilmiştir. Üremenin yoğun olduğu Haziran ve Temmuz aylarının yapılan one-way Anova testi sonucundan istatistiksel olarak diğer aylardan farklı olduğu tespit edilmiştir (d.f.: 11.817; $F : 94.400$; $P < 0,001$; one-way ANOVA).

Tablo 3.14: *Trachurus trachurus* popülasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara göre GSI değerleri.

	YAŞLAR	N	ORT.GSI	MİN.	MAK.	Ss	SE
♀	1	82	1,961	0,494	9,927	2,15	0,24
	2	109	2,129	0,355	9,255	2,00	0,19
	3	109	1,502	0,282	8,020	1,53	0,15
	4	162	1,710	0,204	6,281	1,44	0,11
♂	1	94	1,911	0,346	9,244	2,67	0,28
	2	79	1,702	0,361	7,380	1,69	0,19
	3	79	1,149	0,324	5,306	1,16	0,13
	4	115	1,426	0,239	7,471	1,54	0,14
♀-♂	1	176	1,934	0,345	9,266	2,43	0,18
	2	188	1,946	0,355	9,255	1,88	0,14
	3	188	1,346	0,281	8,019	1,39	0,10
	4	277	1,593	0,204	7,471	1,49	0,09



Şekil 3.33: *Trachurus trachurus* populasyonu dişi-erkek bireylerinde yaşlara göre GSI değerleri.

Tablo 3.15: *Trachurus trachurus* populasyonu bireylerinde yaşlara göre balık sayısı, ortalama KF \pm SE ve ortalama GSI \pm SE değerleri (t-test).

YAŞ	Dişi				ERKEK				GENEL				P=0,05* P=0,05**
	N	%N	GSI _{ort} \pm SE (Min- Mak)	KFort \pm SE (Min- Mak)	N	%N	GSI _{ort} \pm SE (Min- Mak)	KFort \pm SE (Min- Mak)	N	%N	GSI _{ort} \pm SE (Min- Mak)	KFort \pm SE (Min- Mak)	
1	82	17,75	1,933 \pm 0,23 (0,494-9,927)	1,096 \pm 0,026 (0,784-2,099)	94	25,61	2,018 \pm 0,27 (0,345-9,266)	1,103 \pm 0,023 (0,760-1,725)	176	21,23	1,991 \pm 0,18 (0,345-9,266)	1,100 \pm 0,017 (0,760-2,099)	P>0,05* P>0,05**
2	109	23,59	2,129 \pm 0,19 (0,355-9,255)	1,050 \pm 0,021 (0,659-9,255)	79	21,52	1,702 \pm 0,18 (0,361-7,380)	1,091 \pm 0,025 (0,692-1,497)	188	22,67	1,945 \pm 0,13 (0,355-9,255)	1,067 \pm 0,016 (0,659-1,571)	P>0,05* P>0,05**
3	109	23,59	1,502 \pm 0,14 (0,281-8,019)	1,041 \pm 0,017 (0,643-1,457)	79	21,52	1,149 \pm 0,13 (0,323-5,305)	1,061 \pm 0,021 (0,713-1,497)	188	22,67	1,345 \pm 0,10 (0,281-8,019)	1,049 \pm 0,013 (0,643-1,457)	P>0,05* P>0,05**
4	162	35,06	1,710 \pm 0,11 (0,204-6,281)	0,995 \pm 0,017 (0,559-1,535)	115	31,33	1,426 \pm 0,14 (0,238-7,471)	1,032 \pm 0,023 (0,558-1,513)	277	33,41	1,592 \pm 0,08 (0,204-7,471)	1,011 \pm 0,014 (0,558-1,535)	P>0,05* P>0,05**

*GSI değerleri arasındaki istatistiksel değerler.

**KF değerleri arasındaki istatistiksel değerler.

(P>0,05; Fark yok, P<0,05; Fark var)

Tablo 3.16: *Trachurus trachurus* populasyonu bireylerinde aylara göre balık sayısı, ortalama KF \pm SE ve ortalama GSI \pm SE değerleri.

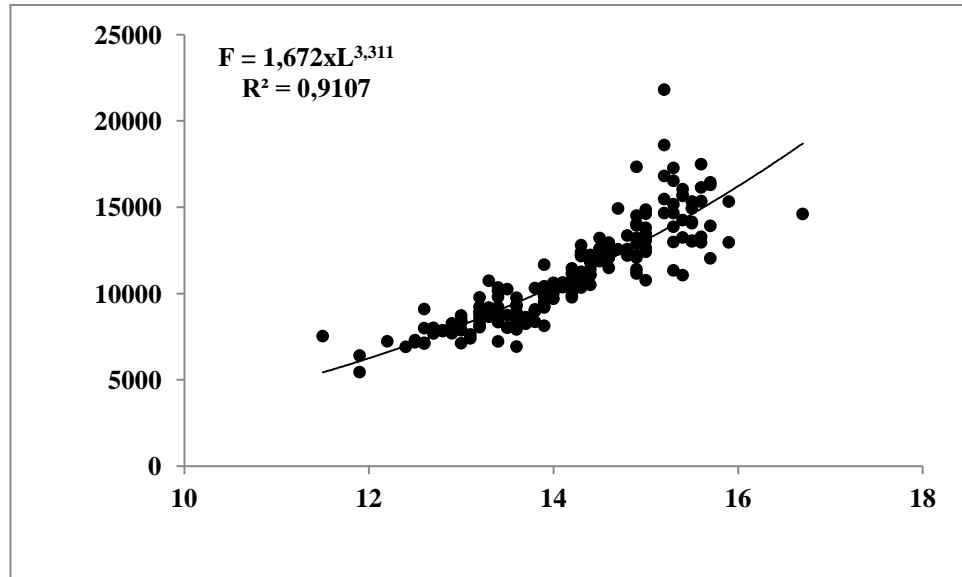
AYLAR	Dişi				ERKEK				GENEL			
	N	%N	GSI \pm SE	KFort \pm SE	N	%N	GSI \pm SE	KFort \pm SE	N	%N	GSI \pm SE	KFort \pm SE
EYLÜL	26	5,86	1,291 \pm 0,617	0,922 \pm 0,064	29	6,54	1,894 \pm 0,635	0,941 \pm 0,072	55	12,41	1,609 \pm 0,667	0,932 \pm 0,069
EKİM	38	8,57	0,912 \pm 0,309	0,961 \pm 0,093	24	5,41	1,077 \pm 0,388	0,994 \pm 0,095	62	13,99	0,976 \pm 0,351	0,974 \pm 0,095
KASIM	37	8,35	0,549 \pm 0,275	1,048 \pm 0,237	38	8,57	0,669 \pm 0,273	1,025 \pm 0,220	76	17,15	0,609 \pm 0,283	1,036 \pm 0,228
ARALIK	42	9,48	0,558 \pm 0,226	1,285 \pm 0,132	45	10,15	0,621 \pm 0,253	1,3154 \pm 0,123	87	19,63	0,591 \pm 0,243	1,301 \pm 0,127
OCAK	41	9,25	0,497 \pm 0,185	1,282 \pm 0,109	33	7,44	0,457 \pm 0,170	1,308 \pm 0,089	74	16,70	0,479 \pm 0,180	1,294 \pm 0,100
ŞUBAT	44	9,93	0,519 \pm 0,216	1,297 \pm 0,112	44	9,93	0,548 \pm 0,191	1,313 \pm 0,121	88	19,86	0,534 \pm 0,204	1,305 \pm 0,116
MART	39	4,54	1,066 \pm 1,02	1,085 \pm 0,120	29	7,90	0,548 \pm 0,74	1,071 \pm 0,154	68	6,63	0,886 \pm 0,96	1,079 \pm 0,13
NİSAN	34	8,22	1,958 \pm 0,60	0,942 \pm 0,281	29	6,53	0,643 \pm 0,62	0,893 \pm 0,115	63	7,47	1,664 \pm 0,65	0,919 \pm 0,22
MAYIS	61	8,22	3,350 \pm 0,83	0,887 \pm 0,075	11	10,35	1,319 \pm 0,70	0,850 \pm 0,101	72	9,16	3,397 \pm 0,81	0,881 \pm 0,08
HAZİRAN	38	9,09	4,321 \pm 1,30	0,866 \pm 0,145	30	12,26	3,658 \pm 1,93	0,882 \pm 0,147	68	10,49	4,370 \pm 01,61	0,873 \pm 0,14
TEMMUZ	31	8,87	3,703 \pm 0,54	0,870 \pm 0,109	23	9,26	4,433 \pm 0,66	0,868 \pm 0,137	54	8,92	3,917 \pm 0,61	0,869 \pm 0,12
AĞUSTOS	30	9,52	2,795 \pm 0,51	0,891 \pm 0,101	31	11,98	4,207 \pm 0,54	0,908 \pm 0,187	61	10,61	2,657 \pm 0,53	0,900 \pm 0,15

3.2.3.2 Fekondite

Yumurtlama dönemi boyunca incelenen 186 adet *T. trachurus* populasyonunun, fekondite çalışmaları yapılmıştır. Ovaryumlardaki yumurta sayıları gravimetrik yöntemle saptanmış olup, en küçük bireyin 11,5 cm boya ve 18,64 g ağırlığa, en büyük bireyin ise 16,7 cm boy ve 40,55 g ağırlığa sahip olduğu belirlenmiştir. Minimum ve maksimum boya sahip bireylerin ovaryumlarında sırasıyla 7534 ve 14609 adet yumurta olduğu tespit edilmiştir. İncelenen bireylerin ortalama boyunun, $14,18 \pm 0,151$ cm olduğu, ortalama boya karşılık gelen ortalama yumurta sayısının 777 yumurta/cm ve incelenen bireylerin ortalama ağırlığının $25,30 \pm 0,923$ g olduğu, ortalama ağırlığa karşılık gelen ortalama yumurta sayısının 439 yumurta /g olduğu tespit edilmiştir.

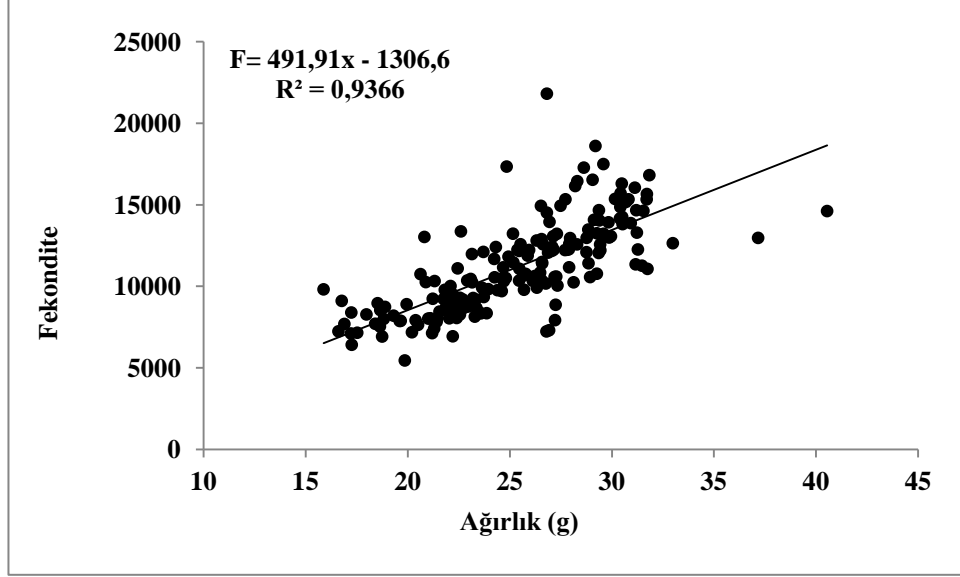
3.2.3.2.1 Fekondite-Boy ve Fekondite- Ağırlık ilişkisi

T. trachurus populasyonunda fekondite-boy arasında, $F = 1,672 \times L^{3,311}$ ($R^2 = 0,91$) şeklinde üssel bir ilişkisinin olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.34).



Şekil 3.34: Dişi *Trachurus trachurus* bireylerinin fekondite-boy ilişkisi.

Fekondite-ağırlık arasında ise, $F = 491,91x - 1306,6$ ($R^2 = 0,93$) şeklinde doğrusal bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.35).

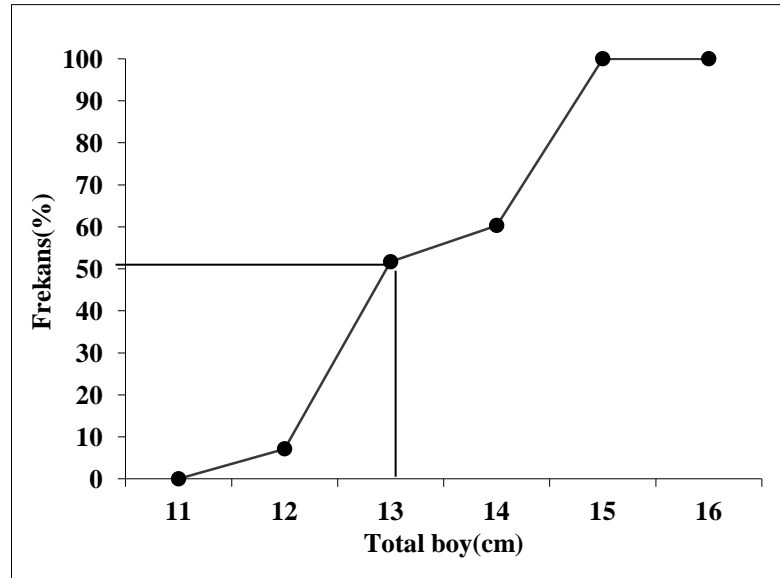


Şekil 3.35: Dişi *Trachurus trachurus* bireylerinin fekondite-gonadsız ağırlık ilişkisi.

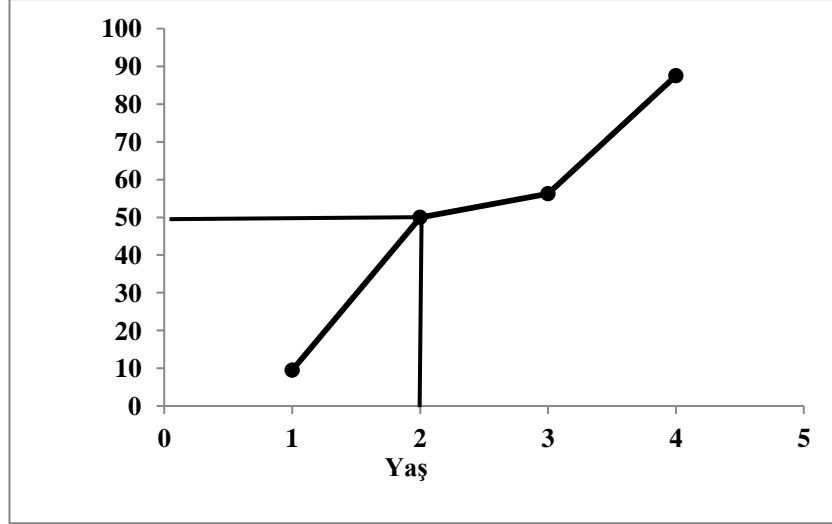
3.2.3.2.2 İlk Üreme Boyu

T. trachurus populasyonunun üreme faaliyetlerinin devam ettiği Mayıs-Ağustos ayları arasında dişi bireylerin gonatlarının makroskopik olarak incelenmesi sonucunda, eşeyssel olgunluğa ulaşmamış bireyler (I, II ve III. safha) ile olgunlaşmış, yumurtalarını atmış ve atmaya devam eden (IV. safha) bireylerin boy gruplarına göre dağılımları bulunmuştur.

Olgunlaşmış bireylerin olgun olmayan bireylere oranından hesaplanan %50 eşeyssel olgunluk boyuna karşılık gelen ilk eşeyssel olgunluk boyu dişi bireyler için 13,0 cm ve ilk eşeyssel olgunluk yaşı ise 2 yaş olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.36; Şekil 3.37).



Şekil 3.36: Dişi *Trachurus trachurus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.



Şekil 3.37: Dişi *Trachurus trachurus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı

3.2.4 *T. trachurus* Populasyonunun Ölüm Oranları

Kuzey Ege Denizi'nde *T. trachurus* populasyonunun doğal ölüm oranı (M) $0,26 \text{ y}^{-1}$, toplam ölüm oranı (Z) ise $0,59 \text{ y}^{-1}$, olarak hesaplanmıştır. $F=Z-M$ eşitliğinden faydalanılarak balıkçılık ölüm oranı (F) ise $0,32 \text{ y}^{-1}$ gibi küçük bir değer olarak bulunmuştur.

Populasyonun sömürme oranı (E) ise $0,55 \text{ y}^{-1}$ olarak saptanmış olup, $E=0,5$ değerinin az da olsa üstünde olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç stoğun çok az da olsa sömürüldüğünü göstermektedir.

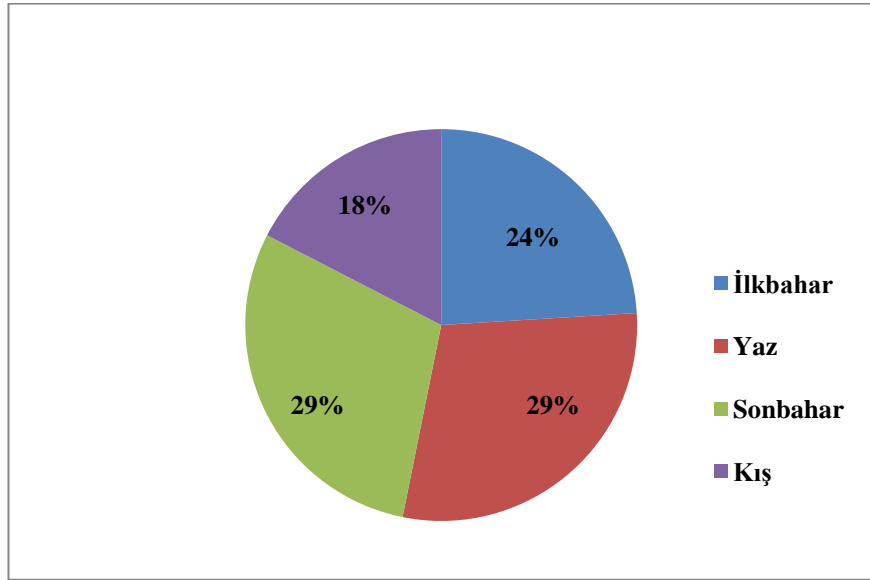
3.2.5 Beslenme

3.2.5.1 Mide İçeriği

Dört mevsim örneklenen *T. trachurus*'un mide içeriklerinin değerlendirilmesinde, Bulunuş Frekansı (F), Sayısal yüzdesi (N) ve Ağırlık yüzdesine (W) bağlı olarak temel besin kategorileri Tablo 3.16 da verilmiştir. Buna göre, elde edilen mide içeriklerin 4 temel taksonomik grup (Phytoplankton,

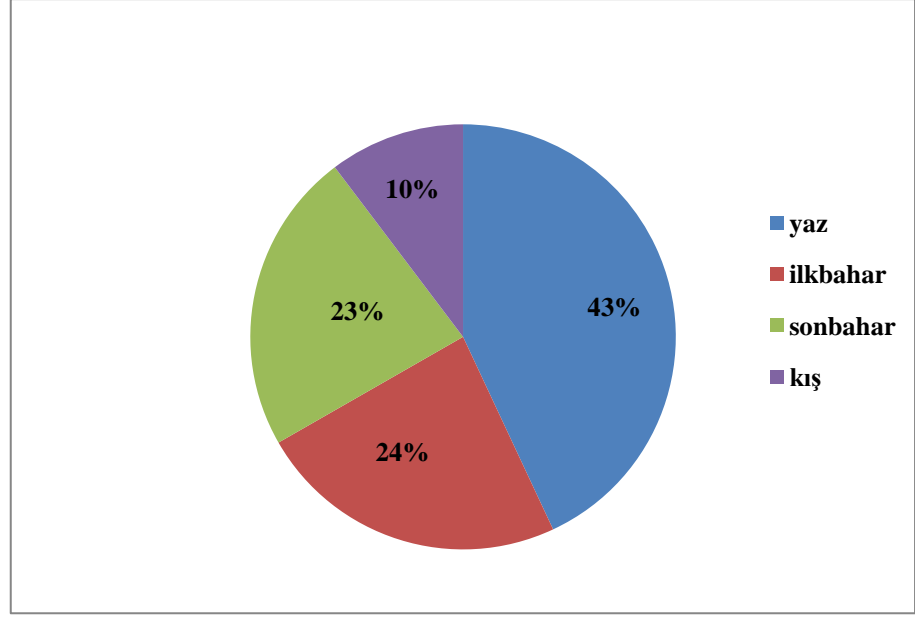
Crustacea, Mollusca ve Teleostei) tanımlanmıştır. Sayısal yöntemdeki verilere (%N) göre , her mevsim için besin çeşidi ve miktarları ayrı ayrı grafiklerde verilmiştir.

Çalışmada hiç boş mideye rastlanmadığı için sadece bireylerin midelerinde bulunan besin miktarına göre doluluk oranları mevsimler için belirlenmiştir. Bu verilere göre en yüksek mide doluluk oranlarının %29'luk oranla yaz ve sonbahar mevsimlerinde; en düşük mide doluluk oranının ise %18' lik oranla kış mevsiminde olduğu gözlenmiştir (Şekil 3.38).

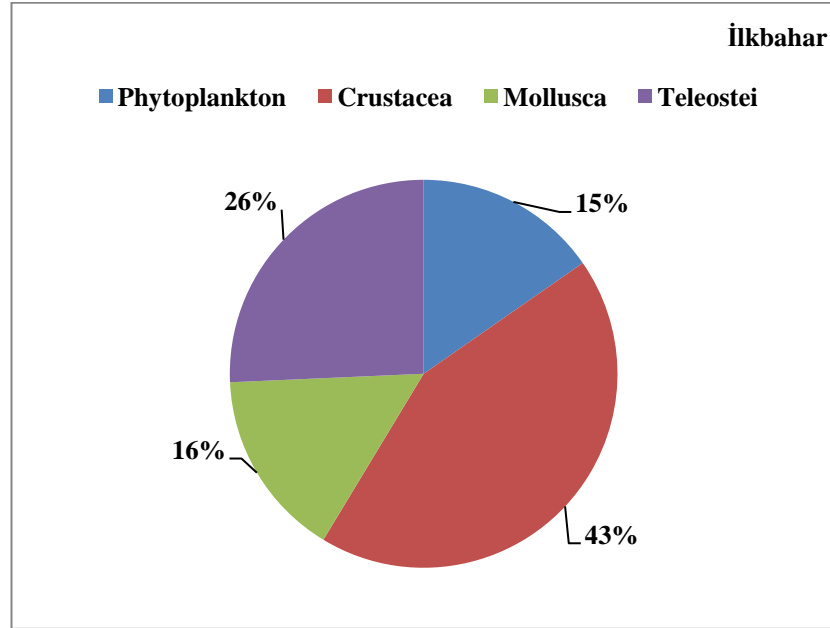


Şekil 3.38: *Trachurus trachurus*'un mevsimlere göre mide doluluk oranları.

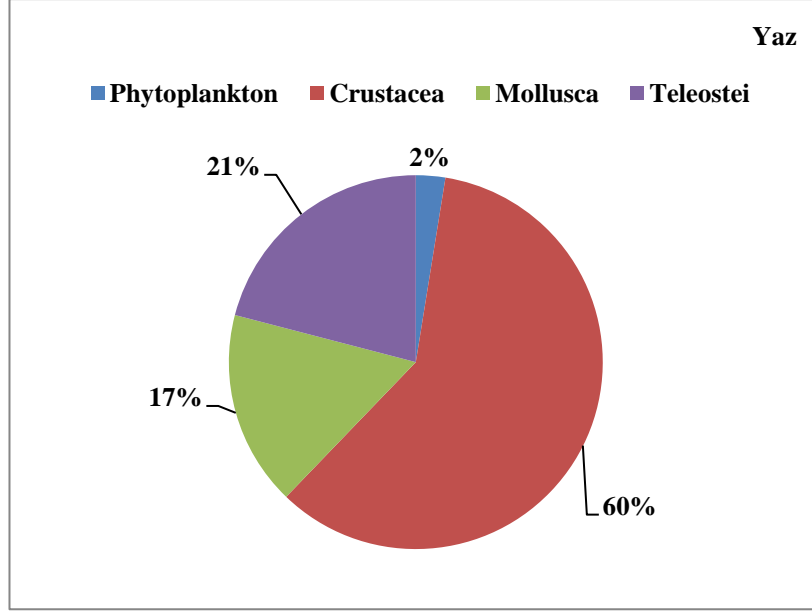
İncelenen *T. trachurus* bireylerinin beslenme durumları mevsimlere göre incelendiğinde ise, midelerde en fazla besin çeşitliliğinin, yaz mevsiminde, en az besin çeşitliliğinin kış mevsiminde bulunduğu görülmüştür (Şekil 3.39). *T. trachurus* bireylerinin mevsimler için tükettiği besinlerin durumları da ayrı ayrı verilmiştir (Şekil 3.40; Şekil 3.41; Şekil 3.42; Şekil 3.43).



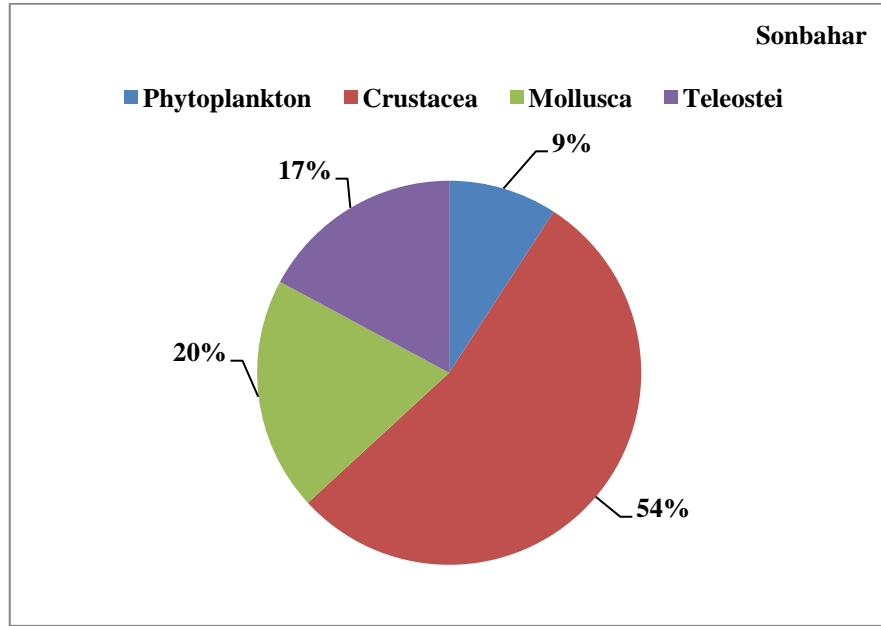
Şekil 3.39: *Trachurus trachurus* bireylerinin mevsimsel olarak tükettiği besin çeşidi miktarları.



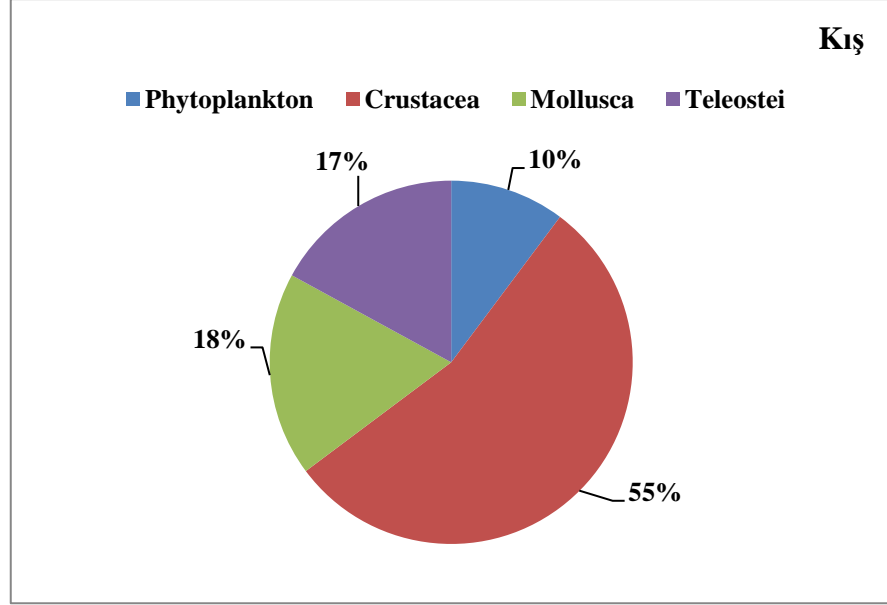
Şekil 3.40: *Trachurus trachurus* bireylerinin ilkbahar mevsiminde tükettiği besin çeşidi.



Şekil 3.41: *Trachurus trachurus* bireylerinin yaz mevsiminde tükettiği besin çeşidi.

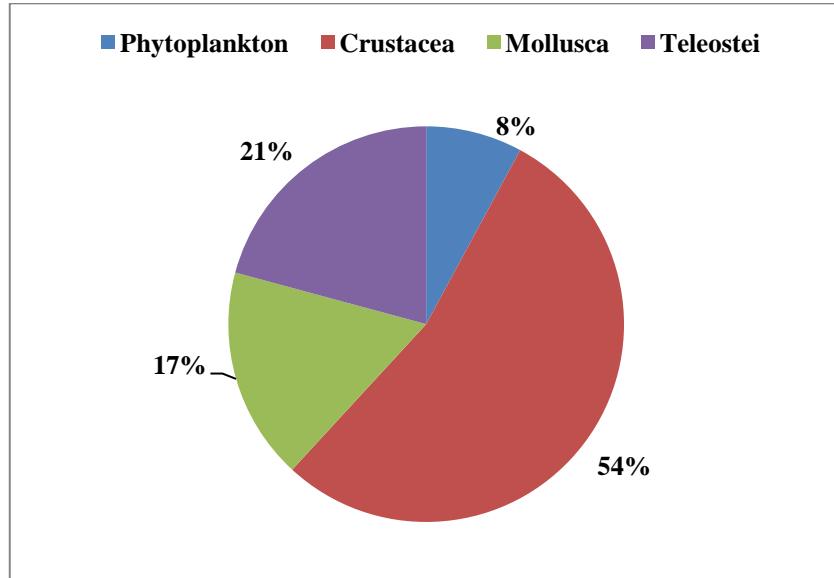


Şekil 3.42: *Trachurus trachurus* bireylerinin sonbahar mevsiminde tükettiği besin çeşidi.



Şekil 3.43: *Trachurus trachurus* bireylerinin kış mevsiminde tükettiği besin çeşidi.

T. trachurus bireylerinin besin kompozisyonuna bakıldığında en çok tükettiği besin grubunun Crustacea grubu, sonra en fazla tükettiği ikinci besin grubu olarak Teleostei grubundan balık yumurta ve larvaları olduğu, bu grubu sırasıyla Mollusca grubunun takip ettiği tespit edilmiştir (Şekil 3.44).



Şekil 3.44: *Trachurus trachurus* bireylerinin tükettiği besin çeşitleri.

T. trachurus'un midesinde bulunan besin gruplarına ait bulunuş frekansı (%F), sayısal (%N), ağırlık (%W) Tablo 3.17'da ve görelî önem indeksi (IRI) ve (%IRI) değerleri Tablo 3.18'de verilmiştir.

Toplam IRI değerlerine göre, *T. trachurus* bireylerinin ana besinlerinin Crustacea grubunun (%IRI =52,93) olduğu ve diğer başlıca besin kaynaklarının da sırasıyla Teleostei grubunun (%IRI =26,39), Mollusca grubunun (%IRI =16,11) ve Phytoplankton grubunun (%IRI = 4,57) olduğu belirlenmiştir.

İlkbahar mevsinde; en önemli besinin, Crustacea grubundan Copepoda (%IRI=6,43) ve Ostracoda (%IRI=5,27) olduğu; bunları Teleostei grubundan balık yumurta ve larvalarının (%IRI=8,21) takip ettiği tespit edilmiştir.

Yaz mevsinde; en önemli besinin, Crustacea grubundan Copepoda (%IRI=11,05), Amphipoda (%IRI=9,14) ve Mysidacea (%IRI=6,74) olduğu; bunları Teleostei grubundan balık yumurta ve larvalarının (%IRI=13,38) takip ettiği tespit edilmiştir.

Sonbahar mevsinde; en önemli besinin, Mollusca grubundan Bivalvia (%IRI=4,89) olduğu, bunu Teleostei grubundan balık yumurta ve larvalarının (%IRI=3,71) takip ettiği tespit edilmiştir.

Kış mevsiminde ise; en önemli besinin Mollusca grubundan Bivalvia (%IRI=1,24) olduğu, bunu Teleostei grubundan balık yumurta ve larvalarının (%IRI=1,10) takip ettiği tespit edilmiştir.

Tablo 3.17: *Trachurus trachurus* (N=80)'un midesinde bulunan besin gruplarına ait mevsimsel bulunuş frekansı (%F), sayısal (%N), ağırlık (%W) değerleri.

BESİN GRUPLARI		İLKBAHAR			YAZ			SONBAHAR			KIŞ		
		%F	%N	%W	%F	%N	%W	%F	%N	%W	%F	%N	%W
Phytoplankton	Bacillariophyta	58,12	15,32	14,06	17,5	2,53	4,034	33,75	9,16	9,21	16,87	10,22	3,39
	Copepoda	86,25	22,73	20,87	76,19	19,04	30,25	55,62	15,11	12,18	25	15	5
	Cladocera	-	-	-	58,125	8,59	13,40	-	-	-	-	-	-
Crustacea	Mysidacea	-	-	-	97,56	15,15	23,63	46,25	12,56	12,62	22	13	4,4
	Amphipoda	-	-	-	83,76	17,65	27,52	54,37	15,32	14,06	24	15	4,9
	Ostracoda	78,12	20,59	18,91	-	-	-	42,5	11,54	11,60	19	11	3,8
Mollusca	Gastropoda	-	-	-	13,75	1,90	3,02	-	-	-	-	-	-
	Bivalvia	59,37	15,65	14,37	96,97	15,24	23,77	72,5	19,69	19,79	30	18,18	6,03
Teleostei	Balık yumurta ve larvası	97,5	25,70	23,60	69,26	21,34	33,28	63,12	17,14	17,23	28,12	17,04	5,65

Tablo 3.18: *Trachurus trachurus*(n=80)'un midesinde bulunan besin gruplarına ait, mevsimsel görelî önem indeksi (IRI) ve (%IRI) değeri.

BESİN GRUPLARI		İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Kış		Σ%IRI
		IRI	%IRI	IRI	%IRI	IRI	%IRI	IRI	%IRI	
Phytoplankton	Bacillariophyta	1708,34	2,92	115,89	0,20	620,42	1,06	229,8	0,39	4,57
	Copepoda	3761,55	6,43	6518,90	11,05	1685,33	2,88	504	0,86	
	Cladocera	-	-	1278,50	2,17	-	-	-	-	
Crustacea	Mysidacea	-	-	3975,79	6,74	1165,11	1,99	36	0,66	52,93
	Amphipoda	-	-	5392,65	9,14	1708,34	2,75	480	0,82	
	Ostracoda	3086,23	5,27	-	-	983,83	1,68	284	0,48	
Mollusca	Gastropoda	-	-	64,70	-	-	-	-	-	16,11
	Bivalvia	1782,61	3,05	4024,42	6,82	2862,99	4,89	726,4	1,24	
Teleostei	Balık yumurta ve larvası	4806,82	8,21	7887,87	13,38	2170,44	3,71	638,4	1,09	26,39

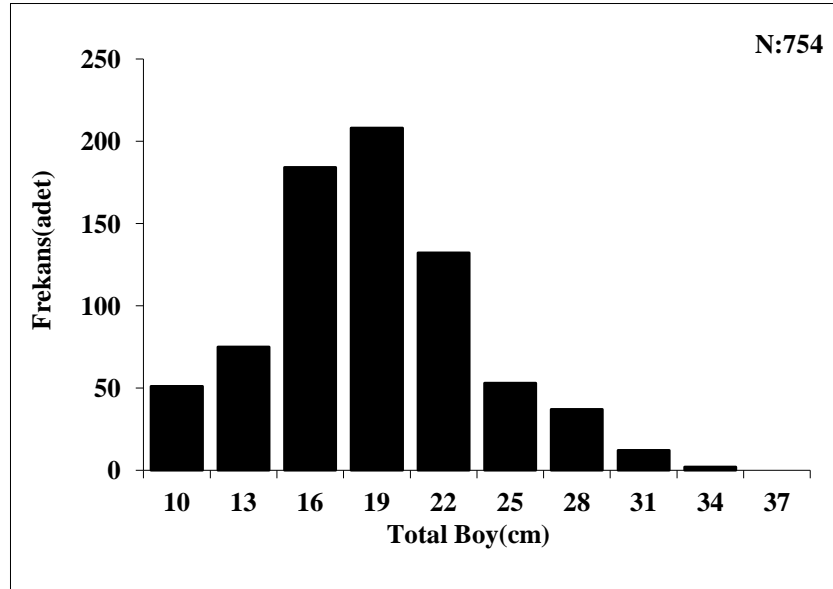
3.3 *Trachurus mediterraneus* (Sarıkuyruk istavrit)'a Ait Bulgular

3.3.1 Büyüme durumu

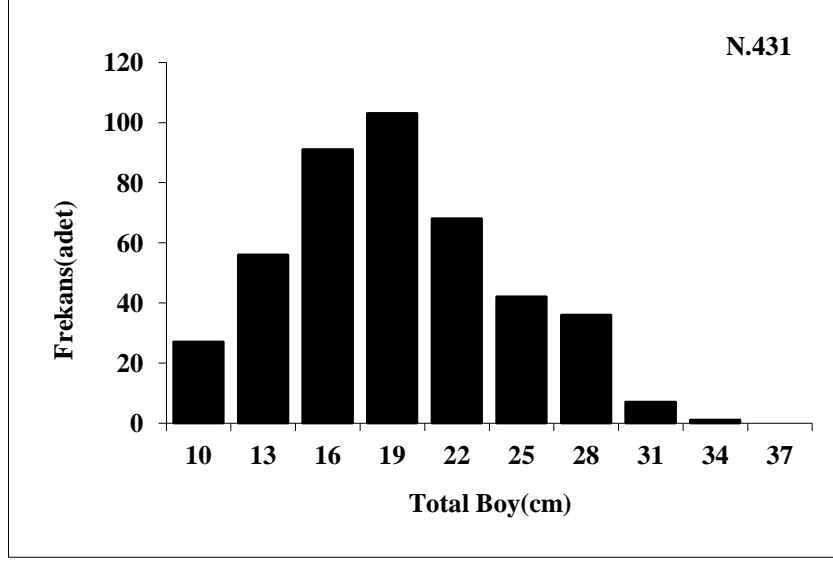
3.3.1.1 Boy ve ağırlık dağılımı

Genel total boy dağılımları incelendiğinde bireylerin 11,5 ve 34,9 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla %27,58 oranla 19,0 cm'lik boy grubuyla temsil edildiği saptanmıştır (Şekil 3.45).

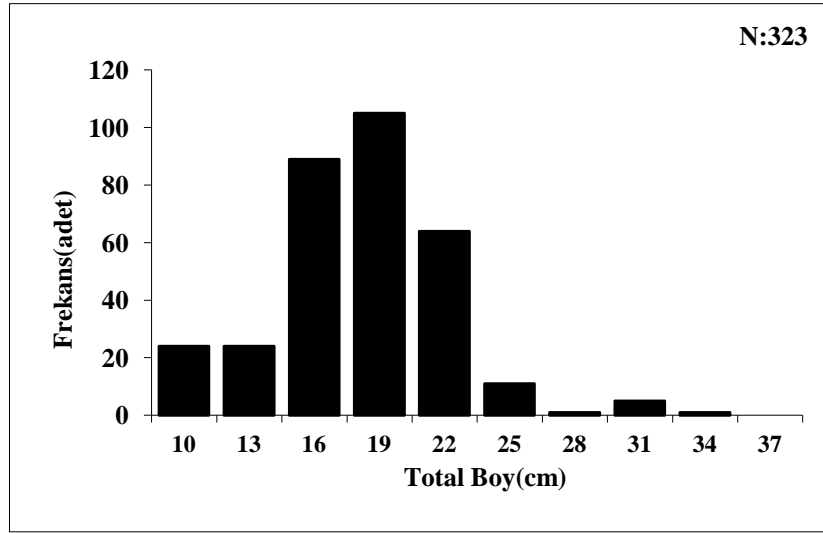
Populasyonda eşeye bağlı boy dağılımı incelendiğinde, dişilerin 11,5-34,9 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %23,87'lik oranla 19 cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 3.46). Erkeklerde total boy değerlerinin 11,9-34,9 cm arasında değiştiği ve en fazla bireyin% 32,50'lük oranla 19 cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır (Şekil 3.47).



Şekil 3.45: Tüm *Trachurus mediterraneus* bireylerinin total boy dağılımları.



Şekil 3.46: Dişi *Trachurus mediterraneus* bireylerinin total boy dağılımları.

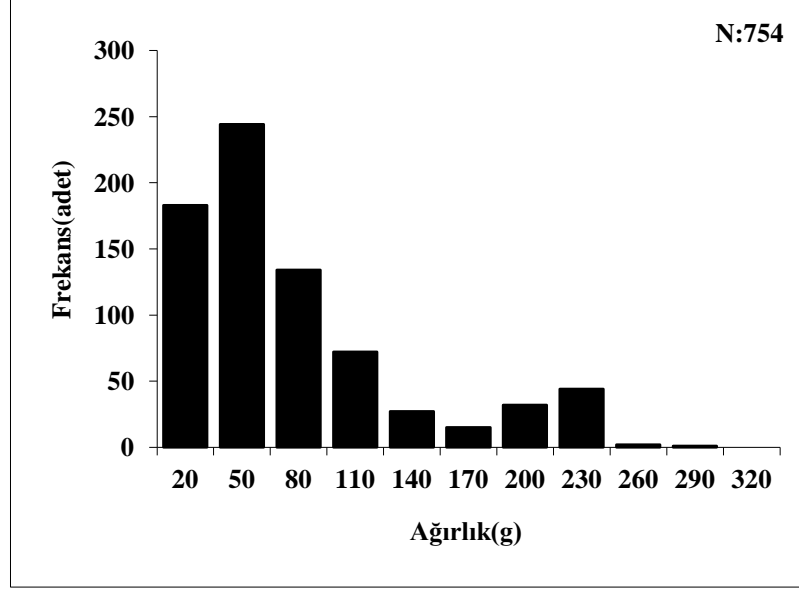


Şekil 3.47: Erkek *Trachurus mediterraneus* bireylerinin total boy dağılımları.

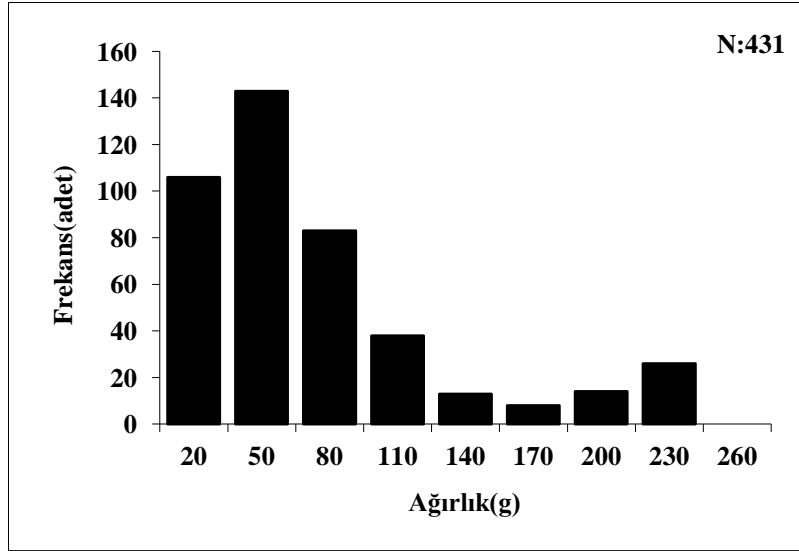
T. mediterraneus popülasyonuna ait ağırlık değerleri 22,29-300,5 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin 244 adet bireyle %32,36'lık oranla 50 g'lık ağırlık grubu ile temsil edildiği saptanmıştır (Şekil 3.48).

Popülasyonun eşeye göre dağılımlarını incelediğimizde, dişi bireylerin ağırlık değerlerinin 22,29-255,97 g arasında değişim gösterdiği ve en çok bireyin 143 adet bireyle %33,17'lük orana sahip olan 50,00 g'lık ağırlık grubunun olduğu (Şekil 3.49), erkek bireylerde ise ağırlık değerlerinin 22,29-300,5 g arasında dağılım

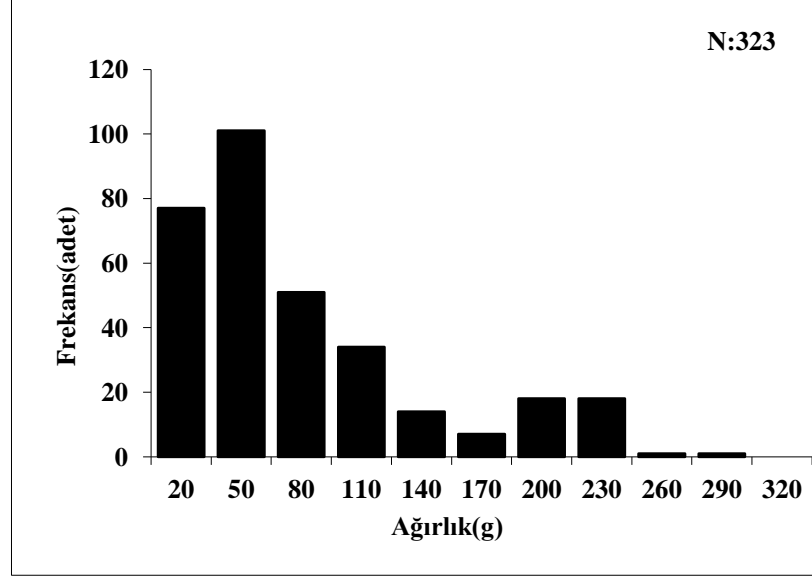
gösterdiği ve en fazla çıkan grubun 101 adet bireyle %31,27'lik oranla 50,00 g'lık ağırlık grubunun olduğu saptanmıştır (Şekil 3.50).



Şekil 3.48: Tüm *Trachurus. mediterraneus* bireylerinin ağırlık dağılımları.



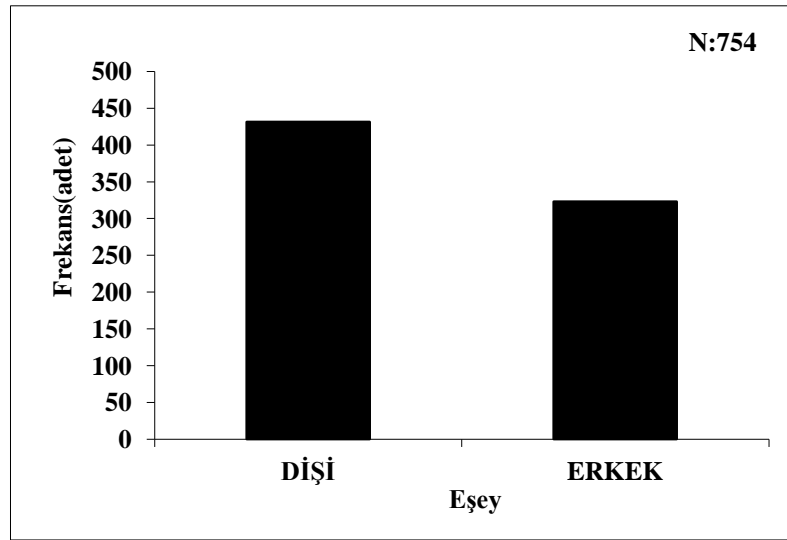
Şekil 3.49: Dişi *Trachurus. mediterraneus* bireylerinin ağırlık dağılımları.



Şekil 3.50: Erkek *Trachurus. mediterraneus* bireylerinin ağırlık dağılımları.

3.3.1.2 Eşey Kompozisyonu

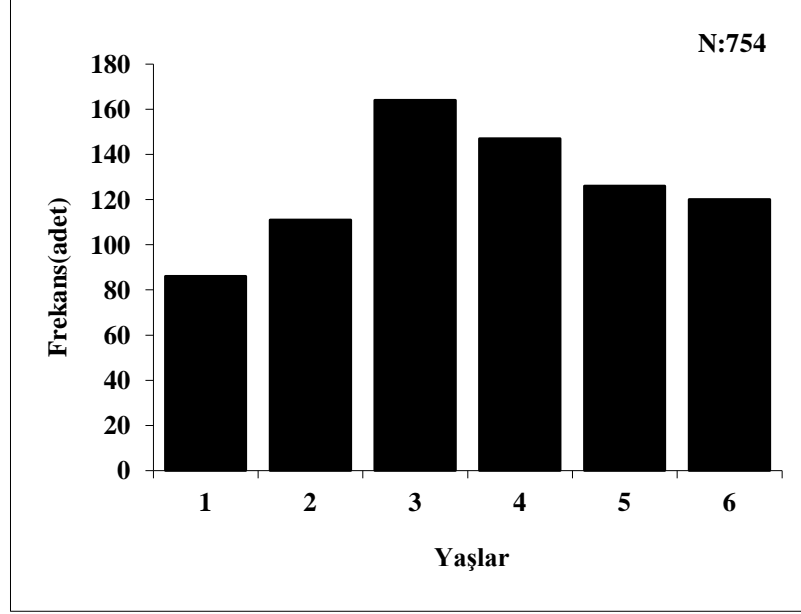
İncelenen balıklarda yapılan eşey tayinleri sonucunda, populasyonun (N=754) toplam miktarının %57,16'sını (431 adet) dişiler, %42,84'ünü (323 adet) erkek bireylerin oluşturduğu belirlenmiştir. (Şekil 3.51). Dişilerin erkeklere oranı 1.33:1 olarak hesaplanmıştır. Eşey oranları arasındaki farkın istatistiksel açıdan önemli olmadığı tespit edilmiştir (khi-kare test, $P>0,05$).



Şekil 3.51: *Trachurus mediterraneus* populasyonunda eşey kompozisyonu.

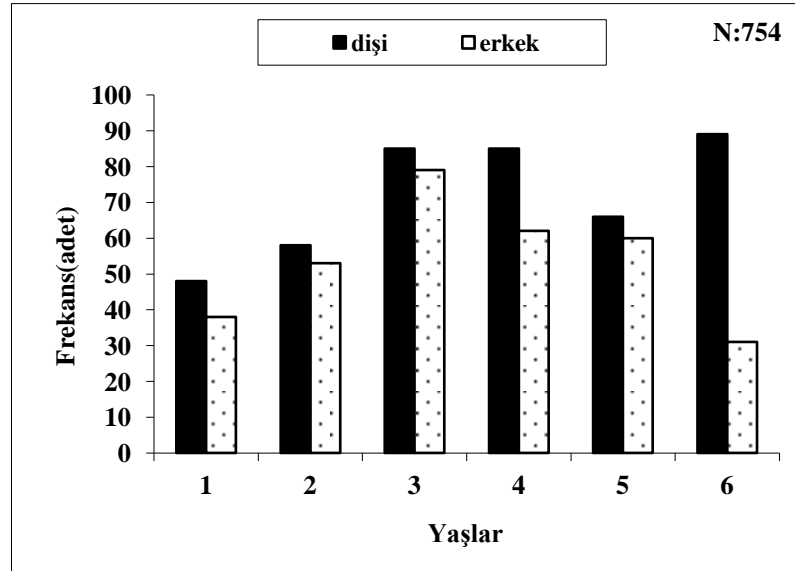
3.3.1.3 Yaş kompozisyonu

Araştırma bölgesinden elde edilen örneklerin (N=754) otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda 1-6 yaşları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir.



Şekil 3.52: *Trachurus mediterraneus* populasyon bireylerinin genel yaş dağılımları.

Populasyonda 3 yaş 164 birey (%21,75) ile dominant olup, bunu sırasıyla 4 yaş 147 adet bireyle (%19,49), 5 yaş 126 adet bireyle (%16,71), 3 yaş 120 adet bireyle (%15,9), 2 yaş 111 adet bireyle (%14,72) ve en az oranla 1 yaş 86 adet bireyle (%11,40) takip etmektedir (Şekil 3.52).



Şekil 3.53: *Trachurus. mediterraneus* populasyon bireylerinde yaşa bağlı eşey dağılımları.

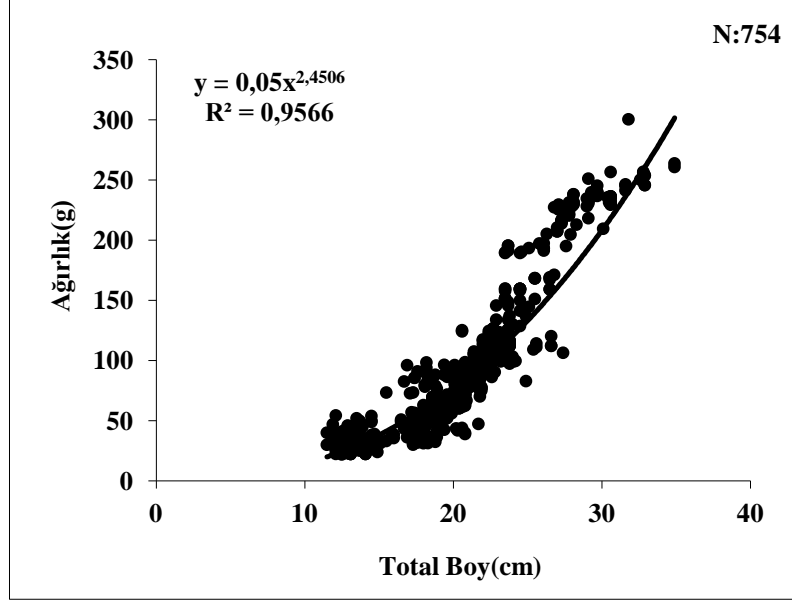
Yaşa bağlı eşey dağılımına bakıldığında dişiler ve erkekler de en fazla bireyin bulunduğu yaşın 4 yaş olduğu görülmektedir. 4 yaşındaki dişiler toplam bireylerin %35,06'sını (N=162), 4 yaşındaki erkekler ise toplam bireylerin % 31,34'ünü (N=115) oluşturmaktadır (Şekil 3.53).

3.3.1.4 Boy-Ağırlık İlişkisi

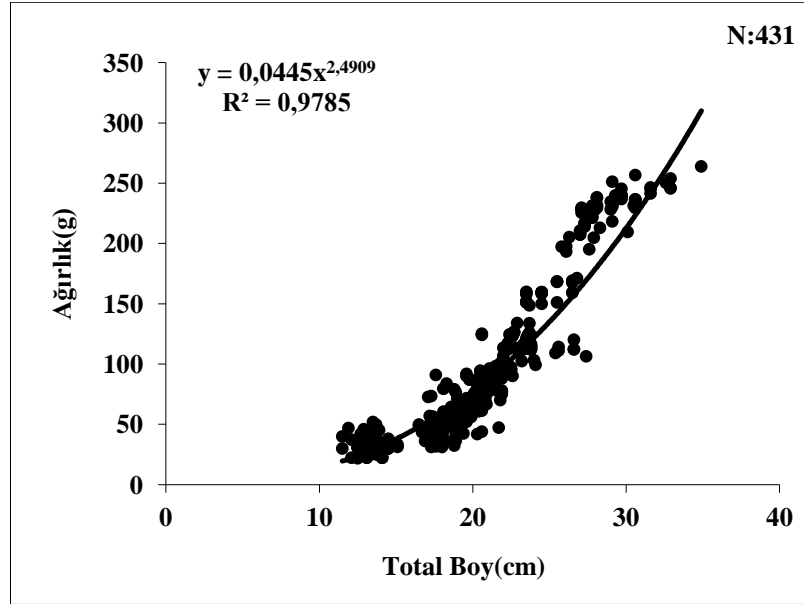
İncelenen balıklarda dişi, erkek ve genel olarak boy-ağırlık ilişkileri $W=0,0477.L^{2,4710}$ ($R^2= 0,95$), $W=0,0717.L^{2,334}$ ($R^2= 0,92$), $W=0,0549.L^{2,424}$ ($R^2= 0,94$) olarak hesaplanmıştır. Balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini gösteren üssel b değeri dişi, erkek ve genel olarak 3'den küçük bulunmuş, bütün eşeylerde büyümenin negatif allometrik olduğu tespit edilmiştir. Dişi, erkek ve genel olarak, boy-ağırlık ilişkisi değerleri ve büyüme parametreleri Tablo 3.19 ve Şekil 3.54, Şekil 3.55 ve Şekil 3.56'de verilmiştir.

Tablo 3.19: *Trachurus mediterraneus* popülasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri ve büyüme parametreleri.

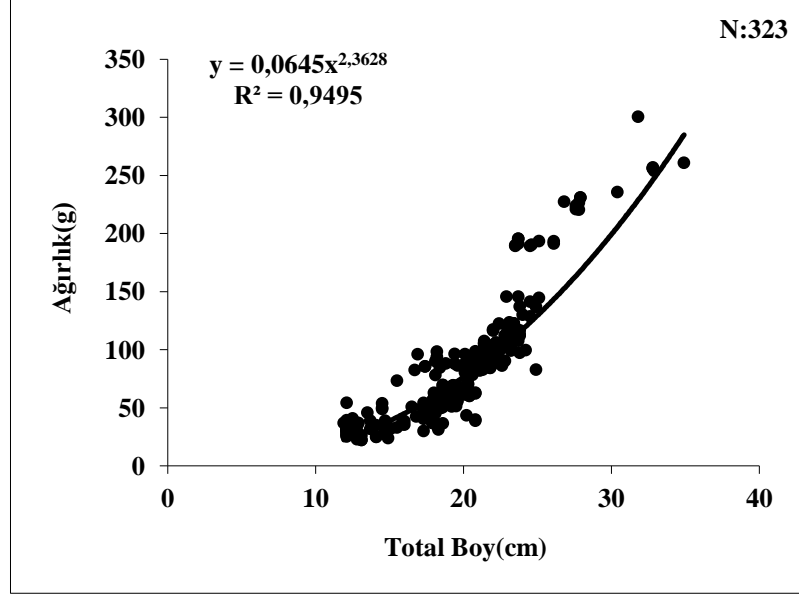
EŞEY	a	b	Büyüme	R ²
DİŞİ	0,0445	2,4909	Allometrik (-)	0,95
ERKEK	0,0645	2,3628	Allometrik (-)	0,92
GENEL	0,05	2,4506	Allometrik (-)	0,94



Şekil 3.54: *Trachurus mediterraneus* popülasyonu bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri.



Şekil 3.55: *Trachurus mediterraneus* popülasyonu dişî bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri.



Şekil 3.56: *Trachurus mediterraneus* populasyonu erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkileri.

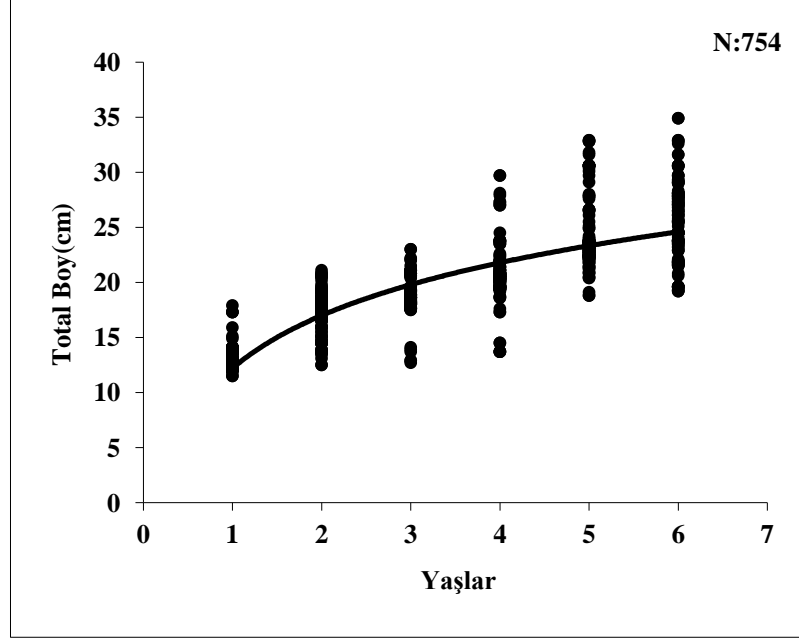
3.3.1.5 Yaş-Boy ilişkisi

T. mediterraneus populasyonunun eşeye göre von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri Tablo 3.20 ve yaş-boy ilişkileri Tablo 3.21, Şekil 3.57, Şekil 3.58, Şekil 3.59'de görülmektedir. Dişi erkek ve tüm bireylerin ulaşacakları asimptotik boy değerleri sırasıyla 35,12 cm, 39,08 cm, 35,56 cm ve büyüme performansları ise sırasıyla 5,31, 5,40 ve 5,21 olarak hesaplanmıştır. Yaş-boy ilişkisine ait büyüme denklemleri; dişi bireylerde $L_t = 35,12(1 - e^{-0,18(t+1,27)})$, erkek bireylerde, $L_t = 39,08(1 - e^{-0,12(t+2,73)})$ ve tüm bireylerde, $L_t = 35,56(1 - e^{-0,15(t+1,82)})$ şeklinde bulunmuştur.

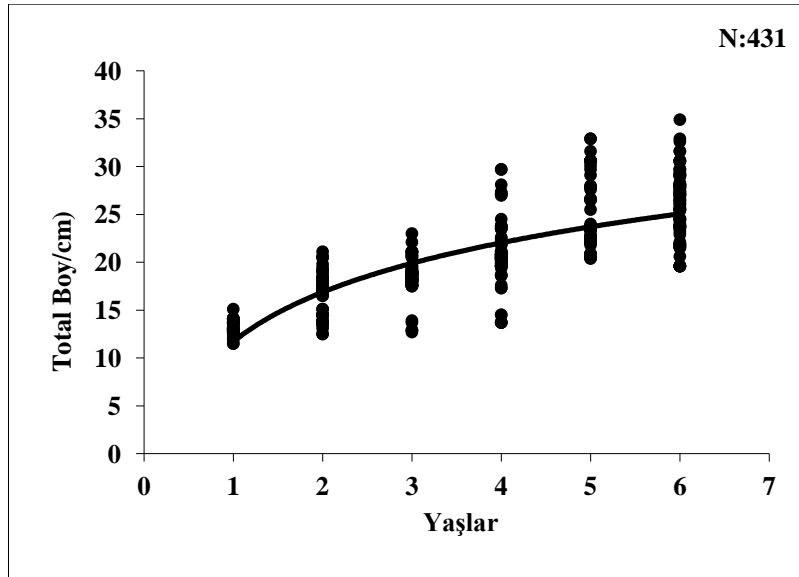
Tablo 3.20: *Trachurus. mediterraneus* populasyonunda von Bertalanffy denklemi parametreleri.

	L_{∞}	K	t_0	\emptyset
DİŞİ	35,12	0,18	-1,27	5,31
ERKEK	39,08	0,12	-2,73	5,40
GENEL	35,56	0,15	-1,82	5,21

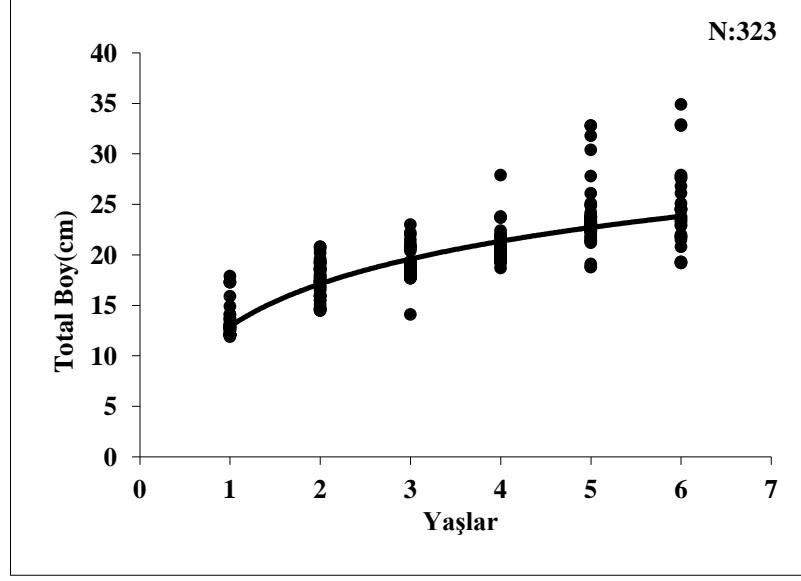
Yapılan t-test sonucunda aynı yaşta olan dişi ve erkek bireylerin boy değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve uyumlu olduğu tespit edilmiştir ($P > 0.05$, t-test; Tablo 3.24).



Şekil 3.57: *Trachurus mediterraneus* populasyon bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.



Şekil 3.58: *Trachurus mediterraneus* populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.



Şekil 3.59: *Trachurus mediterraneus* populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı total boy dağılımları.

Tablo 3.21: *Trachurus mediterraneus* populasyon bireylerinde yaşa bağlı total boy değerleri.

	YAŞ	N	ORT.	MİN.	MAK.	SS	SE
♀	1	48	13,26	11,5	15,1	0,65	0,10
	2	58	16,78	11,5	21,1	2,48	0,29
	3	85	18,93	12,7	23,8	2,01	0,21
	4	85	21,45	13,7	29,7	3,26	0,35
	5	66	25,51	19,6	32,9	3,81	0,46
	6	89	26,32	19,6	34,9	3,35	0,42
♂	1	38	13,71	11,9	18,6	2,11	0,33
	2	53	17,56	14,5	20,8	1,82	0,30
	3	79	18,76	14,1	23	1,48	0,17
	4	62	19,96	17,7	23,8	1,48	0,19
	5	60	22,25	18,7	32,8	2,48	0,33
	6	31	24,17	18,8	34,9	3,70	0,50
♀-♂	1	86	13,23	11,5	17,9	1,23	0,13
	2	111	17,05	12,5	21,1	2,05	0,19
	3	164	18,67	12,7	23	1,52	0,12
	4	147	20,80	13,7	29,7	2,59	0,21
	5	126	24,22	18,8	32,9	3,20	0,28
	6	120	25,61	19,2	34,9	3,63	0,33

3.3.1.6 Yaş-ağırlık ilişkisi

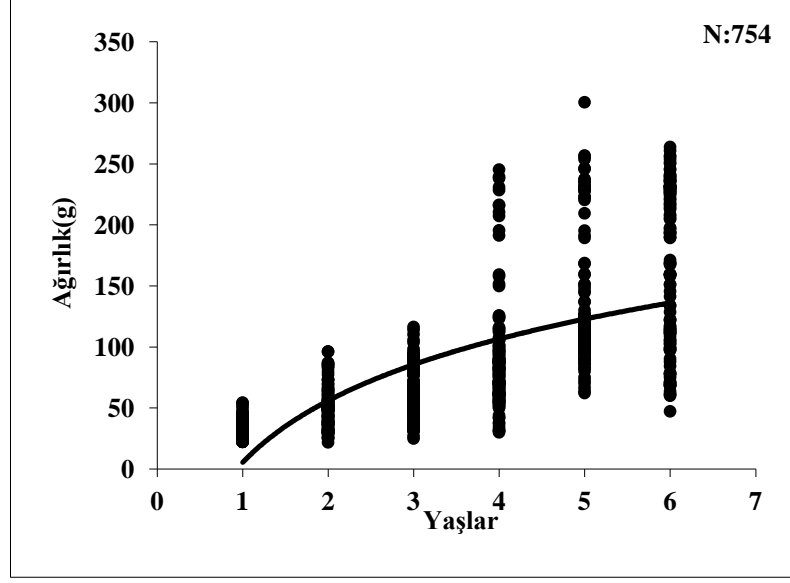
T. mediterraneus örneklerinin, yaş gruplarına bağlı, von Bertalanffy denklemi parametreleri Tablo 3.22 ve ortalama ağırlık değerleri Tablo 3.23, ve Şekil 3.60, Şekil 3.61, Şekil 3.62’da verilmiştir. Bu verilere göre *T. mediterraneus* bireylerinin, 1 yaşında 33,55 g, 2 yaşında 50,39 g, 3 yaşında 60,47g, 4 yaşında 88,58 g, 5 yaşında 134,87g, 6 yaşında ise 164,89g ortalama ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır.

Yaş gruplarına bağlı ağırlık değerlerine eşeyler açısından bakıldığında, erkek bireylerde 1 yaş için ortalama ağırlık 34,16 g, 2 yaş için 51,14 g, 3 yaş için 60,56 g, 4 yaş için 99,54 g, 5 yaş için 136,09 g, 6 yaş için ise 164,22 g olarak bulunmuştur. Dişi bireylerin, ortalama ağırlık değerlerinin 1 yaş için 32,96 g, 2 yaş grubunda 50,01g, 3 yaş için 60,41g, 4IV yaş için 80,031g, 5 yaş için 133,86 g, 6 yaş için ise 165,46 g olduğu belirlenmiştir.

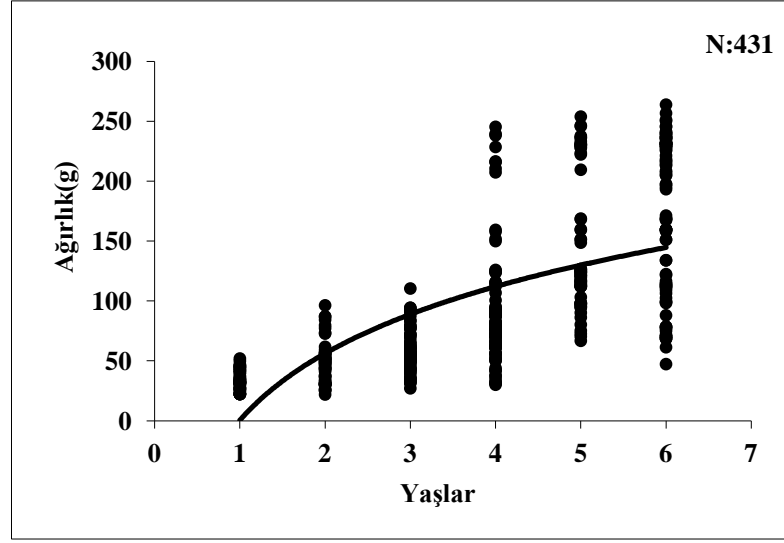
Tablo 3.22: *Trachurus mediterraneus* populasyonunda von Bertalanffy denklemi parametreleri.

	W_{∞}	k	t_0
Dişi	281,02	0,12	-3,85
ERKEK	273,69	0,11	-3,91
GENEL	284,03	0,10	-3,98

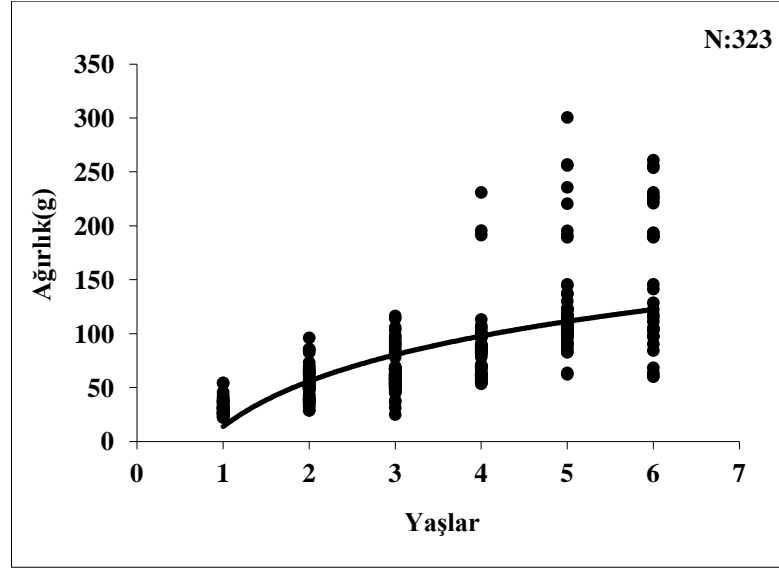
Yapılan t-test sonucunda aynı yaşta olan dişi ve erkek bireylerin ağırlık değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve birbirleriyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir ($P > 0.05$, t-test; Tablo 3.24).



Şekil 3.60: *Trachurus mediterraneus* populasyon tüm bireylerinde yaşa bağlı ortalama ağırlık dağılımları.



Şekil 3.61: *Trachurus mediterraneus* populasyon dişi bireylerinde yaşa bağlı ortalama ağırlık dağılımları.



Şekil 3.62: *Trachurus mediterraneus* populasyon erkek bireylerinde yaşa bağlı ortalama ağırlık dağılımları.

Tablo 3.23: *Trachurus mediterraneus* populasyon bireylerinde yaşa bağlı ağırlık değerleri.

	YAŞLAR	N	ORT.	MİN	MAK	Ss	SE
♀	1	48	32,96	22,29	54,2	6,80	1,03
	2	58	50,01	21,84	96,3	17,30	2,01
	3	85	60,41	31,18	110,34	16,38	1,71
	4	85	81,031	30,03	239,43	33,95	3,64
	5	66	133,86	62,24	255,97	50,24	6,05
	6	89	165,46	60,03	253,85	64,12	7,95
♂	1	38	34,16	22,29	54,29	8,97	1,38
	2	53	51,14	25,97	87,06	15,60	2,57
	3	79	60,56	24,96	116,39	18,79	2,21
	4	62	99,54	38,03	245,33	55,19	7,12
	5	60	136,09	70,34	300,5	56,39	7,47
	6	31	164,22	47,24	263,85	66,03	8,90
♀-♂	1	86	33,54	22,29	54,29	7,91	0,85
	2	111	50,39	21,84	96,3	16,70	1,58
	3	164	60,47	24,96	116,39	17,43	1,36
	4	147	88,58	30,03	245,33	44,64	3,68
	5	126	134,87	62,24	300,5	52,90	4,71
	6	120	164,89	47,24	263,85	64,73	5,91

Tablo 3.24: *Trachurus mediterraneus* populasyonu bireylerinde yaşlara göre balık sayısı, ortalama ağırlık \pm SE ve ortalama boy \pm SE değerleri.

YAŞ	DİŞİ				ERKEK				GENEL				P>0,05*	P=0,05**
	N	%N	Wort \pm SE (min-mak)	TLort \pm SE (min-mak)	N	%N	Wort \pm SE (min-mak)	TLort \pm SE (min-mak)	N	%N	Wort \pm SE (min-mak)	TLort \pm SE (min-mak)		
1	48	6,37	32,96 \pm 1,02 (22,29-54,2)	13,25 \pm 0,098 (11,5-15,1)	38	5,04	34,16 \pm 1,38 (22,29-54,29)	13,71 \pm 0,325 (11,9-18,6)	86	11,41	33,54 \pm 1,02 (22,29-54,29)	13,22 \pm 0,132 (11,5-17,9)	P>0,05*	P>0,05**
2	58	7,69	50,01 \pm 2,011 (21,84-96,03)	16,77 \pm 0,288 (11,5-21,1)	53	7,03	51,14 \pm 2,56 (25,97-87,06)	17,55 \pm 0,298 (14,5-20,8)	111	14,72	50,39 \pm 2,01 (54,29-96,3)	17,05 \pm 0,194 (12,5-21,1)	P>0,05*	P>0,05**
3	85	11,27	60,41 \pm 1,70 (31,18-110,34)	18,92 \pm 0,209 (12,7-23,8)	79	10,48	60,56 \pm 2,21 (24,96-116,39)	18,75 \pm 0,174 (14,1-23)	164	21,75	60,47 \pm 1,20 (24,96-116,39)	18,66 \pm 0,118 (12,7-23)	P>0,05*	P>0,05**
4	85	11,27	81,03 \pm 3,63 (30,03-239,43)	21,44 \pm 0,349 (13,7-29,7)	62	8,22	89,54 \pm 7,12 (38,03-245,33)	19,95 \pm 0,190 (17,7-23,8)	147	19,49	88,54 \pm 3,63 (30,03-245,33)	20,80 \pm 0,213 (13,7-29,7)	P>0,05*	P>0,05**
5	66	8,75	133,86 \pm 6,04 (62,24-255,97)	25,50 \pm 0,458 (19,6-32,9)	60	7,96	136,09 \pm 7,46 (70,34-300,5)	22,25 \pm 0,328 (18,7-32,8)	126	16,71	134,87 \pm 6,04 (62,24-300,5)	24,13 \pm 0,284 (18,8-32,9)	P>0,05*	P>0,05**
6	89	11,80	165,46 \pm 7,95 (60,03-253,85)	26,31 \pm 0,415 (19,6-34,9)	55	4,11	164,22 \pm 8,90 (47,24-263,85)	24,17 \pm 0,499 (18,8-34,9)	120	15,91	164,89 \pm 7,95 (47,24-263,85)	25,61 \pm 0,331 (19,2-34,9)	P>0,05*	P>0,05**

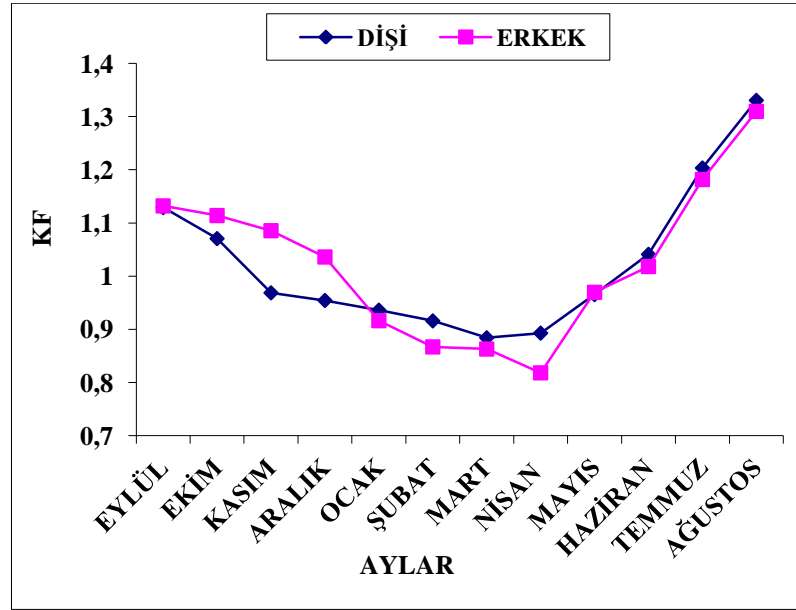
*Boy değerleri arasındaki istatistiksel değerler.

**Ağırlık değerleri arasındaki istatistiksel değerler. (P>0,05; Fark yok, P<0,05; Fark var)

3.3.2 Kondisyon faktörü

Edremit Körfezi’deki *T. mediterraneus* populasyonuna ait kondisyon faktörü ile ilgili değerlendirmeler, aylara ve yaşlara göre erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Şekil 3.63).

Kondisyon faktörünün hesaplanan aylardaki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama kondisyon dişi bireylerde Temmuz ayında 1,203 iken, en düşük değer Mart 0,883 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.25). Erkek bireylerde en yüksek ortalama değer Ağustos ayında 1,309 ve en düşük değer de Nisan ayında 0,818 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.26).



Şekil 3.63: *Trachurus mediterraneus* populasyonu dişi ve erkek bireylerinde aylara göre ortalama kondüsyon faktörü değerleri.

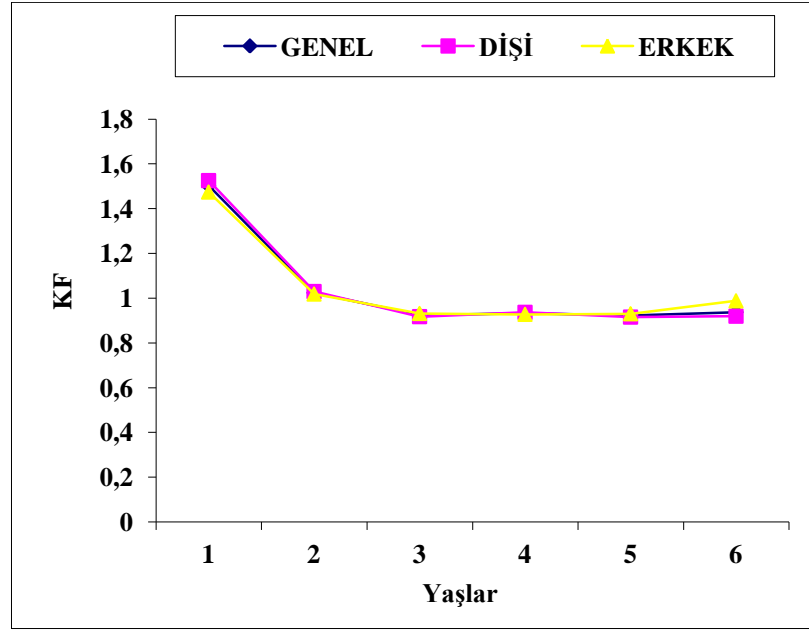
Tablo 3.25: *Trachurus mediterraneus* populasyonu dişi bireylerinde aylara göre KF değerleri.

AYLAR	N	ORT. KF	MİN	MAK	Ss	SE
EYLÜL	27	1,128	0,779	2,138	0,41	0,39
EKİM	51	1,070	0,714	1,866	0,29	0,28
KASIM	47	0,948	0,662	1,983	0,25	0,25
ARALIK	41	0,964	0,620	1,967	0,25	0,25
OCAK	36	0,968	0,595	1,634	0,21	0,22
ŞUBAT	43	0,915	0,517	1,682	0,25	0,26
MART	39	0,884	0,462	1,541	0,28	0,30
NİSAN	29	0,913	0,692	1,634	0,17	0,18
MAYIS	29	0,965	0,596	1,687	0,24	0,24
HAZİRAN	29	1,041	0,690	1,820	0,26	0,26
TEMMUZ	31	1,203	0,720	2,784	0,56	0,51
AĞUSTOS	29	1,131	0,804	1,866	0,25	0,24

Tablo 3.26: *Trachurus mediterraneus* populasyonu erkek bireylerinde aylara göre KF değerleri.

AYLAR	N	ORT. KF	MİN	MAK	Ss	SE
EYLÜL	34	1,102	0,809	3,064	0,43	0,41
EKİM	24	1,133	0,747	1,766	0,34	0,32
KASIM	29	1,165	0,722	1,863	0,36	0,33
ARALIK	29	1,036	0,725	2,190	0,33	0,33
OCAK	28	0,916	0,794	1,253	0,10	0,10
ŞUBAT	32	0,866	0,643	1,253	0,13	0,14
MART	16	0,862	0,510	1,427	0,26	0,27
NİSAN	26	0,818	0,442	0,972	0,11	0,12
MAYIS	29	0,969	0,431	1,719	0,30	0,31
HAZİRAN	26	0,938	0,643	1,247	0,16	0,16
TEMMUZ	23	0,981	0,804	2,091	0,25	0,25
AĞUSTOS	27	1,309	0,702	1,990	0,35	0,30

Yaşlara göre değerlendirme yapıldığında incelenen aylar için ise dişi ve erkek bireylerin ikisinin de en yüksek ortalama kondisyon değerine 1 yaşında ulaştığı saptanmıştır. Ancak en düşük kondisyon değerine ise dişi bireylerin 5 yaşında, erkek bireylerin ise 4 yaşında ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 3.64; Tablo 3.27).



Şekil 3.64: *Trachurus mediterraneus* popülasyonu bireylerinde yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.

Tablo 3.27: *Trachurus mediterraneus* populasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara göre kondüsyon faktörü değerleri.

	YAŞLAR	N	ORT.KF	MİN	MAK	Ss	SE
♀	1	48	1,524	0,795	2,783	0,45	0,06
	2	58	1,029	0,581	1,899	0,26	0,03
	3	85	0,917	0,834	1,820	0,24	0,03
	4	85	0,936	0,500	1,632	0,21	0,02
	5	66	0,915	0,595	1,231	0,14	0,02
	6	89	0,919	0,462	1,164	0,19	0,02
♂	1	38	1,473	0,579	3,064	0,50	0,08
	2	53	1,018	0,431	1,990	0,35	0,05
	3	79	0,931	0,510	1,631	0,18	0,02
	4	62	0,927	0,692	1,468	0,17	0,02
	5	60	0,930	0,536	1,467	0,15	0,02
	6	31	0,987	0,613	1,462	0,19	0,03
♀-♂	1	86	1,502	0,579	3,064	0,47	0,05
	2	111	1,023	0,431	1,990	0,31	0,03
	3	164	0,923	0,487	1,820	0,21	0,02
	4	147	0,932	0,500	1,632	0,19	0,02
	5	126	0,922	0,536	1,467	0,15	0,01
	6	120	0,936	0,462	1,462	0,16	0,01

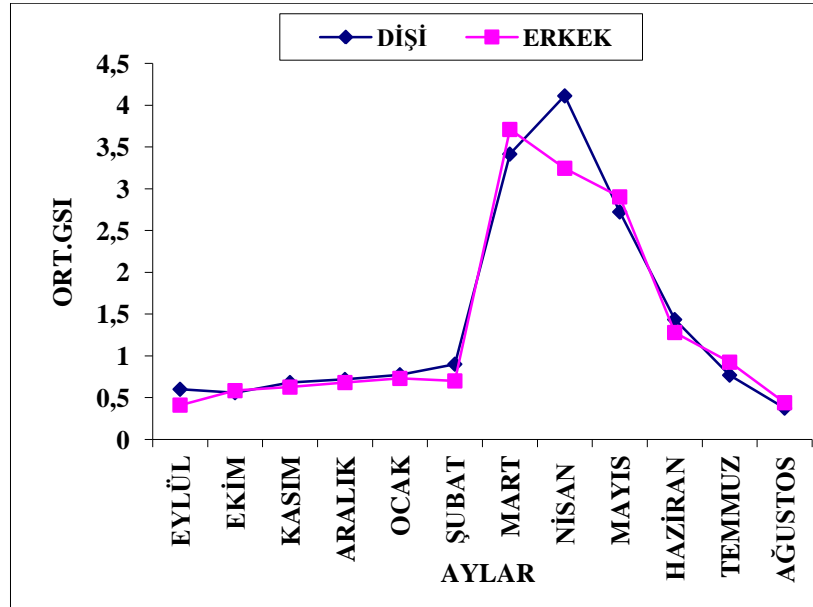
Yapılan t-test sonucunda aynı yaşta olan dişi ve erkek bireylerin KF değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı ve uyumlu olduğu tespit edilmiştir ($P > 0.05$, t-test; Tablo 3.31). Yapılan ölçümler sonucunda KF değerinin üreme döneminde düşüş gösterdiği ve üreme dönemindeki ayların (Nisan - Mayıs) istatistiksel olarak diğer aylardan farklı olduğu tespit edilmiştir (d.f.: 11.742; F : 7,956; $P < 0,001$; one-way ANOVA).

3.3.3 Üreme

3.3.3.1 Gonadosomatik indeks

Edremit Körfezi'deki *T. mediterraneus* populasyonuna ait GSI ile ilgili değerlendirmeler, aylara ve yaşlara göre genel, erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Şekil 3.65).

GSI'in hesaplanan aylara göre değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama değerler dişi bireylerde Nisan ayında 4,112 iken, en düşük değer Ekim 0,559 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.28). Erkek bireylerde de en yüksek değer Mart ayında 3,710 ve en düşük değer Eylül ayında 0,410 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.29).



Şekil 3.65: *Trachurus mediterraneus* populasyonu dişi ve erkek bireylerinde aylara göre ortalama GSI değerleri.

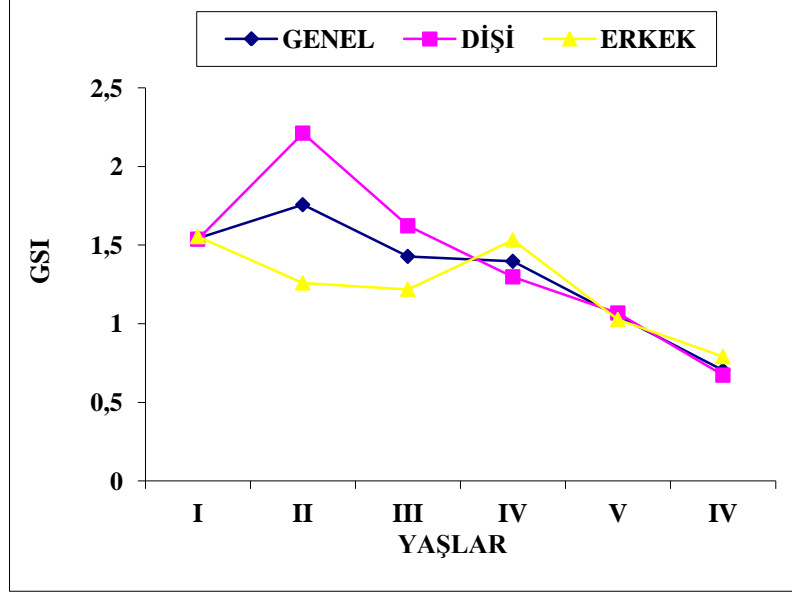
Tablo 3.28: *Trachurus mediterraneus* populasyonu dişi bireylerinde aylara göre GSI değerleri.

AYLAR	N	ORT. GSI	MİN	MAK	Ss	SE
EYLÜL	27	0,6004	0,3628	0,9758	0,17	0,21
EKİM	51	0,5597	0,3219	0,9299	0,15	0,20
KASIM	47	0,6815	0,1989	1,4829	0,27	0,33
ARALIK	41	0,7180	0,4414	1,4846	0,23	0,28
OCAK	36	0,7769	0,2075	1,2271	0,27	0,30
ŞUBAT	43	0,9007	0,4154	1,5237	0,29	0,31
MART	39	3,4153	0,8913	8,8463	1,83	0,99
NİSAN	29	4,1124	0,4123	8,2744	1,89	0,93
MAYIS	29	2,7232	0,4440	10,010	2,01	1,22
HAZİRAN	29	1,4347	0,5628	2,5340	0,62	0,52
TEMMUZ	31	0,7694	0,1636	1,6918	0,35	0,40
AĞUSTOS	29	0,3745	0,0978	1,2533	0,25	0,41

Tablo 3.29: *Trachurus mediterraneus* populasyonu erkek bireylerinde aylara göre GSI değerleri.

AYLAR	N	ORT. GSI	MİN	MAK	Ss	SE
EYLÜL	34	0,410	0,172	0,814	0,16	0,24
EKİM	24	0,583	0,221	0,798	0,16	0,20
KASIM	29	0,626	0,200	1,108	0,23	0,29
ARALIK	29	0,681	0,340	1,299	0,18	0,21
OCAK	28	0,730	0,180	1,595	0,30	0,35
ŞUBAT	32	0,700	0,200	1,595	0,32	0,39
MART	16	3,710	1,297	7,560	1,91	0,99
NİSAN	26	3,245	0,428	6,549	1,48	0,82
MAYIS	29	2,903	0,428	6,562	1,82	1,07
HAZİRAN	26	1,279	0,353	3,341	0,78	0,69
TEMMUZ	23	0,924	0,467	1,613	0,35	0,36
AĞUSTOS	27	0,439	0,103	0,805	0,17	0,26

Yaşlara göre değerlendirme yapıldığında incelenen aylar için ise en yüksek GSI değerine dişi bireylerin 2 yaşında, erkek bireylerin ise 1 yaşında ulaştıkları saptanmıştır. Ancak en düşük GSI değerine dişi ve erkek bireylerin 6 yaşında ulaştıkları tespit edilmiştir (şekil 3.64, Tablo 3.30).



Şekil 3.66: *Trachurus mediterraneus* popülasyonu bireylerinde yaşlara göre ortalama GSI değerleri.

Tablo 3.30: *Trachurus mediterraneus* populasyonu dişi ve erkek bireylerinde yaşlara göre GSI değerleri.

	YAŞLAR	N	ORT.	MİN	MAK	Ss	SE
♀	1	48	1,537	0,406	6,446	1,63	0,24
	2	58	2,211	0,391	7,038	1,80	0,24
	3	85	1,622	0,391	10,009	1,71	0,19
	4	85	1,298	0,115	8,274	1,53	0,17
	5	66	1,067	0,150	7,078	1,12	0,14
	6	89	0,672	0,097	3,961	1,67	0,18
♂	1	38	1,553	0,462	7,526	1,59	0,26
	2	53	1,258	0,200	5,153	1,22	0,17
	3	79	1,218	0,180	7,560	1,23	0,14
	4	62	1,532	0,172	6,549	1,57	0,20
	5	60	1,026	0,103	6,562	1,47	0,19
	6	31	0,790	0,227	4,158	0,75	0,13
♀-♂	1	86	1,544	0,406	7,526	1,60	0,17
	2	111	1,756	0,200	7,038	1,61	0,15
	3	164	1,427	0,180	10,009	1,51	0,12
	4	147	1,396	0,115	8,274	1,54	0,13
	5	126	1,048	0,103	7,078	1,30	0,12
	6	120	0,703	0,097	4,158	0,60	0,05

Yapılan t-test sonucunda, aynı yaş grubunda olan dişi ve erkek bireylerin GSI değerleri arasında, 2 yaşta istatistiksel olarak fark olduğu ($P < 0.05$, t-test; Tablo 3.31) ancak diğer yaşlarda istatistiksel olarak fark olmadığı ve birbirleri ile uyumlu oldukları tespit edilmiştir ($P > 0.05$, t-test; Tablo 3.31). Yapılan aylık ölçümler sonucunda üreme dönemi, Nisan- Haziran (Şekil 3.65) olarak tespit edilmiştir. Üremenin yoğun olduğu Nisan- Mayıs aylarının yapılan one-way Anova testi sonucundan istatistiksel olarak diğer aylardan farklı olduğu tespit edilmiştir (d.f.: 11.742; $F : 103.835$; $P < 0,001$; one-way ANOVA).

Tablo 3.31: *Trachurus mediterraneus* populasyonu bireylerinde balık sayısı, ortalama KF \pm SE ve ortalama GSI \pm SE değerleri (t-test).

YAŞ	DİŞİ				ERKEK				GENEL				P>0,05* P=0,05**
	N	%N	GSI \pm SE (Min-Mak)	KFort \pm SE (Min-Mak)	N	%N	GSI \pm SE (Min-Mak)	KFort \pm SE (Min-Mak)	N	%N	GSI \pm SE (Min-Mak)	KFort \pm S (Min-Mak)	
I	44	10,20	1,537 \pm 0,235 (0,406-6,446)	1,524 \pm 0,064 (0,795-2,783)	42	13,00	0,839 \pm 0,025 (0,462-7,526)	1,553 \pm 0,080 (0,579-3,064)	86	11,40	1,544 \pm 0,172 (0,406-7,526)	1,502 \pm 0,050 (0,579-3,064)	P>0,05* P>0,05**
II	74	17,16	2,211 \pm 0,235 (0,391-7,038)	1,029 \pm 0,034 (0,581-1,899)	37	11,45	0,612 \pm 0,167 (0,200-5,153)	1,258 \pm 0,047 (0,431-1,990)	111	14,72	1,756 \pm 0,152 (0,200-7,038)	1,023 \pm 0,029 (0,431-1,990)	P<0,05* P>0,05**
III	92	21,34	1,622 \pm 0,185 (0,391-10,009)	0,917 \pm 0,025 (0,834-1,820)	72	22,29	0,600 \pm 0,18 (0,180-7,560)	1,218 \pm 0,020 (0,510-1,631)	164	21,75	1,427 \pm 0,117 (0,180-10,009)	0,923 \pm 0,016 (0,487-1,820)	P>0,05* P>0,05**
IV	87	20,18	1,298 \pm 0,165 (0,115-8,274)	0,936 \pm 0,022 (0,500-1,632)	60	18,57	0,590 \pm 0,199 (0,172-6,549)	1,532 \pm 0,021 (0,692-1,468)	147	19,49	1,396 \pm 0,127 (0,115-8,274)	0,932 \pm 0,015 (0,500-1,632)	P>0,05* P>0,05**
V	69	16,00	1,067 \pm 0,138 (0,150-7,038)	0,915 \pm 0,017 (0,595-1,231)	57	17,64	0,571 \pm 0,190 (0,103-6,562)	1,026 \pm 0,019 (0,536-1,467)	126	16,71	1,048 \pm 0,115 (0,103-7,078)	0,922 \pm 0,012 (0,536-1,467)	P>0,05* P>0,05**
VI	65	15,08	0,672 \pm 0,177 (0,097-3,961)	0,919 \pm 0,019 (0,462-1,164)	55	17,02	0,615 \pm 0,133 (0,227-4,158)	0,790 \pm 0,034 (0,613-1,462)	120	15,91	0,703 \pm 0,054 (0,097-4,158)	0,936 \pm 0,014 (0,462-1,462)	P>0,05* P>0,05**

*GSI değerleri arasındaki istatistiksel değerler.

**KF değerleri arasındaki istatistiksel değerler.

(P>0,05; Fark yok, P<0,05; Fark var)

Tablo 3.32: *Trachurus mediterraneus* populasyonu bireylerinde aylara göre ortalama KF \pm SE ve ortalama GSI \pm SE değerleri.

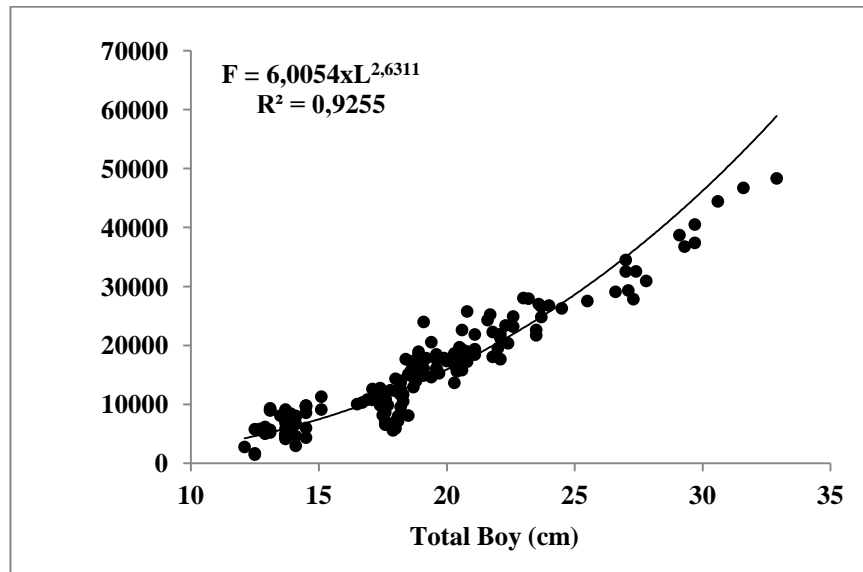
AYLAR	DİŞİ				ERKEK				GENEL			
	N	%N	GSI $_{ort} \pm SE$	KF $_{ort} \pm SE$	N	%N	GSI $_{ort} \pm SE$	KF $_{ort} \pm SE$	N	%N	GSI $_{ort} \pm SE$	KF $_{ort} \pm SE$
EYLÜL	27	6,26	0,600 \pm 0,21	1,128 \pm 0,38	34	10,52	0,410 \pm 0,24	1,132 \pm 0,41	61	8,09	0,494 \pm 0,26	1,130 \pm 0,39
EKİM	51	11,83	0,559 \pm 0,19	1,070 \pm 0,27	24	7,43	0,583 \pm 0,20	1,113 \pm 0,32	75	9,94	0,567 \pm 0,19	1,092 \pm 0,29
KASIM	47	10,90	0,681 \pm 0,35	0,968 \pm 0,25	29	8,97	0,626 \pm 0,28	1,085 \pm 0,33	76	10,07	0,660 \pm 0,31	1,027 \pm 0,30
ARALIK	41	9,51	0,718 \pm 0,27	0,954 \pm 0,25	29	8,97	0,681 \pm 0,21	1,036 \pm 0,32	70	9,28	0,702 \pm 0,16	0,995 \pm 0,26
OCAK	36	8,12	0,774 \pm 0,30	0,936 \pm 0,22	28	8,66	0,730 \pm 0,35	0,916 \pm 0,10	64	8,48	0,756 \pm 0,32	0,926 \pm 0,17
ŞUBAT	43	9,97	0,900 \pm 0,30	0,915 \pm 0,25	32	9,90	0,700 \pm 0,38	0,866 \pm 0,13	75	9,94	0,815 \pm 0,35	0,891 \pm 0,21
MART	39	9,04	3,415 \pm 0,99	0,883 \pm 0,29	16	4,95	3,710 \pm 0,99	0,862 \pm 0,27	55	7,29	3,501 \pm 0,98	0,873 \pm 0,28
NİSAN	29	6,72	4,112 \pm 0,92	0,892 \pm 0,18	26	8,04	3,245 \pm 0,82	0,818 \pm 0,12	55	7,29	3,702 \pm 0,90	0,855 \pm 0,16
MAYIS	29	6,72	2,723 \pm 1,22	0,965 \pm 0,24	29	8,97	2,903 \pm 1,06	0,969 \pm 0,30	58	7,69	2,813 \pm 1,13	0,967 \pm 0,27
HAZİRAN	29	6,72	1,434 \pm 0,51	1,041 \pm 0,25	26	8,04	1,279 \pm 0,68	1,018 \pm 0,16	55	7,29	1,361 \pm 0,59	1,029 \pm 0,22
TEMMUZ	31	7,19	0,769 \pm 0,39	1,203 \pm 0,50	23	7,12	0,924 \pm 0,35	1,181 \pm 0,25	54	7,16	0,835 \pm 0,38	1,192 \pm 0,43
AĞUSTOS	29	6,72	0,374 \pm 0,40	1,330 \pm 0,23	27	8,35	0,439 \pm 0,22	1,309 \pm 0,30	56	7,42	0,405 \pm 0,33	1,320 \pm 0,28

3.3.3.2 Fekondite

Yumurtlama dönemi boyunca incelenen 169 adet balıkta, fekondite çalışmaları yapılmıştır. Ovaryumlardaki yumurta sayıları gravimetrik yöntemle saptanmış olup, en küçük bireyin 12,1 cm boya ve 22,29 g ağırlığa, en büyük bireyin ise 32,9 cm boy ve 245,78 g ağırlığa sahip olduğu belirlenmiştir. Minimum ve maksimum boya sahip bireylerin ovaryumlarında sırasıyla 2738 ve 48315 adet yumurta olduğu tespit edilmiştir. İncelenen bireylerin ortalama boyunun, $18,94 \pm 0,21$ cm olduğu, ortalama boya karşılık gelen ortalama yumurta sayısının 763 yumurta/cm, ve incelenen bireylerin ortalama ağırlığının $68,70 \pm 0,28$ g olduğu, ortalama ağırlığa karşılık gelen ortalama yumurta sayısının 240 yumurta/g olduğu tespit edilmiştir.

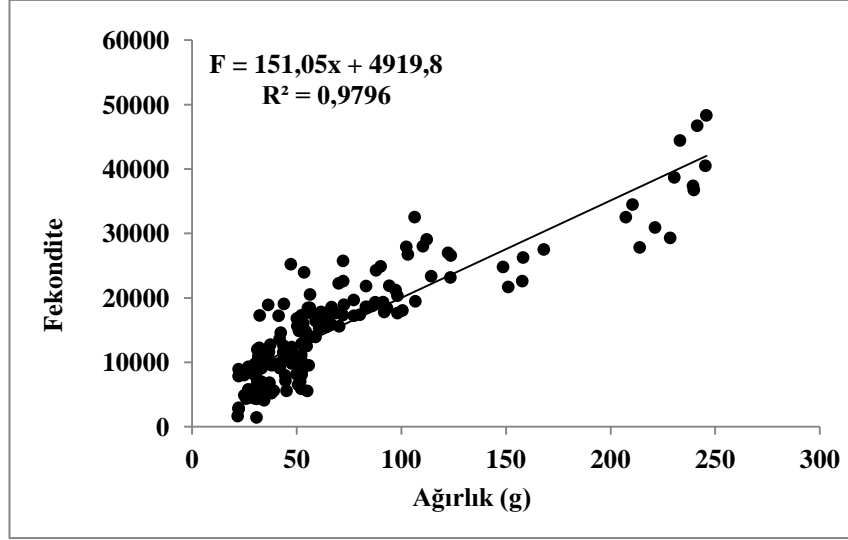
3.3.3.2.1 Fekondite-Boy ve Fekondite- Ağırlık ilişkisi

T. mediterraneus populasyonunda fekondite-boy arasında, $y = 6,0054xL^{2,6311}$ ($R^2 = 0,92$) şeklinde üssel bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.67).



Şekil 3.67: Dişi *Trachurus mediterraneus* bireylerinin fekondite-boy ilişkisi.

T. mediterraneus populasyonunda fekondite-ağırlık arasında, $y = 151,05x - 4919,8$ ($R^2 = 0,98$) şeklinde doğrusal bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.68).

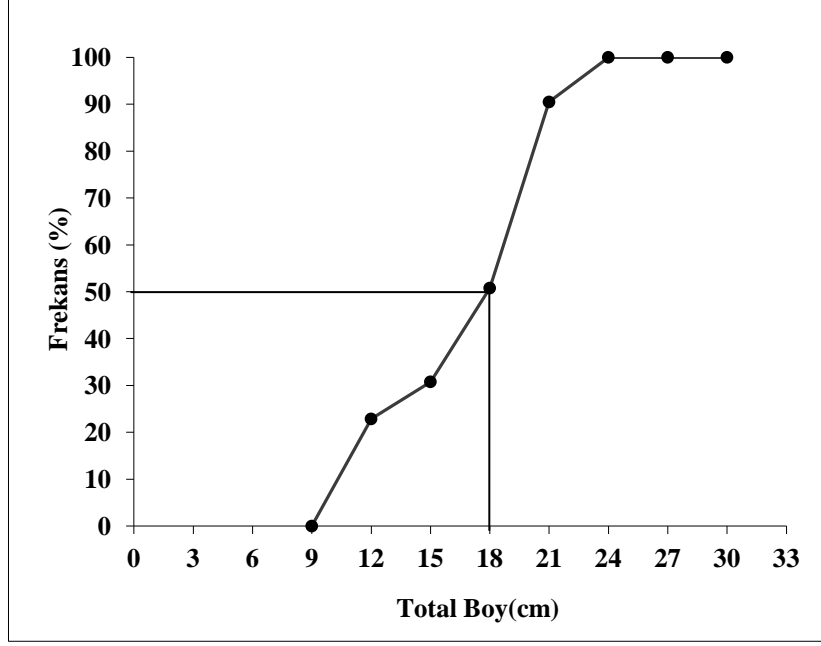


Şekil 3.68: Dişi *Trachurus mediterraneus* bireylerinin fekondite-gonadsız ağırlık ilişkisi.

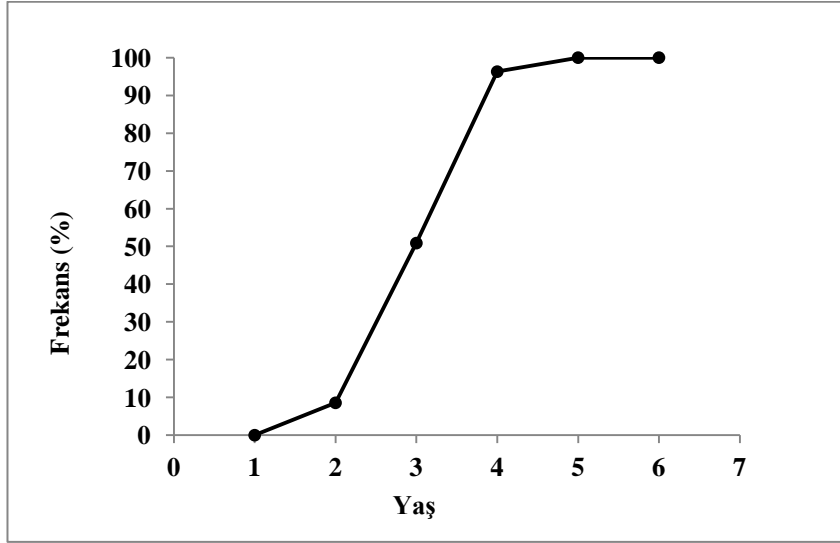
3.3.3.2.2 İlk Üreme Boyu

T. mediterraneus populasyonunun üreme faaliyetlerinin devam ettiği Mayıs-ağustos ayları arasında dişi bireylerin gonadlarının makroskopik olarak incelenmesi sonucunda, eşeyssel olgunluğa ulaşmamış bireyler (I, II ve III. safha) ile olgunlaşmış, yumurtalarını atmış ve atmaya devam eden (IV safha) bireylerin boy gruplarına göre dağılımları bulunmuştur.

Olgunlaşmış bireylerin olgun olmayan bireylere oranından hesaplanan %50 eşeyssel olgunluk boyuna karşılık gelen boya, ilk eşeyssel olgunluk boyu dişi bireyler için 18 cm ve ilk eşeyssel olgunluk yaşı ise 3 olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.69; Şekil 3.70).



Şekil 3.69: Dişi *Trachurus. mediterraneus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.



Şekil 3.70: Dişi *Trachurus. mediterraneus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı.

3.3.4 *T. mediterraneus* Populasyonunun Ölüm Oranları

Kuzey Ege Denizi'nde *T. mediterraneus* populasyonunun doğal ölüm oranı (M) $0,11 \text{ y}^{-1}$, toplam ölüm oranı (Z) ise $0,27 \text{ y}^{-1}$, olarak hesaplanmıştır. $F=Z-M$ eşitliğinden faydalanılarak balıkçılık ölüm oranı (F) ise $0,16 \text{ y}^{-1}$ gibi çok küçük bir değer olarak bulunmuştur.

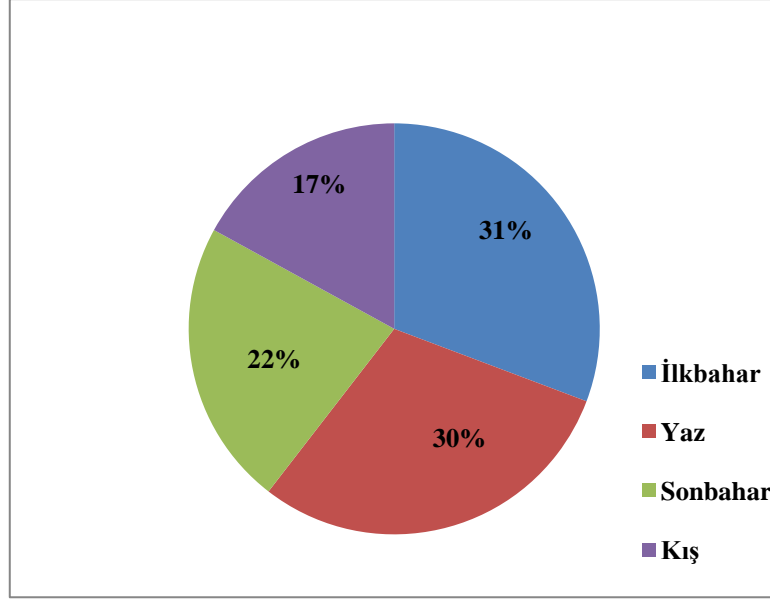
Populasyonun sömürme oranı (E) ise $0,60 \text{ y}^{-1}$ olarak saptanmış olup $E= 0,5$ değerinin az da olsa üstünde olduğu gözlenmiştir. Bu sonuç, stoğun biraz sömürüldüğünü göstermektedir.

3.3.5 Beslenme

3.3.5.1 Mide içeriklerinin incelenmesi

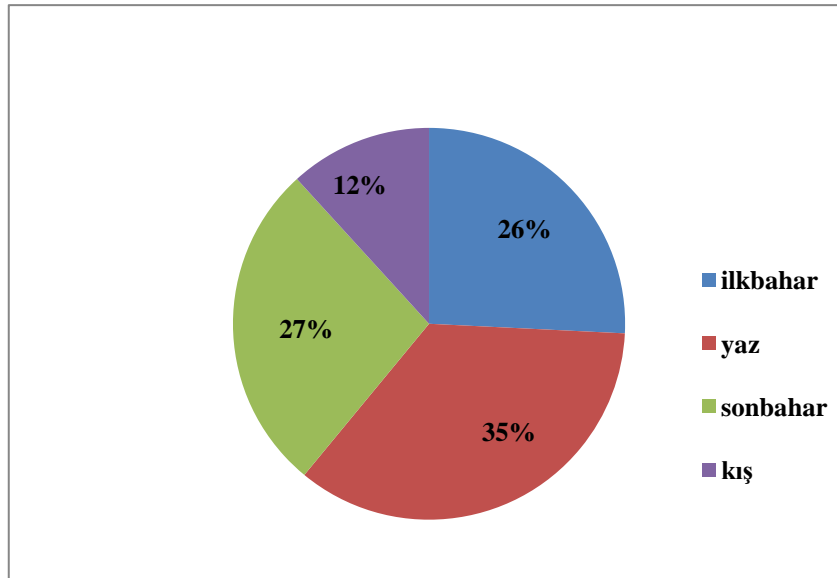
Dört mevsim örneklenen *T. mediterraneus*'un mide içeriklerinin değerlendirilmesinde, Bulunuş Frekansı (F), Sayısal yüzdesi (N) ve Ağırlık yüzdesine (W) bağlı olarak temel besin kategorileri Tablo 4.15 de verilmiştir. Buna göre, elde edilen mide içeriklerin 4 temel taksonomik grup (Phytoplankton, Crustacea, Mollusca ve Teleostei tanımlanmıştır. Sayısal yöntemdeki verilere (%N) göre, her mevsim için besin çeşidi ve miktarları ayrı ayrı grafiklerde verilmiştir.

Çalışmada hiç boş mideye rastlanmadığı için sadece bireylerin midelerinde bulunan besin miktarına göre doluluk oranları mevsimler için belirlenmiştir. Bu verilere göre en yüksek mide doluluk oranlarının %31'lik oranla ilkbahar mevsiminde; en düşük mide doluluk oranının ise %17' lik oranla kış mevsiminde olduğu gözlenmiştir (Şekil 3.71).

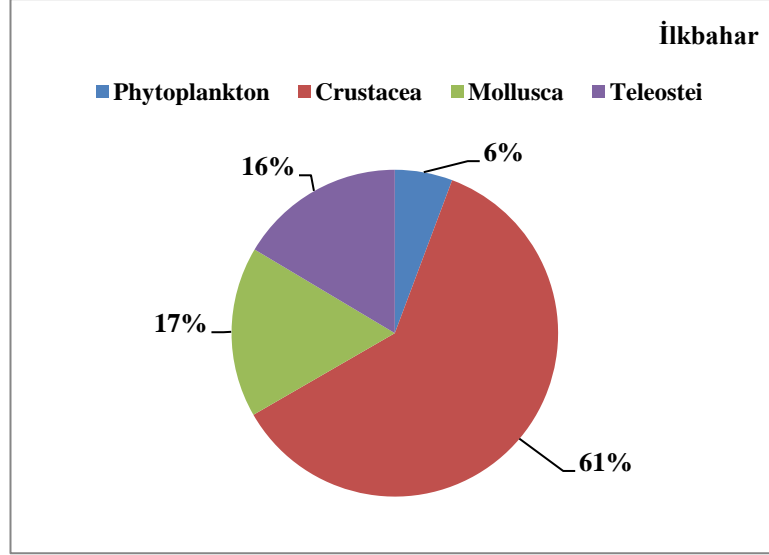


Şekil 3.71: *Trachurus mediterraneus* Mevsimlere göre mide doluluk oranları.

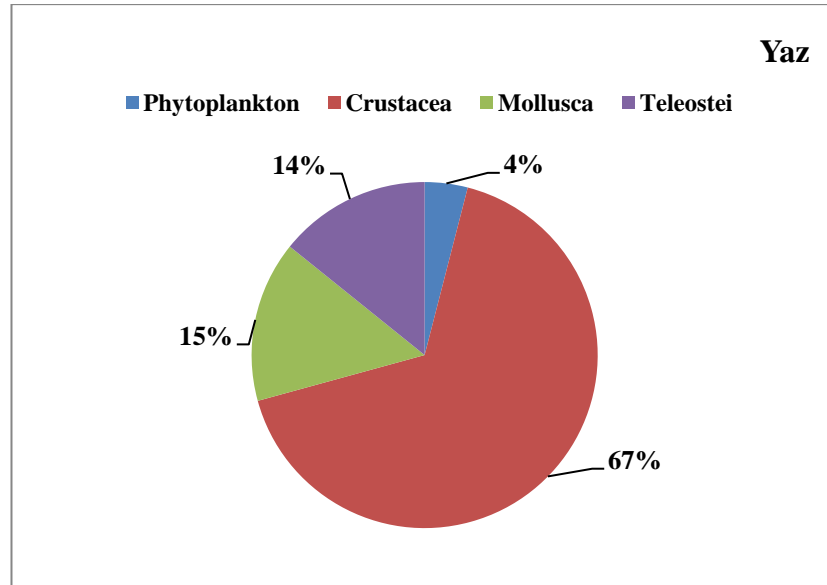
İncelenen *T. mediterraneus* bireylerinin beslenme durumları incelendiğinde midelerde en fazla besin çeşidinin yaz mevsiminde, en az besin çeşidinin Kış mevsiminde bulunduğu görülmüştür (Şekil 3.72). *T. mediterraneus* bireylerinin beslenme durumları mevsimlere göre ayrı ayrı olarakta belirlenmiştir (Şekil 3.73; Şekil 3.74; Şekil 3.75; Şekil 3.76).



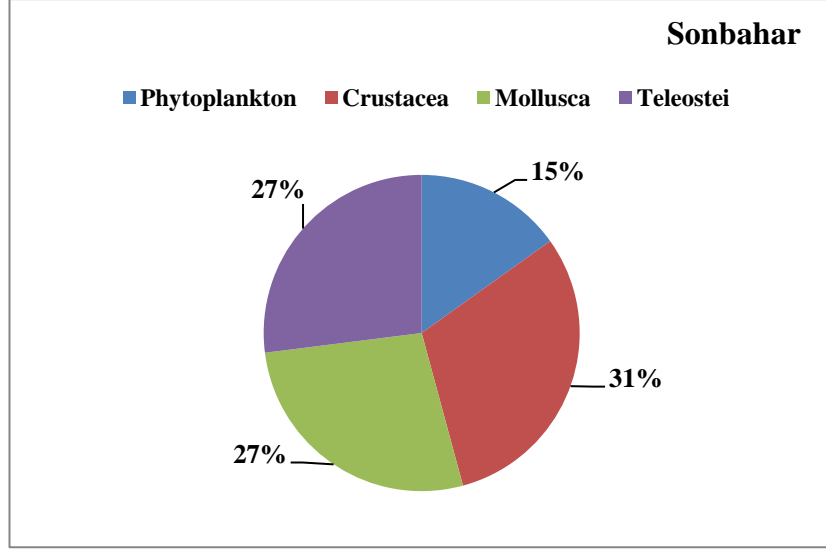
Şekil 3.72: *Trachurus mediterraneus* bireylerinin mevsimsel olarak tükettiği besin çeşidi miktarları.



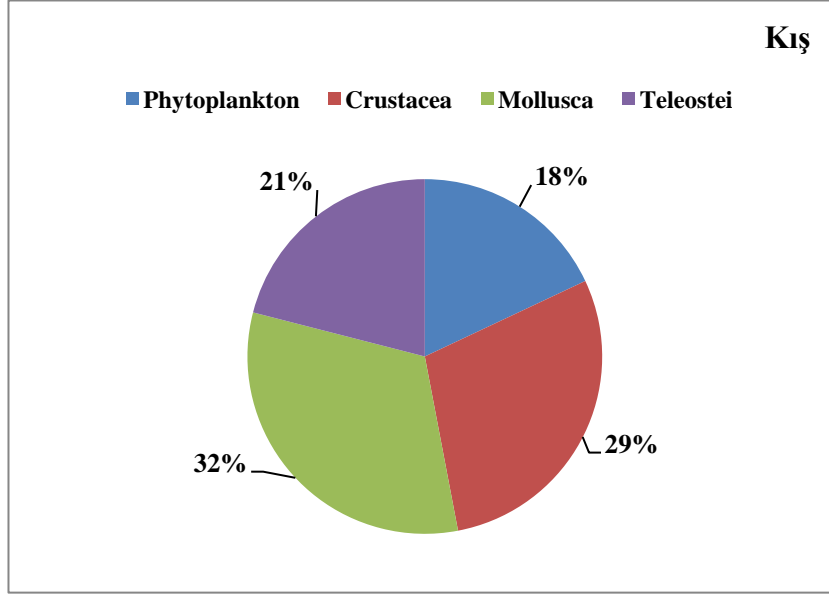
Şekil 3.73: *Trachurus mediterraneus* bireylerinin ilkbahar mevsiminde tükettiği besin çeşidi.



Şekil 3.74: *Trachurus mediterraneus* bireylerinin yaz mevsiminde tükettiği besin çeşidi.

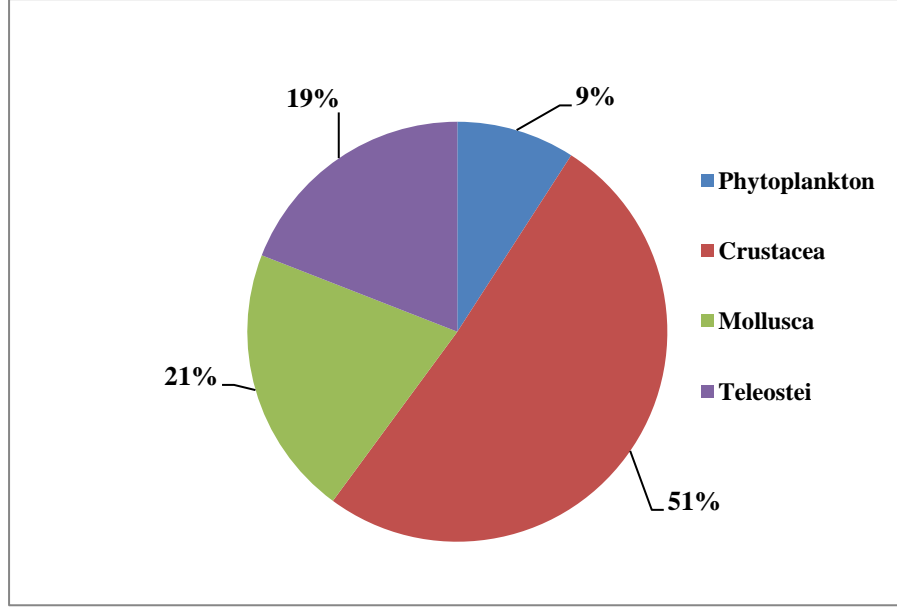


Şekil 3.75: *Trachurus mediterraneus* bireylerinin sonbahar mevsiminde tükettiği besin çeşidi.



Şekil 3.76: *Trachurus mediterraneus* bireylerinin kış mevsiminde tükettiği besin çeşidi.

T. mediterraneus bireylerinin besin kompozisyonuna bakıldığında en çok tükettiği besin grubunun Crustacea grubu, sonra en fazla tükettiği ikinci besin grubu olarak Teleostei grubundan balık yumurta ve larvalarının olduğu, bu grubu sırasıyla Mollusca grubunun takip ettiği tespit edilmiştir (Şekil 3.77).



Şekil 3.77: *Trachurus mediterraneus* bireylerinin tükettiği besin çeşitleri.

T. mediterraneus'un midesinde bulunan besin gruplarına ait bulunuş frekansı (%F), sayısal (%N), ağırlık (%W) (Tablo 3.34) ve görelî önem indeksi (IRI) ve (%IRI) değerleride (Tablo 3.35) verilmiştir.

Toplam IRI değerlerine göre, *T. mediterraneus* bireylerinin ana besinlerinin Crustacea grubunun (%IRI =53,54) olduğu ve diğer başlıca besin kaynaklarının da sırasıyla Teleostei (%IRI =22,15), Mollusca (%IRI =18,24) ve Phytoplankton gruplarının (%IRI = 6,07) olduğu belirlenmiştir.

İlkbahar mevsinde; en önemli besinin, Crustacea grubundan Clodecera (%IRI=5,59) ve Mysidacea (%IRI=4,62) olduğu; bunları Mollusca grubundan bivalvia (%IRI= 5,16) ve Teleostei grubundan balık yumurta ve larvalarının (%IRI=4,89) takip ettiği tespit edilmiştir.

Yaz mevsinde; en önemli besinin, Crustacea grubundan Copepoda (%IRI=5,13), Amphipoda (%IRI=4,61) ve Mysidacea (%IRI=3,58) olduğu; Mollusca grubundan Bivalvia (%IRI= 4,42) ve Teleostei grubundan balık yumurta ve larvalarının (%IRI=3,94) takip ettiği tespit edilmiştir.

Sonbahar mevsinde; en önemli besinin, Crustacea grubundan Copepoda (%IRI=14,15) olduğu, bunu Teleostei grubundan balık yumurta ve larvalarının (%IRI=10,97) takip ettiği tespit edilmiştir.

Kış mevsinde ise; en önemli besinin Crustacea grubundan Copepoda (%IRI=4,50) olduğu, bunu teleost grubundan balık yumurta ve larvalarının (%IRI=2,36) takip ettiği tespit edilmiştir.

Tablo 3.33: *Trachurus mediterraneus* (n=80)'un midesinde bulunan besinler gruplarına ait mevsimsel bulunuş frekansı (%F), sayısal (%N), ağırlık (%W) değerleri.

BESİN GRUPLARI		İLKBAHAR			YAZ			SONBAHAR			KIŞ		
		%F	%N	%W	%F	%N	%W	%F	%N	%W	%F	%N	%W
Phytoplankton	Bacillariophyta	15,62	5,70	5,45	15	3,98	2,18	43,75	15,11	8,16	22,5	17,64	5,16
	Copepoda	40	14,61	13,97	60,25	16,08	8,84	88,75	30,66	16,56	36,25	28,43	8,32
	Cladocera	48,12	17,57	16,81	38,125	10,11	5,56	-	-	-	-	-	-
Crustacea	Mysidacea	43,75	15,98	15,28	50,62	13,43	7,38	-	-	-	-	-	-
	Amphipoda	35	12,78	12,22	57,5	15,25	8,36	-	-	-	-	-	-
	Ostracoda	-	-	-	42,5	11,37	6,19	-	-	-	-	-	-
Mollusca	Gastropoda	-	-	-	-	-	-	40	13,82	7,46	21,3	16,7	4,88
	Bivalvia	46,25	16,89	16,15	56,25	14,92	8,20	38,75	13,39	7,23	21,3	16,7	4,88
Teleostei	Balık yumurta ve larvası	45	16,43	15,72	53,12	14,21	7,74	78,12	26,99	14,58	26,25	20,58	6,03

Tablo 3.34: *Trachurus mediterraneus* (n=80)'un midesinde bulunan besinler gruplarına ait mevsimsel görelî önem indeksi (IRI) ve (%IRI) değerleri.

BESİN GRUPLARI		İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Kış		Σ%IRI
		IRI	%IRI	IRI	%IRI	IRI	%IRI	IRI	%IRI	
Phytoplankton	Bacillariophyta	174,47	0,59	92,51	0,31	1018,79	3,44	513,27	1,73	6,07
	Copepoda	1143,42	3,86	1511,29	5,13	4192,45	14,15	1332	4,50	
	Cladocera	1655,86	5,59	597,67	2,03	-	-	-	-	
Crustacea	Mysidacea	1367,86	4,62	1053,84	3,58	-	-	-	-	53,54
	Amphipoda	875,43	2,96	1359,50	4,61	-	-	-	-	
	Ostracoda	-	-	746,72	2,52	-	-	-	-	
	Gastropoda	-	-	-	-	851,63	2,87	458	1,55	
Mollusca	Bivalvia	1528,66	5,16	1301,03	4,42	799,23	2,70	458	1,55	18,24
Teleostei	Balık yumurta ve larvası	1447,15	4,89	1166,75	3,94	3248,71	10,97	698,61	2,36	22,15

4. TARTIŞMA

Çalışma alanımız olan Edremit Körfezi'nden, Ekim 2008- Ekim 2009 tarihleri arasında *T. trachurus* (karagöz istavrit) türüne ait 829 ve *T. mediterraneus* (sarıkuyruk istavrit) türüne ait 754 adet birey incelenmiş ve bazı biyolojik özellikleri tespit edilmiştir.

4.1 Boy ve Ağırlık Dağılımı

T. trachurus populasyonuna ait genel total boy dağılımları incelendiğinde bireylerin 10,1 ve 16,7 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla % 35,34 oranla 13'cm lik boy grubu olduğu saptanmıştır. Populasyonda eşeye bağlı boy dağılımı incelendiğinde, dişilerin 10,4-16,7 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin %35,93'lik oranla 14 cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır. Erkeklerde total boy değerlerinin 10,1-16,7 cm arasında değiştiği ve en fazla bireyin% 35,97'lik oranla 13 cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda elde edilen veriler, Türkiye denizlerinde yapılmış çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik gösterirken; ülkemiz dışındaki çalışmalardan farklılık göstermektedir (Tablo 4.1).

T. trachurus populasyonuna ait ağırlık değerleri 12,81-59,41 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin 213 adet bireyle %25,69'lik oranla 20 g'lık ağırlık grubunda olduğu saptanmıştır. Populasyonun eşeye göre dağılımlarını incelediğimizde, dişi bireylerin ağırlık değerlerinin 16,61-59,41 g arasında değişim gösterdiği ve en çok bireyin 128 adet bireyle %27,71'lik orana sahip olan 20 g'lık ağırlık grubunun olduğu, erkek bireylerde ise ağırlık değerlerinin 12,81-53,61g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla çıkan grubun 85 adet bireyle, %28,91'lik oranla 20 g'lık ağırlık grubunun olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda elde edilen ağırlık değerleri, Akyol (1995), Kurtoğlu (2010) ile Ergüden vd. (2013) tarafından belirlenen sonuçlarla uyum göstermektedir (Tablo 4.1).

T. mediterraneus populasyonuna ait genel total boy dağılımları incelendiğinde bireylerin 11,5 ve 34,9 cm arasında dağılım gösterdiği ve en fazla % 27,58 oranla 19'cm lik boy grubu olduğu saptanmıştır. Populasyon da eşeye bağlı boy dağılımı incelendiğinde, dişilerin 11,5-34,9 cm arasında dağılım gösterdiği ve en

fazla bireyin %23,87'lik oranla 19 cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır. Erkeklerde total boy değerlerinin 11,9-34,9 cm arasında değiştiği ve en fazla bireyin % 32,50'lük oranla 19 cm'lik boy grubunda olduğu saptanmıştır. Çalışmamızda elde edilen veriler, ülkemiz dışındaki çalışmalar ve lkemiz Ege Denizi'nde Karakulak vd. (2006)'nin yapmış olduğu çalışma ile benzerlik göstermektedir (Tablo 4.2).

T. mediterraneus populasyonuna ait ağırlık değerleri 22,29-300,5 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla bireyin 244 adet bireyle %32,36'lık oranla 50 g'lık ağırlık grubunda olduğu saptanmıştır. Populasyonun eşeeye göre dağılımlarını incelediğimizde, dişi bireylerin ağırlık değerlerinin 22,29-255,97 g arasında değişim gösterdiği ve en çok bireyin 143 adet bireyle %33,17'lük orana sahip olan 50 g'lık ağırlık grubunun olduğu, erkek bireylerde ise ağırlık değerlerinin 22,29-300,5 g arasında dağılım gösterdiği ve en fazla çıkan grubun 101 adet bireyle %31,27'lik oranla 50 g'lık ağırlık grubunun olduğu saptanmıştır. Ağırlık değerlerimiz Santic vd., (2006) tarafından elde edilen değerlere yakınlık göstermektedir (Tablo 4.2).

Türler arasında *T. mediterraneus*'un daha geniş bir boy ve ağırlık dağılımına sahip olduğu; ayrıca her iki türün de farklı bölgelerdeki populasyonları arasında bakımından farklılıklar olabildiği gözlenmiştir. Balıklarda büyüme, her balık türünde farklılık gösteren bir özellik olup; eşeysel olgunlaşma zamanını, üremeyi ve balıkçılık yönetimini etkileyen önemli bir faktördür. Bununla birlikte, doğal koşullarda büyüme, stoğun yoğunluğuna, besin miktarına, bölgeye, sıcaklığa, mevsime ve diğer çevresel faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilir (Tesch, 1968).

Tablo 4.1: *Trachurus trachurus* populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen boy-ağırlık dağılımları ve birey sayıları (N).

Araştırmacı	Bölge	Ağırlık	Boy	N
Farina perez, (1983)	İspanya	-	7,4-51,0	1238
Allegría-Hernandez,(1984)	Adriyatik Denizi	-	14,0-35,0	1726
Arruda, (1984)	Portekiz	-	17,2-25,5	1519
Kerstan, (1985)	İrlanda	-	5,5-45,5	1281
Coull vd., (1989)	Kuzey Denizi	-	16,0-41,0	283
Akyol, (1995)	Ege Denizi	8,0-79,0	9,5-18,2	625
Şahinoğlu, (1996)	Ege Denizi	-	10,3-24,4*	216
Karlou-Riga ve Sims, (1997)	Yunan suları	-	6,5-33,9	1139
Yücel ve Erkoyuncu, (2000)	Orta Karadeniz	5,27-43,95	9,4-16,8	720
Santic vd., (2002)	Adriyatik	6,04-437,5	10,3-37,3	2304
Jardas vd., (2004)	Adriyatik	-	10,5-37,6	1200
Santic vd., (2005)	Adriyatik	-	12,9-37,6	1200
Güroy vd., (2006)	Çanakkale Boğazı	8,50-170,72	8,80-25,90	459
			13,4-24,3	123
Karakulak vd., (2006)	Ege Denizi	-	13,4-21,4	81
			10,5-24,3	264
		7,33-47,37	10,0-18,3	591
Samsun vd., (2006)	Samsun Körfezi	4,34-47,69	8,5-17,8	647
		4,34-47,69	8,5-18,3	1290
Kalaycı, (2006)	Orta Karadeniz	-	7,3-18,3	747
Özaydın, (2007)	İzmir Körfezi	-	6,1-16,9*	501
Garrido vd., (2008)	Portekiz	-	12,0-42,0	1626
Cheriff vd., (2008)	Tunus suları	-	15-25	144
			13-32	85
İlkyaz vd, (2008)	Ege Denizi	-	11,2-24,1	159
Ak ve diğ., (2009)	Doğu Karadeniz	-	6,0-15,7	267
Özdemir vd., (2009)	Karadeniz	-	5,0-17,5	946
Kurtoğlu, (2010)	Marmara Denizi	8,94-58,69	10,1-17,8	256
Bök vd., (2011)	Marmara Denizi	3,070-33,99	8-16,4	307
Santic vd., (2011)	Adriyatik	7,0-430,3	8,9-38,4	1384
		2,32-59,89	6,9-18,9	660
Aydın vd., (2012)	Karadeniz	2,85-59,77	7,9-19,02	647
		2,32-59,89	6,9-19,02	1307
Kerkich vd., (2013)	Akdeniz	8,4-260,59	10,0-30,4	1143
Ergüden vd., (2013)	İskenderun Körfezi	14,06-82,70	11,50-21,70	509
Erdoğan vd., (2016)	Kuzey Ege Denizi	20,0-29,99	12,0-12,9	50
Erdoğan vd., (2016)	Ege Denizi	15,00-19,99	12,0-12,9	50
Erdoğan vd., (2016)	Marmara Denizi	50,00-69,99	16,0-16,9	50
Erdoğan vd., (2016)	Karadeniz	20,00-29,99	11,0-11,9	50
		16,61-59,41	10,4-16,7	
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	12,81-53,61	10,1-16,7	829
		12,81-59,41	10,1-16,7	

Tablo 4.2: *Trachurus mediterraneus* populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen boy- ağırlık dağılımları ve birey sayıları (N).

Araştırmacı	Bölge	Ağırlık	Boy	N
Arneri ve Tangerini, (1983)	Adriyatik		8,0-34,0	560
Petrakis ve Stergiou, (1995)	Yunan suları	-	13,2-26,1*	81
Merella, (1997)	Balerik adaları	-	3,9-24,4	232
Kayalı, (1998)	Karadeniz	-	6,3-17,8	430
Moutopoulos ve Stergiou, (2002)	Ege Denizi	-	17,3-34,1	191
Koutrakis ve Tsikliras, (2003)	Ege Denizi	-	11,7-25,7	21
Santic vd., (2006)	Doğu Adriyatik	20,6-485,1	14,8-39,1	1245
Karakulak vd., (2006)	Ege Denizi	-	14,2-26,6	31
Kasapoğlu, (2006)	Karadeniz	-	9,2-19,0	1312
Sangun vd., (2007)	Kuzeydoğu Akdeniz	2,46-60,59	7,0-19,1	373
Özaydın, (2007)	İzmir Körfezi	-	6,8-16,3*	12
Cheriff vd.,(2008)	Tunus suları	-	12-28 8,8-30	280 182
Bostancı, (2009)	Marmara Denizi	4,10-45,93	7,90-16,50*	158
		22,7-466,9	15,0-37,9	633
Santic vd., (2011)	Adriyatik	21,9-430,2	15,5-37,2	571
		7,9-466,0	9,2-37,9	1411
Atılgan vd., (2012)	Doğu Karadeniz	3,97-47,46	7,70-17,8	439
Kasapoğlu ve Düzgüneş, (2013)	Karadeniz	1,71-64,30	6,2-19,5	624
		22,29-255,97	11,5-34,9	
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	22,29-300,5	11,9-34,9	754
		22,29-300,5	11,5-34,9	

(* = Çatal Boy)

4.2 Yaş ve Eşey Oranı

İncelenen balıklarda yapılan eşey tayinleri sonucunda, *T. trachurus*'a ait populasyonun (N=829) toplam miktarının %55,73'ünü (462 adet) dişiler, %44,23'ünü (367 adet) erkek bireylerin oluşturduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerin erkek bireylere oranı 1.25:1 dir. Güroy vd. (2006) Çanakkale Boğazı'nda yaşayan populasyon için aynı oranı bulmuşlardır.

T. mediterraneus, populasyonun (N=754) toplam miktarının %57,16'ünü (431 adet) dişiler, %42,84'nini (323 adet) erkek bireylerin oluşturduğu belirlenmiştir. (Şekil 5.29).Dişi bireylerin erkek bireylere oranı 1.33:1 dir. *T. mediterraneus*, populasyonuna ait yapılan çalışmalar incelendiğinde, sonuçlarımızın Yankova vd., (2009) benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 4.3).

Balıklarda eşey oranı, genellikle 1:1 oranına yakın bulunmakla birlikte; bu oran türden türe, aynı türün bir popülasyonundan diğerine, hatta aynı popülasyonda yıldan yıla farklılık göstermektedir. Ayrıca, yaşamlarının ilk yıllarında erkek bireyler fazla iken, sonraki yıllarda dişi bireyler daha fazla gözlenmektedir (Nikolsky 1963). Çalışmamızda benzer biçimde, iki türün farklı eşey oranlarına sahip olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, Erdoğan vd., (2016) tarafından yapılan çalışmada, *T. trachurus*'un Türkiye denizlerindeki farklı popülasyonlarında eşey oranlarının farklılık gösterdiği kaydedilmiştir. Bunların dışında çalışmamızda, *T. trachurus* popülasyonunun 1 yaşında erkek bireyler fazla iken, diğer yaşlarda dişi bireylerin daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Araştırma bölgesinden elde edilen *T. trachurus*'a ait popülasyonun örneklerinin (N=829) otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda 1-4 yaşları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Popülasyon da 4 yaşın dominant olup 227 birey (%33,41) iken; yaşa bağlı eşey dağılımına bakıldığında da dişi ve erkeklerde 4 yaşın en yoğun olduğu görülmektedir.

T. mediterraneus, popülasyonun, örneklerinin (N=754) otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda 1-6 yaşları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Popülasyonda 4 yaşın dominant olup 164 birey(%21,75) iken; yaşa bağlı eşey dağılımına bakıldığında dişilerde ve erkekler için en yoğun yaşın 3 yaş olduğu görülmektedir.

Balıklarda yaşlara ait veriler, balığın yaşam süresi, eşey olgunluk veya yumurtlama zamanı, avlanma boyu ile çevresel koşulları hakkında bilgi vermesi nedeniyle, balıkçılık biyolojisi ve balıkçılık yönetimi açısından son derece önemlidir. Bizim verilerimize göre, *T. mediterraneus*, popülasyonunun daha geniş yaş aralığına sahip olduğu, ayrıca her iki türün farklı bölgelerdeki popülasyonlarına ait çalışmalarda farklı yaşlar tespit edildiği gözlenmiştir. Popülasyonlarda yaş dağılımındaki bu farklılıkların; ağ seçiciliği, balıkçılık aktiviteleri, beslenme davranışları ve ekolojik koşullardan kaynaklanabileceği rapor edilmektedir (Nikolsky, 1963, Wootton, 1998).

Tablo 4.3: *Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus* populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen yaş ve dişi-erkek eşey oranları.

Araştırmacı	Bölge	<i>T.trachurus</i>		<i>T.mediterraneus</i>	
		Yaş	D:E	Yaş	D:E
Hernandez-Allegria,(1984)	Adriyatik Denizi	9	-	-	-
Akyol, (1995)	Ege Denizi	5	1,71:1	-	-
Şahin vd., (1997)	Karadeniz	-	-	6	-
Yücel vd., (1998)	Karadeniz	7	0,69:1	-	-
Kayalı,(1998)	Karadeniz	-	-	3	-
Güroy vd., (2006)	Çanakkale Boğazı	3	1,25:1	-	-
Samsun vd., (2006)	Karadeniz	5	1,09:1	-	-
Santic vd., (2006)	Doğu Adriyatik Denizi	-	-	-	1,05:1
Kasapoğlu (2006)	Karadeniz	-	-	5	2,21:1
Yankova ve Raykov, (2006)	Karadeniz	-	-	5	-
Garrido vd., (2008)	Portekiz	15	-	-	-
Yankova vd., (2009)	Karadeniz	-	-	-	1,36:1
Bostancı, (2009)	Marmara Denizi	-	-	4	-
Kurtoğlu, (2010)	Marmara Denizi	5	-	-	-
Santic vd., (2011)	Adriyatik Denizi	-	1,07:1	-	-
Santic vd., (2011)	Adriyatik Denizi	-	-	-	1,10:1
Aydın vd., (2012)	Karadeniz	7	1,02:1	-	-
Kerkich vd., (2013)	Akdeniz	6	0,60:1	-	-
Erdoğan vd., (2016)	Kuzey Ege Denizi	4	0,66:1	-	-
Erdoğan vd., (2016)	Ege Denizi	3	0,78:1	-	-
Erdoğan vd., (2016)	Marmara Denizi	4	0,38:1	-	-
Erdoğan vd., (2016)	Karadeniz	4	0,66:1	-	-
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	4	1,25:1	6	1,33:1

Yapılan çalışmada, yaş gruplarına bağlı boy ve ağırlık değerlerine, eşeyler açısından bakıldığında, sadece *T.trachurus* populasyonunda 1 yaşındaki dişi ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak farklılık bulunduğu ($P < 0.05$, t-test); ancak diğer yaşlarda, her türün de istatistiksel olarak birbirlerinden farklı olmadığı tespit edilmiştir ($P > 0.05$, t-test).

T. trachurus populasyonunun, toplam bireylerin, 1 yaşında 12,28 cm, 2 yaşında 13,36 cm, 3 yaşında 14,01 cm, 4 yaşında 14,8 cm ortalama boya, ortalama ağırlık değerlerine bakıldığında ise 1 yaşında 20,20 g, 2 yaşında 25,41 g, 3 yaşında 28,85g ve 4 yaşında ise 32,62 g, ortalama ağırlığa ulaştıkları saptanmıştır.

Diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, yaşa bağlı boy değerlerimiz, Kurtoğlu (2010) ve Aydın vd., (2012) tarafından yapılan çalışmalarla benzerlik gösterirken; diğer araştırmacılardan farklılık göstermiştir. Yaşa bağlı ağırlık değerlerimiz ise; Yücel vd. (1998)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir (Tablo 4.4; Tablo 4.5).

T. mediterraneus populasyonunun bireylerinin, 1 yaşında 13,23 cm, 2 yaşında 17,05 cm, 3 yaşında 18,67 cm, 4 yaşında 20,80 cm, 5 yaşında 24,22 cm, 6 yaşında ise 25,61 cm ortalama boya ulaştıkları, ortalama ağırlık değerlerine bakıldığında ise, 1 yaşında 33,55g, 2 yaşında 50,39g, 3 yaşında 60,47g, 4 yaşında 88,58g, 5 yaşında 134,87g ve 6 yaşında ise 164,89g'a ulaştıkları saptanmıştır.

T. mediterraneus türüne ait yaşa bağlı boy ve ağırlık değerlerimizin, yapılan diğer çalışma sonuçlarından farklı olduğu gözlenmiştir (Tablo 4.6; Tablo 4.7).

Nikolsky (1963) ve Wootton (1992)'a göre balık populasyonlarında yaşa bağlı boy ve ağırlıktaki büyüme farklılıkları, balığın yaşadığı farklı çevresel koşullara olan adaptasyonu ile açıklanabilir. Coğrafik bölge, sıcaklık, organik madde, besin kalitesi, yakalanma zamanı, mide doluluk oranı, hastalık ve parazit etkisi gibi bazı çevresel koşullar balığın yaşa bağlı ağırlık değerlerini etkiler (Bagenal and Tesch, 1978). Çalışma sonuçlarımızın, diğer araştırma sonuçlarından farklı olmasının, balığın yaşadığı alandaki bölgesel farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.4: *Trachurus trachurus* populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen her yaş grubundaki ortalama boy değerleri.

Araştırmacı	Bölge	Yaşlar									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hernandez-Allegria,(1985)	Adriyatik Denizi	-	16,79	20,49	22,89	24,67	26,33	27,22	28,05	31,10	32,34
Akyol,(1995)	Ege Denizi	-	11,7	13,7	16,3	17,5	18,2	-	-	-	-
Yücel vd., (1998)	Karadeniz	11,15	11,96	14,68	15,19	15,42	15,60	15,85	16,7	-	-
Güroy vd.. (2006)	Çanakkale Boğazı	14,2	17,9	20,6	22,6	-	-	-	-	-	-
Samsun vd., (2006)	Karadeniz	8,22	11,69	12,58	14,63	16,18	17,83	-	-	-	-
Kurtoğlu, (2010)	Marmara Denizi	10,8	12,32	13,47	15,03	16,36	16,96	-	-	-	-
Aydın vd., (2012)	Karadeniz	10,01	12,29	13,77	15,35	16,29	16,89	17,6	18,47	-	-
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	-	12,28	13,36	14,01	14,80	-	-	-	-	-

Tablo 4.5: *Trachurus trachurus* populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen her yaş grubundaki ortalama ağırlık değerleri.

Araştırmacı	Bölge	Yaşlar							
		0	1	2	3	4	5	6	7
Akyol,(1995)	Ege Denizi	-	18	29	52	63	79	-	-
Yücel vd., (1998)	Karadeniz	12,81	14,26	27,7	29,67	31,63	34,71	36,28	41,07
Güroy vd.. (2006)	Çanakkale Boğazı	23,6	45,7	71,6	101,1	-	-	-	-
Kurtoğlu, (2010)	Marmara Denizi	10,53	14,11	21,97	31,18	41,78	47,71	-	-
Bu çalışma, (2017)	Kuzey Ege Denizi	-	20,20	25,41	28,85	32,62	-	-	-

Tablo 4.6: *Trachurus mediterraneus* populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen her yaş grubundaki ortalama boy değerleri.

Araştırmacı	Bölge	Yaşlar						
		0	1	2	3	4	5	6
Kayalı,1998	Karadeniz	8,61	10,49	13,56	15,59	-	-	
Kasapoğlu, 2006	Karadeniz	10,61	12,66	13,77	15,36	16,74	18,90	
Bu çalışma, (2017)	Kuzey Ege Denizi	-	13,23	17,05	18,67	20,80	24,22	25,61

Tablo 4.7: *Trachurus mediterraneus* populasyonlarının çeşitli çalışmalarda belirlenen her yaş grubundaki ortalama ağırlık değerleri.

Araştırmacı	Bölge	Yaşlar						
		0	1	2	3	4	5	6
Kasapoğlu, 2006	Karadeniz	9,67	13,76	19,21	28,97	38,31	56,79	-
Bu çalışma, (2017)	Kuzey Ege Denizi	-	33,54	50,39	60,47	88,58	134,87	164,89

4.3 Büyüme

T. trachurus populasyonunun dişi, erkek ve tüm bireyler için ulaşacakları asimptotik boy değerleri sırasıyla 18,35 cm, 16,77cm, 17,59 cm ve büyüme performansları ise sırasıyla 4,08, 4,54 ve 4,19 olarak hesaplanmıştır. L_{∞} değerlerimiz, Yücel ve Erkoyuncu (2000), Genç vd. (1999) ve Akyol (1995) tarafından rapor edilen değerlere benzemektedir (Tablo 4.8).

T. mediterraneus populasyonunun dişi, erkek ve tüm bireyler için ulaşacakları asimptotik boy değerleri sırasıyla 35,12cm, 39,08 cm, 35,56 cm ve büyüme performansları ise sırasıyla 5,31, 5,40 ve 5,21 olarak hesaplanmıştır.

Bazı araştırmacılar, *T. trachurus* türü için, L_{∞} değerini bizim sonuçlarımıza göre daha yüksek bulurken; *T. mediterraneus* türü için daha düşük değerlerde bulmuşlardır (Tablo 4.9). L_{∞} değeri yaş gruplarının ortalama boylarına göre hesaplandığı için aynı türün farklı populasyonlarına ve örnek sayısına göre değişebilmektedir. Ricker (1975)'e göre, bu farklılık aynı zamanda; ontogenetik gelişimin farklı aşamalarından (gonat gelişimi, cinsiyet, yaş, boy ve kondisyondaki farklılıklar gibi) kaynaklanabilir.

Von Bertalanffy büyüme denklemi parametreleri, türden türe değiştiği gibi, aynı türün farklı populasyonlarında bile değişim gösterir. Bir populasyonda, birbirini takip eden yıllarda ki büyüme, habitat paylaşımı, ekolojik koşullar ve beslenme alışkanlıklarındaki değişimler nedeniyle farklılık gösterebilir ve bu da parametrelere yansır. Bunların dışında populasyonda, cinsiyetler arasında bile önemli büyüme farklılıkları görülebilir (Karataş, 2005). Eşitlikteki 'k' değerleri, balığın L_{∞} değerine ne kadar hızlı yaklaştığını belirleyen bir parametredir (Sparre ve Venema, 1992). L_{∞} ve k parametreleri genellikle ters orantılıdır, biri yükselirken diğeri azalır (Erkoyuncu, 1995). Diğer araştırmalarda bulunan farklı k değerleri, bireylerde çok uzun ve ya çok kısa bireylerin örneklenmesinde ki zorluktan da kaynaklanabilir. Ve k'nın tespitindeki bu zorluk t_0 ve L_{∞} değerlerini de etkiler (King, 1995).

Von Bertalanffy büyüme denklemi parametrelerinin hesaplanması, populasyon dinamiği ile ilgili problemlerin, çözümlü konusunda atılan en önemli adımlardan biridir. Bu anlamda, t_0 'ın pozitif bir değere yakın olması sıklıkla hatalı bir sonuç iken, 0 değerine yakın negatif bir değere sahip olması belirlenen yaşların güvenilirliği açısından iyi bir indikatördür (Kerstan,1985). Ayrıca farklı bölgelerde ve farklı zamanlarda yapılan araştırmalarda bulunan bu parametrelerin, yeni bulunan değerlerle karşılaştırılıp, geçerliliğinin test edilmesi gerekmektedir (Avşar, 2005). Daha önce bildirilen von Bertalanffy büyüme denklemi değerleriyle, bu çalışma sonucunda bulunan değerlerin, Munro'nun phi-prime (ϕ) testiyle karşılaştırılması sonucunda, bu çalışmada bulunan değerlerle, daha önce bildirilen değerler arasında fark olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.8: *Trachurus trachurus* populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen L_{∞} , k , t_0 , \emptyset değerleri.

Araştırmacı	Bölge	L_{∞}	k	t_0	\emptyset
Carillo, (1978)	Kuzey Batı Akdeniz	37,66	0,22	-1,016	5,74
Allegría-Hernandez, (1984)	Adriyatik Denizi	37,55	0,22	-1,28	5,74
Akyol, (1995)	Ege Denizi	18,96	0,61	-0,74	5,39
		19,44	0,60	-0,69	5,42
		19,28	0,59	-0,73	5,39
Prodanov, (1997)	Karadeniz	24,52	0,18	-	4,68
Genç vd., (1999)	Karadeniz	19,88	0,40	-	5,06
Kayalı, (1998)	Karadeniz	38,85	0,10	-	5,02
Yücel ve Erkoyuncu, (2000)	Karadeniz	17,68	0,40	-2,43	4,83
Güroy vd., (2006)	Çanakkale Boğazı	31,49	0,23	-2,576	5,43
		29,40	0,27	-2,407	5,45
		30,34	0,26	-2,481	5,48
Samsun vd., (2006)	Karadeniz	26,88	0,13	-3,075	4,54
		26,59	0,13	-3,229	4,52
		26,74	0,14	-2,824	4,61
Kalaycı, (2006)	Karadeniz	24,12	0,17	-	4,59
Özdemir vd., (2009)	Karadeniz	22,54	0,16	-	4,40
Kurtoğlu, (2010)	Marmara Denizi	23,64	0,13	-4,59	4,29
Aydın vd. (2012)	Karadeniz	20,2	0,24	-2,84	4,58
		20,6	0,22	-3,16	4,54
		20,5	0,23	-2,99	4,57
Kerkich vd., (2013)	Akdeniz	53,42	0,08	-0,07	5,43
		40,9	0,11	-0,27	5,21
		43,9	0,10	-0,32	5,26
Erdoğan vd., (2016)	Ege Denizi	17,19	0,21	-4,17	4,13
Erdoğan vd., (2016)	Marmara Denizi	21,63	0,31	-1,62	4,98
Erdoğan vd., (2016)	Karadeniz	23,47	0,26	-1,61	4,96
Erdoğan vd., (2016)	Kuzey Ege Denizi	15,49	0,29	-3,77	4,24
Bu çalışma, (2017)	Kuzey Ege Denizi	18,35	0,17	-5,41	4,08
		16,77	0,33	-3,90	4,54
		17,59	0,21	-4,69	4,19

Tablo 4.9: *Trachurus mediterraneus* populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen L_{∞} , k, t_0 , Φ değerleri.

Araştırmacı	Bölge	L_{∞}	k	t_0	Φ
Düzgüneş ve Karaçam, (1991)	Karadeniz	20,01	0,50	-0,81	5,30
Prodanov, (1997)	Karadeniz	19,25	0,35	-0,591	4,87
Şahin vd., (1997)	Karadeniz	18,36	0,43	-0,598	4,98
Yankova ve Raykov,(2006)	Karadeniz	19,99	0,31	-0,491	4,82
Kasapoğlu, (2006)	Karadeniz	28,19	0,11	-4,524	4,47
		24,00	0,15	-3,607	4,46
		26,09	0,13	-4,002	4,46
Yankova vd., (2010)	Karadeniz	19,66	0,31	-0,84	4,79
		18,79	0,34	-0,82	4,79
		19,60	0,30	-0,88	4,75
Yankova, (2013)	Karadeniz	18,78	0,49	-	5,15
		18,24	0,58	-	5,26
		18,73	0,61	-	5,37
Bu çalışma, (2017)	Kuzey Ege Denizi	35,12	0,18	-1,27	5,31
		39,08	0,12	-2,73	5,40
		35,56	0,15	-1,82	5,21

İncelenen *T. trachurus* bireylerinde dişi, erkek ve genel olarak boy-ağırlık ilişkileri $W=0,01218.L^{2,454}$ ($R^2= 0,96$), $W=0,0797.L^{2,421}$ ($R^2= 0,96$), $W=0,0993.L^{2,434}$ ($R^2= 0,91$), şeklinde hesaplanmıştır. *T. trachurus* populasyonun b değerleri, diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, Türkiye sularında Şahinoğlu vd.(1996), Karakulak vd. (2006), Kalaycı,(2006) ve Erdoğan vd. (2016) ile ülkemiz dışında yapılan Farina-Perez (1983), Hernandez-Allegria (1984) ve Arruda (1984) ile benzerlik gösterirken, diğer araştırmacılarla farklılık göstermiştir.

T. mediterraneus populasyonundaki bireylerin de dişi, erkek ve genel olarak boy-ağırlık ilişkileri $W=0,0477.L^{2,471}$ ($R^2= 0,95$), $W=0,0717.L^{2,334}$ ($R^2= 0,92$), $W=0,0549.L^{2,424}$ ($R^2= 0,94$), şeklinde hesaplanmış olup ve diğer araştırmacılarla

karşılaştırması yapıldığında, Türkiye sularında yapılan Sangun vd.(2007), Kasapoğlu (2006), Atılğan vd. (2012)ve Bostancı (2009) ile ülkemiz dışında, Petrakis ve Stergiou (1995), Merella (1997), Koutrakis ve Tsikliras (2003), Moutopoulos ve Stergiou (2002), ve Robinson vd. (2010) ile benzerlik gösterdiği, diğer araştırmacılardan farklı olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.10).

Boy ağırlık ilişkisi parametreleri, balığın belirli bir boydaki ağırlığını tahmin etmek için kullanılır. Bu ilişkideki b değeri, balığın büyümesi hakkında bilgi verir. Bulunan parametrelerde, $b=3$ olması, boy ve ağırlığın aynı oranda (izometri) arttığını, $b>3$ olması, ağırlığın boydan daha fazla arttığını (pozitif allometri), $b<3$ olması ise ağırlığın boydan daha yavaş arttığını (negatif allometri) ifade eder. Ayrıca “b” değeri, balık türleri için karakteristik olup, yıl içinde önemli farklılık göstermez. Ancak “a” değeri, günlük, mevsimlik değişimlerden ve hatta habitatlar arasındaki farklılıklardan bile etkilenebilir (Tzikas vd., 2007). Bu nedenle yapılan çalışmalarda, büyüme ile ilgili veriler karşılaştırılırken sıklıkla “b” değeri sonuçları kullanılır. Çalışmamızda her iki tür içinde 3’ten küçük bir b değeri bulunmuştur. Bu durum *T. trachurus* ve *T. mediterraneus*’lardaki büyümenin, negatif allometrik olduğunu göstermektedir. Yapılan diğer çalışmalar ve bizim çalışmamızın sonuçları değerlendirildiğinde *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* populasyonlarında büyüme farklı yıllarda, bölgelerde ve hatta aynı populasyonlar arasında bile farklılıklar göstermektedir. Ricker (1975), vücut şeklini de gösteren “b” değerinin, sıcaklık, besin bolluğu, üreme gibi, ağırlığı direkt olarak etkileyen çevresel faktörlerle ilişkili olduğunu bildirirken, aynı zamanda bu değerın yıllara göre farklılıklar göstermesinin muhtemel olduğunu belirtmiştir.

Tablo 4.10: *Trachurus trachurus* popülasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (N, a, b, R²).

Araştırmacı	Bölge	N	a	b	R ²
Carillo, (1978)	Kuzey Batı Akdeniz	-	-	2,945	-
Farina perez, (1983)	İspanya	1238	0,0129	2,854	-
Hernandez-Allegria,(1984)	Adriyatik Denizi	1726	0,0002	2,918	-
Arruda, (1984)	Portekiz	1519	0,0199	2,885	-
Kerstan, (1985)	İrlanda	-	0,0043	3,125	-
Coull vd., (1989)	Kuzey Denizi	283	0,0034	3,294	-
Akyol, (1995)	Ege Denizi	625	0,0065	3,00	-
Şahinoğlu, (1996)	Ege Denizi	216	0,0213	2,775	-
Karlou-Riga and Sims,(1997)	Yunan suları	1139	0,0061	3,070	-
Yücel ve Erkoyuncu, (2000)	Orta Karadeniz	720	0,00759	3,05	-
Santic vd., (2002)	Adriyatik	2304	0,0080	3,019	-
Güroy vd., (2006)	Çanakkale Boğazı	459	0,0087(D)	2,969	-
			0,0073(E)	3,028	-
Karakulak vd., (2006)	Ege Denizi	123	0,0144(D)	2,814	0,874
		81	0,0156(E)	2,785	0,893
		264	0,0113	2,897	0,918
Kalaycı, (2006)	Orta Karadeniz	747	0,0086	2,984	-
		591	0,0056(D)	3,1378	0,96
Samsun vd., (2006)	Samsun Körfezi	647	0,0055(E)	3,1423	0,97
		1290	0,0063	3,0931	0,98
Ozaydın, (2007)	İzmir Körfezi	501	0,0077	3,159	0,946
İlkyaz vd, (2008)	Ege Denizi	159	0,0047	3,20	0,980
Cheriff vd., (2008)	Tunus Körfezi	144(D)	0,007	2,98	0,97
		85(E)	0,007	3,00	0,98
Ak ve diğ., (2009)	Doğu Karadeniz	267	0,0040	3,249	-
Kurtoğlu, (2010)	Marmara Denizi	256	0,002	3,45	-
Bök vd., (2011)	Marmara Denizi	307	0,0056	3,128	0,918
			0,0081(D)	3,038	-
Santic vd., (2011)	Adriyatik	1384	0,0090(E)	2,984	-
			0,0084	3,001	-
Aydın vd., (2012)	Karadeniz	660	0,005	3,17	0,96
		647	0,0053	3,15	0,96
Ergüden vd.,(2013)	İskenderun Körfezi	1307	0,049	3,17	0,96
		509	0,005	3,217	0,872
Kerkich vd., (2013)	Akdeniz	1143	0,069	3,0653	0,98
Erdoğan vd., (2016)	Kuzey Ege Denizi	50	0,0007	3,210	0,862
Erdoğan vd., (2016)	Ege Denizi	50	0,009	3,121	0,934
Erdoğan vd., (2016)	Marmara Denizi	50	0,012	2,973	0,967
Erdoğan vd., (2016)	Karadeniz	50	0,0016	2,881	0,983
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	829	0,1218	2,454	0,9675
			0,797	2,421	0,9647
			0,993	2,434	0,9188

Tablo 4.11: *Trachurus mediterraneus* populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (N, a, b, R²).

Araştırmacı	Bölge	N	a	b	R ²
Arneri ve Tangerini, (1983)	Adriyatik	560	0,0055	3,115	-
Düzgüneş ve Karaçam, (1991)	Karadeniz	-	04423	1,6032	-
Petrakis ve Stergiou, (1995)	Yunan suları	81*	0,0319	2,804	-
Merella, (1997)	Balerik adaları	232	0,0138	2,760	-
Kayalı, (1998)	Karadeniz	430	0,0108	2,98	-
Moutopoulos ve Stergiou, (2002)	Ege Denizi	191	0,0144	2,824	-
Koutrakis ve Tsikliras, (2003)	Ege Denizi	21	0,0122	2,908	-
Santic vd., (2006)	Doğu Adriyatik	1245	0,0030	3,293	-
Karakulak vd., (2006)	Ege Denizi	31	0,0047	3,171	0,951
Kasapoğlu, (2006)	Karadeniz	1312	0,0089	2,9552	0,97
Sangun vd., (2007)	Kuzeydoğu Akdeniz	373	0,0128	2,810	0,88
Özaydın, (2007)	İzmir Körfezi	12	0,097	3,055	0,993
Cheriff vd., (2008)	Tunus Körfezi	280(D)	0,009	2,90	0,96
		182(E)	0,007	2,99	0,98
		1152	0,0038(D)	3,303	0,910
Yankova, (2009)	Karadeniz	843	0,0034(E)	3,123	0,923
		1995	0,0035	3,305	0,908
Ceyhan vd., (2009)	Ege Denizi	45	0,0042	3,37	-
Bostancı, (2009)	Marmara Denizi	158	0,0115	2,9367	-
Robinson vd., (2010)	Kuzey Denizi	232	0,0138	2,76	-
		633	0,0081(D)	3,157	-
Santic vd., (2011)	Adriyatik	571	0,0090(E)	3,139	-
		1411	0,0081	2,999	-
Yankova vd., (2011)	Karadeniz	1432	0,005	3,170	-
Atılğan vd., (2012)	Doğu Karadeniz	439	0,0093	2,9565	0,97
Kasapoğlu ve Düzgüneş, (2013)	Karadeniz	624	0,0050	3,138	0,972
			0,0445	2,4909	0,95
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	754	0,0645	2,3628	0,92
			0,05	2,4506	0,94

(* = Çatal Boy)

Yapılan çalışmada incelenen *T. trachurus* bireylerinde, kondüsyon faktörünün hesaplanan aylardaki değişimi incelendiğinde, en yüksek ortalama KF bütün bireylerde Şubat ayında 1,305 iken en düşük değer Haziran ayında 0,870

olarak tespit edilmiştir. Diğer araştırmacıların *T. trachurus* popülasyonu için bulduğu KF değerleri bizim sonuçlarımızdan daha düşük çıkmıştır (Tablo 4.12).

T. mediterraneus bireylerinin kondüsyon faktörünün hesaplanan aylardaki değişimi incelendiğinde en yüksek ortalama KF bütün bireylerde Ağustos ayında 1,217 iken en düşük değer Mart 0,877 olarak tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmadaki KF değerlerinin Şahinoğlu,(1996) ile benzerlik gösterirken, diğer araştırmacılardan farklı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.13).

Tablo 4.12: *Trachurus trachurus* 'un çeşitli çalışmalarda belirlenen KF değerleri.

Araştırmacı	Bölge	<i>T.trachurus</i>
Erkoyuncu ve Yücel, (2000)	Karadeniz	0,843
Kalaycı, (2006)	Karadeniz	0,839
Samsun vd., (2006)	Karadeniz	0,563
		0,552
		0,630
Kurtoğlu, (2008)	Marmara Denizi	0,873
Ergüden vd., (2013)	Akdeniz	0,954
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	1,305

Tablo 4.13: *Trachurus mediterraneus* 'un çeşitli çalışmalarda belirlenen KF değerleri

Araştırmacı	Bölge	<i>T.mediterraneus</i>
Şahinoğlu,(1996)	Ege Denizi	1,091
		1,237
Kasapoğlu,(2006)	Karadeniz	0,914
Bostancı, (2009)	Marmara Denizi	0,99
Atılğan vd., (2012)	Karadeniz	0,83
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	1,217

Kondüsyon faktörü; balık stoklarının belirli bir süre içerisinde, beslenme aktivitelerindeki azalma ve artışların belirlenmesinde kullanılmaktadır. KF, diğer adıyla beslilik katsayısı, boy ve ağırlık parametrelerinden hesaplanmakta olup tür

içerisinde cinsiyete, yaşa, mevsime, eşeyssel olgunluk durumu ve üremeye ayrıca, beslenme şartları ile habitata bağlı olarak da değişim gösterebilir (Karataş, 2005).

Yaşlara göre değerlendirme yapıldığında, *T. trachurus* bireylerinde, en yüksek KF değerine 1 yaşında en düşük KF değerine ise 4 yaşında ulaşıldığı; *T. mediterraneus* bireylerinde ise, en yüksek KF değerine 1 yaşında, en düşük KF değerine ise dişi bireylerinde 5 yaşında, erkek bireylerinde ise 4 yaşında ulaşıldığı tespit edilmiştir. Sonuçlarımız göstermektedir ki, KF değerleri yaşla orantılı olarak azalmaktadır. Balıklarda, boy gruplarına göre kondisyon faktörünün incelendiği bir çalışmada, kısa boy grubundaki balıkların ya da juvenil bireylerin daha yüksek kondisyon faktörü değerine sahip oldukları rapor edilmiştir (Lizama ve Ambrasio, 2002). Vazzoler (1996)'e göre ise, balık olgunlaştıkça gözlenen düşük KF değerleri, besin kaynaklarının gonat gelişimine aktarıldığı anlamına gelmektedir.

Yapılan araştırmalara bakıldığında Karadeniz bölgesindeki çalışmalarda KF değeri genel olarak 1'den küçük olarak hesaplanmış, ancak araştırma bölgemize yakın olan Ege Denizi Körfezi'nde ise bizim değerimize yakın bir değer bulunmuştur. Çanakkale Boğazı'ndan altüst akıntısıyla gelen, besin tuzları, oksijen ve plankton bakımından zengin olan Karadeniz sularının, Ege Denizi'nde yaşayan balıkların beslenme koşullarını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Sonuç olarak, farklı populasyonlar, buldukları habitatın koşullarına göre farklı kondisyon değerlerine sahip olabilirler (Gracey ve Target,1996; Perry vd., 1996).

4.4 Üreme

GSI, balıklarda gonat gelişimi ve üreme döneminin belirlenmesinde kullanılan başlıca parametrelerden biridir. Yapılan çalışmada *T. trachurus* bireylerinde, GSI'in aylara göre değişimi incelendiğinde, dişi bireylerde en yüksek değerler sırasıyla 4,321 ile 3,703 olarak Haziran ve Temmuz ayında bulunmuş, sonraki aylarda yavaş bir şekilde düşerek, en düşük değerler Ocak (0,497) ve Şubat (0,519) aylarında gözlenmiştir. Bununla beraber erkek bireylerin de en yüksek değerleri Haziran ve Temmuz aylarında 4,433 ve 4,207 olarak hesaplanmış, en düşük GSI değerleri ise Ocak (0,457) ve Şubat (0,548) aylarında tespit edilmiştir. Belirlenen bu değerlere göre gonat gelişiminin, dişi ve erkek bireylerde Mayıs-

Ağustos aylarında artış gösterdiği ve Haziran ayında pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 3.23).

T. mediterraneus bireyleri içinde, GSI'nin aylara göre değişimi incelendiğinde dişi bireylerde en yüksek değerler sırasıyla 3,415 ile 4,112 olarak Mart ve Nisan ayında bulunmuş, sonraki aylarda belirgin bir şekilde düşerek, en düşük değerler Ağustos (0,375) ve Ekim (0,560) aylarında gözlenmiştir. Bununla beraber, erkek bireylerin de en yüksek değerleri Mart ve Nisan aylarında 3,710 ve 3,245 olarak hesaplanmış, en düşük GSI değerleri ise Ağustos (0,439) ve Eylül (0,410) aylarında tespit edilmiştir. Belirlenen bu değerlere göre gonat gelişiminin, dişi ve erkek bireylerde Mart-Haziran aylarında artış gösterdiği ve Nisan ayında pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 3.48).

Sonuçlarımıza göre, *T. trachurus* için üreme dönemi Mayıs-Ağustos ayları arasında gerçekleşmektedir. Belirlemiş olduğumuz üreme dönemi, Kalaycı (2006)'nın Karadeniz'deki yapmış olduğu çalışmayla aynı iken; diğer çalışmalarla benzerlik göstermiştir (Tablo 4.14).

T. mediterraneus için ise; üreme dönemi Mart-Haziran ayları arasında olduğu belirlenmiştir. *T. mediterraneus*'un üreme dönemine, *T. trachurus*'a göre daha erken başladığı ve diğer çalışmalardaki üreme dönemleriyle benzerlik gösterdiği gözlenmiştir (Tablo 4.15).

Her balık türü, farklı ekolojik koşullar altında geliştiğinden, anatomik, gelişimsel, davranışsal, fizyolojik ve enerjik adaptasyonlar dahil olmak üzere özel bir üreme stratejisine ve üreme dönemine sahiptir. Bu nedenle, aynı türün farklı popülasyonlarında, ekolojik ve iklim şartlarındaki farklılıklardan dolayı, üreme dönemi başlangıç ve bitiş zamanları da farklılık gösterebilir (Nikolsky, 1963).

Yaşlara göre değerlendirme yapıldığında, *T. trachurus* bireylerinin en yüksek GSI değerine dişi bireylerde 2, erkek bireylerde ise 1 yaşında; en düşük GSI değerine ise dişi ve erkek bireylerin her ikisinde de 4 yaşında ulaştıkları tespit edilmiştir. *T. mediterraneus* bireylerinin ise, en yüksek GSI değerine dişi bireylerde 2, erkek bireylerde ise 1 yaşında; en düşük GSI değerine dişi ve erkek bireylerin her ikisinde

de 6 yaşında ulaştıkları tespit edilmiştir. Sonuçlarımız göstermektedir ki, GSI değerleri yaşla orantılı olarak azalmaktadır.

Çalışmamızda, her iki türün bireylerinde de en yüksek GSI değerleri, gonat ağırlığındaki artıştan dolayı, olgun ovaryum safhasında gözlenmiştir. Ayrıca, her iki türde de dişi bireylerin GSI değerleri, erkek bireylere oranla daha yüksek bulunurken; sadece *T. mediterraneus* dişi ve erkek bireylerinin GSI değerleri arasında, 2 yaşında istatistiksel olarak fark olduğu belirlenmiştir. Viette vd. (1997)'de, *T. mediterraneus*'un üremesi üzerine yaptıkları bir çalışmada, erkek bireylerdeki GSI değerini az rastlanır bir biçimde yüksek bulmuşlardır. Ancak, GSI'nin balık boyu ile ilişkili olmasından dolayı, örneklemede küçük boylu balıkların bulunmasının, daha düşük GSI değerlerine neden olabildiğini rapor etmişlerdir.

Çalışmamızda, GSI ile KF değerleri arasında negatif bir ilişki olduğu gözlenmiştir. *T. trachurus* populasyonunda, üremenin en yoğun olduğu aylar olan Haziran (GSI= 4,22; KF=0,87) ve Temmuz (GSI= 3,92; KF=0,87) aylarında GSI değerleri en yüksekken, KF değerleri en düşük, *T. mediterraneus* populasyonun da ise, üremenin en yoğun olduğu aylar, Mart (GSI= 3,50; KF=0,88) ve Nisan (GSI= 3,70; KF=0,87) olarak belirlenmiş ve bu aylarda da benzer olarak GSI değerleri en yüksekken, KF değerleri en düşük bulunmuştur. Yıl boyunca yapılan çalışmadaki veriler incelendiğinde, bireyin üreme dönemine paralel olarak GSI ve KF değerlerinin negatif bir ilişki içinde olduğu gözlenmiştir.

Balıklarda, yumurtlama için gereken enerjini, besinlerden daha çok, kas ve karaciğerde depolanan enerji kaynaklarından temin edilir (Lee vd. 2005). Bu nedenle, bireylerin üreme döneminde GSI değerinin artışına bağlı olarak kondisyon faktörü değerlerinde düşüşler görülür (Cihangir ve Tirasin, 1990; Avşar, 2005). Kalaycı (2006), *T. trachurus* populasyonu üzerine yapmış olduğu çalışmada, GSI ile KF arasında benzer bir ilişki olduğundan bahsetmiştir.

Tablo 4.14: *Trachurus trachurus* çeşitli çalışmalarda belirlenen üreme dönemleri.

Araştırmacı	Bölge	Aylar											
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Wheeler,(1969)	Doğu Akdeniz												
Geldiay, (1969)	Ege Denizi												
Arruda, (1984)	Portekiz Kıyıları												
Allegría, (1984)	Adriyatik Denizi												
Allegría, (1994)	Adriyatik Denizi												
Karlou-Riga ve Economidis, (1997)	Ege Denizi												
Şahin vd.,(1997)	Karadeniz												
Genç vd., (1999)	Karadeniz												
Jardas vd. (2004)	Adriyatik Denizi												
Kalaycı,(2006)	Karadeniz												
Güroy vd., (2006)	Çanakkale Boğazı												
Aydın ve Karadurmuş, (2012)	Karadeniz												
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi												

Tablo 4.15: *Trachurus mediterraneus*'un çeşitli çalışmalarda belirlenen üreme dönemleri.

Araştırmacı	Bölge	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Demir, (1958)	Karadeniz												
Demir, (1960)	Karadeniz												
Dekhnik, (1973)	Karadeniz												
Cautis, (1979)	Romanya Suları												
Arneri ve Tangerini, (1983)	Adriyatik Denizi												
Arneri, (1984)	Adriyatik Denizi												
Fischer, (1987)	İtalya												
Yüksek, (1993)	Marmara Denizi												
Viette vd., (1997)	Trieste Körfezi												
Satılmış, (2003)	Karadeniz												
Satılmış, (2005)	Karadeniz												
Santic vd., (2006)	Adriyatik Denizi												
Ak, (2009)	Karadeniz												
Şahin vd., (2009)	Karadeniz												
Şahin ve Hacımurtazaoğlu, (2013)	Karadeniz												
Demirel ve Yüksek, (2013)	Marmara Denizi												
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi												

Yumurta verimliliği (fekondite), balıklarda üreme biyolojisinin en önemli bileşenlerinden biri olup, balık stoklarının değerlendirilmesinde oldukça önemlidir. Özellikle, yıllık fekonditenin tahmininin zor olduğu kısmi yumurtlama yapan türlerde mutlak yumurta verimliliğinin hesaplanması daha doğrudur.

Bu amaçla, ovaryumları incelenen 186 adet *T. trachurus* bireylerinin 11,5-16,7 cm boy ve 18,64-40,55 g ağırlık arasında değiştiği, minimum ve maksimum boya sahip bireylerin ovaryumlarında sırasıyla 7534 ve 14609 yumurta olduğu belirlenmiştir. Ortalama boy ve ağırlığın, $14,18 \pm 0,151$ cm ve $25,30 \pm 0,923$ g olduğu, ortalama yumurta sayısının ise, 11139 adet yumurta olduğu tespit edilmiştir. Ortalama boya karşılık gelen yumurta sayısı 777 yumurta /cm, ortalama ağırlığa karşılık gelen yumurta sayısı ise 439 yumurta /g olarak hesaplanmıştır. Birim boya karşılık gelen yumurta verimi 458-1435 yumurta/cm; birim ağırlığa karşılık gelen yumurta verimi 270-813 yumurta/g arasında değiştiği hesaplanmıştır.

Yumurtlama dönemi boyunca 169 adet *T. mediterraneus* bireyi incelenerek yumurta verimliliği çalışılmıştır. Yapılan çalışmada en küçük bireyin 12,1 cm boya ve 22,29 g ağırlığa, en büyük bireyin ise 32,9 cm boy ve 245,78 g ağırlığa sahip olduğu, minimum ve maksimum boya sahip bireylerin ovaryumlarında sırasıyla 2738 ve 48315 adet yumurta olduğu belirlenmiştir. Bireylerin ortalama boyunun, $18,94 \pm 0,21$ cm ve ortalama ağırlığının $68,70 \pm 0,28$ g olduğu, ortalama boya karşılık gelen toplam yumurta sayısının 15499 adet yumurta olduğu tespit edilmiştir. Ortalama boya karşılık gelen yumurta sayısı 763 yumurta/cm, ortalama ağırlığa karşılık gelen yumurta sayısı ise 240 yumurta/g olarak hesaplanmıştır. Birim boya karşılık gelen yumurta verimi 115-1478 yumurta/cm; birim ağırlığa karşılık gelen yumurta verimi 47-534 yumurta/g arasında değiştiği hesaplanmıştır.

Çalıştığımız türler için, özellikle de *T. mediterraneus* ile ilgili fekondite çalışmaları oldukça sınırlıdır. Farklı bölgelerde yapılan çalışmaların sonuçları (Tablo 4.15), yumurta verimliliğinde çeşitli faktörlerin etkili olduğunu göstermektedir. Ayrıca, konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalar, birçok balık türünün yumurta verimliliğinin çevresel faktörler nedeniyle farklı olduğunu bildirmektedir (Bircan & Polat 1995). Dişi bir balığın yumurta verimliliği türden türe hatta aynı türün farklı populasyonlarında bile değişiklik gösterebilmektedir (Demirsoy 1993). Ayrıca, yumurta verimliliğinde, en önemli bir faktör de, ortamda bulunan besinin miktarı ve

kalitesidir. Tüketilen besin miktarı arttıkça yumurta verimliliği doğru orantılı olarak artmaktadır (Avşar 2005). Balığın yeteri derecede beslenememesi, yumurta ve larvaların kalitesinin azalmasına ve böylece populasyonun üreme başarısının düşmesine neden olmaktadır (Marshall vd., 1999; Lambert ve Dunttil, 1998; Kjesbu vd., 1992).

T. trachurus populasyonunda, boy-fekondite arasında, $F = 1,672xL^{3,311}$ gonatsız ağırlık-fekondite arasında, $F = 491,91x-1306,6$, şeklinde bir doğrusal bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

T. mediterraneus populasyonunda fekondite-boy arasında, $F = 6,0054xL^{2,631}$ şeklinde üssel, gonatsız ağırlık-fekondite arasında, $F = 151,05x- 4919,8$ şeklinde doğrusal bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Balıklarda fekondite-boy arasındaki ilişki türden türe değişim gösterebilmektedir. Eşitlikteki b değeri genel olarak 3'e yakındır. Bizim sonuçlarımızda da, her iki tür için b değerleri 3'e yakın olarak bulunmuştur. Fekondite ile ağırlık arasında ise genellikle doğrusal bir ilişki vardır. Ağırlık arttıkça balığın fekonditesi de düzenli bir artış göstermiştir.

Tablo 4.16: *Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus*'un çeşitli çalışmalarda belirlenen, bireyin gram başında düşen, yumurta sayıları.

Araştırmacı	Bölge	<i>T. trachurus</i>	<i>T. mediterraneus</i>
Eltvik ve Vingerhead (1989)	Hollanda	1478 yum./g	-
Karlou-Riga, (1995)	Sarakinos Körfezi	-	403 yum./g
Karlou-Riga ve Economidis,(1997)	Sarakinos Körfezi	3280 yum./g	-
Abaunza vd., (2003)	Sarakinos Körfezi	1040-3280 yum./g	-
Abaunza vd., (2003)	Kuzey Batı Atlantik	172-209 yum./g	-
Van Damme vd., (2005)	İspanya	176-725 yum./g	-
Van Damme vd., (2005)	İrlanda-Hollanda-Norveç	672-1152 yum./g	-
Kalaycı, (2006)	Karadeniz	927 yum./g	-
Demirel ve Yüksek, (2013)	Marmara Denizi	-	287 yum/g
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	439 yumurta /g	240 yum/g

Bir popülasyondaki bireylerin çoğunluğunun eşeyssel olgunluğa ulaştığı, ilk defa üredikleri yaş “ilk üreme yaşı” bu dönemdeki uzunluğu ise “ilk üreme boyu” olarak tanımlanmaktadır. İncelemiş olduğumuz türlerden *T. trachurus* popülasyonunun ilk eşeyssel olgunluk boyu 13 cm ve ilk üreme yaşı 2; *T. mediterraneus* popülasyonunun ise 18 cm ve 3 yaş olarak hesaplanmıştır.

Bu konuda yapılmış olan çalışmalara bakıldığında, *T. trachurus* popülasyonunda ki ilk üreme boyunun Kalaycı (2006)'nın Karadeniz'de yaptığı çalışmadaki veriye benzerlik gösterdiği, ancak diğer çalışma sonuçlarından farklı olduğu gözlenmiştir. Yine, *T. mediterraneus* popülasyondaki ilk üreme boyunun, ülkemiz dışında yapılan çalışmaların sonuçlarına yakın olduğu gözlenmiştir.

Balıklar ilk üreme yaşı ve boyu açısından geniş bir varyasyona sahip olup, yaş, büyüklük, cinsiyet, türler hatta aynı türe ait populasyonlar arasında bile önemli farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle türlerin ilk eşeyssel olgunluk yaşı ile boyunun belirlenmesi avcılık politikalarının düzenlenmesi ile stokların yönetimi ve korunması bakımından oldukça önemlidir (Karataş,2005).

Eşeyssel olgunluk boyu, genellikle dişiler için hesaplanmakta olup, deniz balık stoklarında, seçici balıkçılık baskısının göstergesi olarak kullanılır (Chen ve Paloheimo, 1994). Balıklarda İlk eşeyssel olgunluk boyu, güçlü bir evrimsel seçim baskısı altındadır. Yoğun balıkçılıktan kaynaklanan bu baskının, balıkların daha küçük boylarda olgunlaşması yönünde evrimsel değişimlere neden olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Hutchings ve Reynolds, 2004; Olsen vd., 2004, 2005; Sharpe ve Hendry, 2009; Enberg vd., 2012; Vainikka ve Hyvärinen, 2012; Pukk vd., 2013). İlk üreme boyunu etkileyen diğer bir faktör de, populasyonun içinde bulunduğu ekolojik koşullardır. Ancak, bu koşullardan iki tanesi daha belirleyici olup, bunlardan biri çevresel sıcaklık, diğeri ise, ortamdaki besin varlığıdır (Nikolsky, 1963).

Diğer yabancı çalışmalarla karşılaştırıldığında, oldukça farklılık gösteren bulgularımızın, o bölgelerdeki balıkçılık yönetimi ile örnekleme alanındaki biyotik ve abiyotik koşullardaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Tablo 4.17: *Trachurus trachurus* popülasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen, ilk olgunluk boy ve yaş değerleri.

Araştırmacı	Bölge	İlk olgunluk boyu	İlk olgunluk yaşı
Sedletsкая, (1951)	Kuzey Afrika	16-23	
Lozano Cabo, (1952)	İspanya'nın Kuzey Batısı	20,1	-
Planas ve Vives, (1953)	Katalonya (Kuzeybatı Akdeniz)	16	-
Gail, (1954)	Kuzey Afrika	15	
Sahrhage, (1970)	Kuzey Denizi	18-19	1
Macer, (1974)	Kuzey Denizi ve İngiliz Kanalı	20-24	-
Arruda, (1982, 1984)	Portekiz'in Batı Kıyıları	21-24	2
Arruda, (1982, 1984)	Portekiz'in Güney Kıyıları	16-19	1
Kerstan, (1985)	İris ve Celtic Denizi	22,3 D	-
		25,4 E	
Lucio ve Martin, (1989)	Biscay Körfezi	20,1 D	-
		20,6 E	
Borges ve Gordo, (1991)	Portekiz Kıyıları	22,5	-
Abaunza vd., (1995a)	İspanya'nın Kuzey Batısı	20,9 D	-
		21,9 E	
Karlou-Riga ve Economidis, (1997)	Ege Denizi	22	2-3
Ragonese vd., (2002)	Ege Denizi	17,1	-
Ragonese vd., (2002)	İspanya Kıyıları	19,9	-
Ragonese vd., (2002)	Lion Körfezi	33,2	-
Abaunza vd., (2003)	Kuzey Batı Atlantik	16-25	2-4
Kalaycı, (2006)	Karadeniz	12,4 D	2
		13 E	
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	13	2

Tablo 4.18: *Trachurus mediterraneus* populasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen, , ilk olgunluk boy ve yaş değerleri.

Araştırmacı	Bölge	İlk olgunluk boyu	İlk olgunluk yaşı
Pora, (1979)	Karadeniz	11,8*	-
Viette vd., (1997)	Trieste Körfezi	16	2
Ragonese vd., (2002)	Ege Denizi	17,1	-
Ragonese vd., (2002)	İspanya Kıyıları	20,5	-
Ragonese vd., (2002)	Korsika	18,9	-
Ragonese vd., (2002)	Batı İyon Denizi	18,4	-
Ragonese vd., (2002)	Lion Körfezi	22,4	-
Demirel ve Yüksek, (2013)	Marmara Denizi	12-12,5	-
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	18	3

(* Çatal Boy)

4.5 Ölüm oranları

T. trachurus populasyonunun doğal ölüm oranı (M) $0,26 y^{-1}$, toplam ölüm oranı (Z) ise $0,59 y^{-1}$, olarak hesaplanmıştır. $F=Z-M$ eşitliğinden faydalanılarak balıkçılık ölüm oranı (F) ise $0,33 y^{-1}$ gibi küçük bir değer olarak bulunmuştur. Populasyonun sömürülme oranı (E) ise $0,55 y^{-1}$ olarak saptanmış olup $E= 0,5$ değerinin az da olsa üstünde olduğu gözlenmiştir.

T. mediterraneus populasyonunun doğal ölüm oranı (M) $0,11 y^{-1}$, toplam ölüm oranı (Z) ise $0,27 y^{-1}$, olarak hesaplanmıştır. $F=Z-M$ eşitliğinden faydalanılarak balıkçılık ölüm oranı (F) ise $0,16 y^{-1}$ gibi çok küçük bir değer olarak bulunmuştur. Populasyonun sömürülme oranı (E) ise $0,60 y^{-1}$ olarak saptanmış olup $E= 0,5$ değerinin az da olsa üstünde olduğu gözlenmiştir.

Balıklarda doğal ölüm oranları, yaşamın ilk safhalarında daha yüksek iken, larva ve juvenil döneminde bu oran azalır ve olgunluğa erişen bireylerde ise nispeten daha dengeli hale gelir. Balıklarda pek çok ölüm nedeni olmakla birlikte, bunların içinde en önemlisi, predasyondur. Diğer nedenler ise, yetersiz beslenme, hastalık, uygun olmayan çevre koşullarıdır. Balıkçılık, kirlilik, su kalitesindeki değişimler,

habitat kayıpları gibi insan kaynaklı faktörler de ölümün başlıca nedenleri olabilir. Doğal ölüm oranının aksine, balıkçılıktan gelen ölüm oranı, yaşamın başlangıcında daha az etkili iken, zaman ilerledikçe bu oran artmaktadır (Avşar, 2005).

Balık popülasyonlarında uygulanan avcılığın optimum mu, aşırı mı yoksa yetersiz mi olduğunun da bilinmesi gerekir. Bunun için hesaplanan sömürme ya da stoktan yararlanma oranı (E), 0'dan 1'e kadar değişim göstermekte olup, balıkçılık faaliyetleri ile artmakta ya da azalmaktadır. Buna göre, $E < 0,5$ olduğunda stoktan yetersiz düzeyde; $E = 0,5$ ise optimum düzeyde yararlanılıyor ve $E > 0,5$ ise stok aşırı sömürülüyor demektir (Avşar, 2005).

Ölüm oranları ile ilgili olarak yapılan çalışmalar bölgeye, yıllara ve yöntemlere göre farklılık göstermiştir. Ancak, önemli ortak noktaları, *T. trachurus* popülasyonlarında, Akyol (1995), hariç, diğerlerinde E değerinin nispeten yüksek olmasıdır. *T. mediterraneus* popülasyonlarında ise, Kasapoğlu (2006) E değerini oldukça yüksek bulmuştur. (Tablo 4.18) Bizim değerlerimize göre, Edremit Körfezi'nde *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* popülasyonları üzerindeki sömürme oranının optimum değerinin biraz üzerinde olduğu söylenebilir.

Tablo 4.19: *Trachurus trachurus* popülasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen, F,Z,M ve E değerleri.

Araştırmacı	Bölge	F	Z	M	E
Akyol, (1995)	Ege Denizi	1,24	2,52	1,28	0,49
Prodanov vd., (1997)	Karadeniz	-	-	0,40	-
Kayalı, (1998)	Karadeniz	1,75	2,030	0,23	0,86
Genç vd., (2000)	Karadeniz	0,82	1,05	0,23	0,78
Yücel ve Erkoyuncu, (2000)	Karadeniz	0,995	1,55	0,56	0,64
Kalaycı, (2006)	Karadeniz	0,93	1,29	0,36	0,73
Samsun vd., (2006)	Karadeniz	1,99	1,26	0,27	0,79
Özdemir vd., (2009)	Karadeniz	0,73	1,202	0,47	0,61
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	0,33	0,59	0,26	0,55

Tablo 4.20: *Trachurus mediterraneus* popülasyonunun çeşitli çalışmalarda belirlenen, F,Z,M ve E değerleri.

Araştırmacı	Bölge	F	Z	M	E
Kasapoğlu, (2006)	Karadeniz	3,44	3,73	0,29	0,92
Yankova, (2013)	Karadeniz	0,72 0,75	1,42 1,61	0,70 0,86	0,51 0,47
Bu çalışmada, (2017)	Kuzey Ege Denizi	0,16	0,27	0,11	0,60

4.6 Beslenme

Kuzey Ege Deniz, Edremit Körfezi'nde dağılım gösteren *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* populasyonlarının beslenme rejimini belirlemek amacıyla mevsimsel olarak örnekler yapılmıştır. Mide içeriklerinin değerlendirilmesinde, bulunuş frekansı (%F), sayısal miktar (%N) ve ağırlık (%W) değerleri ile nispi önemlilik ndekssi (IRI) kullanılmıştır.

Bulunuş frekansı (%F), her bir besin grubuna ait bir veya daha fazla bireyin, kaç midede bulunduğu, ya da kaç balık tarafından tüketildiğini ortaya çıkarır. Buna göre, *T. trachurus* bireylerinde en yüksek bulunuş frekansına sahip besin grupları, ilkbahar balık yumurta ve larvaları (% 97,5) ve yaz mevsiminde Mysidacea (% 97,56) ve Bivalvia (%96,97); sonbahar (%72,5) ve kış (%30) mevsiminde ise Bivalvia olarak belirlenmiştir.

T. mediterraneus bireylerinde ise, en yüksek bulunuş frekansına sahip besin grupları, ilkbahar mevsiminde Cladocera (%48,12), yaz (%60,25), sonbahar (%88,75) ve kış (%36,25) mevsiminde ise Copepoda olarak belirlenmiştir.

Sayısal yöntemi (%N), balıkların midelerinden çıkmış olan her bir besin grubunun toplam sayısını ve genellikle de % olarak bütün besin kategorileri arasındaki yerini belirtir. Buna göre, *T. trachurus* bireylerinde, sayısal olarak en yüksek besin grupları, ilkbahar (% 25,70) ve yaz (21,34) mevsiminde balık yumurta ve larvaları; sonbahar (%19,69) ve kış (%18,18) mevsiminde ise Bivalvia olarak belirlenmiştir.

T. mediterraneus bireylerinde ise, sayısal olarak en yüksek besin grupları, ilkbahar mevsiminde Cladocera (%17,57) ve yaz (%16,08), sonbahar (%30,66) ve kış (%28,43) mevsiminde ise Copepoda olarak belirlenmiştir.

Ağırlık yöntemi (%W), balıkların midelerinden çıkmış olan her bir besin grubunun yaş ya da kuru ağırlığı, toplam mide içeriği ağırlığına oranlanarak ifade edilir. Buna göre, *T. trachurus* bireylerinde, ağırlık olarak en yüksek besin grupları, ilkbahar (% 23,60) ve yaz (33,28) mevsiminde balık yumurta ve larvaları; sonbahar (%19,79) ve kış (%6,03) mevsiminde ise Bivalvia olarak belirlenmiştir.

T. mediterraneus bireylerinde ise, ağırlık olarak en yüksek besin grupları, ilkbahar mevsiminde Cladocera (%16,81), yaz (%8,84), sonbahar (%16,56), kış (%8,32) mevsiminde ise Copepoda olarak belirlenmiştir.

Bulgularımız göstermektedir ki, mide içeriğindeki besin grupları mevsimsel olarak çok değişiklik göstermemekle birlikte, balık yumurta ve larvaları, Bivalvia ve Copepoda bireyelerine yıl boyunca rastlanırken, cladocera bireyelerine ilkbahar ve yaz mevsimlerinde rastlanmıştır.

Görelî önem indeksi (%IRI), farklı yöntemlerle elde edilen değerler birlikte kullanılarak, balığın mide içeriğindeki en önemli besinin belirlenmesidir. Buna göre, hem *T. trachurus* hem de *T. mediterraneus* bireyelerinde, IRI değerlerine göre, Crustacea (%52, 93; %53,55) en önemli besin grubunu oluştururken, bunu, balık yumurta ve larvaları takip etmektedir. Türlerin beslenmesinde mollusca bireyleri daha az öneme sahip iken, phytoplanktonik organizmaların ise rastlantısal besin grubunu oluşturduğu düşünülmektedir. .

Çalışmamıza benzer şekilde, İzmir Körfezi'nde, Bayhan ve Mater (2000), *T.trachurus* populasyonlarının aylık beslenme rejimini belirlerken sayısal varlık yöntemini kullanarak, beslenmede tercih edilen ilk grubu Copepoda olarak, Ünlüoğlu ve Benli (2004) aynı bölgede, rastlanma sıklığı ve sayısal varlık değerleri ile temel besin grubunu Euphausiacea olarak bildirmişlerdir.

Ülkemiz dışında yapılan çalışmalarda ise, bulgularımıza benzer biçimde, Ben Salem ve Ktari (1980), Tunus kıyılarında, *T. trachurus*'un beslenmedeki tercih sırasını; Crustacea, Teleostei ve Mollusca olduğunu kaydetmişlerdir. Portekiz'de yapılan başka bir diğer çalışmanın sonucunda ise, türün başlıca besinin Crustacea (Copepoda and Euphausiacea) olduğu belirtilmiştir (Cabral ve Murta, 2002). Adriyatik'te yaptığı bir çalışmada Santic vd., (2005) ise, türün beslenmesinde önemli olan besin gruplarını sırasıyla Crustacea (Euphausiacea) , Cephalopoda ve Teleostei olarak belirtmişlerdir. Buna karşın, Jardas vd. (2004) Adriyatik Denizi'nde yapmış oldukları çalışmada, türün besin içeriğinde Copepoda bireyelerine rastlamaz iken, Euphausiacea bireyelerinin en önemli besin grubu olduğunu belirtmişlerdir.

T. mediterraneus'un beslenmesi ile ilgili çalışmalarda ise, Bayhan vd. (2013), Karadeniz'de, IRI'ya göre en önemli besin grubunu Crustacea (Copepoda), daha sonra da balık yumurta ve larvaları olarak; Sever ve Bayhan (1999), İzmir Körfezi'nde, türün en önemli besinini mysidacea ve Brachyura larvası ve Copepod olarak bildirmişlerdir.

Ülkemiz dışında yapılan çalışmalarda ise, Gamulin (1979) ve Santic vd. (2004) Adriyatik Denizi'nde yapmış oldukları çalışmalarda, en önemli besini Crustacea (Euphausiacea) olarak rapor etmişlerdir. Kyrtatos (1998) Ege Denizi'nde, türün midesinde öncelikli olarak bazı Teleostei grubundan balık larvaları, daha sonra Copepod ve Mysidacea bireylerinin baskın olduğunu bildirmiştir. Diğer yandan Ben Salem (1988), aynı bölgede, türün, başlıca besinlerinin Mysidacea, Euphausiacea, Isopoda ve Amphipoda olarak rapor etmişlerdir.

Farklı bölgelerde yapılan çalışmalar, balıkların beslenme rejiminde tercih ettiği besinlerin, ortamda bulunan besin gruplarıyla değişebildiğini göstermiştir. Bu duruma paralel olarak, bizim çalışmamızdaki sonuçlar da, *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* populasyonu bireylerinin, beslenmede tercih ettikleri besin gruplarının; özellikle **Crustacea** (yoğun olarak **Copepoda**) ile Teleostei grubundan **balık yumurta ve larvaları** olduğunu göstermektedir.

Çalışma alanımızdaki besin çeşidi ve miktarına bakıldığında, mevsimsel olarak farklılıkların olduğu gözlenmiştir. Santic vd. (2004)'e göre, yaz aylarında artan su sıcaklığı, balıklarda metabolizmayı hızlandırır ve balıktaki beslenme isteğini artırır. Warren ve Davis (1967), besin tüketim oranına, mevsimin ve sıcaklığın etkilerini araştırdıkları çalışmada, yaz aylarında kış aylarına oranla daha fazla besin tüketildiğini rapor etmişlerdir. Yine Tyler (1971)'e göre, birçok balık türünde beslenme oranları sıcaklıkla birlikte düşüş gösterir. Sıcaklığın düşmesine bağlı olarak, ortamdaki besin miktarının azalması ve balıktaki metabolizmanın yavaşlaması, muhtemelen, kış aylarında predasyonun (avcılık) en az seviyede olmasına neden olmaktadır (Zore-Armanda vd. 1991). Bizim çalışmamızda da, türlerin mide içeriğindeki besin çeşidi ve miktarı yaz aylarında artarken, sonbahar ve kış aylarında azalmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Biyolojik çalışmalar, ticari öneme sahip balık türlerini de içeren doğal deniz kaynaklarının sürdürülebilirliği için oldukça önemlidir. Bu nedenle, Kuzey Ege Denizi, Edremit Körfezi'nde gerçekleştirilen bu araştırma, *T. trachurus* (karagöz istavrit) ve *T. mediterraneus* (sarıkuyruk istavrit) ile ilgili olarak günümüze kadar yapılmış ilk detaylı biyolojik çalışma olması nedeniyle oldukça önemlidir.

Yalnız ekonomik değil, ekolojik ve sosyal içeriğe sahip bir konu olan sürdürülebilir balıkçılık son yıllarda balıkçılık biliminin temel ilgi alanlarından biri olmuştur. Biyolojik çalışmalardan elde edilen bilimsel veriler ışığında balıkçılık politikalarının oluşturulması ve kanunlarla tanınması, sürdürülebilirliğin en önemli temelini oluşturmaktadır.

Sürdürülebilir balıkçılık yönetiminin etkili bir biçimde gerçekleşebilmesi için seçilen balık türlerinin biyolojik özelliklerinin ortaya konması gerekir. Bu anlamda balığın büyüme başarısı için; ilk eşeyssel olgunluk boyu, yaşam süresi, yaş-boy ilişkisi gibi veriler oldukça önemlidir. Büyüme başarısının yanı sıra önemli olan diğer bir faktör de balığın üreme başarısıdır. Hem deniz balıkları hem diğer deniz canlıları, türlerine göre farklı üreme biyolojisine sahiptirler. Üreme dönemi, üreme davranışı ve üreme alanları da sürdürülebilir balıkçılık için verilecek kararları etkileyen bilgilerdir. İncelemiştir olduğumuz türlerden *T. trachurus*'un üreme dönemi Mayıs-Ağustos ayları arasında iken; *T. mediterraneus*'un üreme dönemi Mart-Haziran ayları arasında gerçekleşmektedir. Bu nedenle, türe özgü avlanma yasağı dönemlerinin belirlenmesinin, stokların korunması açısından daha doğru olacağı düşünülmektedir. *T. trachurus* ve *T. mediterraneus* türlerinin yıllara göre toplam av miktarları incelendiğinde, her iki türün de son yıllardaki av miktarlarında azalma olduğu gözlenmiştir. Bu nedenle, öncelikli olarak, mevcut balıkçılık yönetimine ilişkin stratejilerin tekrar gözden geçirilerek stokların sürdürülebilirliği açısından yeni stratejik önlemler alınması, alınan önlemlerin uygulamaya konularak devamlılığın sağlanması gerekmektedir.

Ayrıca, kirliliğin ve küresel ısınmanın hızla arttığı günümüzde, balık stokları avcılığın yanı sıra doğal ölümlere de maruz kalmaktadır. Bu nedenle, balık miktarını uzun dönemde korumak, ya da artırmak için, balıkçılık bölgelerinin biyolojik veriminin artırılması gerekmektedir. Bunun için deniz habitatlarının iyileştirilmesi ve ekolojik açıdan uygun alanların oluşturulması önemlidir.

6. KAYNAKLAR

Abaunza, P., Villamor, B. and Pérez, J.R., (1995a). Infestation by larvae of *Anisakis simplex* (*Nematoda: Ascaridata*) in horse mackerel, *Trachurus trachurus*, and Atlantic mackerel, *Scomber scombrus*, in ICES Divisions VIIIb, VIIIc and IXa (N-NW of Spain). *Scientia Marina*, 59: 223-233 pp.

Abaunza, P., Farina, A.C. and Carrera, P. (1995b). Geographic variations in sexual maturity of the horse mackerel, *Trachurus trachurus*. *The Galician and Cantabrian shelf. Scientia Marina*, 59 (3-4): 211-222.

Abaunza, P., Gordo, L., Karlou-Riga, C., Murta, A., Eltink, A.T.G.W., Garcia Santamaria, M.T., et al., (2003). Growth and reproduction of horse mackerel, *Trachurus tarchurus* (carangidae). *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 13: 27-61.

Ak, Y. (2004). Mersin ili Erdemli açıklarında yaşayan bazı teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu. PhD, Ege University, İzmir, Turkey (in Turkish).

Akşiray, F. (1954). Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, İstanbul, 277s.

Akşiray, F. (1987). Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı, İstanbul. İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları, No:3490, 811.

Akyol, O. (1995). İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) dağılım gösteren istavrit balığı'nın (*Trachurus trachurus* L., 1758) bazı biyolojik ve denekolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, DEÜ., *Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Bölümü*, İzmir, 52.

Alegria-Hernández, V. (1984a). Some aspects of horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.) biology in the Adriatic, in GFCM Report of the third Technical Consultation on Stock Assessment in the Adriatic. *FAO Fisheries Report*, 290, 123–125, Fano, Italy.

Alegria-Hernández, V. (1984b). Observations on the age and growth of *Trachurus trachurus* (L.) in the middle Adriatic, Institut Za Oceanografiju Iribarstvo- Split Sfr. Jugoslavija, Bilejeske- Notes, No: 58.

Alegria-Hernandez, V. (1994). Reproductive cycle and change in condition of the horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.) from the Adriatic Sea, *Acta Adriatica*, 35, 59-67.

Arneri, E. and Tangerini P. (1983). Biological data collected during the Pipeta expeditions on *Trachurus mediterraneus* (Steindachner) in the Adriatic Sea", *FAO Fish Rep.* No:290.

Anonim, (2004). II. Tarım Şurası, I. Komisyon, Doğal Kaynakların Korunması ve Geliştirilmesi, Ankara, 47 s.

Anonim (2008). Ege Denizi Balıkçılığı [Online]", (22 Mart 2016). <http://www.akuademi.net/ki/EGE/07.pdf> .

Arruda, L.M, (1982). Aspectos da biologia de *Trachurus trachurus* (Linnaeus 1758) vivendo ao longo da costa Portuguesa. As populações, o crescimento maturaçãosexual. PhD thesis. Portugal, University of Lisbon, 407 pp.

Arruda, L. M. (1984). Sexual maturation and growth of *Trachurus trachurus* (L.) along the Portuguese coast. *Inv. Pesq.*, 48(3): 419-430 pp.

Artüz, M. İ. ve Korkmaz, K. (1976). Ege Denizi Balıkçılık Alanları ve Su Ürünleri Üretiminin Etüdü. *İ.Ü. Fen Fak. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları*, Sayı: 19, p. 1-47.

Artüz, M. L. (2000). The egg and larval growth stages of Horse mackerel *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) from the Sea of Marmara. *Fisheries Advisory Comission Technical Paper*, No: 202.

Atılgan, E., Başçınar, S. N. ve Erbay, M. (2012). Doğu Karadeniz'deki istavrit, *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)'in otolit özellikleri ve bazı populasyon parametreleri. *Journal of FisheriesSciences*, 6 (2), 114-124.

Avşar, D. (2005). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Yayınevi, Adana, s. 332

Avşar, D. (1994). A Preliminary Study on the Reproductive Biology of the Sprat (*Spratus sprats phalericus* Ris. 1826) in the Turkish Waters of the Black Sea. *TÜBİTAK, Tr. J. of Zoology*, 18, 77-85.

Aydın, M., ve Karadurmuş, U. (2012). Age, growth, length-weight relationship and reproduction of the Atlantic horse mackerel (*Trachurus trachurus* Linnaeus, 1758) in Ordu (Black Sea). *Ordu University, Journal of Science Technology*, 2, 68-77.

Bagenal, T. (1978). Methods of assessment of the fish production in fresh waters. *Blackwell Scientific Publication*, London,365.

Başusta G A, ve Şen D. (2004). Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Acanthobrama marmid* Heckel, 1843'de kan parametrelerinin incelenmesi. *Turk J Vet Anim Sci*, 28 (1): 1-6.

Bayhan, B., Kalaycı, F., Sever, M. T. ve Samsun, N. (2005). Orta Karadeniz'de dağılım gösteren karagöz istavrit'in (*Trachurus trachurus* L., 1758) (Pisces: Carangidae) mevsimsel beslenme rejimi üzerine ilk gözlemler. *Ulusal Su Günleri, Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3, 4, 110-114.

Bayhan, B. ve Mater, S. (2000). İzmir Körfezi (Ege Denizi)'nde dağılım gösteren karagöz istavrit (*Trachurus trachurus*, 1758) ile sarıkuyruk istavrit (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) balıklarının kondisyon faktörü ve beslenme rejimi yönünden karşılaştırılması üzerine bir ön çalışma. *EÜ, Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No:17, Sayı: 1-2, İzmir, 69-76.

Bayhan, B., Sever, M. T. ve Kara, A. (2013). Diet composition of the mediterranean horse macerel, *Trachurus mediterraneus* (STEINDACHNER, 1868) (OSTEİCHTYES: CARANGİDAE), from the Aegean Sea. *Belg. J. Zool.* 143(1): 15-22.

Bektaş, Y. (2008). Türkiye Kıyusal Sularındaki İstavrit (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868, *Trachurus trachurus* Linnaeus, 1758 ve *Trachurus picturatus* Bowdich, 1825) populasyonlarının genetik ve morfolojik analizi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

Ben Salem, M. and Ktari, H.M. (1980). Presentation des especes du genre *Trachurus* Rafinesque, 1810 et *Caranx* Lacepede, 1801 (Poissons, Teleosteens, Carangidae) des cotes tunisiennes: Morphologie et Biologie. Bull. Off. Natn. Tunisie, 4 (1) : 155-168.

Ben Salem, M. (1988). Régime alimentaire de *Trachurus trachurus* (L. 1758) et de *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868), Poissons, Téléostens, Carangidae) de la province Atlantico- Méditerranéenne. *Cybiu*, 12: 247-253.

Ben Salem, M. (1995). Key to the genus *Trachurus* Rafinesque, 1810 (Teleostei, Carangidae). *J. Ichthyol.*, 35, 40–53.

Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S. and Kaya, M. (2002). Zootaxa checklist of the Marine fishes of Turkey. *Zootaxa*, 113:1-194.

Bingel, F. (2002). *Balık Populasyonlarının İncelenmesi*. Seyhan/Adana: Baki Kitapevi, 204.

Bircan, R. ve Polat, N. (1995). Altinkaya Baraj Gölü'ndeki *Capoeta capoeta* (Guldenstaedt, 1773)'nın üreme mevsimi, yumurta mevsimi ve eşeyssel olgunluk yaşı üzerine incelemeler. II. *Su Ürünleri Sempozyumu*, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Erzurum, pp. 287-305

Birmingham, M., Gautsch, J., Heimdal, D., Hubbard, T., Krier, K., Leopold, R., et al. (2002). *Benthic Macroinvertebrate Key*, 25.

Borges, M. F. and Gordo, L.S. (1991). Spatial distribution by season and some biological parameters of horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.) in the Portuguese continental waters (Division IXa). *ICES C.M.* 1991 / H: 54.

Bostancı, D. (2009). Sarıkuyruk İstavrit, *Trachurus Mediterraneus*'un Otolit Özellikleri ve Popülasyon Parametreleri. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 21 (1).

Bök, T. D., Göktürk, S. D., Kahraman, A. E., Alıçlı, T. Z., Acun, T. and Ateş, C. (2011). Length-weight relationships of 34 fish species from the Sea of Marmara, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10 (23), 3037-3042.

Cabral, H. and Murta, A. (2002). The diet of blue whiting, hake, horse mackerel, mackerel of the Portuguese coast. *J. Appl. Ichthyol.*, 18, 14–23.

Carillo, J. (1978). Biología y crecimiento del jurel *Trachurus trachurus* (L) y *Trachurus mediterraneus* (steindachner) del mar mediterraneo cataln. Tesina de Licenciatura Departamento. De zoología ciencias marinas. Universidad de la laguna. Tenerife. Espana. 103.

Cautis, I. (1979). Biologie de la reproduction. In Le chinchard dela Mer Noire (*Trachurus mediterraneus ponticus*), pp. 533–547. Ed. by E. Pora. Institut roumain de recherches marines, Constanta (Roumanie). 753 pp.

Chen, Y. and Paloheimo, J.E. (1994). Estimating fish length and age at 50% maturity using a logistic type model. *Aquat. Sci.* 56, 206–219.

Cherif, M., Zarrad, R., Gharbi, H., Missaoui H. and Jarboui, O. (2008). Length-weight relationships for 11 fish species from the Gulf of Tunis (SW Mediterranean Sea, Tunisia). *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 3 (1), 1-5.

Cheung, W.L., Watson, R. and Pauly, D. (2013). Signature of ocean warming in global fisheries catch. *Nature* 497, 365-368.

Cihangir, B. (1996). Ege Denizi'nde sardalya balığı (*Sardina pilchardus* Wal. 1792)'nın üremesi. *TÜBİTAK, Türk Zooloji Dergisi*, 20, 33-50.

Cihangir, B. ve Tıraşın, E.M. (1990). Ege Denizi sardalyası (*Sardina pilchardus* Wal. 1792)'nın gonadosomatik indeksi ve kondisyon faktörü üzerine araştırmalar. *X. Ulusal biyoloji Kongresi*, 4, 233-242.

Cihangir, B. ve Uslu, B. (1992). Ege Denizi'nde hamsi balığı (*Engraulis encrasicolus* (L, 1758))'nın fekonditesi üzerine bir ön çalışma. *TÜBİTAK, Türk Zooloji Dergisi*, 16, 301-310.

Collignon, J. ve Aloncle, H., (1960). Le régime alimentaire de quelques poissons benthiques des côtes atlantique du Maroc, *Bull. Inst. Peches. Marit. Maroc.*, 5, 17-28.

Coombs, S.H., Morgans, D. and Halliday, N.C., (2001). Seasonal and ontogenetic changes in the vertical distribution of eggs and larvae of Mackerel (*Scomber scombrus* L.) and Horse Mackerel (*Trachurus trachurus*). *Fisheries Resr*, 50, 27-40.

Coull, K.A., Jermyn, A.S., Newton, A.W., Henderson, G.I. and Hall, W.B. (1989). Length/Weight Relationships for 88 Species of Fish Encountered in the North East Atlantic. Department of Agriculture and Fisheries for Scotland, Aberdeen.

Çelik, E., Kaya, H., Yılmaz, S. ve Çakıcı, H. (2012). Karagöz İstavrit (*Trachurus trachurus*) balığının hematolojik parametrelerine su sıcaklığı, mevsim, tuzluluk, üreme, cinsiyet, balık büyüklüğü ve yaşın etkisi", *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 18 (4).

Dahl, K. and Kirkegaard, E. (1987). The diet and Consumption of Horse Mackerel (*Trachurus trachurus*) in the Eastern North Sea, august 1986. International Council for the exploration of the sea. C.M. 1987 / H: 43 Demersal Fish Cttee Ref. Pelagic Fish Cttee., 23 p.

Davenport, J., Black, K., Burnell, G., Cross, T., Culloty, S., Ekaratne, S. et.al. (2003). *Aquaculture: The Ecological Issues*. Blackwell Publ., USA.

Dekhnik, T.V. (1973). Ichthyoplankton of the Black Sea. Kiev: Cernova Moria Haukova.

Demir, M. (1958a). Contribution to the knowledge of *Trachurus* Rafinesque of the Marmara and Black Sea. Extrait des rapport et procis-rerbaux de la riuminus de la C.I.E.S.M.M., Vol., XV. fase 21959.

Demir, N. (1958b). Karadeniz populasyonuna ait *Trachurus mediterraneus* LTKN. (Sarıkuşruk İstavrit balığı) yumurta ve larvalarının morfolojik hususiyetleri hakkında. *İÜ, Fen Fak., Hidrobiyoloji Araştırma Ens., Yay.*, seri A, cilt IV, Sayı: 3-4, 85-92.

Demir, M. (1959). Contribution to the knowledge of *Trachurus Rafinesque* of the Marmara and Black Sea, extrait des rapport et procis-verbaux de la reunion de la C.I.E.S.M.M., XV, 2.

Demir, M. (1961). On the eggs and larvae of *Trachurus trachurus* (L.) and *Trachurus mediterraneus* (Stahn) from the Sea of Marmara and Black Sea. Rapp. P.V. Reunions C.I.E.S.M.M. 16: 317–320.

Demirel, N. ve Yüksek, A. (2012). Reproductive biology of *Trachurus mediterraneus* (Carangidae): a detailed study for the Marmara–Black Sea stock. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 2013, 93(2), 357–364.

Demirsoy, A. (1993). *Yaşamın Temel Kuralları Omurgalılar / Anamniyota*. Cilt III / Bölüm I, Meteksan A.Ş. Baskı Tesisleri, Ankara, s. 684

Devlet Su İşleri Müdürlüğü (2014). Su kaynakları [Online]. (15 Mart 2016), <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>.

Düzgüneş, E. (1989). Balıkçılıkta Yeni Bir Kavram; Seçici Trol Ağları. *E.Ü. Su Ürünleri Yüksekokulu, Su Ürünleri Dergisi*, 6, 21-24, 176-187.

Düzgüneş E. and Karaçam, H. (1991). Some population aspect, meat yield and biochemical composition of Mediterreanean Horsemackerel *Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868, in the Black Sea. *TUBITAK, Doğa, Tr. J. of Zoology* 15, 195-201.

Düzgüneş, E. (1985). Mogan Gölünde Yaşayan Sazan Stoklarının Tahmini ve populasyon Dinamiği Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, Ankara, 89.

Dulcic, J. and Kraljevic, M. (1996). Weight-length relationship for 40 species in the eastern Adriatic Sea (Croatian waters). *Fisheries Research*, 28, 243-251.

Ekingen, G. (2004). Türkiye Deniz Balıkları Tanı Anahtarı. T.C. Mersin Üniversitesi Yayınları No:12, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:4, 193 s.

Eltink, A. and Vingerhoed, B. (1989). The total fecundity of western horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.). Netherlands, *Ices C.M. H:44, Pelagic Fish committee*.

Enberg, K., Jørgensen, K., Dunlop, E.S., Varpe, Ø., Boukal, D.S., Baulier, L., et.al. (2012). Fishing-induced evolution of growth: concepts, mechanisms and the empirical evidence. *Mar. Ecol.* 33, 1–25, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0485.2011.00460.x>.

Erdoğan, Z., Torcu-Koc, H., Ulunehir, G. and Joksimovic, A. (2016). Some biological properties of different populations of the Atlantic horse mackerel *Trachurus trachurus* (L.) in Turkish Seas, *Acta Adriat.*, 57(1):51-62.

Ergüden D. ve Alagöz-Ergüden S. (2013). İskenderun Körfezi'ndeki, karagöz istavrit *trachurus trachurus* (Linnaeus,1758)'in otolit özellikleri ve boy-ağırlık ilişkileri, İstanbul Üniversitesi İstanbul University Su ürünleri Dergisi *Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 28(2): 133-148.

Erkoyuncu. İ. (1993). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Sinop: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Ders Kitabı, ISBN 975-7636-29-0.

Erkoyuncu, İ., Erdem, M., Samsun, O., Erdamar E. ve Kaya, Y. (1995). A research on the determination of meat yields, chemical composition and weight-length relationship of some fish species in the Black Sea (in Turkish), *İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 8 (1-2), 181-191.

Erkoyuncu, İ. (1995). *Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği*. Samsun: OMÜ Yayınları Ders Kitabı, No:95, 265,

FAO (2008).The State of World Fisheries and Aquaculture.

FAO-FIGIS (2008). A World Overview of Species of Interest to Fisheries. Chapter: *Trachurus mediterraneus*", FIGIS Species Fac Sheets. Species Identification and Data Programme-SIDP, FAO- FIGIS (14 Temmuz 2005), www.fao.org/figis/servlet/species?fid=2311 3p.

Fernandes, MN. and Mazon, AF. (Eds), (2003). *Environmental pollution and fish gill morphology*, In, Val AL, Kapoor BG Fish Adaptations. Enfield: Science Publishers, 203-231.

Fischer, W. (1973). FAO species identification sheets for fishery purposes Mediterranean and Black Sea (fishing area 37). FAO, Rome, Vol. I, pag. Var.

Fisher, W., Schneider, M., and Bauchot, M. L. (1987). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et Mer Noire, zone de pêche 37. ONU pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, 2: 1009–1029.

Fitzpatrick, J. (1983). *Freshwater Crustacea*, U.S.A, 220.

Gail, R. (1954). État sexuel et croissance du saurel des côtes Atlantiques du Maroc (*Trachurus trachurus* L.). Ann. Biol. C.I.E.M. 8, 90–91 pp.

Gamulin, T. (1979). Zooplankton of the eastern Adriatic coast. *Acta Biol.*, 8:177-201.

Garrido, S., Alberto G., Murta G., Moreira A., Ferreira M.J. and Angelico M.M. (2008). Horse mackerel (*Trachurus trachurus*) stomach fullness off Portugal: index calibration and spatio-temporal variations in feeding intensity, ICES J of Marine Sci., 65: 1662–1669.

Geldiay, R. (1969). Important Fishes Found in the Bay of Izmir and Their Possible Invasions (in Turkish). E.Ü.Fen Fak. Monografiler Seri, 11:135 p.

Genç, Y. (2000). Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927) Balığının Biyo-Ekolojik Özellikleri ve Populasyon Parametreleri", Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bil. Ens., Balıkçılık Tekn., Müh. Anabilim Dalı, Trabzon, 181.

Georgiev, Z. M. and Kolarov, P. (1962). On the migration and distribution of horse mackerel (*Trachurus ponticus* Aleev) in the western part of Black Sea. *Arbeiten des Zentralen Forschungsinstitutes für Fischzucht und Fischerei –Varna: II*, 148–172.

Golani, D., Orsi-Relini, L., Massuti, E. and Quingnard, J. P.(2006). CIESM Atlas of Exotic Fishes in the Mediterranean, <http://www.ciesm.org/atlas/appendix1.html>. 23.02.2008.

Greccay, P. A. and Targett, T. E. (1996). Spatial patterns in condition and feeding of juvenile weak fish in Delaware Bay. *Transactions of the American Fisheries Society*, 125(5): 803-808.

Gulland, J.A. (1969). Manual of methods fish stock assessment, Part-1. Fish population analysis, *FAO Man Fish. Sci.*, 4, 154.

Güneş, E. (2012). Batık milyarlar raporu. Ankara: Balıkçılık ve Su Ürünleri Gene Müdürlüğü.

Güroy, D., Kahyaoğlu, G., Özen, Ö. ve Tekinay, A. A. (2006). Çanakkale Boğazı ve Civarında Yakalanan İstavrit Balığının Bazı Biyolojik Özellikleri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, Cilt No 23, Ek (1/1): 91-93.

Hellawell J. M. and Abel R. A. (1971). Rapid Volumetric Method For The Analysis of Food of Fishes. *J. Fish. Biol.* 3, 29-37.

Holden, M.J. and Raitt, D.F.S. (Eds). (1974). *Manual of fisheries science. Part 2- Methods of resource investigation and their application*. Roma: FAO Fish Tech. Rap. (115), 1-214.

Hoşsucu, H., Kınacıgil, T., Kara, A., Tosunoğlu, Z., Akyol, O., Ünal, V., vd. (2001). Türkiye balıkçılık sektörü ve 2000’li yıllarda beklenen gelişmeler, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, cilt/ 18, (3-4): 593 – 601 s.

Hutchings, J.A. and Reynolds, J.D. (2004). Marine fish population collapse: consequences for recovery and extinction risk. *Bioscience* 54, 297–309.

İlkyaz, A.T., Metin, G., Soykan, O. and Kınacıgil, H.T. (2008). Length-weight relationship of 62 fish species from the Central Aegean Sea, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 24, 699-702.

Ivanov, L. and Beverton, R.J.H. (1985). The fisheries resources of the Mediterranean. Part 2: Black Sea. *GFCM, Studies and Reviews*, No.60: 135.

Iversen, S.A., Skogen, M. and Svendsen, E. (1998). Influx of Atlantic water and feeding migration of horse mackerel. ICES, C.M. 1998/R:18, 9 p.

Jardas, I., Santic, M. and Pallaoro, A. (2004). Biometric properties of Mediterranean horse mackerel, *Trachurus mediterraneus* (Osteichthyes: Carangidae) from the central Adriatic Sea. *Natural Croatian*, 13 (4), 343-355.

Kalaycı, F. (2006). Orta Karadeniz'de Avlanan İstavrit (*Trachurus trachurus* L., 1758) Balığının Üreme Özellikleri ve Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, *SOMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı*, 119. s, Samsun.

Kara, F. (1992). *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*. İzmir,: EÜ, Su Ürünleri Y.O. Kitaplar Serisi No:27, 168.

Karakulak, F. S., Erk, H. and Bilgin, B. (2006). Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the northern Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 274-278.

Karataş, M., (2005). Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri. Nobel Yayın Dağıtım. Ankara, s.70-76,118.

Karlou-Riga, C. and Sinis, A. (1997). Age and growth of horse mackerel, *Trachurus trachurus* L.), in the Gulf of Saronikos (Greece), *Fisheries Research*, 32, 157-171.

Karlou-Riga, C. and Economidis, P. (1996). Ovarian atretic rates and sexual maturity of European horse mackerel, *Trachurus trachurus* (L.), in the Saronikos Gulf (Greece). *Fisheris Bulletin*, 94, 66-76.

Karlou-Riga, C. and Economidis, P. S. (1997). Spawning frequency and batch fecundity of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (L.), in the Gulf of Sarokinos (Greece). *Fisheries Research*, 32, 157-171.

Karlou-Riga, C. (2000). Otolith morphology and age and growth of *Trachurus mediterraneus* (Steindachner) in the Eastern Mediterranean. *Fisheries Research*, 46, 69-82.

Kasapoğlu, N. (2006). Doğu Karadeniz'deki İstavrit (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) Balığının Stok Yapısı ve Populasyon Parametreleri. Yüksek Lisans Tezi, *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 62s. Trabzon.

Kasapoğlu, N. and Düzgüneş, E. (2013). Length- Weight relationships of marine species caught by five gears from the Black Sea. *Medit. Mar. Sci.*, 15/1, 95-100.

Kayalı, E. (1998). Doğu Karadeniz'deki İstavrit (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) ve Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus, 1758) Balıklarının Bazı Populasyon Parametreleri ve Beslenme Ekolojileri. Doktora Tezi, *KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bal. Tekn. Müh. Anabilim Dalı*, Trabzon.

Kerstan, M. (1985). Age, growth, maturity and mortality estimates of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) from the waters west of Great Britain and Ireland in 1984. *Arch. Fischwiss*, 36: 1/2, 115-154.

King, M. (1985). Fisheries biology assesment and management. Fishing News Books, 341.

Kjesbu, O. S., Kryvi, H., Sundby, S. and Solemdal, P. (1992). Buoyancy variations in eggs of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in relation to chorion thickness and egg size: theory and observations. *Journal of Fish Biology* 41: 581-599.

Kocataş, A. ve Bilecik, N. (1992). *Ege Denizi Canlı Kaynakları*, Bodrum: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Seri A, Yayın No:7, 7-42.

Koç, N.D. (2006). Sarıkuyruk İstavrit (*Trachurus Mediterraneus* Steindachner, 1868), Ovaryumunun Mikroskopik Özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 23.

Koutrakis, E.T. and Tsikliras, A.C. (2003). Length-weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, 19, 258-260.

Kurtoğlu, A.G., Erdem, Ü. ve Atasoy, E.G. (2010). Marmara Denizi'ndeki Karagöz İstavrit (*Trachurus trachurus* Linnaeus, 1758)'in Bazı Biyolojik Özellikleri. *Ekolojik Yaşam Dergisi*, 5(3).

Kurtoğlu, A. G. (2008). Kuzey Marmara Denizi'ndeki Karagöz İstavrit (*Trachurus trachurus* Linnaeus, 1758)'in Bazı Biyolojik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı*, 36 s, İstanbul.

Kyrtatos, N.A. (1998). Contribution à la connaissance de la nourriture de *Trachurus mediterraneus* (Steind) et de son influence sur les chaînes alimentaires de la Mer Égée central. *Rapp. Comm. Int Mer Medit.*, 35: 452-453.

Lambert, Y. and Dutil, J.- D. (1998). Energetic Consequences of Reproduction in Atlantic Cod (*Gadus morhua*) in Relation to Pre-Spawning Level of Energy Reserves. In: NAFO Symposium: Variations in Maturation, Growth, Condition and Spawning Stock Biomass Production in Groundfish. Lisbon, September 1998.

Lehmkuhl, M. D. (1979). *How to Know the Aquatic Insects*. Iowa: W. M. C. Brown Company Publisher, 168 p.

Lizama, M. de los A. P. and Ambrósio, A. M. (2002). Condition Factor in Nine Species of Fish of the Characidae Family in the upper Paraná River Floodplain, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 62(1): 113-124.

Lozano Cabo, F. (1952). El jurel o chicharro (*Trachurus trachurus* L.). *Trab. Inst. Cienc. Nat. José de Acosta*. 3, 1–133 pp.

Lucio, P. And Martin, I. (1989). Biological aspects of horse mackerel (*Trachurus trachurus* L. 1758) in the bay of Biscay in 1987 and 1988. ICES C.M. 1989 / H. 28.

Macer, C.T. (1974). The reproductive biology of the hors mackerel *Trachurus trachurus* (L.) The North Sea and English Chan. *J. Fish. Biol.*, 6: 415-438.

Macer, C.T. (1977). "Some aspects of the biology of the horse mackerel (*Trachurus trachurus* (L.)) in waters around Britain. *J. Fish Biol.*, 10, 51-62.

Marecos, M.L., Monteiro, C. and Sobral, M. (1978). Preliminary study on age and growth of *Trachurus trachurus* L. in Subarea. IX. ICES C.M. 1978 / H: 60.

Marshall, C. T. and Frank, K. T. (1999). The effect of interannual variation in growth and condition on haddock recruitment. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science* 56: 347-355.

Mater, S., Kaya, M. ve Bilecenoğlu, M. (2002). *Türkiye Deniz Balıkları Atlası*, İzmir: Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:68, 169.

Mc Evoy, L.A. and Mc, Evoy, J. (1992). Multiple spawning in several commercial fish species and its consequences for fisheries management cultivation and experimentation. *Journal of Fish Biology*, 41, 125-136.

Merella, P., Quetglas, A., Alermany, F. and Carbonell, A. (1997). Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearis Islands. (Western mediterranean). *Naga, ICLARM Q.* 20, 66-68.

Miranda E. W. and Kerstan, M. (2001). Age validation in horse mackerel (*Trachurus trachurus*) otoliths, *ICES Journal of Marine Science*, 58, 806-813.

Moutopoulos, D.K. and Stergiou K. I. (2002). Length-weight and length-length relationships of fish species from the Aegean Sea (Greece). *Journal of Applied Ichthyology*, 18, 200-203.

Murta, A. G., Borges, M.F. ve Cabral, H. (1993). Analysis of stomach contents of horse mackerel and mackerel in the Portuguese waters (Division IXa) 1990–1992. International Council for the Exploration of the Sea (ICES), Copenhagen, Denmark. CM 1993/H.

Nikolsky, G.V. (1963). The ecology of fishes (Trans L. Birkett).1-3. Academic Press, London and New York, 352 pp.

Nilsson, A. (1996). *Aquatic Insects of North Europe (A Taxonomic Handbook) Volume I*, Denmark: Apollo Books, Stensrup, 274.

Olaso, I., Cenderero, O. and Abaunza, P. (1999). The diet of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (Linneaus, 1758), in the Cantabrian Sea (north Spain). *J. Appl. Ichthyolog.*, 15, 193–198.

Olsen, E.M., Heino, M., Lilly, G., Morgan, M.J., Brattey, J., Ernande, B., et al. (2004). Maturation trends indicative of rapid evolution preceded the collapse of northern cod. *Nature* 428, 932–935, <http://dx.doi.org/10.1038/nature02430>.

Olsen, E.M., Lilly, G.R., Heino, M., Morgan, M.J., Brattley, J. and Dieckmann, U. (2005). Assessing changes in age and size at maturation in collapsing populations of Atlantic cod (*Cadus morhua*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62, 811–823, <http://dx.doi.org/10.1139/F05-065>.

Ordu Ticaret Borsası (2014). Karadeniz'de Balıkçılık ve Sorunları [Online], (20 Mart 2016), [http://www.ordutb.org.tr/pdf/balikcilik_\(2014\)\(2\).pdf](http://www.ordutb.org.tr/pdf/balikcilik_(2014)(2).pdf).

Owen, E. S. (1979). The reproduction of the fishes in the Black Sea. In. *Fundamental principles of the biological productivity of the Black Sea*, Kiev, Naukova dumka, 242–253s.

Özaydın, O., Uçkun, D., Akalın, S., Leblebici, S. and Tosunoğlu, Z. (2007). Length–weight relationships of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 23, 695-696.

Özdemir, S., Erdem, Y., Erdem, E. ve Birinci, Z. (2009). Dip trolü ile farklı av sahalarından avlanan karagöz istavrit (*Trachurus trachurus*, L.) ve lüfer (*Pomatomus saltatrix*, L.) balıklarının av verimi ve boy kompozisyonlarının karşılaştırılması, *C.B.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 5 (1), 19-26

Patrick, R. and Reimer, C. W. (1966). The Diatoms of the United States, Volum: I *Phyladelphia: Acad. Sci.*

Pauly, D. (1983). Length-Converted Catch Curves. A Powerful Tool for Fisheries Research in the Tropics. (Part I), *ICLARM Fishbyte*, 1,2, 9-13.

Pauly, D. and Munro, J. (1984). Once more Comparison of the growth in fish and vertebrates", *ICLARM Fishbyte*, 2(1):21.

Petrakis, G. and Stergiou, K. I. (1995). Weight-length relationship for 33 species in Greek Waters. *Fisheries Research*, 21, 465-469.

Perry, R. I., Hargreaves, N. B., Waddell, B. J. and Mackas, L. (1996). Spatial variations in feeding and condition of juvenile pink and chum salmon off Vancouver Island, British Columbia. *Fisheries Oceanography* 5(2):73-88.

Pinkas, L.M., Oliphant, S. and Iverson, I.L.K. (1971). Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. *Fish Bulletin. State of California, Department of Fish and Game*, 152, 1-105.

Planas, A. and Vives, F. (1953). Contribución al estudio del jurel (*Trachurus trachurus* L.) del Mediterráneo occidental (Sectores de Vinaroz e islas Columbretes). *P. Inst. Apl. Biol.* 13, 155–186 pp.

Polat, N. ve Kukul, A. (1990). Karadeniz'deki istavrit (*Trachurus trachurus* (L))'te yaş belirleme yöntemleri. *X. ulusal Biyoloji Kongresi*, 217-224.

Pora, E. (1979). Le chinchard de la Mer Noire (*Trachurus mediterraneus ponticus*), étude monographique. Constanta, Romania: Institut Roumain de Recherches Marines, 753 pp. [In Romanian with French abstract].

Prescott, G. W. (1973). Algae of the Western Great Lakes Area, Iowa: WM. C. Brown WM. C. Brown Company Publishers Dubugue.

Prince, E.D. (1975). Pinnixid crabs in the diet of young-of-the-year copper rockfish (*Sebastes caurinus*), *Trans Am. Fish. Soc.*, 104, 539-540.

Prodanov, K., Mikhailov, K., Daskalov, G., Maxim, K., Chashchin, A., Arkhipov, A., et al. (1997). General fisheries council for the Mediterranean FAO. Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation. *Studies and Reviews* 68: 73-81.

Pukk, L., Kuparinen, A., Järv, L., Gross, R. and Vasemägi, A. (2013). Genetic and life-history changes associated with fisheries-induced population collapse. *Evol. Appl.* 6, 749–760, <http://dx.doi.org/10.1111/eva.12060>.

Ragonose S., Fiorentino, F., Garofalo, G., Gristina, M., Levi, D., Gancitano, S., et al. (2002). Distribution, abundance and biological features of picarel (*Spicara flexuosa*), Mediterranean (*Trachurus mediterraneus*) and Atlantic (*T. trachurus*) horse mackerel based on experimental bottom-trawl data (MEDITS, 1994–2002) in the Strait of Sicily. *MedSudMed Technical Documents* 5, 100–114.

Ricker, W.E. (1975). Computation and Interpretation of Biological Statistic of Fish Populations, *Bull. Fish. Res., Board. Can.*, 191, 382.

Sahrhage, D. (1970). Ein Beitrag zur Biologie des Stöckers (*Trachurus trachurus* (L.)) in der Nordsee. *Ber. dt. wiss. Komm. Meeresforsch.* 21, 122–169 pp.

Samsun, N., Kalaycı, F., Samsun, O. ve Bilgin, S. (2006). Samsun Körfezi'nde avlanan istavrit (*Trachurus trachurus* L., 1758) balığının bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23, 481-486.

Sangun, L., Akamca, E. ve Akar, M. (2007). Weight-length relationship for 33 fish species from the North-Eastern Mediterranean Coast of Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7:37-40.

Santic, M., Jardas, I. and Pallaoro, A. (2002). Age, growth and mortality rate of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (L.), living in the Eastern Central Adriatic. *Periodicum Biologorum*, 104 (2), 165-173.

Santić, M., Jardas I. and Pallaoro, A. (2005). Feeding habits of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758), from the central Adriatic Sea. *J. Appl. Ichthyol.* 21: 125–130.

Santić, M., Jardas I. and Pallaoro, A. (2004). Diet composition and feeding intensity of Mediterranean horse mackerel, *Trachurus mediterraneus* (Osteichthyes: Carangidae), from the central Adriatic Sea. *Acta Adriat.*, 45(1): 43-53.

Santić, M., Jardas I. and Pallaoro, A. (2003). Feeding habits of mediterranean horse mackerel, *Trachurus mediterraneus* (carangidae), in the central Adriatic Sea. *Cybiium*, 27(4):247-253.

Santić, M., Pallaoro, A. and Jardas, I. (2006). Co-variation of gonadosomatic index and parameters of length-weight relationships of Mediterranean horse mackerel, *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868), in the eastern Adriatic Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 214-217.

Santić, M., Rada B., and Paladin, A. (2011). Condition and length-weight relationship of the horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.) and the Mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus* L.) from the eastern Adriatic Sea. *Arch. Biol. Sci., Belgrade*, 63 (2): 421-428.

Satılmış, H.H., Gordina, A.D., Bat, L., Bircan, R., Culha, M., Akbulut, M., et al. (2003). Seasonal distribution of fish eggs and larvae off Sinop (the southern Black Sea) in 1999–2000. *Acta Oecol* 24: 275–280.

Satılmış, H.H. (2005). Sinop kıyılarında küçük pelajik balıkların yumurta üretimi ile yumurta ve larvalarının dağılımı. PhD, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Turkey (in Turkish).

Sedletskaia, V.A. (1970). Development and distribution of eggs and larvae of *Trachurus trachurus* L. *Rapp. Proc.-Verb. CIEM.* 159, 194–198 pp.

Sever, T.M. ve Bayhan, B. (1999). İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren Sarıkuyruk istavrit balığı (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868)'nın beslenme rejimi üzerine bir ön çalışma. *EÜ, Su Ürünleri Dergisi*, cilt no: 16, sayı: 1-2, İzmir, 107-116.

Sever, T. and Bayhan, Ş.B. (1999). Preliminary study on the feeding regime of the Mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus* Steind., 1868) distributed in the bay of Izmir. *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* (16): 107-116.

Sharpe, D. and Hendry, A. (2009). Life history change in commercially exploited fishstocks: an analysis of trends across studies. *Evol. Appl.* 2, 260–275, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1752-4571.2009.00080.x>.

Shlyakhov, V. and Özdamar, F. (1975). Environmental Management of Fish Resources in the Black Sea and their Rational Exploitation. General Fisheries Council for the Mediterranean, FAO studies and reviews, 60: 100-110.

Slastenenko, E. (1955). The fishes of the black sea basin. (Çeviren; Hanif Altan, 1956) Et ve Balık Kurumu Umum Müd. Yayınları, İstanbul, 523–533.

Slastenenko, E.P. (1956). Karadeniz Havzası Balıkları, Ankara. EBK. Umum Müdürlüğü Yay. 711.

Smith-Vaniz, W.F. (1986). Carangidae. p. 815-844. In P.J.P.

Soykan, A. (1997). Ayvalık ve Ören Arsinin Kıyı Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 32, 99-120.

Stransky, C., Murta, A.G., Schlickesien, J. and Zimmermann, C. (2008). Otolith shape analysis as a tool for stock separation of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in the Northeast Atlantic and Mediterranean. *Fisheries Research*, 89, 159-166.

Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V. (1997). *Biyoistatistik*. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi, 7. Baskı, 269.

Svetovidov, A. N. (1964). Ribi Chernogo morja (Fishes of the Black Sea), Nauka Publ. Moscow-Leningrad, 550 pp.

Şahin, T., Genç, Y. ve Okur, H. (1997). Karadeniz'in Türkiye sularındaki istavrit(*Trachurus mediterraneus* ALIEV) populasyonunun gelişme ve üreme özelliklerinin incelenmesi. *TÜBİTAK, Tr. J. of Zoology*, 21, 321-327 s.

Şahin, C. and Hacımurtazaoğlu, N. (2013). Abundance and distribution of eggs and larvae of anchovy (*Engraulis encrasicolus*, Linnaeus, 1758) and horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*, Steindachner, 1868) on the coasts of the eastern Black Sea. *Turk J Zool*, 37: 773-781.

Şahin, A.G. ve Sağlam, N. (2016). Çanakkale Yöresinden Avlanan Kolyoz (*Scomber japonicus* Houttuyn, 1782), İstavrit (*Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758)) ve Sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847)'da Nematodların Araştırılması. *Yunus Araştırma Bülteni*, (1), Elazığ.

Şahinoğlu, B. (1996). İzmir körfezinde karagöz istavrit (*Trachurus trachurus* L., 1758) ve sarıkuyruk istavrit (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868) balıklarının biyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, EÜ., *Su Ürünleri Bölümü*, İzmir, 54.

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2016). Su Ürünleri Özel İhtisas Komisyonu Raporu 2023, Onuncu Kalkınma Planı 2014-2018. (21 Mart 2016), http://tarim.kalkinma.gov.tr/wp-content/uploads/2014/12/Su_Urunleri_oik_Raporu.pdf.

Tsangridis, A. and Filippousis. N. (1991). Use of length-frequency data in the estimation of growth parameters of three Mediterranean fish species: bogue (*Boops boops* L.), picarel (*Spicara smaris* L.) and horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.). *Fisheries Research*, 12, 283-297.

Turan, C. (2004). Stock identification of Mediterranean horse mackerel (*Trachurus mediterraneus*) using morphometric and meristic characters. *ICES Journal of Marine Science*, 61, 774-781.

TUIK (2015). Fishery Statistics, *Su Ürünleri İstatistikleri*, Ankara: Tarımsal Üretim İstatistikleri Grubu. Turkish Statistical Institute.

Türker- Çakır, D. (2004). Edremit Körfezi'nin (Ege Denizi) İhtiyoplanktonu. Doktora Tezi, 1-209. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı*, İzmir.

Türkiye İstatistik Kurumu (2014). Su ürünleri [Online], (15 Mart 2016), <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.doid=18731>.

Tyler, A.Y. (1971). Monthly changes in stomach contents of demersal fishes in Passamaquoddy Bay (N.B.). *Fish Res Bd Can Tech*, Pap 288:114.

Tzikas, Z., Ambrosiadis, I., Soultos, N. and Georgakis. S. (2007). Seasonal size distribution, condition status and muscle yield of Mediterranean horse mackerel *Trachurus mediterraneus* from the North Aegean Sea, Greece, *Fisheries Science* 73: 453-462.

Ulmer, G. (1961). *Die Süßwasserfauna Deutschlands, Trichoptera*, Berlin, 201.

Ünal, V., Akyol, O. ve Hoşsucu, H. (2001). Balıkçılık Yönetiminde İhtiyaç Duyulan Biyo-ekonomik Veriler. *Su Ürünleri Dergisi*,18 (1).

Ünlüoğlu, A. ve Benli, H.A. (2004). İzmir Körfezi'nde yetişkin hamsi (*E. encrasicolus*, Linnaeus, 1758), Sardalya (*S.pilchardus*, Walbaum, 1792) ve İstavrit (*T. tachurus*, Linnaeus, 1758) balıklarının diyet kompozisyonları üzerine bir çalışma. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*. Ulusal Su Günleri. Yıl 2, Sayı 3, (202-210).

Vainikka, A. and Hyvärinen, P. (2012). Ecologically and evolutionarily sustainable fishing of the pikeperch *Sander lucioperca*: Lake Oulujärvi as an example. *Fish.Res.* 113, 8–20, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2011.09.004>.

Van Damme, C.J.G., Dransfeld, L., Eltink, A.T.G.W., Krüger-Johnsen, M., Pérez, J.R., Ulleweit, J., et al. (2005). Horse mackerel fecundity in relation to lipid content. *ICES, CM*, 2005/Q:03.

Vazzoler, A. E. A. M. (1996). Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. *Maringá: Eduem*, 169.

Viette, M., Giulianini, P.G. and Ferrero, E.A. (1997). Reproductive biology of Scad, *Trachurus mediterraneus* (Teleostei, Carangidae), from the Gulf of Trieste. *ICES Journal of Marine Science*, 54: 267-272.

Waldron, E. M. and Kerstan, M. (2001). Age validation in horse mackerel (*Trachurus trachurus*) otoliths, *ICES Journal of Marine Science*, 58, 806-813.

Warren, C. E., and Davis, G. E. (1967). Laboratory studies on the feeding bioenergetics and growth of fish. The biological basis of freshwater fish production. Zn S. Gerking ed., p. 175-214. Wiley.

Wheeler, A. (1969). The Fishes of the British Isles and North West Europe. Macmillan, London.

Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J., and Tortonese, E. (1986). *Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean*, . United Nations Educational Scientific and Cultural Organization.

Windell, J. T. (1968). *Food Analysis and Rate of Digestion*. In *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. Edited by. W. E. Ricker, *IBP Handbook No:3*, Oxford ve Edinburgh,: Blackwell Scientific Publ., 197-2003.

Wootton, R.J. (1998). The ecology of teleost fishes. 2nd edn. Fish & Fisheries Series, no. 24. Dordrecht: Kluwer.

Yankova M., Pavlov D. and Raykov V. (2009). Population dynamics of horse-mackerel (*trachurus mediterraneus*), as a valuable economic species for the Bulgarian Black Sea Coast, The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI – Food Technology, New Series Year III (XXXII), Galati ROMANIA.

Yankova M. and Raykov V. (2006). Approximate assesment of horse-mackerel natural mortality rate, *Trachurus mediterraneus ponticus*, Aleev in the Bulgarian Black Sea territorial waters. Secretary marine I.N.C.D.m.36,341-348.

Yankova M., Raykov V., Gerdzhikov, D. and Bogomilova, P. (2010). Growth and length-weight relationships of horse mackerel, *Trachurus mediterraneus ponticus* (Aleev,1956) in the Bulgarian Black Sea Coast. Turk.J.Zool. 34(1):85-2.

Yankova M., Pavlov D., Raykov V., Minheva, V. and Radu, G. (2011). Length–weight relationships of ten fish species from the Bulgarian Black Sea waters. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic sciences*, 7,37-40.

Yankova, M. (2013). A study on the growth of horse mackerel (*Trachurus mediterraneus* Aleev, 1956) from Bulgarian waters of the Black Sea using length frequency analysis. J. Black Sea/Mediterranean Environment Vol. 19, no. 1: 111-120.

Yücel, Ş. (1997). Orta Karadeniz Bölgesi'nde Avlanan İstavrit (*Trachurus trachurus*) Balığının Balıkçılık Biyolojisi Yönünden İncelenmesi, Doktora Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sinop.

Yücel, Ş ve Erkoyuncu, İ. (2000). Orta Karadeniz Bölgesi'nde Avlanan İstavrit (*Trachurus Trachurus*)'ün Populasyon Dinamiği, *TÜBİTAK, Tr. J. Of Biol.*, 24, 543-552.

Zore-Armanda, M., Bone, M., Dadić, V., Morović, M., Ratković, D., Stojanoski, L., et al. (1991). Hydrography properties of the Adriatic Sea in the period from1971 through 1983. *Acta Adriat*, 32:6–554.