



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



Doktora Tezi

**İSKENDERUN KÖRFEZİ ve GÖKÇEADA KİYILARINDAKİ
MULLIDAE FAMILİYASINA AİT TÜRLERİN BESLENME
BİYOLOJİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Suna TÜZÜN

Biyoloji Anabilim Dalı

Hidrobiyoloji Programı

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Lütüye ERYILMAZ**

Haziran, 2020

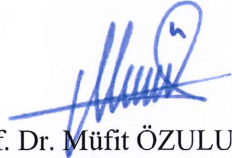
İSTANBUL

Bu çalışma, 19.06.2020 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı, Hidrobiyoloji Programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



Prof. Dr. Lutfiye ERYILMAZ(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Müfit ÖZULUĞ
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Nagihan GÜLSOY
Marmara Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi



Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Baki YOKEŞ
Girne Üniversitesi
Eczacılık Fakültesi



Dr. Öğr. Üyesi Cem DALYAN
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi

İntihal Programı Beyanı

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi’nin abonesi olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.

Proje Destekleri

Bu tez, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 49576 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Tezden Üretilmiş Yayınların Künye Bilgileri

Tüzün, S., Dalyan, C. and Eryılmaz, L., 2019, Age and Growth of the Red Mullet (*Mullus barbatus* L. 1758) in the North Aegean Sea, *Journal of Ichthyology*, 59 (4), 572-582.

Tüzün, S., Dalyan, C., Eryılmaz, L., 2016, Spatial Distribution of the Family Mullidae in the Eastern Mediterranean, *Rapport Commission International pour l'exploration scientifique de la Mer Mediterranee*, 41, 12-16 September 2016, Kiel, 383.

ÖNSÖZ

Çalışma boyunca her konuda desteğini hissettiğim danışmanım Prof. Dr. Lütfiye ERYILMAZ'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarında yardımlarıyla çalışmaya önemli katkılar sağlayan ve bana zaman kazandıran Nur Bikem KESİCİ ve Aslı HORASANLI'ya iyileştirici arkadaşlıkları, sabırları ve dikkatli işçilikleri için minnettarım.

Arazi örneklemeleri ve laboratuvar çalışmalarındaki yardımları için Doç. Dr. Onur GÖNÜLAL'a, Dr. Emre YEMİŞKEN'e, Aslı HORASANLI'ya, Nur Bikem KESİCİ'ye, Kemal AYDOĞAN'a, Mert KESİKTAŞ'a, Zeynep Hazal ÇINAR'a, Maviş Yemen ve Yalçınoğlu tekneleri kaptan ve mürettebatına,

Besin gruplarının tayinindeki yardım ve danışmanlıkları için Doç. Dr. Ayşegül MÜLAYİM'e, Doç. Dr. Onur GÖNÜLAL'a, Dr. Mehmet Baki YOKEŞ'e, Dr. Senem ÇAĞLAR'a, Dr. Elif Özgür ÖZBEK'e ve Doç. Dr. Tuba TERBİYİK'a,

Hatay'daki arazi çalışmalarında bizlere evlerini ve yüreklerini açan Emel ve Cabir DALYAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Nedim TÜZÜN'e, veri analizlerindeki yönlendirmeleri, tezin her aşamasındaki sorgusuz sualsiz yardımları ve sağladığı güven için teşekkür ederim.

Ailem Elisabeth-Hüseyin-Nedim TÜZÜN ve Cem DALYAN'a bir türlü bitmeyen sabırları, sevgileri ve inançları için teşekkür ederim.

Son olarak Dr. Cem DALYAN'a, bu çalışmayı mümkün kıldığı için teşekkür ederim.

Haziran 2020

Suna TÜZÜN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ.....	xii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ	xviii
ÖZET	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR.....	5
2.1. <i>MULLUS BARBATUS</i> LINNAEUS, 1758	5
2.1.1. Akdeniz ve Karadeniz’de <i>M. barbatus</i> Türünün Büyüme ve Üreme Biyolojisi ile İlgili Çalışmalar	6
2.1.2. Akdeniz’de <i>M. barbatus</i> Türünün Beslenmesi ile İlgili Çalışmalar.....	15
2.1.3. Akdeniz’de <i>M. barbatus</i> Türünün Dağılımı ve Balıkçılığı ile İlgili Çalışmalar	20
2.2. <i>MULLUS SURMULETUS</i> LINNAEUS, 1758	24
2.2.1. Akdeniz’de <i>M. surmuletus</i> Türünün Büyüme ve Üreme Biyolojisi ile İlgili Çalışmalar	25
2.2.2. Akdeniz’de <i>M. surmuletus</i> Türünün Beslenmesi ile İlgili Çalışmalar	29
2.2.3. Akdeniz’de <i>M. surmuletus</i> Türünün Dağılımı ve Balıkçılığı ile İlgili Çalışmalar	32
2.3. <i>UPENEUS MOLUCCENSIS</i> (BLEEKER, 1855)	33
2.3.1. Akdeniz’de <i>U. moluccensis</i> Türünün Biyolojisi ile İlgili Çalışmalar	34
2.3.2. Akdeniz’de <i>U. moluccensis</i> Türünün Dağılımı ve Balıkçılığı ile İlgili Çalışmalar	36
2.4. <i>UPENEUS PORI</i> BEN-TUVIA & GOLANI, 1989.....	37
2.4.1. Akdeniz’de <i>U. pori</i> Türünün Biyolojisi ile İlgili Çalışmalar	38
2.4.2. Akdeniz’de <i>U. pori</i> Türünün Dağılımı ve Balıkçılığı ile İlgili Çalışmalar	40
3. MALZEME VE YÖNTEM.....	42
3.1. ÇALIŞMA ALANLARI	42
3.2. ÖRNEKLEME ÇALIŞMALARI.....	43

3.3. YAŞ TAYİNİ VE BÜYÜME PARAMETRELERİNİN HESAPLANMASI	44
3.4. MİDE İÇERİĞİNİN TAYİNİ VE ANALİZİ	45
4. BULGULAR.....	50
4.1 GÖKÇEADA ÇEVRESİNDEN ELDE EDİLEN <i>MULLUS BARBATUS</i> TÜRÜNE AİT BULGULAR.....	51
4.1.1. Gökçeada'dan Elde Edilen <i>M. barbatus</i> Bireylerinin Boy Dağılımı	51
4.1.2. Gökçeada'dan Elde Edilen <i>M. barbatus</i> Bireylerinde Hesaplanan Boy- Ağırlık İlişkisi	53
4.1.3. Gökçeada'dan Elde Edilen <i>M. barbatus</i> Bireylerinde Yaş ve Büyüme Analizlerine İlişkin Sonuçlar	54
4.1.4. Gökçeada'dan Elde Edilen <i>M. barbatus</i> Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar	57
4.1.5. Gökçeada'da Bulunan <i>M. barbatus</i> Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi.....	67
4.2. İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN <i>MULLUS BARBATUS</i> TÜRÜNE AİT BULGULAR	68
4.2.1. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>M. barbatus</i> Bireylerinin Boy Dağılımı	68
4.2.2. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>M. barbatus</i> Bireylerinde Hesaplanan Boy-Ağırlık İlişkisi	70
4.2.3. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>M. barbatus</i> Bireylerinde Yaş ve Büyüme Analizlerine İlişkin Sonuçlar.....	71
4.2.4. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>M. barbatus</i> Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar	74
4.2.5. İskenderun Körfezi'nde Bulunan <i>M. barbatus</i> Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi.....	82
4.3. GÖKÇEADA ÇEVRESİNDEN ELDE EDİLEN <i>MULLUS SURMULETUS</i> TÜRÜNE AİT BULGULAR	83
4.3.1. Gökçeada'dan Elde Edilen <i>M. surmuletus</i> Bireylerinin Boy Dağılımı	83
4.3.2. Gökçeada'dan Elde Edilen <i>M. surmuletus</i> Bireylerinde Hesaplanan Boy- Ağırlık İlişkisi	85
4.3.3. Gökçeada'dan Elde Edilen <i>M. surmuletus</i> Bireylerinde Yaş ve Büyüme Analizlerine İlişkin Sonuçlar	86
4.3.4. Gökçeada'dan Elde Edilen <i>M. surmuletus</i> Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar	89
4.3.5. Gökçeada'da Bulunan <i>M. surmuletus</i> Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi	99
4.4. İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN <i>MULLUS SURMULETUS</i> TÜRÜNE AİT BULGULAR	100
4.4.1. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>M. surmuletus</i> Bireylerinin Boy Dağılımı	100

4.4.2. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>M. surmuletus</i> Bireylerinde Hesaplanan Boy-Ağırlık İlişkisi	102
4.4.3. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>M. surmuletus</i> Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar.....	103
4.4.4. İskenderun Körfezi'nde Bulunan <i>M. surmuletus</i> Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi.....	110
4.5. İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN <i>UPENEUS MOLUCCENSIS</i> TÜRÜNE AİT BULGULAR	111
4.5.1. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>U. moluccensis</i> Bireylerinin Boy Dağılımı	111
4.5.2. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>U. moluccensis</i> Bireylerinde Hesaplanan Boy-Ağırlık İlişkisi	113
4.5.3. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>U. moluccensis</i> Bireylerinde Yaş ve Büyüme Analizlerine İlişkin Sonuçlar.....	114
4.5.4. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>U. moluccensis</i> Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar.....	118
4.5.5. İskenderun Körfezi'nde Bulunan <i>U. moluccensis</i> Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi.....	126
4.6. İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN <i>UPENEUS PORI</i> TÜRÜNE AİT BULGULAR.....	127
4.6.1. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>U. pori</i> Bireylerinin Boy Dağılımı	127
4.6.2. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>U. pori</i> Bireylerinde Hesaplanan Boy-Ağırlık İlişkisi	129
4.6.3. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>U. pori</i> Bireylerinde Yaş ve Büyüme Analizlerine İlişkin Sonuçlar	130
4.6.4. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen <i>U. pori</i> Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar	132
4.6.5. İskenderun Körfezi'nde Bulunan <i>U. pori</i> Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi	142
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	143
5.1. DERİNLİK VE ÖRNEKLEME DÖNEMİNE GÖRE DAĞILIM VERİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	143
5.2. GÖKÇEADA VE İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN MULLID TURLERİNİN CİNSİYET VERİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	147
5.3. GÖKÇEADA VE İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN MULLID TURLERİNİN BÜYÜME BİYOLOJİSİ VERİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	147
5.3.1. <i>Mullus barbatus</i>	147
5.3.2. <i>Mullus surmuletus</i>	150
5.3.3. <i>Upeneus moluccensis</i>	152
5.3.4. <i>Upeneus pori</i>	153

5.3.5. Mullid Türlerin Büyümesi Üzerine Genel Değerlendirme.....	154
5.4. GÖKÇEADA VE İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN MULLID TÜRLERİNİN BESLENME BİYOLOJİSİ VERİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ ...	156
5.4.1. <i>Mullus barbatus</i>	156
5.4.2. <i>Mullus surmuletus</i>	161
5.4.3. <i>Upeneus moluccensis</i>	165
5.4.4. <i>Upeneus pori</i>	167
5.4.5. Mullid Türlerinin Beslenme Biyolojisinin Değerlendirilmesi	169
KAYNAKLAR.....	177
ÖZGEÇMİŞ	201



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1: Çalışma alanları: Gökçeada ve İskenderun Körfezi	43
Şekil 4.1: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı.....	52
Şekil 4.2: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı.....	53
Şekil 4.3: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde, dişi ve erkek bireyler için boy-ağırlık ilişkisi.....	54
Şekil 4.4: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin von Bertalanffy büyüme modeli.....	56
Şekil 4.5: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> türünün dişi ve erkek bireylerinin von Bertalanffy büyüme modeli.....	57
Şekil 4.6: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı	69
Şekil 4.7: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı.....	70
Şekil 4.8: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde, dişi ve erkek bireyler için boy-ağırlık ilişkisi eğrileri.....	71
Şekil 4.9: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrisi	73
Şekil 4.10: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> türünün dişi ve erkek bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri.....	73
Şekil 4.11: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı.....	84
Şekil 4.12: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı.....	85
Şekil 4.13: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde, dişi ve erkek bireyler için boy-ağırlık ilişkisi eğrileri	86
Şekil 4.14: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri.....	88

Şekil 4.15: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> türünün dişi ve erkek bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri	89
Şekil 4.16: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı	100
Şekil 4.17: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı.....	102
Şekil 4.18: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi	102
Şekil 4.19: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı	111
Şekil 4.20: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı.....	113
Şekil 4.21: <i>U. moluccensis</i> bireylerinde, dişi, erkek ve her iki cinsiyet için boy-ağırlık ilişkisi eğrileri.....	114
Şekil 4.22: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrisi	117
Şekil 4.23: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> türünün dişi ve erkek bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri.....	117
Şekil 4.24: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı.....	128
Şekil 4.25: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı.....	129
Şekil 4.26: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinde, dişi, erkek ve her iki cinsiyet için boy-ağırlık ilişkisi eğrileri	130
Şekil 4.27: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri.....	132
Şekil 4.28: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> türünün dişi ve erkek bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri.....	132
Şekil 5.1: Gökçeada'dan elde edilen <i>Mullus</i> türlerinin derinlik dağılımları.....	143
Şekil 5.2: İskenderun Körfezi'ndeki <i>Mullus</i> ve <i>Upeneus</i> türlerinin derinliğe göre birey sayısı dağılımları	144
Şekil 5.3: Gökçeada'dan elde edilen Mullid bireylerinin örnekleme dönemine göre dağılımı.....	146

Şekil 5.4: İskenderun Körfezi’nden elde edilen Mullid bireylerinin örnekleme dönemine göre dağılımı.....	146
Şekil 5.5: Gökçeada’dan elde edilen <i>M. barbatus</i> ve <i>M. surmuletus</i> türlerinin besin içeriğinin karşılaştırılması	172
Şekil 5.6: İskenderun Körfezi’nden elde edilen Mullid türlerinin besin içeriğinin karşılaştırılması.....	173



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1: Besin gruplarının trofik düzey (TROPH) değerleri (S.E.: Standart hata) (Froese ve Pauly, 2020).....	48
Tablo 4.1: Gökçeada ve İskenderun Körfezi'nden elde edilen Mullid bireylerinin örnekleme dönemine göre dağılımı	50
Tablo 4.2: Gökçeada ve İskenderun Körfezi'nden elde edilen Mullid bireylerinin derinlik dağılımı	50
Tablo 4.3: Örnekleme yapılan Mullidae familyasına ait türlerin bölgelere göre boy ve ağırlık verisi.....	51
Tablo 4.4: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	51
Tablo 4.5: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	52
Tablo 4.6: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri.....	53
Tablo 4.7: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> türünün dişi bireyleri için boy-yaş dağılımı.....	55
Tablo 4.8: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> türünün erkek bireyleri için boy-yaş dağılımı.....	55
Tablo 4.9: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde cinsiyet, örnekleme periyodu, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk (FI) ve boşluk (VI) oranları.....	58
Tablo 4.10: Mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W), sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri	59
Tablo 4.11: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri.....	60
Tablo 4.12: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından PERMANOVA testi sonuçları	63

Tablo 4.13: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde cinsiyete göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri.....	64
Tablo 4.14: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde örnekleme periyoduna göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	65
Tablo 4.15: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde derinlik konturlarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	66
Tablo 4.16: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde boy aralıklarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	67
Tablo 4.17: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	68
Tablo 4.18: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	69
Tablo 4.19: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri	70
Tablo 4.20: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> türünün dişi bireyleri için boy-yaş dağılımı	72
Tablo 4.21: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> türünün erkek bireyleri için boy-yaş dağılımı	72
Tablo 4.22: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk oranları.....	74
Tablo 4.23: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W) sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri	75
Tablo 4.24: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri	76
Tablo 4.25: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından PERMANOVA testi sonuçları.....	78
Tablo 4.26: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde cinsiyete göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	79
Tablo 4.27: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde örnekleme dönemine göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	80
Tablo 4.28: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde derinlik konturlarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri.....	81

Tablo 4.29: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. barbatus</i> bireylerinde boy aralıklarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	82
Tablo 4.30: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	83
Tablo 4.31: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	84
Tablo 4.32: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri.....	85
Tablo 4.33: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> türünün dişi bireyleri için boy-yaş dağılımı	87
Tablo 4.34: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> türünün erkek bireyleri için boy-yaş dağılımı	87
Tablo 4.35: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk oranları	90
Tablo 4.36: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W), sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri	91
Tablo 4.37: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk, ağırlık ve yüzde değerleri	92
Tablo 4.38: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından PERMANOVA testi sonuçları	95
Tablo 4.39: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde cinsiyete göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri.....	96
Tablo 4.40: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde örnekleme dönemine göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	97
Tablo 4.41: <i>M. surmuletus</i> bireylerinin elde edildiği derinlik konturlarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri.....	98
Tablo 4.42: Gökçeada'dan elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde boy aralıklarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	99
Tablo 4.43: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	100
Tablo 4.44: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	101

Tablo 4.45: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri	101
Tablo 4.46: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk oranları	103
Tablo 4.47: İskenderun Köfezi'ndeki <i>M. surmuletus</i> bireylerinde, mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W), sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri	104
Tablo 4.48: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri	105
Tablo 4.49: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından PERMANOVA testi sonuçları	106
Tablo 4.50: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde cinsiyete göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	107
Tablo 4.51: İskenderun Körfezinden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinin örnekleme dönemine göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	108
Tablo 4.52: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>M. surmuletus</i> bireylerinde derinlik konturlarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri.....	109
Tablo 4.53: İskenderun Körfezi'ndeki <i>M. surmuletus</i> bireylerinde boy aralıklarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	110
Tablo 4.54: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	111
Tablo 4.55: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	112
Tablo 4.56: <i>U. moluccensis</i> bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri.....	112
Tablo 4.57: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> türünün dişi bireyleri için boy-yaş dağılımı	115
Tablo 4.58: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> türünün erkek bireyleri için boy-yaş anahtarı	115
Tablo 4.59: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> türünün tüm bireyleri için boy-yaş anahtarı.....	116
Tablo 4.60: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> bireylerinde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk oranları	118

Tablo 4.61: İskenderun Körfezi'ndeki <i>U. moluccensis</i> bireylerinde, mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W), sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri	119
Tablo 4.62: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri	120
Tablo 4.63: <i>U. moluccensis</i> bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından anlamlılık testi sonuçları (PERMANOVA).....	122
Tablo 4.64: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> bireylerinde cinsiyete göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	123
Tablo 4.65: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> bireylerinde örnekleme dönemine göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri.....	124
Tablo 4.66: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> bireylerinin elde edildiği derinlik konturlarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	125
Tablo 4.67: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. moluccensis</i> bireylerinde boy aralıklarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	126
Tablo 4.68: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi	127
Tablo 4.69: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi.....	128
Tablo 4.70: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri.....	129
Tablo 4.71: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> türünün dişi bireyleri için boy-yaş dağılımı	131
Tablo 4.72: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> türünün erkek bireyleri için boy-yaş dağılımı	131
Tablo 4.73: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk oranları	133
Tablo 4.74: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinde mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W), sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri	134
Tablo 4.75: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri	135

Tablo 4.76: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından PERMANOVA testi sonuçları	138
Tablo 4.77: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinde cinsiyete göre mide içeriğini oluşturan besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	139
Tablo 4.78: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinde örnekleme dönemine göre mide içeriğini oluşturan besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	140
Tablo 4.79: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> bireylerinde derinlik konturlarına göre mide içeriğini oluşturan besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	141
Tablo 4.80: İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>U. pori</i> türünde boy aralıklarına göre mide içeriğini oluşturan besin gruplarının nispi önem yüzdeleri	142
Tablo 5.1: Akdeniz'de <i>M. barbatus</i> türünün boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri ve yaş aralıkları (FL: Çatal boy, TL: Total boy, Yaş aralığı (): baskın yaş grupları)....	149
Tablo 5.2: Akdeniz'de <i>M. surmuletus</i> türünün boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri ve yaş aralıkları (FL: Çatal boy, TL: Total boy, Yaş aralığı (): baskın yaş grupları).....	152
Tablo 5.3: Akdeniz'de <i>U. moluccensis</i> türünün boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri ve yaş aralıkları (FL: Çatal boy, TL: Total boy, Yaş aralığı (): baskın yaş grupları).....	153
Tablo 5.4: Akdeniz'de <i>U.pori</i> türünün boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri ve yaş aralıkları (TL: Total boy, Yaş aralığı (): baskın yaş grupları).....	154
Tablo 5.5: Gökçeada ve İskenderun Körfezi'nden elde edilen <i>Mullus</i> ve <i>Upeneus</i> türlerinin boy-ağırlık ve büyüme parametreleri	155
Tablo 5.6: Çalışmada elde edilen Mullid türlerinin mide doluluk oranları	170
Tablo 5.7: Elde edilen Mullid türlerinin Gökçeada ve İskenderun Körfezi için hesaplanan trofik değerleri	174
Tablo 5.8: İskenderun Körfezi'de türler arası hesaplanan Schoener indeks değerleri	175

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler	Açıklama
♀	: Dişi
♂	: Erkek
χ^2	: Ki Kare
Φ	: Büyüme Performans İndeksi

Kısaltmalar	Açıklama
cm	: Santimetre
df	: Serbestlik Derecesi
F	: Bulunurluk (frekans)
F	: F İstatistik
FI	: Doluluk İndeksi
FL	: Çatal Boy
g	: Gram
IRI	: Nispi Önem İndeksi
km	: Kilometre
Mak.	: Maksimum
Min.	: Minimum
mm	: Milimetre
N	: Sayısal Bolluk
P	: Anlamlılık Düzeyi
R ²	: Determinasyon Katsayısı
S.E.	: Standart Hata
S.D.	: Standart Sapma
TL	: Total Boy
TROPH	: Trofik Düzey
VI	: Boşluk İndeksi
W	: Ağırlık

ÖZET

DOKTORA TEZİ

İSKENDERUN KÖRFEZİ ve GÖKÇEADA KIYILARINDAKİ MULLIDAE FAMİLYASINA AİT TÜRLERİN BESLENME BİYOLOJİSİNİN ARAŞTIRILMASI

Suna TÜZÜN

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Lütfiye ERYILMAZ

Mullidae familyası üyeleri, geniş dağılımları ve sayısal bollukları nedeniyle Akdeniz ekosisteminin önemli ekolojik ve ekonomik unsurlarındandır. Bu çalışmada, Eylül 2014 - Haziran 2015 tarihleri arasında örneklenen *Mullus barbatus*, *M. surmuletus*, *Upeneus moluccensis* ve *U. pori* türlerine ait bireylerin büyüme parametreleri hesaplanmış ve beslenme biyolojileri ortaya koyulmuştur. Cinsiyet, örneklemme dönemi, derinlik ve boy gruplarının beslenmeye olan etkileri araştırılmış, bu parametrelerin habitat paylaşımındaki rolü tartışılmıştır.

Örneklemeler Gökçeada ve İskenderun Körfezi'nde, 33 ile 396 m arasındaki derinliklerde trol çekimi ile gerçekleştirilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi ve von Bertalanffy büyüme parametreleri hesaplanan bireylerde yaş tayini, Sagitta otolitlerinin incelenmesi suretiyle gerçekleştirilmiştir. Beslenme yoğunluğunun bir göstergesi olarak midelerin boşluk (VI) ve doluluk (FI) indeksleri, besin öğelerinin mide içeriğindeki yerinin hesaplanmasında ise nispi önem indeksi (IRI) kullanılmıştır. Ek olarak, her bir türün trofik düzeyi hesaplanmış (TROPH) ve türler arasındaki besin çakışması Schoener indeksi ile ölçülmüştür.

Mide içeriği incelenen tüm türlerde ana besin grubunu Crustacea, spesifik olarak Decapoda ordosu oluşturmuştur. Polychaeta grubu özellikle İskenderun Körfezi'ndeki *Mullus* türlerinin beslenmesinde ikincil öneme sahipken, bu grubun *Upeneus* türlerinin beslenmesindeki yeri oldukça küçüktür. Crustacea grubuna dahil olan Amphipoda ordosu, İskenderun Körfezi'nden

elde edilen *U. pori* ve Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin beslenmesinde öne çıkmıştır. İncelenen Mullid bireylerinde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik ve boy aralığı parametrelerinin besin kompozisyonu üzerindeki etkisi genel olarak anlamlı bulunmuştur. Trofik değeri en yüksek hesaplanan tür *U. moluccensis* (3,50) olmuş, bunu sırasıyla *U. pori* (3,45), *M. surmuletus* (Gökçeada: 3,16, İskenderun Körfezi: 2,93) ve *M. barbatus* (Gökçeada: 3,01, İskenderun Körfezi: 3,02) türleri izlemiştir. Gökçeada çevresinden elde edilen *Mullus* türleri arasındaki beslenme çakışması anlamlı bulunmuştur. İskenderun Körfezi'nde ise, aralarında anlamlı bir besin çakışması olduğunu ifade eden Schoener indeks değerleri, *M. barbatus* – *M. surmuletus*, *M. surmuletus* – *U. moluccensis*, *M. surmuletus* – *U. pori* ve *U. moluccensis* – *U. pori* ilişkileri için hesaplanmıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarının, Mullid türleriyle ilgili gelecekte yapılacak olan bilimsel çalışmalarda, yabancı ve yerli türler arasındaki habitat paylaşımının anlaşılmasında ve Gökçeada çevresi ile İskenderun Körfezi'ndeki bentik omurgasız faunasının değerlendirilmesinde kaynak oluşturması öngörülmektedir.

Haziran 2020, 224 sayfa.

Anahtar kelimeler: Mullidae familyası, Beslenme biyolojisi, Gökçeada, İskenderun Körfezi

SUMMARY

Ph.D. THESIS

INVESTIGATION of the FEEDING BIOLOGY of the MULLIDAE FAMILY MEMBERS at the COASTS of the İSKENDERUN BAY and GÖKÇEADA

Suna TÜZÜN

İstanbul University

Institute of Graduate Studies in Sciences

Department of Biology

Supervisor : Prof. Dr. Lütfiye ERYILMAZ

Given their abundance and wide distribution throughout the Mediterranean Sea, members of the family Mullidae are ecologically and economically important components of the Mediterranean ecosystem. In this study, growth parameters and the feeding biology of *Mullus barbatus*, *M. surmuletus*, *Upeneus moluccensis* and *U. pori* collected between September 2014 and July 2015 were examined. The effect of sex, sampling period, depth and size on feeding have been analyzed, and the role of these parameters in habitat partitioning has been discussed.

The samples were obtained around the Gökçeada Island and Iskenderun Bay at 33-396 m depths via trawl fishing. The length-weight and von Bertalanffy growth parameters of the species were calculated, and age readings were carried out by examining Sagittae otoliths. Vacuity index (VI) and fullness index (FI) were calculated as an expression of feeding intensity, and index of relative importance (IRI) was used to calculate the role of each prey group in the stomach content. In addition, the trophic level (TROPH) of each species was estimated and diet overlap between species was assessed with Schoener's index.

Crustacea, specifically Decapoda was the main prey group in the stomachs of all species. While Polychaeta was of secondary importance in the feeding of *Mullus* species (especially in the Iskenderun Bay), it had little significance in the feeding of the *Upeneus* species. The order Amphipoda (Crustacea) was of prominence in the stomach content of *M. surmuletus* individuals

around the Gökçeada Island and *U. pori* in the Iskenderun Bay. In general, the effect of sex, sampling period, depth and size on the stomach content composition was found to be significant. *Upeneus moluccensis* had the highest trophic level (3,50), followed by *U. pori* (3,45), *M. surmuletus* (Gökçeada Island: 3,16, Iskenderun Bay: 2,93) and *M. barbatus* (Gökçeada Island: 3,01, Iskenderun Bay: 3,02). The diet overlap between *Mullus* species around the Gökçeada was significant. In the Iskenderun Bay, significant diet overlaps were found between *M. barbatus* – *M. surmuletus*, *M. surmuletus* – *U. moluccensis*, *M. surmuletus* – *U. pori* and *U. moluccensis* – *U. pori*.

The results of this study constitutes a source for future scientific studies on Mullid species, as well as understanding habitat partitioning between alien and local species and evaluating the benthic invertebrate fauna around the Gökçeada Island and Iskenderun Bay.

June 2020, 224 pages.

Keywords: Mullidae, Feeding biology, Gökçeada Island, Iskenderun Bay

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde bilinen omurgalı hayvan türlerinin yarısından fazlasını balıkların oluşturdukları düşünüldüğünde, bu canlılar üzerine yapılan çalışmalara harcanan uğraşın büyüklüğü şaşırtıcı değildir (Nelson, 2006). Balıklar tür sayıları, bollukları ve tarih öncesi zamandan bu yana insanoğlu için besin kaynağı oluşturmaları nedeniyle, sucul ekosistemler içinde yüksek öneme sahip canlılardır. Bu nedenledir ki, bu canlı grubu üzerine yapılmış binlerce bilimsel araştırma mevcuttur.

Büyük çoğunluğu denizlerde yaşayan Mullidae familyası, Atlantik, Pasifik ve Hint Okyanuslarını kapsayan geniş bir dağılıma sahiptir (Nelson, 2006). Familya üyelerinin başlıca ayırt edici yapıları, alt çenedeki bir çift barbel (sakal), iki adet dorsal yüzgeç ve çatallaşmış kuyruk yüzgecidir, omur sayısı 24 civarındadır (Nelson, 2006; Randall ve Kublicki, 2006). Familya, çoğunlukla farklı diş yapısına sahip gruptan oluşan altı cins (*Mulloidichthys*, *Mullus*, *Parupeneus*, *Pseudupeneus*, *Upeneichthys*, *Upeneus*) ve toplamda 85 tür içermektedir (Nelson, 2016).

Mullidae familyası üyelerinin habitat çeşitliliği oldukça geniş olmakla birlikte, tropikal ve subtropikal habitatlarda, çoğunlukla littoral bölgede ve deniz tabanına yakın yaşarlar (Whitehead ve diğ., 1986; Uiblein, 2007). Dip yapısı tercihleri, türe ve boy/yaş aralıklarına göre değişiklik göstermekle birlikte çeşitlidir: sert zeminlerde (taş-kaya), yumuşak zeminlerde (kum-çamur), deniz çayırı ve mercan resiflerinde bulunabilirler (McCormick, 1995; Lombarte ve diğ., 2000; Uiblein, 2007; Morat ve diğ., 2012).

Akdeniz havzasında 6 tür (*Mullus barbatus*, *M. surmuletus*, *Upeneus moluccensis*, *U. pori*, *Parupeneus forsskali*, *Pseudupeneus prayensis*) ile temsil edilen Mullidae familyasının sularımızda bugüne kadar 5 türünün rapor edildiği bilinmektedir (Quignard ve Tomasini, 2000; Bilecenoğlu ve diğ., 2014). Bu türlerden *M. barbatus* ve *M. surmuletus*, ülkemiz denizlerinde yapılan trol balıkçılığında önemli hedef türler arasında yer almaktadır. Sularımızdaki dağılım sınırları daha dar olan *U. moluccensis* ve *U. pori* türlerinin ekonomik değeri yüksektir. Bu iki türün İskenderun ve Mersin Körfezlerinde ekonomiye katkıları fazladır (Yemişken ve diğ., 2014; Gökçe ve diğ., 2016). Kıyılarımızdaki ilk kaydı 2004 yılında Mersin-Taşucu'ndan rapor edilen *P. forsskali* türü ise (Çınar ve diğ., 2006) bu tarihten itibaren Doğu Akdeniz'in çeşitli

bölgelerinden (Bariche ve diğ., 2013; Gürlek ve diğ., 2016) ve Orta Akdeniz'den (Capapé ve diğ., 2018) elde edilmiş olmakla birlikte, henüz Akdeniz'de balıkçılığı yapılmamaktadır. Sularımızda bulunan *M. barbatus* ve *M. surmuletus* dışındaki diğer türler (*U. moluccensis* ve *U. pori*) İndo-Pasifik kökenli olup, Kızıldeniz'den Akdeniz'e göç etmiş ve kıyılarımızda 1950'lerden sonra populasyonlar oluşturmaya başlamışlardır (Bilecenoğlu ve diğ., 2014).

Balıklarda üreme ve büyüme çalışmaları, bu canlıların yaşam döngülerini anlamak bakımından önemlidir. Üreme ve büyümeye en fazla etki eden dış faktörlerden biri ise, ortamdaki besinin miktarı ve kalitesi, dolayısıyla beslenmedir (Wootton, 1990). Bu nedenle, türlerin yaşam döngülerinin doğru bir şekilde ortaya koyulabilmesi için, büyüme ve üreme çalışmalarından elde edilen verinin, beslenme çalışmalarıyla desteklenmesi gerekmektedir.

Beslenme ekolojisi, bir türün popülasyon dinamiğinin yanı sıra, evrimi, habitat tercihi, av seçimi, predasyonu, trofik karakteri, kaynak paylaşımı ve ekosistemler arası enerji transferi gibi birçok konunun anlaşılmasına katkı sağlar (Ross, 1986; Motta ve Wilga, 2001; Stergiou ve Karpouzi, 2002; Svanbäck ve Bolnick, 2007; Guedes ve Araújo, 2008; Collar ve diğ., 2009, Braga ve diğ., 2012). Bu tür bilgiler, aynı zamanda koruma stratejilerinin geliştirilmesinde, dolayısıyla türlerin ve ekosistemin korunmasında kullanıldığı için önemlidir (Simpfendorfer ve diğ., 2011). Ayrıca, türün bulunduğu trofik seviyenin dengede kalabilmesi için gerekli olan kaynak miktarının belirlenmesine, denge bozulduğunda bunun nedenlerinin ortaya koyulmasına, aynı zamanda balıkçılığın popülasyonlar üzerindeki etkisinin gözlenmesine olanak sağlar (Pauly ve diğ., 2000).

Sucul ortamlarda farklı trofik seviyelerdeki gruplar arası etkileşimi kavrayabilmenin yolu, ekosistemdeki besin döngüsünü anlamaktan geçmektedir. Beslenme özellikleri, türün ekolojik karakterinin yanı sıra, içinde bulunduğu ortamın özellikleri hakkında da bilgiler verir. Bu yaklaşım, ekosisteme daha bütüncül bir bakış geliştirilmesinin önünü açar. Özetle, ekosistemi oluşturan unsurlar hakkında ne kadar çok bilgi edinilirse, trofik gruplar arasındaki etkileşim o derece iyi anlaşılabilir. Farklı trofik karakterlere sahip canlı gruplarının besin zincirindeki yerinin anlaşılması bu nedenle oldukça önemlidir.

Buna iyi bir örnek, Akdeniz'de, Kızıldeniz göçmeni türlerin ekosistem üzerine etkilerini ortaya koymaya çalışan araştırmalardır (Golani ve Galil, 1991; Golani, 1994; Azzurro ve diğ., 2007;

Yapıcı ve diğ., 2019). Ortama giren yabancı bir tür varlığında değişen dinamiklerin anlaşılması, ortamdaki trofik etkileşimleri takip etmekle mümkün olmaktadır.

Tez çalışmasının konusu olan Mullidae familyası üyeleri incelendiğinde, hem ekolojik hem de ekonomik önem bakımından üzerinde durulması gereken türler olduğu fark edilmektedir. Akdeniz genelinde yapılan çalışmalar, Mullidae familyasına ait türlerin, 0-250 m derinlik aralığında, kum-çamur zeminde, diğer demersal türler arasında sayıca oldukça baskın bir pozisyonda olduğunu göstermektedir (Stergiou, 1989; Stergiou ve diğ., 1997; Pipitone ve diğ., 2000; Garofalo ve diğ., 2008). Geniş dağılım alanları ve sayıca bollukları, Mullid türlerini içinde bulundukları habitatlardaki balık toplulukları içinde önemli bir yere koymaktadır (Demestre ve diğ., 2000). Familya üyelerinin besin kompozisyonlarının çeşitliliği, yaygın dağılımlarının sebeplerinden biri gibi görünmektedir (Dolbeth ve diğ., 2008). Başta Crustacea ve Polychaeta grupları olmak üzere, bu türlerin besin grubuna dahil olan bentik organizmaların, trofik zincirin önemli grupları olduğu bilinmektedir (Cartes ve diğ., 2002). Bu makrobentik organizmalarla beslenen demersal balık grupları içerisinde öne çıkan Mullidae familyasının, ortamdaki enerji dönüşümünde önemli bir role sahip olduğu açıktır. Ek olarak, Mullidae familyası üyelerinin yaşadıkları habitatlarda oluşacak değişimleri algılamada kullanılabilecek bir indikatör olabileceği ve kıyısız ekosistemlerin yönetiminde anahtar tür olarak kullanılabileceği tartışma konusudur (Uiblein, 2007).

Mullidae familyası üyeleri aynı zamanda balıkçılıktaki önemli yerleri ile Akdeniz'deki bilimsel çalışmalarda öncelikli türlerdendir. Özellikle “Barbunya” ya da “Barbun” olarak bilinen *Mullus barbatus* ve “Tekir” olarak bilinen *Mullus surmuletus* türleri, Roma döneminden beri en gözde balık türlerindendir (Stergiou, 1990; Stergiou ve diğ., 1992; Caddy, 1993; Fiorentini ve diğ., 1997; Tipton, 2008; Talet ve diğ., 2016). Ülkemiz denizlerinde elde edilen son on yıllık TÜİK verisi ortalaması incelendiğinde, istatistiğe dahil edilen Mullidae familyası üyeleri, toplam avlanan deniz balıkları miktarının ortalama %1,6'sını, bu istatistiğe dahil edilen dip balıklarının ise ortalama %69'unu oluşturmaktadır (TÜİK, 2020). Dolayısıyla, Mullidae familyası üyelerinin, ülkemiz sularındaki demersal türler arasında ekonomik bakımdan en önemli familya olduğu söylenebilir.

Bu tez çalışması ile amaçlanan, Mullidae familyası üyesi türlerin beslenmesinin anlaşılması, besin zincirindeki yerlerinin ortaya koyulması ve beslenmenin tür, yaş-boy, cinsiyet, derinlik aralığı, uzamsal dağılım, mevsim gibi parametrelere göre nasıl değiştiğinin araştırılmasıdır.

Çalışmada varsayılan, belirtilen parametrelerin beslenme üzerinde etkisi olduğu, dolayısıyla bu parametrelerde meydana gelen değişikliklerin beslenmeyi değiştireceği yönündedir. Tez sonuçlarının, hem ülkemiz kıyılarındaki Mullidae familyası türlerinin biyo-ekolojilerinin anlaşılmasında, hem de ekosistem temelli balıkçılık yönetimi düzenlemelerinde kullanılmak üzere faydalı veri sağlaması açısından katkıda bulunacağı öngörülmektedir.



2. GENEL KISIMLAR

Balıklar üzerine yapılan biyolojik araştırmalar, genel olarak balığın büyüme, üreme ve beslenme biyolojisini anlamaya yöneliktir. Bununla birlikte, balıklarda beslenme çalışmalarının zamana yayılan, detaylı ve yoğun çaba gerektiren çalışmalar olduğu hesaba katılmalıdır. Ayrıca, besin içeriğini oluşturan canlı grupları farklı konularda uzmanlık gerektirmektedir. Bu nedenler, deniz balıklarındaki beslenme çalışmalarının neden genellikle ekonomik ve ekolojik önemi bilinen türler üzerine olduğu ve sınırlı kaldığı sorularına cevap olabilir.

Ek olarak, türlerin balıkçılıktaki yerleri ve dağılım alanları, özellikle ekonomik değeri yüksek balık gruplarında önem kazanan bir başka araştırma konusudur.

Tez çalışmasının konusunu oluşturan Mullidae familyasına dahil türler üzerine yapılan büyüme, üreme, beslenme, balıkçılık ve dağılım çalışmaları bu bölümde özetlenmiştir.

2.1. *MULLUS BARBATUS* LINNAEUS, 1758

Genellikle kıta sahanlığının 100-300 m derinliklerinde, kum-çamur zeminde bulunan *M. barbatus* türü, Doğu Atlantik'in Avrupa ve Afrika kıyılarında, İngiltere ve İskandinav Adalarında, Azor ve Kanarya Adalarında ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir (Whitehead ve diğ., 1986).

Whitehead ve diğ. (1986), türün karakteristik morfolojik özelliklerini şöyle tanımlamaktadır: Vücut hafifçe basık, burun kısa, neredeyse dikey. Maksilla göz hizasında; baş vücut uzunluğunun %20'si büyüklüğünde; Çenenin altında yer alan bir çift barbel yapısı, pektoral yüzgeçlerden daha kısa; Solungaç kapağı dikensiz; Alt çenede küçük viliform dişler mevcut, üst çene dişsiz, vomer ve palatinlerde de dişler mevcut; İlk dorsal yüzgeç 7-8 ışın, ilk ışın oldukça kısa; ikinci dorsal yüzgeç 1 diken ve 7-8 yumuşak ışın içerir. Yanal çizgi 31-35 pul içerir.

M. barbatus türü için Akdeniz'de rapor edilen maksimum total boy 38,2 cm (Filiz, 2011), maksimum yaş ise 12'dir (Papaconstantinou ve diğ., 1981). Eşeyssel olgunluk boyu ortalama 11,1 cm olup, üreme dönemi Nisan-Ağustos ayları arasında gerçekleşmektedir (Froese ve Pauly, 2020). Tür bu dönemde sığ sulara göçerek, üreme gerçekleştikten sonra tekrar derin sulara dönmekte, yeni jenerasyon ise deniz tabanına yaz aylarında ulaşmaktadır. 4-5 cm

uzunluğa erişen juveniller sonbahar başında, 40-50 m derinlikte stoka katılarak demersal faza geçerler (Tursi ve diğ., 1994; Sieli ve diğ., 2011; Carbonara ve diğ., 2018).

Akdeniz genelinde olduğu gibi ülkemiz sularında da ekonomik değeri yüksek bir tür olarak balıkçılığı yapılan *M. barbatus* türünün, Türkiye sularında son 10 yılda avcılıktan elde edilen miktarı 1255 ile 2461 ton arasında değişmiştir (TÜİK, 2018). Sularımızda türün yasal avcılık boyu sınırı 13 cm'dir (Anon. 2016, madde 17/1).

2.1.1. Akdeniz ve Karadeniz'de *M. barbatus* Türünün Büyüme ve Üreme Biyolojisi ile İlgili Çalışmalar

M. barbatus türünün biyolojisinin incelendiği ilk çalışmalardan biri Gharbi ve Ktari (1981) tarafından Tunus kıyılarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmacıların her iki cinsiyetin üreme döngüsünü incelediği çalışmada, dişi bireylerin üreme olgunluğuna 15 cm, erkeklerin ise 13 cm boyda ve 1 yaşında ulaştıkları ortaya çıkmıştır. Mart-Ağustos ayları arasında gonad boşaltan dişi bireylerin en yoğun ürediği aylar Nisan ve Haziran arası, Şubat-Haziran ayları arasında gonad boşaltan erkeklerin ise en yoğun ürediği aylar Mart-Mayıs ayları arasındaki dönem olarak belirtilmiştir.

Aynı sene, Yunanistan'ın Saronikos ve Thermaikos kıyılarında Papaconstantinou ve diğ. (1981) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, türün büyüme özellikleri incelenmiştir. Çalışmada her iki bölge için dişi ve erkeklerde yıllık büyüme artışı hesaplanmış, bu değer Saronikos'ta erkek bireyler için 1,17 cm iken dişiler için 1,23 cm, Thermaikos'ta erkek bireyler için 1,0 cm iken dişiler için 1,13 cm bulunmuştur. Ayrıca, bu artışların Akdeniz'deki diğer bölgelerdeki popülasyonlar içinde en düşük olduğu belirtilmiştir. Çalışmada, Thermaikos Körfezi'ndeki popülasyonun dişilerinin maksimum yaşı 12, Saronikos Körfezi'ndeki popülasyonun erkek bireylerinin maksimum yaşı ise 11 olarak tespit edilmiştir. Bu yaş grupları, literatürde *M. barbatus* türünün hem erkek hem de dişi bireyleri için okunan en büyük yaşlardır. Türün üremesinin de incelendiği çalışmada, üremenin Nisan-Temmuz ayları arasında gerçekleştiği, dişi bireylerin 2 yaşında ve 12-13 cm'de (çatal boy), erkeklerin ise 1 yaşında ve 10-11 cm boyda üreme olgunluğuna ulaştığı belirtilmiştir.

Yine Ege Denizi'nde, *M. barbatus* türünün biyolojisini inceleyen Çoral (1988), yüksek lisans tez çalışmasında, 6,7-23,5 cm boy aralığındaki örneklem üzerinde çalışmıştır. Araştırmacı,

ağırlıklı olarak 1. ve 2. yaştaki bireylerin tespit edildiği çalışmada, türün üzerindeki balıkçılık baskısından da söz etmiştir.

Bunu takiben, Samsun (1990), Orta Karadeniz’de dört farklı bölgede, türün büyüme ve balıkçılık biyolojisi parametrelerini hesapladığı doktora tez çalışmasında, incelediği balıkların yaş aralığını 1-4 olarak tespit etmiş, totalde 1 ve 2 yaş gruplarının baskın olduğunu (~%70) ortaya koymuştur. Boy aralığının 6,9 cm ile 25,3 cm arasında değiştiği çalışmada, von Bertalanffy büyüme parametreleri ve balıkçılık ölüm oranları hesaplanmış, bölgede tür üzerinde yapılan aşırı avcılık ortaya koyulmuştur.

Akdeniz’in Fransa kıyılarındaki dip yapısının ve dip balıkçılığının değerlendirildiği bir raporda, *M. barbatus* türünün yaş grubunun 1-7 arasında dağılım gösterdiği belirtilmiştir (Campillo, 1992). Ayrıca, üremenin Mayıs-Ağustos ayları arasında gerçekleştiği ve ilk üreme boyunun dişiler için 13 cm, erkekler için ise 12,5 cm olduğu rapor edilmiştir.

Hekimoğlu (1992), İzmir Körfezi’nde *M. barbatus* türünün yaş, üreme ve gelişmesini araştırdığı yüksek lisans tezinde, türün yaş aralığını 0-3 yaş olarak tespit etmiş ve ilk üreme olgunluğuna 1 yaşında, ortalama 11 cm boyundayken ulaştığını belirtmiştir.

Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1992), *M. barbatus* türünün biyolojik özelliklerini sundukları raporda, türün yaş kompozisyonu, büyümesi, üremesi yanı sıra, balıkçılık parametrelerini de incelenmişlerdir. Yunanistan kıyılarından elde edilen örnekleme boy aralığı 6 cm ile 23 cm (çatal boy) arasında değişirken, baskın yaş grubu dişi bireyler için 2, erkek bireyler için 1 olarak bulunmuştur. Üreme olgunluğunun ilkbaharda başlayıp sonbahar sonlarına kadar uzandığı ve Haziran ayında pik yaptığı belirtilmiştir.

Yine Yunanistan kıyılarında, türün büyümesi ve stok durumunun incelendiği bir çalışmada, otolitten yaş tayininin yanı sıra, büyüme ve balıkçılık parametreleri de hesaplanmıştır (Vrantzas ve diğ., 1992). Araştırmacılar yaş aralığını 1-5 olarak rapor etmiş, ayrıca üremenin en yoğun olduğu dönemin Mayıs-Temmuz ayları arasında olduğunu belirtmişlerdir. Örneklerin boy dağılımının incelendiği çalışmada, 7,5 cm ortalama boya sahip küçük bireylerin en fazla Ağustos ayında yakalandığı belirtilmiş, bu aydan Eylül ayında 13 cm’ye ulaşana kadarki süreçte bireyler juvenil grubuna dahil edilmiştir. Çalışmada yaş tayinleri, türün 1 Ocak’ta yumurtadan çıktığı varsayılarak yapılmıştır.

İyon Denizi'nde türün popülasyon biyolojisini inceleyen Tursi ve diğ. (1994), otolit okumalarından yaş tayini yaparak von Bertalanffy büyüme parametrelerini ve ayrıca ölüm oranlarını hesaplamışlardır. Popülasyon parametrelerinin, stoka katılım verimliliği modeli uygulanarak değerlendirilmesi, İyon Denizi'ndeki popülasyonun aşırı avlandığını ortaya koymuştur. Örneklemin büyük çoğunluğunun 50- 100 m derinlik aralığından elde edildiği çalışmada, boy aralığı 6,8-23,6 cm verilmiş, dişilerin her dönemde erkeklerden daha büyük ortalama boya sahip olduğu belirtilmiştir. Otolit okumaları dişilerde maksimum 5, erkeklerde maksimum 4 yaş grubunun varlığını göstermiştir. Eşeyssel olgunluk boyu dişiler için 13,5 cm, erkekler için 12,5 cm verilmiş, üremenin ilkbahar aylarında gerçekleştiği bildirilmiştir.

Şahin ve Akbulut (1997), türün Doğu Karadeniz'deki büyüme ve üreme özelliklerini ortaya koydukları çalışmada, boy aralığı 6-20,7 cm olan balıkları incelemişlerdir. Otolit okumaları, yaş aralığının her iki cinsiyet için 1-6 olduğunu ve baskın yaş grubunun 1 olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bir yaşında üreme olgunluğuna ulaşan türün Haziran ve Temmuz aylarında ürettiği ortaya koyulmuştur.

Daha sonra, Fiorentino ve diğ. (1998), Ligurya Denizi'nde türün ilk yaşlarındaki büyümesini incelemiş, türün birinci ve ikinci yaşlarındaki ortalama boylarını hem frekans analizi yöntemiyle, hem de otolit okumaları ile dişi ve erkekler için ortaya koymuştur. İki yöntemin yaklaşık 1 cm'lik farklı sonuçlar vermiş olmasından ötürü, türün otolitlerinin okunmasının karmaşık olabileceğinden bahsedilmiştir. Ayrıca, büyümenin kış aylarında yavaşladığı belirtilmiştir.

İtalya kıyılarında türün büyümesiyle ilgili yapılmış bir başka araştırma, Voliani ve diğ. (1998)'nin türün büyüme performansını ve bu performansın coğrafi dağılıma etkisini incelediği çalışmadır. Çalışmada, farklı boy gruplarının farklı bölge ve derinliklerde yoğunlaştığı ve bu alanların yıl içerisinde değişiklik gösterdiği ortaya koyulmuştur. Yaz döneminde kıyısız bölgede bulunan 0 yaş grubunun, stoka katılım için daha derin bölgelere doğru dağıldığı ifade edilmiştir. Ayrıca, türün yaşamının ilk aylarındaki çok yüksek büyüme hızı ve bunu takiben yavaşlayan performansından dolayı, türün tüm yaşamının büyüme paternini doğru bir şekilde ortaya koymanın zorluğundan söz etmiştir.

Türün İzmir Körfezi'ndeki popülasyonun büyüme ve üreme özelliklerini inceleyen Akyol ve diğ. (2000), örneklemin boy aralığının 8,6 cm ile 18,3 cm (çatal boy) arasında değiştiğini ve 1-

4 yaş grubu arasında dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, üremenin Haziran ayında, bir yaşında başladığı ve ilk üreme boyunun 12,9 cm olduğu ortaya koyulmuştur.

Genç (2000), Doğu Karadeniz kıyılarında *M. barbatus* türünün biyolojisini araştırdığı doktora tez çalışmasında, boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme parametrelerinin yanı sıra, popülasyonun üreme oranlarını ve balıkçılık parametrelerini de hesaplamıştır. Çalışmada, total boyları 4,4 cm ile 23,5 cm arasında değişen bireyleri incelenmiş, eşey oranının yaş ve boya göre farklı dağılım gösterdiği, ilk yaşlarda erkek bireyler baskınken, 3. yaştan itibaren dişilerin oranının arttığı ortaya koyulmuştur. Maksimum yaş grubu erkekler için 8, dişiler için ise 9 olarak bulunmuştur. Genç (2000), türün popülasyonunun, Mayıs-Ağustos ayları arasında üremek için sığ sulara yöneldiği, stoka katılımının ise 0 yaşında, 4-5 cm uzunluğundayken olduğunu gözlemlemiştir. Üremenin ilk 20 m derinlikte gerçekleştiği belirtilirken, eşeyssel olgunluğa ulaşma boyunun erkek bireyler için 10,2 cm, dişiler için 11,3 cm olduğu hesaplanmıştır.

Çelik ve Torcu (2000), Edremit Körfezi'nde türün biyolojisini araştırdıkları çalışmada, türün büyüme, beslenme ve üreme zamanını incelemişlerdir. Çatal boyları 9,5 cm ile 18,7 cm bireylerden oluşan örneklemin, yaş aralığının 1-4 arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiş, 2. ve 3. yaş gruplarının baskın olarak temsil edildiği gözlenmiştir. 1 yaşında eşeyssel olgunluğa erişen bireylerin, Mart-Eylül ayları arasında üredikleri ortaya koyulmuştur.

İzmir Körfezi'nde türün büyüme parametrelerini ve trol avcılığındaki ağ seçiciliğini araştıran Kınacıgil ve diğ. (2001), inceledikleri popülasyonun 1-3 yaş grupları arasında dağıldığını, bu yaş gruplarına denk gelen ortalama çatal boyların ise sırasıyla 10,3 cm, 13,4 cm ve 19,4 cm olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada, balıkçılıkta kullanılan 44 cm ağ gözü açıklığının, bu türün sürdürülebilir avcılığı için yeterince seçici olmadığı sonucuna varılmıştır.

Özbilgin ve diğ. (2004), türün İzmir Körfezi'ndeki popülasyon parametrelerini incelemişlerdir. 5-23 cm boy aralığına sahip örneklemin boy-frekans analizi yöntemiyle büyüme parametrelerinin hesaplandığı çalışmada, türün yaş aralığı 1-5 olarak bulunmuş, potansiyel ömrü ise 5,3 yıl olarak hesaplanmıştır.

M. barbatus türünün İzmir Körfezi'ndeki üreme özelliklerini inceleyen Metin (2005), total boy aralığı 8 ile 20,5 cm arasında olan bireyler üzerinde çalışmıştır. Araştırmacı, üremenin en yoğun olarak Mayıs ayında gerçekleştiğini; ilk üreme boyunun dişiler için 14,2 cm (total boy) erkekler için ise 12,4 cm olduğunu tespit etmiştir.

Türün Antalya Körfezi'ndeki popülasyonunun büyüme özelliklerini araştıran Özvarol ve diğ. (2006), 8,8-22,3 cm total boy aralığına sahip bireylerin, 0-6 yaş grubu arasında dağılım gösterdiğini ve 2. ve 3. yaş gruplarının baskın olduğunu tespit etmişlerdir. Von Bertalanffy büyüme parametrelerinin de hesaplandığı çalışmada, dişilerin erkeklerden daha büyük boy aralığına sahip oldukları belirtilmiştir.

Cherif ve diğ. (2007), Tunus Körfezi'nde türün üreme ve boy-ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Bireylerin %68'ini dişilerin oluşturduğu popülasyonda, eşeyssel olgunluk boyu dişiler için 13,94 cm, erkekler için ise 13,87 cm bulunmuştur. Çalışmaya göre, erkek bireyler Nisan-Temmuz ayları arasında, dişiler ise Mayıs-Temmuz ayları arasında üremektedir. Boy-ağırlık ilişkisinin her iki cinsiyet için de pozitif allometri gösterdiği ortaya koyulmuştur.

Türün Fas kıyılarındaki popülasyonunun üremesini ve von Bertalanffy büyüme parametrelerini inceleyen Layachi ve diğ. (2007), üremenin ilkbahar ve yaz aylarında gerçekleştiğini ve ilk üreme olgunluğu boyunun dişiler için 13,8 cm, erkekler için ise 10,3 cm olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kuzey Adriyatik Denizi'nde gerçekleştirdikleri çalışmada, Joksimović ve diğ. (2008) türün Karadağ kıta sahanlığındaki popülasyonunun büyüme özelliklerini incelemişlerdir. Dişi ve erkekler için ayrı ayrı von Bertalanffy büyüme parametrelerinin hesaplandığı çalışmada, ilk yaştan ardından erkek bireylerin dişi bireylerden iki kat hızlı büyüdüğü ortaya koyulmuştur. Erkeklerin 0-4, dişilerin 0-7 yaş aralığında dağılım gösterdiği tespit edilmiş, ayrıca yaş tespitinde otolit okumanın zorluğundan bahsedilmiştir.

Türün Orta Akdeniz'deki uzamsal dağılımını araştıran Garofalo ve diğ. (2008), farklı bölgelerden popülasyonların eşeyssel olgunluğa ulaşma boylarını da rapor etmişlerdir. Buna göre, Tunus kıyılarındaki erkek bireylerin eşeyssel olgunluk boyu 14 cm iken, dişilerinki 15 cm; İtalya ve Malta kıyılarındaki erkek bireylerde bu değer 13 cm, dişilerde ise 15 cm olarak belirtilmiştir. Libya kıyılarındaki popülasyonda eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu dişi bireyler için 15 cm olarak tespit edilmiştir.

Süer (2008), Karadeniz'de Samsun açıklarındaki *M. barbatus* popülasyonu üzerinde gerçekleştirdiği tez çalışmasında, otolitten yaş okuma ve boy-frekans analizi yöntemlerini uygulayarak tür için büyüme modelleri karşılaştırmıştır. Boy aralığı 5,9-22,6 cm arasında değişen örnekleme, bireylerin 0-6 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Boy dağılımlarına bakıldığında, dişilerin erkek bireylere kıyasla yaklaşık 0,8 cm, ağırlık olarak ise yaklaşık 4 gr daha büyük oldukları tespit edilmiştir. Otolit-balık boyu ilişkileri kapsamında, otolit boyu ve genişliğinin total boydan daha düşük, otolit ağırlığının ise daha yüksek bir artış hızı gösterdiği ortaya çıkarılmıştır. Yaş halkası yarıçaplarının artışı incelendiğinde; en yüksek artışın 1. ile 2. yaş grubu arasında olduğu görülmüştür.

Türün Mersin Körfezi'ndeki popülasyonunun büyüme özelliklerinin incelendiği bir çalışmada, total boy değerleri 10,5 cm ile 18,5 cm arasında değişmiş ve yaşları puldan tayin edilen bireyler 1-3 yaş grupları arasında dağılım göstermiştir (Atar ve Mete, 2009).

Kuzeybatı Sicilya'da, 1990 yılından beri trol avcılığına yasak olan alanda *M. barbatus* türünün büyüme ve üremesini araştıran Sieli ve diğ. (2011), her iki cinsiyet için üreme pikinin Mayıs ayında olduğunu belirlemişlerdir. Total boyları 9,5 cm ile 24,5 cm arasında değişen bireylerin otolit okumalarından, dişi bireylerin 1-7 yaş aralığında, erkek bireylerin ise 1-5 yaş aralığında dağılım gösterdikleri ortaya koyulmuştur. Çalışmada türün von Bertalanffy büyüme parametreleri ve mortalite değerleri de hesaplanmıştır.

Türün Orta Karadeniz'de, Sinop açıklarındaki popülasyonunun bazı parametrelerini inceleyen Aksu ve diğ. (2011), boy-ağırlık ilişkisi ve von Bertalanffy büyüme parametrelerinin yanı sıra, yaşam-ölüm ve balıkçılık işletme oranlarını da hesaplamışlardır. Çalışılan balıkların boyları 7,3 cm ile 18,7 cm arasında değişmiş, elde edilen balıkların %59'unun, yasal avcılık boyu olan 13 cm'den daha küçük olduğu belirtilmiştir.

Pešić ve diğ. (2011), Karadağ sularında türün bazı biyolojik parametrelerini hesaplamış; dağılım, boy-ağırlık ilişkisi, boy dağılımları ve üreme olgunluğu safhalarını incelemişlerdir. Boy aralığı 11 ile 26,5 cm arasında değişen örneklemde, dişilerin erkeklerden hem sayıca daha fazla olduğu hem de daha büyük boy aralığına sahip olduğu, totalde ise 14-15 cm boy aralığındaki bireylerin baskın olarak elde edildiği belirtilmiştir. Çalışmada, eşeyssel olgunluk boyu erkek bireyler için 11,05 cm, dişiler için ise 11,57 cm verilmiş, üreme döneminin en yoğun olduğu dönemin Nisan-Mayıs ayları olduğu, erkek bireylerde ek olarak Haziran ayında bir üreme piki olduğu tespit edilmiştir.

Doğu Karadeniz'deki türün biyolojik parametrelerini araştıran Aydın ve Karadurmuş (2013), boy aralığı 6,4-21,5 cm olan bireylerini incelemişlerdir. Puldan yapılan tayinler sonucunda bireylerin 1-7 yaş grubu aralığında dağılım gösterdiği tespit edilmiş, 2. ve 3. yaş gruplarının

baskın olduğu belirtilmiştir. Erkek ve dişi bireylerin yaş aralıkları farklılık gösterdiğinden, von Bertalanffy büyüme parametreleri eşeyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Dişilerin aylık gonadosomatik indeksi (GSI) incelendiğinde, üremenin Nisan-Eylül ayları arasında gerçekleştiği belirtilmiştir.

Reşat (2013), Sinop açıklarında gerçekleştirdiği yüksek lisans tez çalışmasında, türün üreme özelliklerinin yanı sıra, boy-ağırlık ilişkisini de incelemiştir. Boy aralığı 8,3-16,9 cm olan örneklemede, dişilerin hem boyca hem de sayıca erkeklerden daha büyük olduğu belirtilmiştir. Ağustos ayında yumurtladıkları tespit edilen türün ilk üreme boyu 13,5 cm olarak belirlenmiştir.

Türün Saros Körfezi'ndeki popülasyonunun biyolojisini inceleyen Arslan ve İşmen (2014), total boyları 8,8 cm ile 24,1 cm arasında değişen bireylerde, büyüme, üreme ve beslenmeyi ortaya koymuşlardır. Otolitlerden yapılan yaş okumaları, dişi bireyler için maksimum yaş grubunun 8, erkek bireyler için ise 5 olduğunu göstermiştir. Aylık gonad olgunluk incelemeleri sonucunda türün üreme döneminin Mart ile Haziran ayları arasında gerçekleştiği, eşeyssel olgunluk boyunun erkek bireyler için 11,9 cm, dişi bireyler için ise 12,1 cm olduğu ortaya çıkmıştır.

Çiçek (2015), türün İskenderun Körfezi'ndeki popülasyonunun büyüme özelliklerini incelemiş ve ölüm oranlarını hesaplamıştır. 6,9-15,7 cm boy aralığına sahip bireylerin boy frekans dağılımı analizi, yaş aralığının 1-5 olduğunu ve 2. yaş grubunun baskın olduğunu göstermiştir. Birim efor başına avlanan balık miktarının en yüksek olduğu ay Eylül olarak belirtilmiştir.

Batı Karadeniz'de, türün İğneada ve Rumeli Feneri açıklarındaki popülasyonlarını inceleyen Yıldız ve Karakulak (2016), büyüme parametrelerini ve ölüm oranlarını ortaya koymuşlardır. Çalışmada, total boyları 6,3 ile 18,9 cm arasında değişen bireylerin 0-4 yaş aralığında dağılım gösterdiği, büyük çoğunluğun ise üç yaşın altında olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, hesaplanan sömürülme oranının işaret ettiği üzere, popülasyon üzerindeki balıkçılık baskısından söz edilmiştir.

Criscoli ve diğ. (2017), Tiren Denizi'nde türün üreme alanlarını belirlemek ve karakterize etmek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, devamlılığını koruyan beş üreme alanı tespit etmişlerdir. Bu alanlarda yapılan incelemeler, juvenillerin küçük alanlarda yoğun topluluklar oluşturduğunu ve çoğunlukla kum oranı yüksek dip yapılarında dağılım gösterdiğini ortaya

koymuştur. İlk eşeyssel olgunluk boyu erkekler için 10 cm, dişiler için ise 12 cm (total boy) bulunmuştur.

Sinop açıklarında türün boy-ağırlık ilişkisini ve ölüm değerlerini inceleyen Samsun ve diğ. (2017), boy-frekans yönteminden yaş gruplarını hesapladığı örnekleme, 1-4 yaş grubu aralığı tespit etmiş, baskın olarak 3. yaş grubunun elde edildiğini belirtmiştir. Ayrıca, elde edilen balıkların yaklaşık % 34'ünün yasal avlanma boyunun altında olduğunu belirten araştırmacı, türün üzerindeki balıkçılık baskısına işaret etmiştir.

Kurtul ve Özaydın (2017), Gülbahçe Koyu'nda (Ege Denizi) *M. barbatus* türünün büyümesini inceledikleri çalışmalarında, çatal boyları 5,1 cm ile 15,3 cm arasında değişen popülasyonun yaş aralığının 1-3 arasında dağılım gösterdiğini tespit etmişlerdir. Von Bertalanffy büyüme parametrelerinin de hesaplandığı çalışmada, hem dişi hem de erkek bireylerde pozitif allometrik büyüme gözlenmiştir.

Tüm bu araştırmaların yanı sıra, *Mullus* türlerinin büyüme ve yaş tayinleri için yöntemlerin tartışıldığı, farklı gruplar tarafından otolit değiş tokuşu yapılarak ortaya çıkan okumaların karşılaştırıldığı ve doğru yaş okuması için protokollerin geliştirildiği çalıştaylar, belirli aralıklarla düzenlenmekte ve sonuçları yayınlanmaktadır (ICES, 2009; ICES, 2012; ICES, 2017).

Türün, yapılan yaş tayinlerinin geçerliliğini değerlendiren Carbonara ve diğ. (2018), ergin bireye geçme aşamasında otolitte meydana gelen yalancı halka oluşumunun yerini tayin etmiş, ayrıca her bir yaş halkasının birikim paternini tanımlamışlardır. Otolit okumalarından yapılan geri hesaplama ile boy-frekans yöntemi kullanılarak tayin edilen yaşlar karşılaştırılmış, iki yöntemin sonuçları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Otolit kenarlarındaki büyüme incelendiğinde, büyümenin Haziran-Kasım ayları arasında hızlanırken, Aralık-Mayıs ayları arasında yavaşladığı ortaya koyulmuştur. Otolit boyu ile balık boyu arasında belirgin bir lineer ilişkinin olduğu gösterilmiş, yumurtadan çıktığında 2 mm uzunlukta olan türün (Sabatés ve diğ., 2015), otolit boyu 0,23 mm olarak ölçülmüştür. Otolit okumaları, maksimum boyu 28 cm (total boy) olan dişilerin 1-9 yaş grupları, maksimum boyu 20,5 cm olan erkeklerin ise 1-7 yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur.

Erdem (2018), Sinop açıklarında boyları 8,7 ile 14,4 cm arasında değişen bireyleri incelediği çalışmada, bireylerin boy-ağırlık ilişkisinin yanı sıra ilk üreme boyu tahmin edilmiştir. Buna

göre, ilk üreme boyu dişi bireyler için 10,73 cm, erkek bireyler için 10,95 cm, her iki cinsiyetin total olarak değerlendirildiği durumda ise 10,88 cm olarak hesaplanmıştır.

Balık büyüme çalışmalarında, boy-ağırlık ilişkisinin ortaya konulması günümüzde standart prosedür haline gelmiştir (Le Cren, 1951). Belli bir alanda balığın boyu ile ağırlığı arasındaki ilişkinin ortaya koyulması, balık ve popülasyonun durumu hakkında faydalı bilgiler sağlayabilmektedir; örneğin, balığın bilinen bir boy veya yaştaki ağırlığının, ya da bilinen bir ağırlıktaki boyunun hesaplanmasına olanak sağlar. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi, balığın kondüsyonunu ortaya koyan pratik bir indeks olmasının yanı sıra, farklı bölgelerde büyümenin karşılaştırılmasına olanak verir (Petrakis ve Stergiou, 1995).

Akdeniz’de *M. barbatus* türünün yalnız boy-ağırlık ilişkisinin rapor edildiği çalışmalar derlendiğinde, ölçümleri yapılan bireylerin boy aralığının 3,6 cm ile 38,2 cm arasında değiştiği görülmektedir. Çalışmalarda elde edilen boy-ağırlık ilişkisi denkleminde, regresyon eğrisinin kesişim noktasını ifade eden *a* sabitinin 0,0012 ile 0,0134 arasında değişmekle birlikte ortalama 0,0070 olduğu, regresyon eğrisinin eğimini ifade eden *b* katsayısının ise 2,830 ile 3,436 arasında seyrettiği ve ortalama 3,182 olduğu ortaya çıkmaktadır (Petrakis ve Stergiou, 1995; Dulčić ve Kraljević, 1996; Abdallah, 2002; Moutopoulos ve Stergiou, 2002; Dulčić ve Glamuzina, 2006; Karakulak ve diğ., 2006; Özaydın ve Taşkavak, 2006; Gökçe ve diğ., 2007; İşmen ve diğ., 2007; Kalaycı ve diğ., 2007; Özaydın ve diğ., 2007; Cherif ve diğ., 2007; Çakır ve diğ., 2008; Giacalone ve diğ., 2010; Gürkan ve diğ., 2010; Bök ve diğ., 2011; Bolognini ve diğ., 2013; Cengiz, 2013; Acarlı ve diğ., 2014; Bilge ve diğ., 2014; Akalın ve diğ., 2015; Altın ve diğ., 2015; Kara ve diğ., 2017; Samsun ve diğ., 2017; Türker ve Bal, 2018).

Türün üremesiyle ilgili literatür değerlendirildiğinde, Akdeniz’de *M. barbatus*’un üreme dönemi Şubat-Ağustos ayları arasında değişmiş; üreme olgunluğuna ulaşma boyu dişi bireylerde 12-15 cm, erkek bireylerde ise 10-14 cm aralıklarında seyretmiştir (Gharbi ve Ktari 1981; Campillo, 1992; Hekimoğlu 1992; Vassilopoulou ve Papaconstantinou, 1992; Akyol ve diğ., 2000; Çelik ve Torcu, 2000; Metin, 2005; Cherif ve diğ., 2007; Layachi ve diğ., 2007; Garofalo ve diğ., 2008; Sieli ve diğ., 2011; Pešić ve diğ., 2011; Arslan ve İşmen, 2014; Criscoli ve diğ., 2017). Karadeniz’de türün üreme dönemi Nisan-Eylül ayları arasında değişmiş, üreme olgunluğuna ulaşma boyu ise 11-13 cm arasında seyretmiştir (Şahin ve Akbulut, 1997; Genç, 2000; Aydın ve Karadurmuş, 2013; Reşat, 2013; Erdem, 2018).

Akdeniz’de türün büyümesinin çalışıldığı literatür derlendiğinde ise, 5-28 cm arasında değişen boy aralığında, dişiler için tespit edilen maksimum yaş 12, erkekler içinse 11 olmuştur. Bununla beraber dişilerde 7, erkeklerde 5 yaşın üzerinde olduğu tespit edilen bireylere nadiren rastlanmıştır (Papaconstantinou ve diğ., 1981; Çoral, 1988; Campillo, 1992; Hekimoğlu, 1992; Vassilopoulou ve Papaconstantinou, 1992; Vrantzas ve diğ., 1992; Tursi ve diğ., 1994; Akyol ve diğ., 2000; Çelik ve Torcu, 2000; Kınacıgil ve diğ., 2001; Özbilgin ve diğ., 2004; Özvarol ve diğ., 2006; Layachi ve diğ., 2007; Joksimović ve diğ., 2008; Atar ve Mete, 2009; Sieli ve diğ., 2011; Arslan ve İşmen, 2014; Çiçek, 2015; Kurtul ve Özaydın, 2017; Carbonara ve diğ., 2018). Karadeniz’de gerçekleştirilen çalışmalarda ise, boyları 4 ile 25 cm arasında değişen bireylerde, rapor edilen maksimum yaş dişiler için 9, erkekler için 8 olmuş; yaş dağılımı genel olarak 0-6 arasında seyretmiştir (Samsun, 1990; Şahin ve Akbulut, 1997; Genç, 2000; Süer, 2008; Aksu ve diğ., 2011; Aydın ve Karadurmuş, 2013; Yıldız ve Karakulak, 2016; Samsun, 2017).

2.1.2. Akdeniz’de *M. barbatus* Türünün Beslenmesi ile İlgili Çalışmalar

M. barbatus türünün beslenmesiyle ilgili yapılan ilk çalışmalardan biri, türün Adriyatik kıyılarındaki üreme alanlarındaki juvenillerinin besin tercihi üzerine yapılmıştır (Frogia, 1988). Maksimum 13 m derinlikten elde edilen, 5-9 cm total boya sahip bireylerin incelendiği çalışmada, Peracarida grubunun türün en önemli besin kaynağı olduğu, bunu Decapoda, Polychaeta ve Bivalvia gruplarının izlediği ortaya koyulmuştur. Frogia (1988), örneklerin alındığı zeminlerdeki canlı gruplarını da ayrıca incelemiş, juvenillerde besin tercihinin, besin gruplarının ortamdaki yoğunluğuyla doğru orantılı olduğunu göstermiş, ancak bireyler büyüdükçe av tercihlerinin de büyüdüğünü belirtmiştir.

Türün beslenmesiyle ilgili yapılan ilksel araştırmalardan bir başkası, Golani ve Galil (1991) tarafından İsrail’in Akdeniz kıyılarında, lesepsiye ve yerli Mullidae türlerinin trofik ilişkilerinin incelendiği bir çalışmadır. *Mullus* (*M. barbatus*, *M. surmuletus*) ve *Upeneus* (*U. moluccensis*, *U. pori*) türlerinin beslenmesinin incelendiği çalışmada, genel olarak türlerin besin grupları, tüketim frekansı ve yoğunluğuna göre Decapoda, Polychaeta, Decapoda dışındaki Crustacea grupları ve Teleostei olarak sıralanmıştır. Decapoda grubu içinde ise tüm türlerde *Leptochela pugnax* (Caridae) türünün baskın av olduğu saptanmış, bu ortak besin kaynağı, türler arasında trofik çakışmaların söz konusu olabileceğini göstermiştir (Golani ve Galil, 1991).

Yunan sularında Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1993) tarafından gerçekleştirilen başka bir çalışmada, mide doluluk indeksinin aylara göre farklılık gösterdiği, ayrıca farklı besin gruplarının farklı dönemlerde mide içeriğinde baskın olduğu bildirilmiştir. Totalde, bolluk, frekans ve biyokütle verisi birlikte değerlendirildiğinde, türün ağırlıklı olarak beslendiği grupların önem sırasına göre Polychaeta, Bivalvia, Crustacea ve Sipuncula olduğu ortaya koyulmuştur. Amvrakikos Körfezi'nde 3-18 m derinlik aralığında gerçekleştirilen araştırma, körfezin batı kısmından elde edilen balıkların mide doluluk oranlarının diğer bölgelerden elde edilen bireylere göre daha fazla olduğunu göstermiştir.

Mullus ve *Serranus* türlerinin beslenme ekolojisini inceleyen Labropoulou ve Eleftheriou (1997), morfolojik karakterlerin av seçimindeki önemi üzerinde durmuşlardır. Girit Adası açıklarında elde edilen bireyler üzerinde yapılan çalışmada, *M. barbatus* türünde baskın grubun Polychaeta olduğu belirtilmiştir. Genel olarak, iki *Mullus* türünün (*M. barbatus* ve *M. surmuletus*) farklı, besin boyutu bakımından ise benzer tercihleri olduğu ortaya koyulmuştur.

Badalamenti ve diğ. (2011), besin içeriği verisini kullanarak *M. barbatus* türünün trofik seviyesini hesaplamış, stabil azot izotoplarının analizi ile bu seviyedeki boya bağlı varyasyonları incelemiş ve izotop analizi ile mide içeriği analizinin verdiği trofik seviye verisini karşılaştırmışlardır. Çalışmada, izotop analizi ile hesaplanan ortalama trofik düzeyin (4,05), mide içeriği verisinden elde edilen trofik düzeyden (3,46) oldukça farklı olduğu, izotop analizi ile hesaplanan trofik seviyelerin, farklı boy grupları arasında da değişiklik gösterdiği görülmüştür.

Büyüme ve üreme özelliklerinin yanı sıra, Edremit Körfezi'nde türün beslenmesini de inceleyen Çelik ve Torcu (2000), türün tercih sırasına göre Crustacea, Mollusca, Polychaeta ve Echinodermata ile beslendiğini ortaya koymuşlardır.

Vassilopoulou ve diğ. (2001), Ege Denizi'nde *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin beslenmesini ve beslenmedeki farklılıkları incelemişlerdir. Çalışmada, daha sığ sularda bulunan küçük bireylerin mide doluluk oranlarının, büyük bireylere göre daha fazla olduğu belirtilmiştir. *M. barbatus* türünün başlıca besin kaynağını Crustacea, Polychaeta ve Bivalvia grupları oluştururken, *M. surmuletus* türünün yoğun olarak Crustacea grubuyla beslendiği ortaya koyulmuştur. Ayrıca, midesinde sıklıkla kum-çamur kalıntılarıyla karşılaşan *M. barbatus* türünün tersine, bu kalıntıların *M. surmuletus* türü bireylerinde bulunmadığı, dolayısıyla bu iki

türün avlanma uygulamaları arasında fark olabileceği ifade edilmiştir. İki türün de beslenmesinin örnekleme alanı ve bireylerin boyu ile değişiklik gösterdiği belirtilmiştir.

Lloret ve diğ. (2002), Kuzeybatı Akdeniz’de geniş ölçekli habitat kalitesinin indikatörü olmak üzere, aralarında *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin de bulunduğu, avcılık baskısı altında olan 10 türün kondüsyonundaki değişimler incelenmiştir. Kondüsyon üzerine etki eden faktörler, derinlik, boylam, boy, yıl, cinsiyet ve üreme olgunluk durumu olarak belirlenmiş ve bu unsurlar analiz edilmiştir. Buna göre, *M. surmuletus* bireylerinin kondüsyon değerlerinin *M. barbatus* bireylerine göre daha yüksek olduğu, yetişkin *M. barbatus* ve *M. surmuletus* bireylerinde de, dişilerin kondüsyonları erkeklere oranla daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, her iki türün de kondüsyonlarının boylamla birlikte arttığı belirtilmiştir. *M. surmuletus* türünde kondüsyon faktörünün derinlikle birlikte düştüğü gözlenmiştir.

Girit açıklarında türün kaynak kullanımındaki tür-içi varyasyonları inceleyen Machias ve Labropoulou (2002), besin kompozisyonunun Polychaeta, Decapoda ve küçük Crustacea gruplarından oluştuğunu, hem sayısal bolluk hem de biyokütle açısından Polychaeta grubunun baskın olduğunu ortaya koymuşlardır. Çalışmada ayrıca, besin içeriğinin ve besin büyüklüğünün boy gruplarına göre farklılık gösterdiği ve trofik çeşitliliğin boyla birlikte arttığı belirtilmiştir.

Katalan Denizi’nde, *M. surmuletus* ve *M. barbatus* türlerinin besin kaynağı paylaşımını ortaya koyabilmek amacıyla, farklı boy aralıklarına göre bireylerin mide içeriğinin incelendiği bir çalışma gerçekleştirilmiştir (Aguirre ve Sánchez, 2005). Buna göre, *M. barbatus* bireylerinde beslenme farklılıklarının en fazla görüldüğü gruplar 12-18 cm boy aralığı ile 9-11 cm boy aralığına sahip gruplar arasında çıkmış, bu farklılığa sebep olan başlıca türler ise *Eugarda sp.*, *Processa macrodactyla* ve *Atelecyclus rotundatus* olarak tespit edilmiştir.

Bautista-Vega ve diğ. (2008), Kuzeybatı Akdeniz’de, *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin beslenme ve boya bağlı trofik seviyeleri arasındaki farklılıkları araştırmışlardır. Hem izotop hem de besin içeriği analizi yapılan çalışmada, Mayıs ve Ekim aylarında, Rhone nehri girdisi olan ile tatlı su etkisinin daha az olduğu iki bölgeden elde edilen *Mullus* türleri incelenmiştir. Genel olarak, iki türün de ağırlıklı olarak Polychaeta ve Crustacea (Amphipoda, Decapoda, Brachyura, Cumacea, Euphausiacea, Mysida, Isopoda) grupları ile beslendikleri, ancak büyümeyle birlikte beslenmede farklılık gösterdikleri ortaya çıkmıştır. *M. barbatus* türünün,

boyca büyüdükçe beslenmesinde Polychaeta ve karides gruplarının baskınlığının arttığı, küçük Crustacea gruplarının ise azaldığı belirtilmiştir. Karbon ve Azot izotop analizlerinin iki türde farklı sonuçlar vermiş olması, iki türün yoğunlukla beslendiği av gruplarının farklı trofik seviyelerde olmasına bağlanmıştır.

Trol avcılığına yasak alanlarda *M. barbatus* popülasyonlarının trofik seviyelerindeki değişimi araştıran Badalamenti ve diğ. (2011), aynı zamanda avcılık yapılmayan bölgelerde türün habitatını ve besin ağını inceleme fırsatı bulmuşlardır. Sonuç olarak, hem türün hem de predatörlerinin trol balıkçılığına kapalı bölgelerde daha yüksek trofik düzeylere sahip olduğu ve türün beslenmesinde, trol düzeneğinin dip yapısına verdiği hasarın yol açtığı kaymalar gerçekleştiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca, türün birim biyokütledeki enerji tüketiminin de avcılığa kapalı alanlarda daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Hem mide içeriği, hem de izotop analizi yapılan çalışmada, mide içeriği analizi ile hesaplanan trofik seviye 3,22 ile 3,66 arasında değişirken, izotop analizi (azot) ile hesaplanan trofik düzey 2,22 ile 4,06 arasında değişim göstermiştir. Bunun yanı sıra, hem mide içeriğindeki hem de ayrıca ortamdaki canlı gruplarını inceleyen araştırmacılar, türün ortamda bulunan her canlı grubuyla beslenmediğini, dolayısıyla bir besin tercihi olduğunu ve bu tercihin bölgelere göre değiştiğini ortaya koymuşlardır.

M. barbatus türünün Tunus açıklarındaki popülasyonunun beslenme özelliklerini araştıran Cherif ve diğ. (2011), türün hem bolluk hem de biyokütle bakımından sırasıyla Crustacea, Polychaeta, Mollusca, Echinodermata, Teleostei, Nematoda ve Algea grupları ile beslendiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmada, balık boyu büyüdükçe, Crustacea ve Polychaeta gruplarının besin içeriğindeki önemi artarken, Mollusca ve Echinodermata gruplarının öneminin azaldığı bildirilmiştir. Ayrıca, boş mide oranını ifade eden boşluk indeksinin mevsimsel değişiklik gösterdiği, ilkbahar ve yaz aylarında nispeten yüksek iken, sonbahar ve kış aylarında düşük olduğu gösterilmiştir.

Arslan ve İşmen (2014), türün Saros Körfezi popülasyonunun biyolojisinin yanı sıra, beslenme özelliklerini de incelemişlerdir. Çalışmada hesaplanan, av grubunun balığın beslenmesindeki önemini ifade eden Göreli Önem İndisi (IRI) değerlerine göre, *M. barbatus* türünün beslenmesinde baskın olan gruplar önem sırasına göre Bivalvia, Polychaeta ve Crustacea olmuştur.

Sabatés ve diğ. (2015), Katalan kıyılarında *M. barbatus* türü larvalarının dağılım ve beslenme dinamiğini araştırmıştır. Özellikle Cladocera grubu zooplanktonun larvaların beslenmesindeki önemine odaklanan araştırmacılar, boyu 8 mm'den (Standart Boy) küçük olan bireylerin Copepoda larvaları ile beslendiğini, balık boyu büyüdükçe besin tercihinin *Evadne* (Cladocera) cinsine kaydığını ortaya koymuşlardır. *M. barbatus* larvasının büyüdükçe tükettiği besinin ortalama büyüklüğü ve miktarı artarken, niş alanı büyüklüğünde bir değişiklik olmadığı, ayrıca beslenmenin büyük oranda (%87,6) gündüz vakitlerinde gerçekleştiği belirtilmiştir.

Mısır kıyılarında *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin beslenme ekolojisinin incelendiği araştırma, türün beslenmesiyle ilgili yapılan güncel çalışmalardandır (Mahmoud ve diğ., 2017). İki tür için ayrı ayrı hesaplanan Görelî Önem İndisleri (IRI), *M. barbatus* türünün başlıca besinini oluşturan grubun Polychaeta olduğunu, bunu Decapoda, Amphipoda ve Mysida gruplarının izlediğini; *M. surmuletus* türünün ise başlıca besin tercihinin Mysida grubu olduğunu, bunu Amphipoda ve Decapoda gruplarının izlediğini ortaya çıkarmıştır. Bunun yanı sıra, boş mide oranının en düşük olduğu ayların her iki tür için de Nisan ve Temmuz, en yüksek olduğu ayların ise Ocak ve Ekim olduğu belirtilmiştir.

Türün Cezayir kıyılarındaki popülasyonunu inceleyen Boudraa ve diğ. (2018), total boyları 10 ile 22 cm arasında değişen bireylerde, cinsiyet, eşeyssel olgunluk ve mevsimlere göre beslenme özelliklerini analiz etmişlerdir. Besin gruplarının beslenmedeki göreceli öneminin hesaplandığı çalışmada, *M. barbatus* türünün Decapoda ve Peracarida başta olmak üzere başlıca Crustacea grubuyla, bunu takiben Mollusca grubuyla beslendiği gösterilmiştir. Çalışmada ayrıca, beslenmenin yaz döneminde daha yoğun gerçekleştiği ve dişilerin daha fazla besin tükettiği, her durumda Crustacea grubunun yoğunlukla tüketildiği belirtilmiştir.

Akdeniz genelinde türün beslenmesiyle ilgili yapılan çalışmalar derlendiğinde, *M. barbatus*'un ana besin kaynağını oluşturan canlı gruplarının Crustacea ve Polychaeta olduğu, bunların dışındaki grupların türün beslenmesindeki yerinin, çalışmalar arasında farklılık gösterdiği ortaya çıkmaktadır (Froglia, 1988; Golani ve Galil, 1991; Vassilopoulou ve Papaconstantinou, 1993; Labropoulou ve Eleftheriou, 1997; Çelik ve Torcu, 2000; Vassilopoulou ve diğ., 2001; Aguirre ve Sánchez, 2005; Bautista-Vega ve diğ., 2008; Cherif ve diğ., 2011; Arslan ve İşmen, 2014; Sebatés ve diğ., 2015; Mahmoud ve diğ., 2017; Boudraa ve diğ. 2018).

2.1.3. Akdeniz’de *M. barbatus* Türünün Dağılımı ve Balıkçılığı ile İlgili Çalışmalar

Akdeniz genelinde uzun zamandır avcılığı yapılan *M. barbatus* türünün, balıkçılıktaki yerinin yanı sıra, bölgesel ve derinliğe bağlı dağılımını inceleyen çok sayıda çalışma mevcuttur:

Yunan sularında 1982-1985 yılları arasında 16 balıkçılık bölgesinden elde edilen verinin değerlendirilmesi sonucunda, totalde %1,9 (*M. barbatus*) ve %1,8’lik (*M. surmuletus*) avlanma yüzdesi ile *Mullus* türlerinin en önemli 10 tür içinde yer aldığı ortaya koyulmuştur (Stergiou, 1989). Daha sonra 1964-1986 yılları arasında Yunan sularındaki *Mullus* türlerinin balıkçılığını raporlayan Stergiou ve diğ. (1992), bu balıkların %55’inin trol avcılığı, %43,5’inin kıyı balıkçılığı ve %1,5’inin gırgır araçları ile yakalandığını belirtmiş, ayrıca *M. barbatus* türünün çoğu bölgede *M. surmuletus* türünden fazla olduğunu göstermişlerdir. Bu bilgileri destekler nitelikte 1997 yılında aynı bölge için yayınlanan çalışmada, özellikle *M. barbatus* türünün 0-50 m ve 50-200 m derinlik aralığında demersal balık türleri arasındaki baskınlığına vurgu yapılmıştır (Stergiou ve diğ., 1997).

Türün Ege Denizi’ndeki özelliklerini yayınlayan Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1992), hem birim zamana düşen av miktarının hem de biyokütlenin kuzeyde batıya göre daha yüksek olduğunu, bunun sebebinin yüksek olasılıkla kuzeyde derinliğin daha az olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Bunun yanı sıra, türün trol avcılığında ağ seçiciliğini araştıran Gurbet (1992), stokun devamlılığının sağlanması için uygun ağ gözü açıklığının 44 mm olduğunu belirtmiştir.

Akdeniz’deki balıkçılık kaynaklarının değerlendirildiği FAO raporunda, 1992 yılı balıkçılığında, karaya çıkarılan türler avlanma miktarına göre sıralanarak, bu sıralama doğu ve batı Akdeniz için karşılaştırılmıştır (Fiorentini ve diğ., 1997). Buna göre, Batı Akdeniz’de 6950 ton avlanan *Mullus* türleri (*M. barbatus* ve *M. surmuletus* birlikte değerlendirilmiştir), en fazla avlanan türler arasında 10. sıradayken, Doğu Akdeniz’de 24952 ton ile 8. sıradadır. Türler göreceli değerlerine göre sıralandığında, *Mullus* türlerinin Batı Akdeniz’de %6,56 oran ile 4. sırada, Doğu Akdeniz’de ise %9,77 oran ile birinci sırada yer aldığı ortaya koyulmuştur.

Sekiz yıllık bir trol yasağı döneminin ardından Tiren Denizi kıyısındaki demersal kaynakların değerlendirildiği raporda, *M. barbatus* türünün en fazla artış gösteren türlerden olduğu belirtilmiştir (Pipitone ve diğ., 2000).

Tür-içi kaynak paylaşımının yanı sıra türün dağılım paternlerini de inceleyen Machias ve Labropoulou (2002), Girit açıklarında yaptıkları örneklemin sonucunda, derinlik ve sıcaklık seçiminin, farklı boy grupları arasında değişiklik gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Çalışmada, genel olarak derinlikle birlikte boyun arttığı, küçük boylu bireylerin daha sığ ve sıcak bölgelerde dağılım gösterdikleri belirtilmiştir.

Türün galsama ağlarında seçiciliğini araştıran Bahar (2004), Karadeniz’de monofilament ve multifilament ağlar için seçicilik hesaplamış, sonuç olarak 36 ve 40 mm ağ grubunun monofilament ağlar arasında, 32 ve 36 mm ağ grubunun ise multifilament ağlar arasında daha seçici olduğunu ortaya koymuştur.

Tiren Denizi’nde, trol avcılığına kapalı bir bölgede *M. barbatus* popülasyonundan elde edilen veriyi, alan avcılığa kapatılmadan önce toplanan veri ile karşılaştıran Fiorentino ve diğ. (2008), avcılığın yumurtlayan stok yapısı ve stoka katılım üzerindeki etkisini incelemişlerdir. 15 yıllık bir trol avcılığı yasağının ardından yapılan örneklem analizi, üreyen stok biyokütlesinde belirgin artışlar olduğunu, 50 m’den derin bölgelerden elde edilen dişi bireylerin yasak öncesine göre daha büyük olduğunu, ayrıca stoka katılım sayısının arttığını ve stoka katılımın daha geniş periyotlarda gerçekleştiğini göstermiştir.

Türün Orta Akdeniz’deki uzamsal dağılımını araştıran Garofalo ve diğ. (2008), biyokütle dağılımının en yoğun Afrika’nın Tunus ve Libya kıyılarında olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada, küçük boy gruplarına (40-90 mm total boy) ait bireylerin ağırlıklı olarak İtalya ve Malta kıyılarında elde edildiği, büyük boy gruplarına (100-200 mm total boy) ait bireylerin ise ağırlıklı olarak Tunus kıyılarında elde edildiği belirtilmiştir.

Altınok (2009), 1991-1996 yılları arasında Türkiye’nin Ege kıyılarında trol balıkçılığı ile avlanan *M. barbatus* türünün avlanma miktarı ve boy dağılımlarını derlemiştir. Sonuç olarak, av oranı ve biyokütle değerlerinin, Ege Denizi’nin kuzeyinde nispeten düşük olduğu, güneye inildikçe artış gösterdiği ortaya çıkmıştır. Aynı değerlerin derinlik arttıkça düştüğü, 200 m’nin altında ise bu türe nadiren rastlanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca, stoka katılım güz döneminde gerçekleştiğinden, bu dönemde küçük boylu bireylerin varlığından söz edilmiştir.

Gancitano ve diğ. (2012), Sicilya Boğazı’nda türün balıkçılık mortalitesini yaş gruplarına göre değerlendirmiş ve o bölgedeki popülasyonun aşırı avcılık statüsünde olduğunu rapor

etmişlerdir. Dahası, stokun sürdürülebilir bir şekilde tüketilmesinin sağlanması adına balıkçılık mortalitesinin, trol balıkçılığı için % 40 oranında azaltılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Yunan sularında fanyalı, fanyasız ve karma ağ kullanılan küçük çaplı balıkçılıkta avlanan ticari türlerin ve miktarlarının değerlendirildiği çalışmada, hem *M. barbatus* hem de *M. surmuletus*, tüm ağlarda en fazla elde edilen türler içinde gösterilmiştir (Roditi ve diğ., 2018).

Balık (2018), Doğu Karadeniz kıyısında gerçekleştirdiği çalışmada, derinliğin, *M. barbatus* türünün boy-frekans dağılımına etkisini incelemiştir. Uzatma ağı ile 0-50 m derinlik aralığında, dört farklı derinlik konturunda örnekleme yapılan çalışmada, en fazla bireyin 0-29 m derinlik aralığından elde edildiği, ortalama boyun ise derinlikle birlikte azaldığı ortaya koyulmuştur.

M. barbatus türünün, habitat tercihi ve morfolojik karakter bakımından çok benzer olan hemcinsi *M. surmuletus* türü ile habitat ve kaynak paylaşımını hangi parametrelere göre yaptıklarını anlayabilmek için, Akdeniz'in farklı bölgelerinde bu iki türün dağılımının incelendiği çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar çoğunlukla türlerin boy ve derinlik tercihlerine göre dağılımlarının nasıl değiştiği üzerine yoğunlaşmıştır.

İsrail kıyılarından elde edilen Mullidae türlerinin beslenme verisi üzerinden (Golani ve Galil, 1991) türler arası kaynak paylaşımı ve habitat ayrışmalarını inceleyen Golani (1994), habitat seçiminin, türler arası niş farklılığında en önemli parametre olduğunu, *Upeneus* türlerinin sığ bölgeleri tercih ederken, *Mullus* türlerinin nispeten daha derin sularda dağılım gösterdiğini bildirmiştir.

Lombarte ve diğ. (2000), İberya Yarımadası'nın Akdeniz kıyılarında, dip yapısı ve derinliğe bağlı olarak *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin dağılımını araştırmış, farklılıkların incelenmesinde türlerin bulunma yoğunluğu ve boy frekansını baz almışlardır. Buna göre, *M. barbatus* türü çamur zeminde 50-200 m derinlik aralığında maksimum bolluk gösterirken, *M. surmuletus* türü sert zeminde 10-50 m derinlik aralığında yoğun olarak elde edilmiştir. Genel olarak, 0-50 m derinlik aralığı ve 200 m'den derin bölgeler haricinde, *M. barbatus* türünün her zaman *M. surmuletus* türünden daha yoğun bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca, *M. surmuletus* bireylerinin boy aralığı ve ortalama boy bakımından *M. barbatus* türünden daha büyük olduğu ve her iki türün bireylerinin de farklı derinliklerde farklı boy dağılımları gösterdiği ifade edilmiştir.

M. barbatus türünün Akdeniz’de derinliğe bağlı dağılımını ve boy frekans dağılımını inceleyen Tserpes ve diğ. (2002), en yoğun popülasyonların 200 m’ye kadar olan derinliklerde gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada, *M. barbatus* türünün, hemcinsi olan *M. surmuletus* türünden çoğu bölgede daha bol bulunduğu gösterilmiştir. Yine hemcinsi ile karşılaştırıldığında, *M. barbatus* türünün nispeten daha sığ suları tercih ettiği (0-100 m), *M. surmuletus* türünün ise 100-200 m derinlik aralığında daha yoğun popülasyonlar oluşturduğu belirtilmiştir. Boy-frekans dağılımını da inceleyen araştırmacılar, boy aralığının Batı Akdeniz’de, Doğu Akdeniz’den daha büyük olduğunu bildirmişlerdir. Genel olarak Doğu Akdeniz’deki hayvanların Batı’ya göre daha küçük olduğunu belirten Sonin ve diğ. (2007), bu veriyi desteklemekle birlikte, bu durumu doğunun daha sıcak ve tuzlu deniz suyunun besin kaynağına azaltıcı etkisine bağlamaktadırlar.

Galarza ve diğ. (2009), Atlantik Okyanusu ve Akdeniz’de, *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin genetik paternlerindeki farklılıkları incelemişlerdir. Buna göre, *M. barbatus* türü, bağımsız sub-popülasyonlardan oluşan bir meta-popülasyona benzeyen, oldukça yapılandırılmış bir genetik dağılım göstermektedir. *M. surmuletus* türünün ise, Akdeniz’de daha düşük bir genetik heterojenite sahip olup, Atlantik ve Akdeniz arasındaki gen akışında önemli bir azalma gösterdiği belirtilmiştir.

Yeşilçimen ve Kuşat (2011), Antalya Körfezi’nde, aralarında *M. barbatus*, *M. surmuletus* ve *U. moluccensis* türlerinin de bulunduğu 41 türün, trol balıkçılığı ile aylık avlanma değişimlerini bildirmişlerdir. Bu dağılım incelendiğinde, *M. barbatus* türünün en yoğun Ekim, Mart, Nisan aylarında, *M. surmuletus* türünün Kasım, Aralık aylarında, *U. moluccensis* türünün ise yalnız Ekim, Kasım ve Nisan aylarında avlandığı ortaya çıkmaktadır. Çalışmada incelenen ekonomik türler arasında avlanma oranı olarak; *M. barbatus* (%24,5), *M. surmuletus* (%15,7) ve *U. moluccensis* (%9,8) sıralaması ile yer almaktadır.

Matić-Skoko ve diğ. (2018), Akdeniz’de *Mullus* türlerinin popülasyon dinamiğini ve dağılımını anlamak için *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin genetik yapılarını inceleyerek karşılaştırmışlardır. Çalışmada, *M. barbatus* türünün allel zenginliği ve heterozigotluğunun *M. surmuletus* türüne oranla daha yüksek olduğu gösterilmiş ve iki tür için de popülasyonlar arasında farklı genetik bağlantı paternlerinin söz konusu olduğundan bahsedilmiştir. Ayrıca, balıkçılık baskısı, habitat parçalanması ve popülasyon büyüklüğünde doğal olarak gerçekleşen

dalgalanmaların, yakın geçmişte iki türde de demografik değişimlere sebep olduğu belirtilmiştir.

Akdeniz’de *M. barbatus*’un dağılımı ve balıkçılığında söz eden çalışmalar incelendiğinde, türün genel olarak 200 m’ye kadar olan derinliklerde dağılım gösterdiği, Akdeniz ve Karadeniz balıkçılığının önemli bir unsuru olduğu ve birçok bölgede balıkçılık baskısı altında olduğu görülmektedir (Stergiou, 1989; Stergiou ve diğ., 1992; Stergiou ve diğ., 1997; Fiorentini ve diğ., 1997; Machias ve Labropoulou, 2002; Garofalo ve diğ., 2008; Altınok, 2009; Gancitano ve diğ., 2012; Roditi ve diğ., 2018; Balık, 2018; Lombarte ve diğ., 2000; Tserpes ve diğ., 2002; Yeşilçimen ve Kuşat, 2011).

2.2. *MULLUS SURMULETUS* LINNAEUS, 1758

Genellikle 100 m’nin altındaki derinliklerde, yumuşak ve kum zeminlerde bulunan *M. surmuletus* türü, İngiliz Kanalı’ndan Cebelitarık Boğazı’na kadar olan Avrupa kıyılarında, Dakar’a kadar olan Batı Afrika kıyılarında ve tüm Akdeniz’de dağılım göstermektedir (Whitehead ve diğ., 1986).

Türün karakteristik morfolojik özellikleri, Whitehead ve diğ. (1986) tarafından şöyle tanımlanmaktadır: Vücut hafifçe basık, burun *M. barbatus* türünden daha uzun ve daha az dik; Maxilla anterior göz hizasının altına ulaşır, 2 sub-orbital pul mevcut, baş vücut uzunluğunun %25’i büyüklüğünde; Çenenin altında yer alan bir çift barbel yapısı, pektoral yüzgeçlerden daha uzun; Operkulum diken içermez; Alt çenede küçük viliform dişler mevcut, üst çene dişsiz, vomer ve palatinlerde de dişler mevcut; Birinci dorsal yüzgeç 7-8 ışın, ilk ışın oldukça kısa; ikinci dorsal yüzgeç 1 diken ve 7-8 yumuşak ışın içerir; Yanal çizgi 33-37 pul içerir.

Ortalama boyu 25 cm olan türün, rapor edilen maksimum boyu 40 cm (Bauchot, 1987), maksimum yaşı ise 11’dir (ICES, 2012). Yumurta ve larvaları pelajik olan türün üreme dönemi Mayıs-Temmuz ayları arasında gerçekleşmekle birlikte, üreme olgunluğuna ulaşma boyu ortalama 16,1 cm’dir (Froese ve Pauly, 2020). Pelajik larval dönemi dışında bentik omurgasızlarla beslenen *M. surmuletus*, 300-400 m derinlik aralığına kadar inebilmektedir (Whitehead ve diğ., 1986; Mytilineou ve diğ., 2005).

Akdeniz genelinde balıkçılık bakımından oldukça önemli olan *M. surmuletus* türünün, Türkiye sularında son 10 yılda avcılıktan elde edilen miktarı 1978 ile 4455 ton arasında değişmiştir (TÜİK, 2020). Sularımızda türün yasal avcılık boyu sınırı 11 cm'dir (Anon. 2016, madde 17/1).

2.2.1. Akdeniz'de *M. surmuletus* Türünün Büyüme ve Üreme Biyolojisi ile İlgili Çalışmalar

M. surmuletus türünün üreme döngüsünün incelendiği ilk çalışmalardan biri Gharbi ve Ktari (1981) tarafından Tunus kıyılarında gerçekleştirilmiştir. Esasen hem *M. surmuletus* hem *M. barbatus* türlerinin incelendiği ve üreme biyolojilerinin karşılaştırıldığı çalışmada, *M. surmuletus* türünün nispeten daha erken yumurtladığı ve daha kısa bir üreme dönemi geçirdiği ifade edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, dişilerin üreme dönemi Şubat-Mayıs ayları arasında iken, erkeklerin üreme dönemi Ocak-Mayıs ayları arasında gerçekleşmekte ve üreme piki her iki cinsiyet için Mart ve Nisan aylarında yaşanmaktadır.

Daha sonra, Akdeniz'in kuzeybatısında, Mayorka açıklarında gerçekleştirilen çalışmada, Morales-Nin (1991) türün biyolojik parametrelerini incelemiştir. Total boyları 10 ile 27 cm arasında değişen bireylerde otolitten yaş tayini yapan araştırmacı, popülasyonun 0-4 yaş aralığında dağılım gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca, türün üreme pikinin Nisan ve Mayıs aylarında gerçekleştiğini tespit etmiş ve her iki cinsiyet için de üreme olgunluğuna ulaşma boyunun 15 cm olduğunu ortaya koymuştur.

M. surmuletus türünün biyolojisi ile ilgili ilk bilgilerden bir diğerine de, Akdeniz'in Fransa kıyılarının deniz tabanı ve hidrodinamik yapısının değerlendirildiği raporda rastlanılmaktadır (Campillo, 1992). Bu rapora göre, Lion Körfezi'nde, türün bireylerinin yoğun olarak elde edildiği 100-150 m derinlikte boy aralığı 20-25 cm, 150-400 m derinlikte ise 16-33 cm'dir. Boy ağırlık ilişkisi ve büyüme parametrelerinin de hesaplandığı çalışmada, 6 yaş grubu bulunmuş (I-VI) ve Mayıs-Ağustos ayları arasında üreyen bireylerin üreme olgunluğuna 2 yaşında, ortalama 14 cm boyda ulaştığı belirtilmiştir.

Ege Denizi'nde 30 farklı istasyondan elde ettikleri *M. surmuletus* bireylerinin biyolojisini inceleyen Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1992), çatal boyları 9-26 cm aralığında olan örneklem üzerinde çalışmışlardır. Buna göre, bireylerin 1-6 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği, dominant yaş grubunun 2 olduğu gösterilmiş, erkeklerde maksimum yaş 5, dişilerde ise 6 sayılmıştır. Üreme olgunluğuna ulaşma boyu dişi bireyler için 13,8 cm, erkekler için ise

11,5 cm hesaplanmıştır. Türün Ege Denizi'nin doğusunda batıya oranla daha yoğun ve 100-200 m derinlik aralığında en fazla bulunduğu belirtilmiştir.

Türün biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalardan bir diğeri, kuzeybatı Akdeniz'de, Mayorka Adası açıklarında trol balıkçılığı ile elde edilen *M. surmuletus* bireyleri ile gerçekleştirilmiştir (Reñones ve diğ., 1995). Total boyun 10 ile 32 cm arasında değiştiği örnekleme, üreme dönemi erkek bireyler için Aralık-Haziran ayları arasındaki dönem, dişi bireyler için ise İlkbahar ayları olarak belirlenmiştir. Çalışmada, dişi ve erkek bireylerin bir yaşında, sırasıyla 16,8 ve 15 cm boya ulaştıklarında üreme olgunluğuna ulaştıkları belirtilmiştir. Yaş tayinleri otolitlerden yapılan ve von Bertalanffy büyüme parametreleri hesaplanan popülasyonun, 0-6 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ortaya konulmuştur.

Moldur (1999), gerçekleştirdiği doktora tez çalışmasında, türün Marmara Denizi'ndeki popülasyonunun büyüme ve üreme özelliklerini ortaya koymuştur. Araştırmacı, boyları 9 ile 23,5 cm arasında değişiklik gösteren bireylerde 0-5 yaş tayin etmiş ve bu yaş gruplarına göre ortalama boy değerlerini hesaplamıştır. Çalışmada, üreme periyodu Marmara Denizi'nin kuzeyi için Haziran-Temmuz ayları arasında verilmiş, eşeyssel olgunluk yaşının erkekler için 1 (13,05 cm), dişiler için ise 2 (15,9 cm) olduğu belirtilmiştir.

Jabeur ve diğ. (2000), Tunus'un Akdeniz kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada, türün büyüme parametrelerini hesaplamış ve otolit okumaları ile yaş tayinlerini yapmışlardır. Popülasyonun 0-6 yaş aralığında dağılım gösterdiğinin ortaya koyulduğu çalışmada, Gabes Körfezi'nden elde edilen örneklemin, Tunus'un kuzey bölgesindeki popülasyonlara oranla daha düşük bir büyüme oranı gösterdiği belirtilmiştir.

Çanakkale kıyılarının sığ sularında, genç *M. surmuletus* bireylerinin büyüme ve günlük yaşlanmasını inceleyen Küçüksolak (2002), 3,7-10,9 cm boy aralığındaki genç bireylerin yaş tayini yapmıştır. Bireysel günlük büyüme oranlarının hesaplandığı çalışmada, en küçük genç bireyin 34 gün, en büyük bireyin ise 128 günlük olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca, türün yumurtadan çıkma zamanının Mart-Eylül ayları arasında gerçekleştiği ve Nisan-Haziran ayları arasında pik yaptığı belirtilmiştir.

İlhan ve diğ. (2009), türün İzmir Körfezi'ndeki büyüme ve üremesini çalıştıkları araştırmada, total boyları 6,6 ile 22,6 cm arasında değişen bireyleri incelemişlerdir. Çalışmada, yaş tayinleri otolit okuma yöntemiyle yapılan popülasyonun, 0-6 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ve

baskın yaş gruplarının 1 ve 2 olduğu gösterilmiştir. Ayrıca, yumurtalamanın İlkbahar aylarında, en yoğun olarak da Nisan-Mayıs aylarında gerçekleştiği belirtilmiştir.

Mısır'ın Akdeniz kıyılarında türün büyüme, mortalite ve üreme stokunu inceleyen Mahenna (2009), büyüme ve bazı balıkçılık parametrelerini hesaplamanın yanı sıra, bireylerin yaş tayinlerini de yapmıştır. Buna göre, total boyları 5 ile 29,1 cm arasında değişen bireyler, 1-5 yaş grupları arasında dağılım göstermiştir. Çalışmada ayrıca, üreme olgunluğuna ulaşma boyunun Mısır kıyılarında yapılan çalışmalardan toplanan veriye göre 15,1 cm olduğunu, bu boy uzunluğunun 1,39 yaşa denk geldiği, dolayısıyla sürdürülebilir bir popülasyon için bireylerin iki yaşına kadar avlanmamaları gerektiği belirtilmiştir.

Üstün (2010), türün Edremit Körfezi'ndeki popülasyonunun biyolojisini araştırdığı tez çalışmasında, boyları 7,7 ile 17 cm aralığında olan bireyleri incelemiştir. Araştırmacı, boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme ve balıkçılık parametrelerini de hesapladığı çalışmada, bireylerin yaş dağılımının her iki cinsiyet için de 1-4 yaş grupları arasında olduğunu ve 1 ve 2 yaş gruplarının popülasyonda baskın olduğunu göstermiştir. Aynı çalışmada, popülasyonun üreme döneminin Nisan-Eylül ayları arasını kapsadığı ve en yoğun Temmuz ayında gerçekleştiği hesaplanmıştır.

Türün Saroz Körfezi'ndeki biyolojik özelliklerini araştıran Arslan ve İşmen (2013), popülasyonda büyüme ve üremenin yanı sıra, bazı balıkçılık parametrelerini de incelemiştir. Total boy aralığı 11-26 cm olan örneklemin, 0-7 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği, erkek bireylerde maksimum tespit edilen yaş 3 iken, dişilerde 7 olduğu ve 0 yaş grubunun tespit edilmediği belirtilmiştir. Popülasyonun üreme dönemi Mart-Haziran ayları olarak verilmiş, ilk üreme olgunluğu boyları ise dişi ve erkek bireyler için sırasıyla 13,7 cm ve 13,2 cm olarak bildirilmiştir.

Ermış (2014), Orta Karadeniz'deki *M. surmuletus* popülasyonu üzerine hazırladığı tez çalışmasında, türün büyüme özelliklerini incelemiş, von Bertalanffy büyüme parametrelerinin yanı sıra balıkçılık parametrelerini de hesaplamıştır. Çalışmada, 7-13 cm boy aralığına sahip bireylerde, yaş tayini pullardan yapılmış ve yaş aralığı 1-4 arası bulunmuştur.

Cezayir kıyılarında türün büyüme ve üremesini araştıran Kherraz ve diğ. (2014), total boyu 12 ile 25 cm arasında değişen bireyleri incelemişlerdir. En büyük yaş grubunun 7 olarak belirlendiği çalışmada, üremenin Mart-Haziran ayları arasında gerçekleştiği ve dişilerin üreme olgunluğuna 17,7 cm uzunluğunda eriştiği ortaya koyulmuştur. Ayrıca, çalışma alanı olan

Mostaganem kıyılarında, türün yoğun olarak 15-60 m derinlik aralığında bulunduğunu, daha derinlerde ise yerini *M. barbatus* türünün aldığından bahsedilmiştir. Derinlikle birlikte boy artışı durumu bu çalışmada da ifade edilmiştir.

Türün bazı biyolojik özelliklerinin incelendiği bir başka çalışma, Edremit Körfezi popülasyonu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Torcu ve diğ. (2015), total boyları 7,7 ile 17 cm arasında değişen ve erkeklerin baskın olduğu bireylerde boy-ağırlık ilişkisi ve üreme biyolojisi incelemiştir. Buna göre üreme dönemleri Nisan'dan Ekim ayına kadar uzanan popülasyonun üreme piki Temmuz ayında gerçekleşmektedir.

Mısır'ın Akdeniz kıyılarında gerçekleştirilen bir çalışmada, boy aralığı 10,4-19,9 cm olan *M. surmuletus* popülasyonunun üreme biyolojisi incelenmiştir (Amin ve diğ., 2016). Farklı boy aralıklarına göre popülasyonun fekonditesini hesaplayan araştırmacılar, üremenin ilkbaharda gerçekleştiğini ve üreme olgunluğuna ulaşma boyunun 11,9 cm olduğunu ortaya koymuşlardır.

Kapiris ve diğ. (2017), Ege ve İyon Denizlerinden elde ettikleri bireylerde, otolit çapı ve ağırlığının balık boyu ile ilişkisini incelemiştir. Otolit çapı ve ağırlığının boyla birlikte artışının gösterildiği çalışmada, erkek bireylerin otolit ağırlığının, çapı aynı olan dişi otolitlerine göre daha fazla olduğu gösterilmiştir. Bunun yanında, otolit çapının ve ağırlığının, İyon Denizi'nden elde edilen bireylerde daha yüksek olduğu, çapın eşit olduğu otolitlerde ise Ege Denizi'nden elde edilen otolitlerin ağırlığının daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Akdeniz'de *M. surmuletus* türünün yalnız boy-ağırlık ilişkisinin rapor edildiği çalışmalar derlendiğinde, ölçümleri yapılan bireylerin boy aralığının 3,7 cm ile 32 cm (total boy) arasında değiştiği görülmektedir. Çalışmalarda elde edilen boy-ağırlık ilişkisi denkleminde, regresyon eğrisinin kesişim noktasını ifade eden a sabitinin 0,004 ile 0,024 arasında değişmekle birlikte ortalama 0,0088 olduğu ve çoğunlukla pozitif allometri gösterdiği, regresyon eğrisinin eğimini ifade eden b katsayısının ise 2,717 ile 3,512 arasında seyrettiği ve ortalama 3,164 olduğu ortaya çıkmaktadır (Petrakis ve Stergiou, 1995; Dulčić ve Kraljević, 1996; Merella ve diğ., 1997; Abdallah, 2002; Küçüksolak, 2002; Lloret ve diğ., 2002; Moutopoulos ve Stergiou, 2002; Koutarkis ve Tsikliras, 2003; Valle ve diğ., 2003; Karakulak ve diğ., 2006; Dulčić ve Glamuzina, 2006; Gökçe ve diğ., 2007; Özaydın ve diğ., 2007; Ceyhan ve diğ., 2009; Bök ve diğ., 2011; Bilge ve diğ., 2014).

Akdeniz’de *M. surmuletus*’un üreme özelliklerinin incelendiği çalışmalar derlendiğinde, türün üreme dönemi ilkbahar ve yaz aylarını kapsamakta; eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu dişilerde 14-17 cm, erkeklerde ise 12-15 cm aralığında seyretmektedir (Gharbi ve Ktari, 1981; Morales-Nin, 1991; Campillo, 1992; Reñones ve diğ., 1995; Küçüksolak, 2002; İlhan ve diğ., 2009; Mahenna, 2009; Üstün, 2010; Arslan ve İşmen, 2013; Kherraz ve diğ., 2014; Torcu ve diğ., 2015; Amin ve diğ., 2016). Marmara Denizi’nde ise üreme dönemi Haziran-Temmuz ayları arasında gerçekleşmekte; dişi bireyler üreme olgunluğuna 16 cm, erkek bireyler ise 13 cm boyda ulaşmaktadır (Moldur, 1999).

Türün büyüme özelliklerinin çalışıldığı literatür incelendiğinde, Akdeniz’de türün bireyleri 4-32 cm arasında değişen boy aralığında, 0-7 yaşları arasında dağılım göstermiştir (Morales-Nin, 1991; Vassilopoulou ve Papaconstantinou, 1992; Reñones ve diğ., 1995; Jabeur ve diğ., 2000; Küçüksolak, 2002; İlhan ve diğ., 2009; Mahenna, 2009; Üstün, 2010; Arslan ve İşmen, 2013; Kherraz ve diğ., 2014). Marmara Denizi’nde 9-23,5 cm arasında değişen boy aralığındaki bireyler, 0-5 yaş aralığında; Karadeniz’de ise 7-13 cm boy aralığındaki bireyler 1-4 yaş aralığında dağılım göstermiştir (Moldur, 1999; Ermiş, 2014).

2.2.2. Akdeniz’de *M. surmuletus* Türünün Beslenmesi ile İlgili Çalışmalar

M. surmuletus türünün mide içeriğinin incelendiği ilk çalışmalardan biri, Golani ve Galil (1991)’in İsrail kıyılarından elde ettikleri Mullidae türleri arasındaki trofik ilişkileri araştırdıkları çalışmadır. Araştırmacılar esasen Lesepsiyen *Upeneus* türleri ile yerli *Mullus* türleri arasındaki trofik çakışma ve ayrışmaları ortaya koymayı amaçlamış, dolayısıyla türlerin beslenmesini incelemişlerdir. Buna göre, incelenen 100 bireyin mide içeriği verisi, *M. surmuletus* türünün baskın olarak Decapoda, Polychaeta ve Crustacea grupları ile beslendiğini ortaya koymuştur. Çalışmada ayrıca, *Leptochela pugnax* türü karidesin besin içeriğinde baskınlığı belirtilmiştir.

Bu çalışmadan yaklaşık 5 yıl sonra, Labropoulou ve Eleftheriou (1997), Girit Adası açıklarında *Mullus* ve *Serranus* türlerinde, morfolojik karakterlerin av seçimindeki önemi incelemişlerdir. İncelenen 322 bireyde, türün mide içeriğinde bolluk ve biyokütle bakımından baskın grubun Decapoda olduğu ortaya koyulmuştur. Ayrıca, *Upogebia tipica* türü decapodun *M. surmuletus* türünün beslenmesinde önemli rol oynadığı belirtilmiştir.

Benzer bölgede ve zamanlarda, *M. surmuletus* türünün beslenme biyolojisi ve beslenmede gelişimle birlikte meydana gelen farklılaşmaların incelendiği bir çalışma yayınlanmıştır (Labropoulou ve diğ., 1997). Çalışmada, boyları 6,2 cm ile 23 cm arasında değişen 446 örneğin incelenmesi sonucunda, türün diyetinde baskın olan grupların Decapoda ve Amphipoda olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, besin tercihinin balığın boy aralığına göre farklılık gösterdiği, örneğin 16 cm'den büyük bireylerin yoğun olarak balık ve Cephalopoda ile beslendiği ifade edilmiştir. Aynı çalışmada, besin içeriğinin mevsimsel değişimi de incelenmiş, yaz aylarında Decapoda grubu beslenmede önem kazanırken, kış aylarında Amphipoda grubunun tercih edildiği belirtilmiştir.

De Pirro ve diğ. (1999), Tiren Denizi kıyılarında yaptıkları bir çalışmada, aralarında *M. surmuletus* türünün de bulunduğu, deniz çayırı (*Posidonia oceanica*) resif lagünündeki üç bentik balık türünün besin arama davranışları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada, *M. surmuletus* ile *Coris julis* türü arasındaki besin çakışmasının en fazla olduğu ve bu iki türün besin arama sırasında bir araya gelerek, üreten-otlakçı ilişkisine dayalı bir kümeleşme yarattığı ortaya koyulmuştur. Midesi incelenen *M. surmuletus* bireylerinin genel olarak Crustacea, özellikle de Mysida grubu ile beslendikleri belirtilmiştir.

Mazzola ve diğ. (1999), Sicilya kıyılarında, lagünden elde ettikleri juvenil *M. surmuletus* bireylerinde günlük dikey hareketle beslenme özelliklerini incelemişlerdir. Buna göre, en sık tüketilen gruplar sırasıyla Copepoda, Polychaeta, Amphipoda, Tanaidace olup, günde iki farklı beslenme zamanının olduğu belirtilmiştir. Gün içinde beslenmenin en yoğun gerçekleştiği zaman aralığının ise 12.00 ile 20.00 saatleri arasında olduğu tespit edilmiştir.

Levi ve Francour (2004), türün, Fransa kıyılarında istilacı makroalg *Caulerpa taxifolia* varlığındaki davranışsal tepkisini incelemiş ve *M. surmuletus* türünün bu makroalg varlığında ortamda daha az bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar bu durumu, *C. taxifolia* türünün dip yapısını kaplayarak *M. surmuletus* türünün besin kaynağı olan bentik omurgasızlara ulaşımını engellemesine, dolayısıyla türün alg örtüsünün daha az yoğun olduğu bölgeleri tercih etmesine bağlamışlardır.

Aguirre ve Sanches (2005), Katalan Denizi'nde *M. surmuletus* ve *M. barbatus* türlerinin besin kaynağı paylaşımını ortaya koyabilmek için beslenmelerini incelemişlerdir. Bu amaçla, farklı boy aralıklarına göre bireylerin mide içeriğine bakılmış ve *M. surmuletus* türünde benzer besin

tercihlerine sahip yaşlı yetişkin bireyler (21-31 cm), yetişkin bireyler (12-20 cm), yeni stok oluşturan küçük bireyler (6-8 cm), juveniller (9-11 cm) olmak üzere farklı boy grubu belirlenmiştir. Beslenme farklılıklarının en fazla juvenil ve yetişkin grupları arasında olduğu, bu farklılığa sebep başlıca türlerin ise *Eugerdia sp.*, *Diastylis richardi*, *Iphinoe serrata* ve *Oncaea spp.* olduğu belirtilmiştir.

Türün Fas'ın Akdeniz kıyılarındaki popülasyonunun beslenme özelliklerini araştıran El Bakali ve diğ. (2010), boyları 8,2 cm ile 38,1 cm arasında değişen 470 bireyin mide içeriğini incelemiştir. Buna göre, besin içeriğinde baskın olan gruplar göreceli önem indekslerine göre sırasıyla Crustacea, Polychaeta ve Mollusca olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada da beslenmenin dönemsel değişimler geçirdiğinde söz edilmiş, Labropoulou ve diğ. (1997)'nin belirttiği gibi, yazın Decapoda, kışın ise Amphipoda grubunun tüketiminin arttığı ifade edilmiştir.

Arslan (2014), Saroz Körfezi'ndeki *M. surmuletus* popülasyonu üzerine yaptığı tez çalışmasında, türün büyüme ve üreme parametrelerinin yanı sıra, beslenmesini de incelemiştir. 40 bireyin midesini inceleyen araştırmacı, hesapladığı göreceli önem indeksine göre, türün ana besin gruplarının önem sırasına göre Crustacea, Decapoda, Bivalvia, Polychaeta, Teleostei ve Ophiuroidea olduğunu ortaya koymuştur.

Fransa'nın Akdeniz kıyılarında bir yapay resifte, stabil izotop analizi ile aralarında *M. surmuletus* türünün de bulunduğu 23 balık türünün trofik seviyesi incelenmiştir (Cresson ve diğ., 2014). Çalışmada, genel olarak, resifteki türlerin beslenmesinin normal şartlardan farklı, resif yaşamına özel değişimler geçirmediği ortaya konulmuştur. İzotop analizi ile trofik seviyesi 4 olarak hesaplanan *M. surmuletus*, Kum-Çamur zemin mezo-karnivor grubuna dahil edilmiştir. Yapılan mide muhteviyatı incelemeleri, *M. surmuletus* türü bireylerinin mide içeriğinin temel olarak Echinodermata ve küçük Crustacea gruplarını, zaman zaman da Polychaeta ve Mollusca gruplarını içerdiğini göstermiştir.

İspanya'nın Akdeniz kıyılarında, türün sürüleşme ve besin arama davranışının araştırıldığı çalışmada, 122 *M. surmuletus* topluluğu incelenmiştir (Ajemian ve diğ., 2016). Araştırmacılar, türün homojen olmayan topluluklar oluşturmasının esas nedeninin substrat kompozisyonuna bağlanabileceğini ifade etmişlerdir. Ayrıca, gözlemlerin çoğunda (%65), en az 1 tür olmak üzere, *M. surmuletus* ile birlikte beslenme davranışı gösteren toplamda 7 tür tespit edilmiştir.

Türün Adriyatik Denizi'ndeki beslenmesini inceleyen Pavičić ve diğ. (2018), 11,5-32,9 cm total boy aralığına sahip bireylerin mideleri ile çalışmışlardır. 10 mm'lik (TL) boy gruplarının hepsinde baskın besin grubunun Decapoda olduğunu, buna istisna olarak en büyük boy grubunda (>20 cm) sırasıyla Bivalvia, Polychaeta ve Crustacea gruplarının baskın olduğunu belirtmişlerdir.

Akdeniz genelinde *M. surmuletus* türünün beslenmesinin incelendiği çalışmalar derlendiğinde, türün ana besinini Crustacea grubunun oluşturduğu, bunun dışındaki canlı gruplarının türün beslenmesindeki yerinin bölgeden bölgeye değişiklik gösterdiği ortaya çıkmaktadır (Golani ve Galil, 1991; Labropoulou ve Eleftheriou, 1997; Labropoulou ve diğ., 1997; De Pirro ve diğ., 1999; Mazzola ve diğ., 1999; Aguirre ve Sánchez, 2005; El Bakali ve diğ., 2010; Arslan, 2014; Cresson ve diğ., 2014; Ajemian ve diğ., 2016; Pavičić ve diğ., 2018).

2.2.3. Akdeniz'de *M. surmuletus* Türünün Dağılımı ve Balıkçılığı ile İlgili Çalışmalar

M. surmuletus türünün Akdeniz'deki dağılımı ve balıkçılığı ile ilgili yapılan çalışmalar, genellikle türü *M. barbatus* ile bir arada değerlendirilenlerdir, dolayısıyla büyük çoğunluğu “Akdeniz'de *M. barbatus* Türünün Dağılımı ve Balıkçılığı ile İlgili Yapılmış Çalışmalar” başlığı altında verilmiştir.

Bunların dışında, Yunan kıyı balıkçılığında, *M. surmuletus* ve *Diplodus annularis* türlerinin uzatma ağlarındaki seçiciliğini ile inceleyen Petrakis ve Stergiou (1995), farklı ağ gözü açıklığına sahip ağlarla yakalanan örnekler kullanılmıştır. Buna göre, *M. surmuletus* türünün 17 mm ağ gözüne sahip ağlar için tespit edilen ideal boy, daha önce bilinen ve uygulanan değer olan 12,2 cm'den 16,5 cm'ye (çatal boy, FL) yükselmiştir.

Türün Girit Adası çevresindeki hareketini ve derinliğe bağlı dağılımını inceleyen Machias ve diğ. (1998), genel olarak, boyun derinlikle birlikte artış gösterdiğini, küçük bireylerin sığ ve daha sıcak suları tercih ettiğini ortaya koymuşlardır. Ayrıca, İlkbahar aylarında, türün bolluğunun kıta sahanlığının orta bölgelerinde arttığı ve bu gözlemin, daha derin sulara doğru bir harekete işaret olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılar, derinlere göç hareketinin zamanını belirleyen faktörün eşeysel olgunluğa ulaşma zamanı olduğundan da söz etmişlerdir.

Türün morfolojisini temel alarak trol balıkçılığında ağ seçiciliğinin simülasyon yöntemi ile incelendiği bir çalışmada, Kostak ve Tokaç (2018), 40, 44 ve 50 mm ağ gözü açıklığı ile farklı

ilk üreme olgunluk boylarını simüle ederek, farklı göz açıklığı ve açılarına göre bir tasarım rehberi hazırlamışlardır.

M. surmuletus'un dağılımı ve balıkçılığında söz eden çalışmalar incelendiğinde, bolluğu hemcinsi *M. barbatus* kadar yüksek olmamakla birlikte, türün genel olarak 200 m'ye kadar olan derinliklerde dağılım gösterdiği ve Akdeniz genelinde, özellikle trol balıkçılığının önemli bir unsuru olduğu görülmektedir (Machias ve diğ., 1998; Lombarte ve diğ., 2000; Tserpes ve diğ., 2002; Yeşilçimen ve Kuşat, 2011).

2.3. *UPENEUS MOLUCCENSIS* (BLEEKER, 1855)

Ülkemizde “Paşa barbunu” olarak bilinen *U. moluccensis*, 10-120 m derinliklerde, İsrail, Lübnan ve Ege Denizi kıyılarını kapsayan Doğu Akdeniz bölgesinde, bunun dışında Avustralya'nın kuzey kıyılarında ve Doğu Afrika kıyılarında dağılım gösteren, Süveyş Kanalı vasıtası ile Akdeniz'e girmiş bir türdür (Pauly ve diğ., 1996; Whitehead ve diğ., 1986). Türün Akdeniz'den ilk kaydı 1947 yılında Haas ve Steinitz tarafından, hatalı olarak *Mulloidichthys auriflamma* (Forsskal) olarak verilmiş, söz konusu balığın esasen *Upeneus pori* olduğu, 1955 yılında rapor edilmiştir (Ben-Tuvia, 1955).

Türün karakteristik morfolojik özellikleri şöyle tanımlanmıştır: Vücut uzun, burun yuvarlak, çene iki kısa barbel içerir, operkulum dikensiz; iki çenede de viliform dişler mevcut, vomer ve palatinler de diş içerir; preorbital pul bulunmaz; birinci dorsal yüzgeç 8 diken ışın, ikinci dorsal yüzgeç 1 diken ışın ve 8 yumuşak ışın içerir; anal yüzgeç hafifçe çengel biçimli ve kaudal yüzgeç oldukça çatallaşmış (Whitehead ve diğ., 1986).

Akdeniz'deki varlığı 1940'lardan beri bilinen ve Türkiye sularındaki varlığı 1955'te onaylanan tür (Ben-Tuvia, 1955), en fazla 25 cm standart boya ulaşmakla beraber, genellikle 10-15 cm arasındaki boylarda görülür (Whitehead ve diğ., 1986). Yaz sezonunda üreyen *U. moluccensis* türünün (Torcu, 1994), Akdeniz'de rapor edilen maksimum yaşı yedidir (İşmen, 2005). Genel olarak Crustacea grubu ile beslenen (Golani, 1994; Kaya ve diğ., 1999) türün biyolojisi hakkında Akdeniz'de yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır.

Ülkemizin doğu Akdeniz kıyılarında *U. moluccensis*, trol balıkçılığının ekonomik türleri arasında yer almaktadır (Torcu ve Mater, 2000; Yemişken ve diğ., 2014; Gökçe ve diğ., 2016). Bununla birlikte bu tür, Levantin Denizi'nin doğusunda, özellikle İsrail kıyılarında trol

balıkçılığının en önemli balıklarındandır (Ben-Tuvia, 1955; Torcu, 1994). Türün Türkiye sularında son 10 yılda avcılıktan elde edilen miktarı 25 ile 446 ton arasında değişmiştir (TÜİK, 2020). Sularımızda türün yasal avcılık boyu sınırı 10 cm'dir (Anon. 2016, madde 17/1).

2.3.1. Akdeniz'de *U. moluccensis* Türünün Biyolojisi ile İlgili Çalışmalar

Akdeniz'de *U. moluccensis* türü ile ilgili yapılan bilimsel çalışmaların sınırlı sayıda olması sebebiyle, türün biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalar tek bir başlık altında verilmiştir.

Türün biyolojisi ile ilgili ilk bilgilerden birine, Mullidae türlerinin trofik ilişkilerinin incelendiği çalışmada rastlanmaktadır (Golani ve Galil, 1991). Yerli ve Leseptiyen Mullid türlerinin beslenmesinin karşılaştırıldığı araştırmada, özellikle Decapoda grubunun beslenmede oynadığı göreceli önem sıralamasında, *U. moluccensis* türünün başı çektiği (%63) görülmektedir. Bunun dışında türün temel besin tercihinin Crustacea, Polychaeta ve balık gruplarının oluşturduğu gösterilmiştir.

Torcu (1994), aralarında *U. moluccensis* türünün de bulunduğu 24 Leseptiyen türü incelediği tez çalışmasında, çatal boyları 8,9 ile 17 cm arasında değişen *U. moluccensis* bireyleriyle çalışmıştır. Örneklemde dişi birey sayısının baskınlığını belirten araştırıcı, yaş tayinleri sonucunda, 1-5 arası yaş grupları tespit etmiştir. Çalışmada ayrıca, üremenin Ağustos-Eylül aylarında gerçekleştiği ve türün başlıca besinini Copepoda grubunun, ergin bireylerde ise Crustacea grubunun ve Iskarmoz balığı larvasının oluşturduğu ortaya konulmuştur.

Kaya ve diğ. (1999), Türkiye'nin Akdeniz ve Güney Ege kıyılarında türün yaş-büyüme, üreme ve beslenmesini incelemişlerdir. Çatal boyları 8,5 ile 17,8 cm arasında değişen bireylerde, otolit okumaları sonucunda dişiler için maksimum yaş 6, erkekler için ise 5 olarak tespit edilmiş ve sırasıyla 3 ve 2 yaş gruplarının baskınlığı belirtilmiştir. Dişi bireylerin sayısal baskınlığının söz konusu olduğu örneklemde, üremenin Ağustos-Eylül aylarında gerçekleştiği ortaya konulmuştur. Bireylerin mide içeriğinin de incelendiği çalışmada, türün başlıca besin kaynağını (%88) Crustacea grubunun oluşturduğu, bunu Polychaeta, Teleostei, Mollusca ve Echinodermata gruplarının takip ettiği bulunmuştur.

İskenderun Körfezi'ndeki popülasyonda türün büyüme ve üreme biyolojisini çalışan İşmen (2005), total boyları 7 ile 20,5 cm arasında değişen bireyleri incelemiş ve dişi bireylerde 1-7, erkek bireylerde ise 1-6 yaş aralığı tayin etmiştir. Türün her iki cinsiyetinin de 11 cm boyunda

ve iki yaşında üreme olgunluğuna eriştiğini hesaplayan İşmen, üremenin Haziran-Eylül ayları arasında gerçekleştiğini belirtmiştir. Çalışmada ayrıca popülasyonun büyüme parametreleri de hesaplanmıştır.

Antalya Körfezi'nde türün yaş-büyüme ve üremesini inceledikleri makalelerinde, Özvarol ve diğ. (2010), total boyları 8 ile 21,1 cm arasında değişen örneklem üzerinde çalışmışlardır. Yaş aralığının 0-5 olduğu ve 2 yaş grubunun baskınlığının tespit edildiği çalışmada, türün boy-ağırlık ilişkisinin yanı sıra, büyüme parametreleri de hesaplanmıştır. Ayrıca, popülasyonun Temmuz ile Ekim ayları arasında ürettiği ve üreme olgunluğuna ulaşma boyunun her iki cinsiyet için de yaklaşık 11 cm olduğu belirtilmiştir.

Özyurt ve diğ. (2014), Mersin Körfezi'nden elde ettikleri *U. moluccensis* ile *M. barbatus* türlerini, üreme periyodu, üreme olgunluk boyu ve derinlik dağılımı bakımından karşılaştırmışlardır. Çalışmada, ilk üreme olgunluğuna ulaşma boyu dişi ve erkek *M. barbatus* bireyleri için 11,7 cm, *U. moluccensis* türleri için 10,9 cm bulunmuştur. *M. barbatus* türünün üreme periyodunun Temmuz-Kasım ayları arasında, *U. moluccensis* türünün ise Mayıs-Ağustos ayları arasında olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, her iki türün de boy ve yaşça büyüdükçe, bulundukları derinliklerin de arttığı ortaya konulmuştur.

Akdeniz genelinde *U. moluccensis* türünün yalnız boy-ağırlık ilişkisinin rapor edildiği çalışmalar derlendiğinde, ölçümleri yapılan bireylerin boy aralığının 6 cm ile 22,5 cm (total boy) arasında değiştiği görülmektedir. Çalışmalarda elde edilen boy-ağırlık ilişkisi denkleminde, regresyon eğrisinin kesişim noktasını ifade eden *a* sabitinin 0,003 ile 0,030 arasında değişmekle birlikte ortalama 0,010 olduğu; regresyon eğrisinin eğimini ifade eden *b* katsayısının ise 2,991 ile 3,439 arasında seyrettiği ve ortalama 3,158 olduğu ortaya çıkmaktadır (Ceyhan ve diğ., 2009; Ergüden ve diğ., 2009; Beğburs ve Kebapçıoğlu, 2013; Bilge ve diğ., 2014; Edelist, 2014; Özvarol, 2014; Bengil, 2019).

U. moluccensis türünün üremesinin incelendiği çalışmalar derlendiğinde, Akdeniz genelinde türün üreme döneminin Mayıs-Ekim ayları arasında gerçekleştiği ve üreme olgunluğuna ulaşma boyunun her iki cinsiyet için de yaklaşık 11 cm olduğu ortaya çıkmaktadır (Torcu, 1994; Kaya ve diğ., 1999; İşmen, 2005; Özvarol ve diğ., 2010; Özyurt ve diğ., 2014).

Türle ilgili yapılan büyüme çalışmaları, 7-21 cm boy aralığındaki bireylerde, dişiler için tespit edilen maksimum yaşı 7, erkekler için ise 6 olduğunu ortaya koymaktadır (Torcu, 1994; Kaya ve diğ., 1999; İşmen, 2005; Özvarol ve diğ., 2010).

Akdeniz’de türün beslenmesinin incelendiği az sayıda çalışma, Crustacea grubunun türün ana besini oluşturduğunu göstermektedir (Golani ve Galil, 1991; Torcu, 1994; Kaya ve diğ., 1999).

2.3.2. Akdeniz’de *U. moluccensis* Türünün Dağılımı ve Balıkçılığı ile İlgili Çalışmalar

U. moluccensis türünün Akdeniz bölgesindeki ekonomik öneminden ve balıkçılığında söz eden çalışmaların tamamının Doğu Akdeniz kıyılarında gerçekleştiği görülmektedir. Bunun nedeni, türün dağılım alanını henüz doğu kıyıları aşacak kadar genişletmemiş olmasıdır. Bununla birlikte, türün denizlerimizden verilen en kuzey kaydı Marmara Denizi’ndendir (Artüz ve Fricke, 2019).

1983, 1984 ve 1989 yılları için Lelepsiye türlerin Türkiye’nin Akdeniz kıyılarındaki bulunurluk ve dağılımlarını inceleyen Gücü ve diğ. (1994), *Saurida undosquamis* ve *U. moluccensis* türlerinin, İskenderun, Mersin ve İncekum-Anamur istasyonlarında en yoğun bulunan ve balıkçılıkta en çok değerlendiren türlerin başında geldiğini ortaya koymuşlardır.

Torcu ve Mater (2000), Türkiye’nin Akdeniz ve Güney Ege sahillerindeki lelepsiye türleri inceledikleri makalede, *U. moluccensis* türünü, İskenderun Körfezi, Mersin Körfezi, Taşucu, Anamur Burnu, Antalya Körfezi, Fethiye Körfezi ve Gökova Körfezi’nde, trol balıkçılığında ekonomik türler arasında göstermişlerdir.

Yeşilçimen ve Kuşat (2011), Antalya Körfezi’nin trol avcılığında, *U. moluccensis* türünü ekonomik dip balıkları arasında değerlendirmiştir.

Edelist (2014), 2009 yılında İsrail kıyılarında *U. moluccensis* türünün, *Nemipterus randalli* ile birlikte trol avı biyokütlesinin % 14,7’sini oluşturduğundan söz etmektedir.

İskenderun Körfezi’nde trol balıkçılığı ile avlanan ıskarta ve ekonomik türleri inceleyen Yemişken ve diğ. (2014), *U. moluccensis* türünü, %28’lik bir ıskarta oranı olmakla birlikte, “ekonomik” kategorisinde olduğunu belirtmişlerdir.

Mersin Körfezi'nde trol balıkçılığı kompozisyonunu inceleyen Gökçe ve diğ. (2016), *U. moluccensis* türünü hem ekonomik hem de iskarta kategorisinde göstermiş ve balık kompozisyonundaki göreceli önemini (IRI) 0,98 olarak hesaplamışlardır.

Mısır'ın Akdeniz kıyılarında *U. moluccensis* ve *U. pori* türlerinin büyüme ve balıkçılık parametrelerini hesaplayan Mahenna (2018), türün üzerindeki balıkçılık baskısının altını çizerek, balıkçılık mortalitesinin %42 oranında düşürülmesi gerektiğini belirtmiştir.

Türün dağılımı ve balıkçılığında söz eden çalışmalar incelendiğinde, balıkçılığı henüz Doğu Akdeniz kıyıları ile sınırlı olmakla birlikte, *U. moluccensis*'in bu kıyılarda trol avcılığının önemli unsurlarından biri olduğu görülmektedir (Gücü ve diğ., 1994; Torcu ve Mater, 2000; Yeşilçimen ve Kuşat, 2011; Edelist, 2014; Yemişken ve diğ., 2014; Gökçe ve diğ., 2016; Mahenna, 2018).

2.4. UPENEUS PORI BEN-TUVIA & GOLANI, 1989

Ülkemizde “Nil barbunu” olarak da bilinen ve Süveyş Kanalı vasıtası ile Doğu Akdeniz sularına göç etmiş olan *U. pori*, Hint Okyanusu'nun batısında; Kızıldeniz'den Oman Denizi'ne kadar olan bölgede, Madagaskar ve Güney Afrika kıyılarında, 55 m'ye kadar olan kumlu zeminlerde dağılım göstermektedir (Ben-Tuvia ve Golani, 1989; Golani, 1994; Froese ve Pauly, 2020).

Türün karakteristik morfolojik özellikleri şöyle tanımlanmıştır: İlk dorsal yüzgeç birincisi diğerlerinden uzun olmak üzere 7 diken ışın içerir; ikinci dorsal yüzgeç 9 yumuşak ışın içerir; iki dorsal yüzgeç arası pul sayısı 3; pectoral ışın sayısı 14-15 (genellikle 14); solungaç diken sayısı genellikle 26; yanal çizgideki pul sayısı 29-30 (genellikle 29); baş ve barbeller nispeten kısa; kaudal yüzgecin üst lobunda 3-7 eğik çizgi, alt lobunda 5-7 çizgi bulunur ve çizgiler lobun dış kısmının yarısından az kısmını kapsar; alt lob çizgilerini takiben iç kısma doğru kahverengi bir renklenme, lobun iç kısmında ise 3-4 eğik çizgi bulunur (Ben-Tuvia ve Golani, 1989).

U. pori, uzun yıllar boyunca, ilk bakıştaki morfolojik benzerlikleri nedeniyle Filipin Adaları kökenli *Upeneus asymmetricus* Lachner, 1954 türü ile karıştırılmış, daha sonra Ben-Tuvia ve Golani (1989) tarafından yeni bir tür olarak tanımlanmıştır (Golani ve diğ., 2002). Türün Akdeniz'deki ilk kaydı 1950 yılında İskenderun Körfezi'nden Kosswig tarafından, hatalı olarak *Upeneus tragula* türü olarak verilmiştir (Ben-Tuvia ve Golani, 1989). Bunu takip eden yıllarda Doğu Akdeniz'in çeşitli bölgelerinde birçok kez rapor edilen türün en batı kaydı Tunus

kıyılarından (Azzouz ve diğ., 2010), en kuzey kaydı ise Kuşadası'ndan verilmiştir (Nicolaidou ve diğ., 2012).

Küçük bentik omurgasızlarla beslenen ve ilkbahar ve yaz aylarında üreyen türün rapor edilen maksimum boyu 19 cm'dir (TL) (Ben-Tuvia ve Golani, 1989; Froese ve Pauly, 2020). Bununla birlikte, türün biyolojisi hakkında Akdeniz'de yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır.

Trol balıkçılığında ekonomik öneme sahip olan *U. pori*, Doğu Akdeniz'de Mısır ve Libya kıyılarında (El-Drawany, 2013; Mahenna, 2018), ülkemiz sularında ise Mersin ve İskenderun Körfezi'nde avlanmaktadır (Çiçek ve diğ., 2002; Gökçe ve diğ., 2016).

Akdeniz'de biyolojik özellikleri oldukça sınırlı miktarda araştırılmış olması nedeniyle, türün üremesi, büyümesi ve beslenmesi ile ilgili yapılmış çalışmalar aynı başlık altında verilmiştir.

2.4.1. Akdeniz'de *U. pori* Türünün Biyolojisi ile İlgili Çalışmalar

Türün biyolojisi ile ilgili yapılan ilk çalışmalar, Akdeniz'deki Mullidae türlerinin beslenmesinin ve bu türler arasındaki niş farklılıklarının incelendiği çalışmalardır (Golani ve Galil, 1991; Golani, 1994). Buna göre, *Mullus* türlerinden farklı olarak sığ suları (0-50 m) tercih eden *U. pori* türü, ağırlıklı olarak Decapoda, Decapoda dışındaki Crustacea ve Polychaeta grupları ile beslenmektedir.

Türkiye kıyılarında türün biyolojisi ile yapılan ilk çalışmalardan biri ise, Çiçek ve diğ. (2002) tarafından Mersin Körfezi'nde gerçekleştirilmiştir. Popülasyonun yaş-büyüme ve üreme özelliklerini araştıran ekip, 5,1-15,5 cm total boy aralığına sahip bireyleri incelemiştir. Buna göre, bireyler totalde 1-5, erkek bireyler ise 1-4 yaş aralığında dağılım gösterdiği belirtilmiştir. Ayrıca, popülasyonun Nisan-Ağustos ayları arasında ürediği ortaya koyulmuştur.

Bu çalışmayı takiben, İşmen (2006) türün İskenderun Körfezi'ndeki popülasyonunun üreme ve büyüme özelliklerini incelemiştir. Total boyları 6,6 ile 17 cm arasında değişen bireylerle gerçekleştirilen çalışmada, yaş aralığı dişiler için 1-5, erkekler için 1-4 bulunmuş, her iki grup için baskın yaş grubunun 2 olduğu tespit edilmiştir. Her mevsimde dişi bireylerin fazla olduğu örneklemde, her iki cinsiyete ait bireylerin de yaklaşık 10 cm boyunda ve 1 yaşında üreme olgunluğuna ulaştıkları, üreme döneminin ise yoğunlukla Mayıs-Temmuz ayları arasında gerçekleştiği belirtilmiştir.

İskenderun Körfezi açıklarında türün büyüme ve mortalitesini araştıran Çiçek ve Avşar (2011), total boyları 6,3 ile 15,5 cm arasında değişen bireyleri incelemiş, otolitten yapılan yaş tayinleri örneklemin 0 ile 4 yaş arasında dağılım gösterdiğini ortaya koymuştur. Büyüme ve balıkçılık parametrelerini de hesaplayan araştırmacılar, türün İskenderun Körfezi popülasyonunun aşırı avlanma baskısı altında olduğunu belirtmişlerdir.

Mersin Körfezi ve açıklarındaki demersal balık topluluklarını değerlendirdiği doktora çalışmasında, Ok (2012), aralarında *U. pori* türünün de olduğu bazı demersal balık topluluklarını incelemiştir. Çalışmada, 10-40 m derinliklerden elde edilen *U. pori* bireylerinde büyüme parametrelerinin yanı sıra üreme biyolojisi de incelenmiştir. Dişiler için ilk üreme olgunluğu boyu 10 cm, erkekler için 9,5 cm olarak tespit edilmiştir. Üremenin ilkbahar (en yoğun Mayıs) ve sonbahar (en yoğun Kasım) olmak üzere yılda iki kez gerçekleştiği, popülasyonun %67'sinin ilkbaharda, %33'ünün ise sonbaharda ürettiği ortaya koyulmuştur.

Türle ilgili orta Akdeniz'de gerçekleştirilen bir başka çalışma, El-Drawany (2013) tarafından Libya kıyılarında gerçekleştirilmiştir. Türün yaş, büyüme parametreleri ve üremesinin incelendiği çalışmada 7 ile 17,5 cm total boy aralığına sahip bireyler çalışılmıştır. Buna göre, yaşları 1 ile 5 arasında seyreden popülasyonda baskın olan yaş grubunun 2 olduğu tespit edilmiştir. Her iki cinsiyete ait bireylerin de ortalama 10 cm total boyda üreme olgunluğuna ulaştığı belirtilmiş, üreme döneminin ise Mayıs ve Temmuz ayları arasında gerçekleştiği ortaya koyulmuştur.

Doğu Akdeniz kıyılarında türün *M. barbatus* ile yaşam stratejilerini karşılaştıran Ok ve Gücü (2013), *U. pori* bireylerinin nispeten daha yavaş büyüdüğünü ve daha küçük boyutlara ulaştığını, bunun yanında gonad gelişiminin Şubat-Temmuz ve Temmuz-Aralık olmak üzere yılda iki kez gerçekleştiğini ortaya koymuşlardır.

Türün beslenmesinin araştırıldığı nadir çalışmalardan bir tanesi, Sergiwa ve diğ. (2017) tarafından Libya kıyılarında gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, boyları 8,5 ile 20,4 cm arasında değişen örneklemin, mevsim ve balık boyuna göre mide doluluk oranları ve besin kompozisyonundaki değişimler incelenmiştir. Türün ana besinini, toplam besinin yaklaşık yarısını oluşturan Crustacea grubunun oluşturduğu; bunu Polychaeta, Mollusca ve deniz çayırılarının izlediği ortaya koyulmuştur.

Türle ilgili yapılan en güncel araştırma, Sicilya Boğazı'nda türün biyolojik özellikleri ile ilgili yapılan çalışmadır (Geraci ve diğ., 2018). Çoğunluğu dişilerden oluşan ve total boyları 12,2 ile 16,2 cm arasında değişen bireyler incelenmiş, otolitten yapılan yaş okumaları bireylerin 1 ile 5 yaş arasında dağılım gösterdiğini, 2 yaş grubunun ise her iki cinsiyet için baskın olduğu belirtilmiştir.

Akdeniz genelinde *U. pori* türünün yalnız boy-ağırlık ilişkisinin rapor edildiği çalışmalar derlendiğinde, ölçümleri yapılan bireylerin boy aralığının 7 cm ile 17,6 cm (total boy) arasında değiştiği görülmektedir. Çalışmalarda elde edilen boy-ağırlık ilişkisi denkleminde, regresyon eğrisinin kesişim noktasını ifade eden *a* sabitinin 0,005 ile 0,016 arasında değişmekle birlikte ortalama 0,008 olduğu, regresyon eğrisinin eğimini ifade eden *b* katsayısının ise 2,816 ile 3,310 arasında seyrettiği ve ortalama 3,12 olduğu ortaya çıkmaktadır (Taşkavak ve Bilecenoğlu, 2001; Ergüden ve diğ., 2009; Beğburs ve Kebapçioğlu, 2013; Bilge ve diğ., 2014; Edelist, 2014; Geraci ve diğ., 2018).

U. pori türünün üremesinin incelendiği çalışmalar derlendiğinde, Akdeniz genelinde türün üreme döneminin Nisan-Ağustos ayları arasında gerçekleştiği ve üreme olgunluğuna ulaşma boyunun her iki cinsiyet için de yaklaşık 10 cm olduğu ortaya çıkmaktadır (Çiçek ve diğ., 2002; İşmen, 2006; Ok, 2012; El-Drawany, 2013).

Türle ilgili yapılan büyüme çalışmaları, 5-17,5 cm boy aralığındaki bireylerin 0-5 yaş aralığında dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır (Torcu, 1994; Kaya ve diğ., 1999; İşmen, 2005; Özvarol ve diğ., 2010).

Akdeniz'de türün beslenmesinin incelendiği az sayıda çalışma, Crustacea grubunun türün ana besini oluşturduğunu göstermektedir (Golani ve Galil, 1991; Golani, 1994; Sergiwa ve diğ., 2017).

2.4.2. Akdeniz'de *U. pori* Türünün Dağılımı ve Balıkçılığı ile İlgili Çalışmalar

Akdeniz'e girdiği 1950'li yıllardan beri, özellikle Levant Denizi kıyılarında oldukça başarılı bir şekilde yayılarak popülasyonlar oluşturmaya rağmen (Golani, 1998) *U. pori*, trol balıkçılığında hemcinsi *U. moluccensis* kadar önemli bir yere sahip değildir. Bunun nedeninin, türün tercih ettiği nispeten sığ derinlik aralığı nedeniyle, trol balıkçılığı için uygun bir hedef olmamasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Nitekim, Lesepsiyen balık türlerinin 1983, 1984 ve 1989 verilerine göre dağılımlarının incelendiği çalışmada, *U. pori* türünün *U. moluccensis* kadar yoğun elde edilmediğinden ve ekonomik öneminin nispeten düşük olduğundan söz edilmiştir (Gücü ve diğ., 1994).

İskenderun Körfezi'nde trol balıkçılığı ile avlanan ıskarta ve ekonomik türleri inceleyen Yemişken ve diğ. (2014), *U. pori* türünün, %54 bulunurluk frekansı ile “ekonomik” kategorisinde olduğunu belirtmişlerdir.

Benzer şekilde, Mersin Körfezi'ndeki av kompozisyonunu inceleyen Gökçe ve diğ. (2016), yakalanma oranı nispeten düşük olmakla birlikte, türün hem ekonomik hem de ıskarta olarak değerlendirildiğini belirtmişlerdir.

Türün dağılımı ve balıkçılığında söz eden çalışmalar incelendiğinde, Akdeniz'de çoğunlukla 50 m'ye kadar olan derinliklerde dağılım gösteren *U. pori* türünün, hemcinsi *U. moluccensis* kadar avlanmamakla birlikte, Doğu Akdeniz kıyılarında balıkçılığının yapıldığı ortaya çıkmaktadır (Golani, 1994; Golani, 1998; Gücü ve diğ., 1994; Yemişken ve diğ., 2014; Gökçe ve diğ., 2016).

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. ÇALIŞMA ALANLARI

Kuzey Ege Denizi'nde yer alan Gökçeada ile Levant Denizi'nin kuzeydoğusuna konumlanmış İskenderun Körfezi, bu tez kapsamında örneklerin elde edildiği iki seçilmiş alandır (Şekil 3.1). İskenderun Körfezi'nin yüksek miktarda Kızıldeniz göçmeni türe ev sahipliği yapması nedeniyle bu iki bölge birbirinden biyoçeşitlilik anlamında keskin hatlarla ayrılmaktadır. Bunun yanı sıra, iki bölge de önemli trol balıkçılığı alanlarıdır.

Gökçeada, 289 km²'lik yüzölçümü ve 92 km'lik kıyı şeridi ile Türkiye'nin en büyük adası konumundadır. Kuzey Ege Denizi, akarsu girdileri ve Çanakkale Boğazı'ndan gelen düşük tuzluluk ve sıcaklıktaki Karadeniz suları nedeniyle Akdeniz baseninin verimli bölgelerinden biridir (Stergiou ve diğ., 1997). Bu deniz, farklı tuzluluk ve sıcaklıklarda katmanların oluştuğu, derinliklerin hızlı değiştiği, karmaşık bir yapıya sahiptir (Sempere ve diğ., 2002). Bölgenin, bu özelliğinden dolayı biyolojik çeşitliliği yüksektir. Gökçeada'yı çevreleyen suların fiziko-kimyasal özellikleri, Kuzey Ege Denizi'nin iyi bir örneğini teşkil etmektedir. Ada kıyılarında yüzey suyu sıcaklığı yazın 24-26 °C, tuzluluğu ise ‰22-30 civarında olmaktadır (Meriç ve diğ., 2001).

Türkiye'nin güney kıyılarının en doğusunda yer alan ve yaklaşık 65 km uzunlukta kıyı şeridinde sahip olan İskenderun Körfezi'nin ortalama derinliği 70 m, ortalama tuzluluğu ise ‰39'dur (Avşar, 1999). Körfezin çoğu yerinde derinlik 100 m'nin altındadır ve dip yapısı doğu-batı yönünde derinleşir. Doğu Akdeniz baseni dünyanın en oligotrofik bölgelerinden biri olarak bilinmesine rağmen, İskenderun Körfezi bu özellikte değildir (Yılmaz, 1992). Bunun nedeni, körfeze dökülen Ceyhan Nehri'nin etkisiyle bölgedeki birincil üretimin, civarındaki alanlara oranla 2-4 kat daha yüksek olmasıdır (Yılmaz, 1992). İskenderun Körfezi bu sebeplerden dolayı, balıkçılık kaynakları bakımından Doğu Akdeniz'deki diğer bölgelerden daha zengindir.



Şekil 3.1: Çalışma alanları: Gökçeada ve İskenderun Körfezi

3.2. ÖRNEKLEME ÇALIŞMALARI

Bu çalışma Eylül 2014 ile Ocak, Nisan ve Haziran 2015 aylarında Gökçeada ve İskenderun Körfezi'nde gerçekleştirilmiştir. Mevsimsel örneklemenin gerçekleştirildiği çalışmada, örnekleme ayları, içinde bulundukları mevsimleri temsil etmektedir. 44 mm ağ açıklığına sahip trol teknesi ile yapılan çekimler, her bir örnekleme döneminde, 0-50 m, 51-100 m, 101-200 m ve 201-500 m olmak üzere dört derinlik konturunu kapsayacak şekilde yapılmıştır.

Gökçeada çevresinde gerçekleştirilen trol çekimleri, sahilden yaklaşık 0,2-3,7 deniz mili mesafede, 36-389 m aralığında değişen derinliklere sahip alanda yapılmıştır. Totalde 15,8 saat süren 62 trol çekimi gerçekleştirilmiş, çekimlerin ortalama süresi 15,3 dakika, trol çekim hızı ise ortalama 2,5 deniz mili/saat olmuştur.

İskenderun Körfezi'nde gerçekleştirilen trol çekimleri ise sahilden uzaklığın yaklaşık 0,1-16,2 deniz mili olduğu bölgede, 33-396 m derinlik aralığında yapılmıştır. Totalde 14,6 saat süren 60 trol çekimi gerçekleştirilmiş, çekimlerin ortalama süresi 14,6 dakika, trol çekim hızı ise ortalama 2,8 deniz mili/saat olmuştur.

Örneklemeelerde elde edilen balıklar -18°C'de dondurularak laboratuvar ortamına getirilmiştir. Burada balıkların total boy (TL, mm), standart boy (SL, mm) ve ağırlık (g) ölçümleri alındıktan sonra, mideleri disekte edilerek, 0,01 g hassasiyette boş ve dolu mide tartımları yapılmıştır.

Tartımın ardından, mideler içerikleriyle birlikte, daha sonra detaylı incelenmek üzere %50'lik etil alkol içinde muhafaza edilmiştir. İncelenen bireylerin cinsiyet tayini gonadlar incelenerek yapılmıştır. Cinsiyet tayinini takiben otolitler disekte edilerek, kuru bir şekilde, numaralandırılmış plastik torbalarda muhafaza edilmiştir.

Elde edilen bireylerin sayısı, örnekleme periyodu ve derinlik konturlarına göre dağılım analizlerini yapabilmek amacıyla, trol çekimleri sırasında taranan alan değeri ile standardize edilmiştir. Bu şekilde, çekim süresi ve tekne hızı farklılıklarından dolayı oluşabilecek birey sayısındaki sapmalar önlenmeye çalışılmıştır. Taranan alan şöyle hesaplanmıştır:

$$(a) = D * h * X_2 \quad (\text{Avşar, 2005})$$

Burada (a) ağın taradığı alanı (km^2), D taranan alanın uzunluğunu (m), h trol ağının mantar yakasının uzunluğunu (22 m), X_2 ise mantar yakanın açılma oranını ifade etmektedir. X_2 değeri, Pauly (1980) takip edilerek 0,5 olarak alınmıştır.

3.3. YAŞ TAYİNİ VE BÜYÜME PARAMETRELERİNİN HESAPLANMASI

Bireylerin yaşları, Sagitta otolitleri üzerindeki yaş halkaları okunarak tayin edilmiştir. Otolit okumaları, binoküler stereo zoom mikroskop altında, siyah zemin üzerinde, iki okuyucu tarafından en az ikişer kez gerçekleştirilmiştir. İlk yaş okumaları balıkların yakalanma tarihi dışında hiçbir bilgi (boy, ağırlık, cinsiyet vb.) sahibi olmadan yapılmıştır. İki okuyucunun, yaşları konusunda fikir birliğine varamadığı otolitler, hesaplamalara dahil edilmemiştir. *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin yaş okumaları, Akdeniz'deki *Mullus* türlerinde otolitten yaş tayini için geliştirilen, türlerin doğum tarihlerini 1 Temmuz olarak kabul eden şema izlenerek yapılmıştır (ICES, 2017). Buna göre, yaş tayinleri, *Mullus* türlerinin larva ve juvenil evrelerinde bir pelajik ve bir demersal periyod geçirdikleri, bu geçiş sürecinde en az bir net görünen yalancı halka oluşturduğu dikkate alınarak yapılmıştır.

Cinsiyet oranlarının varsayılan 1:1 oranından farklılaşmasının anlamlılığını test etmek için Ki-Kare testi (χ^2) uygulanmıştır (Zar, 1984).

Boy-ağırlık ilişkisi için $W = aL^b$ (Le Cren, 1951) eşitliği, logaritmik olarak ifade edilmiştir:

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

Burada W total ağırlık (g) ve L total boy (cm)'un ifadesi iken a (kesişim noktası) ve b (regresyon eğrisinin eğimi) ise sabitlerdir. Büyümenin izometrik veya allometrik olma durumunu ortaya koyabilmek için, b sabitinin 3'ten farklılığının anlamlı olup olmadığı t-testi uygulanarak hesaplanmıştır.

Büyüme, von Bertalanffy (Beverton ve Holt 1957) eşitliği kullanılarak ifade edilmiştir:

$$Lt = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Bu denklemde Lt , t zamanı için hesaplanan uzunluğu (L); L_{∞} , balık büyümesinin sonsuz olduğu varsayıldığında, L değerinin varacağı uzunluk değerlerinin ortalamasını (Francis, 1988); K , büyüme oranı katsayısını; t_0 ise L sıfır olduğunda balığın varsayılan yaşını ifade eder (Sparre ve Venema, 1998).

Türün büyümesinin karşılaştırılabileceği bir değer olan büyüme performansı indeksi, Pauly ve Munro (1984) tarafından önerildiği şekliyle hesaplanmıştır:

$$\phi = \log K + 2 \log L_{\infty}$$

Büyüme ve yaş analizlerinin tümü R programında (v3.4.1), FSA paketi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Ogle ve diğ., 2020; R Development Core Team, 2020).

3.4. MİDE İÇERİĞİNİN TAYİNİ VE ANALİZİ

Mide içeriklerinin detaylı incelemesi binoküler stereo zoom mikroskop altında (Olympus SZ61) yapılmıştır. Mide muhteviyatını oluşturan organizmalar Phylum, Classis veya Ordo düzeyinde gruplandırılarak, her bir gruptaki bireyler, 0,00001 g hassasiyete sahip terazi (Radwag, AS 82/220.R2) ile tartılarak, sayı ve ıslak ağırlıkları kaydedilmiştir. Bunun yanı sıra, durumları tayine elverişli organizmalar, tayin anahtarları kullanılarak mümkün olan en düşük taksona kadar tayin edilerek, ağırlık ve sayıları ayrıca kaydedilmiştir. Organizmaların daha düşük taksonlu tayini için, her birinin alanında uzman araştırmacıların görüşleri alınmıştır. Hiçbir şekilde tayin edilemeyecek kadar parçalanmış veya sindirilmiş organizmalar “organik materyal” grubuna dahil edilmiştir. İçeriği oluşturan canlıların midede parçalanmış olması durumunda; göz, kıskaç, otolit gibi sayısı belli olan organlar dışındaki uzuv veya parçaların bütünü tek bir canlı olarak sayılmıştır.

Beslenmenin farklı boy gruplarına göre değişimini analiz edebilmek ve karşılaştırabilmek amacıyla, türler ikiye boy grubuna ayrılmıştır. Bu ayırım, önceki çalışmalarda işaret edilen üreme olgunluğuna ulaşma boylarının ortalaması esas alınarak yapılmıştır. Buna göre, total boy aralıkları türlere göre: *M. barbatus* <13 cm ve *M. barbatus* ≥13 cm; *M. surmuletus* <15cm ve *M. surmuletus* ≥15 cm; *U. moluccensis* <11 cm ve *U. moluccensis* ≥11 cm; *U. pori* <11 cm ve *U. pori* ≥11 cm olarak ayrılmışlardır.

Beslenme yoğunluğunun ifadesi için, boş midelerin tüm midelere oranını ifade eden Boşluk indeksi (Vacuity index, VI) ve mide içeriğini balığın ağırlığına oranla hesaplayan Doluluk indeksi (Fullness index, FI) hesaplanmıştır:

$$VI = (\text{Boş mide sayısı} / \text{Toplam mide sayısı}) \times 100$$

$$FI = (\text{Mide içeriğinin ağırlığı} / \text{Balığın ağırlığı}) \times 100 \text{ (Hureau, 1970)}$$

Boş-dolu mide oranlarının cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik konturu ve boy gruplarına göre farklılıklarının anlamlılığı için, yine Ki-Kare testi (χ^2)'ne başvurulmuştur (Zar, 1984).

Mide içeriğinin kantitatif analizinde üç temel standart indeks temel alınmıştır (Hyslop, 1980):

(1) Besin maddelerinin midelerde bulunma sıklığını ifade eden bulunurluk sıklığı yüzdesi:

$$\%F = (\text{İncelenen besin maddesini içeren mide sayısı} / \text{Boş olmayan mide sayısı}) \times 100,$$

(2) Besin maddelerinin midelerdeki sayısal bolluğunu ifade eden sayısal bolluk yüzdesi:

$$\%N = (\text{İncelenen besin maddesinin sayısı} / \text{Total besin maddesi sayısı}) \times 100,$$

(3) Besin maddelerinin midelerdeki yaş ağırlığını ifade eden ağırlık kompozisyon yüzdesi:

$$\%W = (\text{İncelenen besin maddesinin ağırlığı} / \text{Total besin madde ağırlığı}) \times 100$$

Bu indekslerin her biri, beslenmeyi farklı bir yönden değerlendirmektedir. Sayısal bolluk yüzdesi, boyca küçük besin maddelerinin beslenmedeki önemini vurgularken; ağırlık yüzdesi, boyca büyük besin maddelerinin önemini vurgulamakta; bulunurluk frekans yüzdesi ise ögenin beslenme rejimindeki tekrarlılığını değerlendirmektedir (Pinkas ve diğ., 1971). Besin

öğelerinin balığın beslenmesindeki yerinin anlaşılmasında kullanılan bu indeksler, yukarıda bahsi geçen nedenlerle tek başlarına yeterli olamamaktadır. Daha doğru bir değerlendirme için, bulunurluk sıklığı, sayısal bolluk ve ağırlık kompozisyon yüzdelерinin bir araya getirildiğı Nispi Önem İndeksi (Index of Relative Importance, IRI) hesaplanmıştır:

$$IRI = \%F (\%N + \%W) \text{ (Pinkas ve diğ., 1971)}$$

Her bir besin maddesi için bu indeks şöyle ifade edilmiştir:

$$\%IRI = (IRI / \Sigma IRI) \times 100 \text{ (Bozzano ve diğ., 1997)}$$

Türler arasında besin çakışması olup olmadığı, Schoener'in besin çakışması indeksi (S) kullanılarak hesaplanmıştır (Schoener, 1970):

$$S = 1 - 0,5 \left(\sum_{i=1}^n |P_{xi} - P_{yi}| \right)$$

Bu denklemde, P_{xi} ve P_{yi} , % IRI değerine göre x ve y gruplarındaki i besinin oranını, n ise besin grubu sayısını ifade eder. Bu indeks 0 ile 1 arasında bir değer almaktadır. 0 besin çakışmasının olmadığını, 1 ise %100 ortak besin kullanımını ifade etmektedir. Schoener indeksinin 0,6'nın üzerinde bir değer alması, istatistiksel olarak anlamlı bir çakışmayı ifade etmektedir (Wallace ve Ramsey, 1983).

Beslenmenin cinsiyet, örnekleme periyodu, derinlik ve boy grupları parametrelerine göre değişiminin anlamlılığı, bireylerin mide içeriğini oluşturan besin öğelerinin sayısal bolluk yüzdesi (%N) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri üzerinden hesaplanmıştır. Bu parametreler, Permutasyonel Çoklu Varyans Analizi (Permutational Multivariate Analysis of Variance, PERMANOVA) ile test edilmiştir. Matriks hesaplamalarının temelinde Bray-Curtis benzemezlik indeksinin kullanıldığı PERMANOVA, 9999 permutasyon yürütülerek uygulanmıştır (Bray ve Curtis, 1957). Çoklu varyans analizleri R programında (v3.4.1), “vegan” paketi kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Oksanen ve diğ., 2018; R Development Core Team, 2020).

Trofik düzey, sucul ekosistemlerdeki organizmaların besin ağındaki konumunu belirlemede kullanılmaktadır. Bu indeks herbivor/detritivor canlıları temsil eden 2,0 ile piskivor/karnivor canlıları ifade eden 5,0 arasında değişen değerler alabilir (Pauly et al., 1998; Stergiou ve

Karpouzi, 2002). Trofik düzey (TROPH), aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır (Christensen ve Pauly, 1992):

$$TROPH_i = 1 + \sum_{j=i}^G DC_{ij} * TROPH_j$$

Bu denklemde; $TROPH_j$, j besin maddesinin kısmi trofik düzeyini; DC_{ij} , i türünün beslenmesinde j besin maddesinin miktarını; G ise besin türlerinin total sayısını ifade eder. Mullidae türlerinin trofik düzeyinin hesaplanmasında, besin öğelerini oluşturan organizmaların trofik düzey değerleri, Troph Lab uygulaması ile FishBase veri tabanından alınmıştır (Tablo 3.1) (Froese ve Pauly, 2020). Hesaplama, besin içeriğini oluşturan ve türlerin mide içeriklerinde yüksek nispi önem oranına sahip olan “Organik materyal” grubuna, veri tabanı listesinde belirtilen ve en düşük trofik düzey olan 1 değeri atanarak yapılmıştır. Bu durum, trofik düzeyleri hesaplanan türlerin daha düşük seviye değerlerinde görünmesine neden olmaktadır. Yüksek nispi orana sahip organik materyal grubunun hesaplamadaki etkisini azaltmak ve daha objektif sonuçlara ulaşabilmek için; besin içeriğinde organik materyal harici oluşan kompozisyon değerleri, organik materyale yansıtılarak yeniden hesaplama yapılmış ve sonuçlar bu yolla revize edilmiştir.

Tablo 3.1: Besin gruplarının trofik düzey (TROPH) değerleri (S.E.: Standart hata) (Froese ve Pauly, 2020)

Öge I	TROPH	S.E.	Öge II	TROPH	S.E.	Öge III	TROPH	S.E.
Detritus	1	0	Detritus	1	0	<i>kalıntı; karkaslar</i>	1	0
Bitkiler	1	0	Fitoplankton	1	0	<i>mavi-yeşil algler; diatomlar; vb.</i>	1	0
			Diğer bitkiler	1	0	<i>bentik algler/çayırlar; periphyton; karasal bitkiler</i>	1	0
Zoobenthos	2,5	0,5	Spongia/ Tunicata	2	0	<i>süngerler; Ascidia</i>	2	0
			Cnidaria	2,5	0,5	<i>sert mercanlar; diğer polipler</i>	2,34	0,6
			Annelida	2,06	0,3	<i>Polychaeta; diğer Annelida; Annelida olmayanlar</i>	2,06	0,3
						<i>Chiton</i>	2,38	0,5
						<i>Bivalvia</i>	2,1	0,3
			Mollusca	2,8	0,5	<i>Gastropoda</i>	2,37	0,6
						<i>ahtapotlar</i>	3,5	0,5
						<i>diğer Mollusca</i>	2,6	0,5

Tablo 3.1 (devam):

Öge I	Troph	S.E.	Öge II	Troph	S.E.	Öge III	Troph	S.E.
						<i>Ostracoda</i>	2,5	0,6
						<i>bentik Copepoda</i>	2	0
						<i>Isopoda</i>	2,29	0,5
						<i>Amphipoda</i>	2,29	0,5
			bentik Crustacea	2,5	0,5	<i>Stomatopoda</i>	3,09	0,5
						<i>karidesler</i>	2,6	0,6
						<i>ıstakozlar</i>	3,2	0,4
						<i>yengeçler</i>	2,5	0,6
						<i>diğer bentik Crustacea</i>	2,5	0,5
			Insecta	2,1	0,4	<i>böcekler</i>	2,2	0,4
						<i>Asteroidea/</i>	3,1	0,6
			Echinodermata	2,4	0,4	<i>Ophiuroidea</i>	2	0
						<i>Echinoidea</i>	2	0
						<i>Holothuroidea</i>	2,4	0,4
						<i>diğer Echinodermata</i>	2,4	0,4
			diğer bentik omurgasızlar	2,5	0,4	<i>diğer bentik omurgasızlar</i>	2,5	0,4
Zooplankton	2,1	0,3	deniz anaları/ hidroidler	3	0,3	<i>deniz anaları/ hidroidler</i>	3	0,3
						<i>planktonik Copepoda</i>	2	0
			planktonik Crustacea	2,1	0,3	<i>Cladocera</i>	2	0
						<i>Mysida</i>	2,2	0,4
						<i>Euphausiacea</i>	2,2	0,4
						<i>diğer planktonik Crustacea</i>	2,1	0,3
			plankton (diğer)	2,2	0,2	<i>diğer planktonik omurgasızlar</i>	2,4	0,5
			omurgasızlar	2,2	0,4			
			balıklar (erken evreler)	3,5	0,8	<i>balık yumurtaları/ larvaları</i>	3,5	0,8
Nekton	3,5	0,6	Cephalopoda	3,5	0,4	<i>sübye/kalamar</i>	3,5	0,4
			balıklar	3,5	0,8	<i>kemikli balıklar</i>	3,5	0,8
						<i>diğer balıklar</i>	3,5	0,8
						<i>semender/keler</i>	2,6	0,7
						<i>kurbağalar</i>	2,58	0,7
Diğer	2,4	0,5	amfibi ve reptiller	2,6	0,5	<i>deniz kaplumbağaları</i>	2,1	0,3
						<i>diğer reptiller</i>	3	0,3
						<i>deniz kuşları</i>	3,77	0,3
			kuşlar	3,6	0,6	<i>karasal kuşlar</i>	3,36	0,8
						<i>diğer kuşlar</i>	3,56	0,6
						<i>yunuslar</i>	4,18	0
			memeliler	4,1	0	<i>Pinnipedia</i>	3,97	0
						<i>diğer memeliler</i>	4	0,5
			diğer	2,4	0,4	<i>diğer</i>	1,5	0,5

4. BULGULAR

2014 yılının Eylül ayı ile 2015 yılının Ocak, Nisan ve Haziran aylarında yapılan örnekleme çalışmalarında, trol ağı kullanılarak Gökçeada'da 1939, İskenderun Körfezi'nde ise 2395 olmak üzere toplam 4334 Mullid bireyi örneklenmiştir. Her bir istasyondaki trol çekiminde taranan alan değeriyle standardize edilen birey sayılarının, örnekleme periyodu ve derinlik konturuna göre dağılımları Tablo 4.1/2'de sunulmuştur. Buna göre *Mullus* türlerinin her iki bölgede de en fazla elde edildiği periyod Eylül ayı, *Upeneus* türlerinin ise Nisan ayı olmuştur. *Mullus* bireylerinin her iki bölgede de en yoğun olarak elde edildiği derinlik konturu 51-100 m iken, *U. moluccensis* bireylerinde bu derinlik 101-200 m, *U. pori* bireylerinde ise 0-50 m konturu olmuştur. 201-500 m aralığı, tüm Mullid türü bireylerinin en az sayıda elde edildiği derinlik konturu olmuştur.

Tablo 4.1: Gökçeada ve İskenderun Körfezi'nden elde edilen Mullid bireylerinin örnekleme dönemine göre dağılımı

Tür	Bölge	Eylül	Ocak	Nisan	Haziran
<i>M. barbatus</i>	Gökçeada	3089	2609	1917	1133
<i>M. barbatus</i>	İskenderun K.	1927	1112	353	536
<i>M. surmuletus</i>	Gökçeada	1927	219	690	830
<i>M. surmuletus</i>	İskenderun K.	88	0	52	0
<i>U. moluccensis</i>	İskenderun K.	559	1835	2544	45
<i>U. pori</i>	İskenderun K.	334	161	2076	1385

Tablo 4.2: Gökçeada ve İskenderun Körfezi'nden elde edilen Mullid bireylerinin derinlik dağılımı

Tür	Bölge	0-50 m	51-100 m	101-200 m	201-500 m
<i>M. barbatus</i>	Gökçeada	2479	4958	454	25
<i>M. barbatus</i>	İskenderun K.	166	1117	1498	81
<i>M. surmuletus</i>	Gökçeada	1226	2106	59	5
<i>M. surmuletus</i>	İskenderun K.	33	59	22	0
<i>U. moluccensis</i>	İskenderun K.	269	1082	2571	0
<i>U. pori</i>	İskenderun K.	9926	110	0	0

Elde edilen 4334 bireyden, Gökçeada'dan 1088, İskenderun Körfezi'nden 1268 birey olmak üzere toplamda 2356'sı incelenmiştir (Tablo 4.3). Gökçeada'da sadece *Mullus barbatus* ve *M.*

surmuletus türleri örneklenirken, İskenderun Körfezi'nde bu türlerin yanı sıra *Upeneus moluccensis* ve *U. pori* türleri de elde edilmiştir.

Tablo 4.3: Örnekleme yapılan Mullidae familyasına ait türlerin bölgelere göre boy ve ağırlık verisi

Tür	Bölge	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
			Min. - Mak.	Ort	SD (±)	Min. - Mak.	Ort.	SD (±)
<i>M. barbatus</i>	Gökçeada	717	70-227	146,6	22,9	3-147	37,9	19,5
<i>M. barbatus</i>	İskenderun K.	371	101-270	163,2	28,2	10-226	55,4	30,2
<i>M. surmuletus</i>	Gökçeada	312	104-267	158,5	25,4	14,5-282	52,3	32,7
<i>M. surmuletus</i>	İskenderun K.	29	126-264	172,0	32,3	21-203	63,7	41,7
<i>U. moluccensis</i>	İskenderun K.	514	68-190	106,7	26,4	1-83	15,7	15,5
<i>U. pori</i>	İskenderun K.	413	85-184	126,0	18,4	6-62	22,0	10,5

Teze konu olan Mullid türlerine ait cinsiyet, dağılım, boy-ağırlık, büyüme ve beslenme analizlerinin sonuçları, tür bazında ve örnekleme bölgeleri olan Gökçeada ve İskenderun Körfezi için ayrı ayrı ele alınmıştır.

4.1 GÖKÇEADA ÇEVRESİNDEN ELDE EDİLEN *MULLUS BARBATUS* TÜRÜNE AİT BULGULAR

4.1.1. Gökçeada'dan Elde Edilen *M. barbatus* Bireylerinin Boy Dağılımı

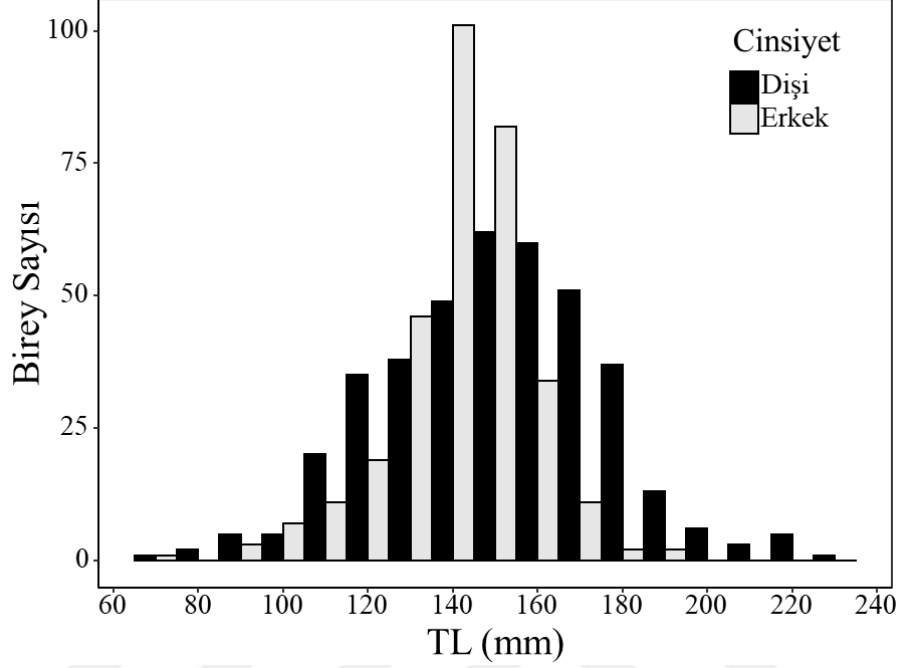
Gökçeada çevresinden elde edilen, boyları 70 ile 227 mm, ağırlıkları ise 3 ile 147 g arasında değişen toplam 717 *M. barbatus* bireyinin 393'ü dişi, 319'u erkek olarak tespit edilmiş, 5'inin ise cinsiyet tayini yapılamamıştır (Tablo 4.4). Dişilerin sayısal olarak baskın olduğu (♀:♂, 1:0,81) ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($P<0,05$).

Tablo 4.4: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Cinsiyet	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
Dişi	393	72-227	151,1	25,9	3-147	42,8	23,1
Erkek	319	70-194	141,6	16,1	3-79	32,1	11,1
Belirlenemeyen	5	70-152	104,8	39,8	3-38	16,8	17,6

Her iki cinsiyet için boy frekans dağılımı gösterilmiştir (Şekil 4.1). Buna göre, 131-150 mm boy aralığı dışındaki tüm gruplarda dişilerin sayısal baskınlığı görülmektedir. Dişi bireylerin çoğunluğu (~%70) 131-180 mm boy aralığında, erkek bireylerin çoğunluğu ise (~70 %) 131-

160 mm boy aralığında dağılım göstermiştir. Üreme olgunluğuna ulaşma boyu kabul edilen 13 cm'den küçük bireylerin daha az sayıda elde edildiği görülmektedir.



Şekil 4.1: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı

Bireylerin örnekleme periyoduna göre dağılımı incelendiğinde, en fazla bireyin Nisan ayında (~%32), en az bireyin ise Haziran ayında (~%20) elde edildiği, boy ve ağırlık ortalamasının en yüksek olduğu periyodun ise Ocak ayı olduğu hesaplanmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

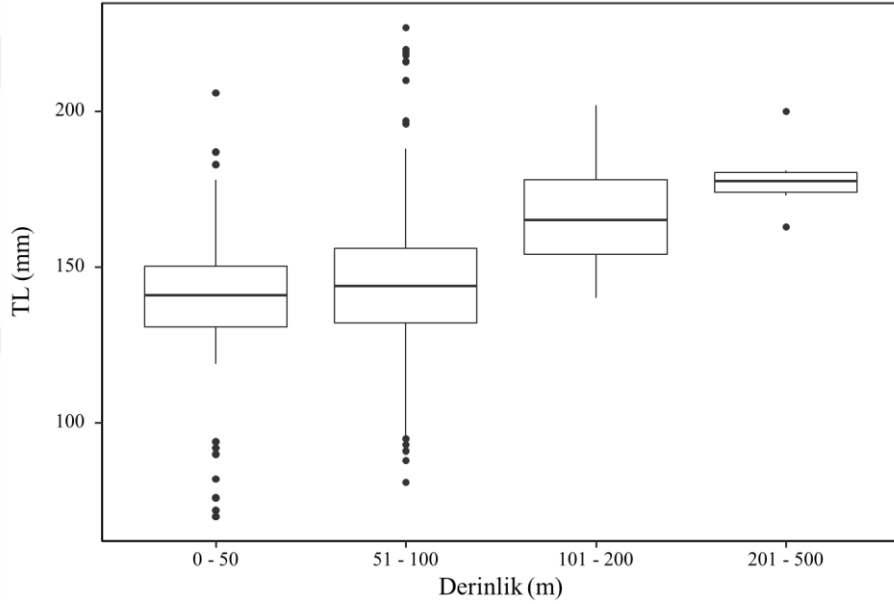
Örnekleme Dönemi	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
Eylül	152	70-188	143,9	22,3	3-78	34,6	15,2
Ocak	197	81-227	151,3	28,0	5-147	44,0	26,9
Nisan	226	95-200	145,3	20,0	9-91	37,6	16,8
Haziran	142	101-206	144,9	19,0	12-84	34,1	13,9

Bireylerin belirlenen derinlik konturlarına göre dağılımı incelendiğinde, en yoğun birey sayısının 51-100 m konturundan (~%75) elde edildiği, bunu 101-200 m (~%13), 0-50 m (~%12) ve 201-500 m (~%1) konturlarının izlediği ortaya çıkmıştır (Tablo 4.6). Farklı derinlikler için hesaplanan ortalama boy ve ağırlık değerleri, derinlere inildikçe balık boyunda artış olduğuna

işaret etmektedir. Elde edilen bireylerin derinlik konturlarına göre boy dağılımları grafikte gösterilmiştir (Şekil 4.2).

Tablo 4.6: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri

Derinlik Konturu (m)	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD ($\pm$)	Min.-Mak.	Ort.	SD ($\pm$)
0 - 50	84	70-206	138,2	25,4	3-84	32,1	15,0
51 - 100	534	81-227	144,1	21,5	5-147	35,3	18,4
101 - 200	93	140-202	166,3	16,1	29-95	55,6	18,1
201 - 500	6	163-200	178,7	12,2	53-91	69,1	13,1



Şekil 4.2: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı

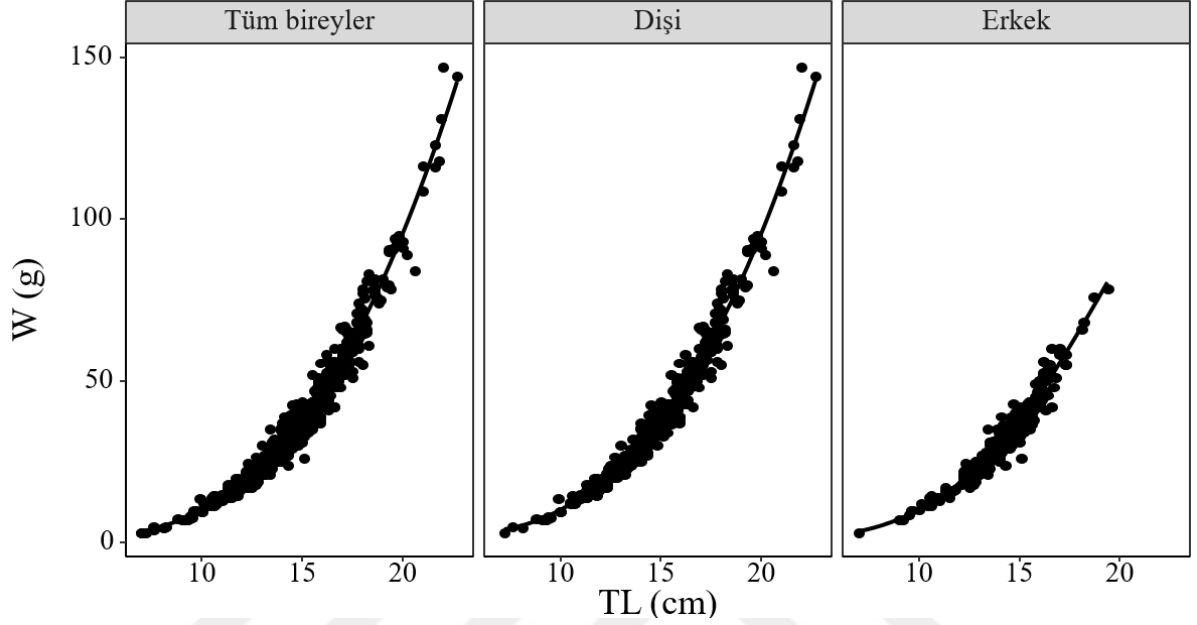
4.1.2. Gökçeada'dan Elde Edilen *M. barbatus* Bireylerinde Hesaplanan Boy-Ağırlık İlişkisi

717 bireyden 18'inin ağırlık ölçümü yapılamadığından boy-ağırlık ilişkisi, toplam 699 birey için hesaplanmıştır (Şekil 4.3). Bu ilişki, dişi, erkek ve her iki cinsiyet için ayrı ayrı ortaya koyulmuştur. Buna göre, büyüme eğrisi eğimlerinin (b), teorik değer olan 3'ten anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuş ($P < 0,05$), dolayısıyla her iki cinsiyetin de pozitif allometrik büyüme gösterdiği ortaya koyulmuştur:

$$W = 0,006L^{3,22}; R^2 = 0,97 (N = 699) (\text{♀♂})$$

$$W = 0,006L^{3,22}; R^2 = 0,98 (N = 385) (\text{♀})$$

$$W = 0,007L^{3,15}; R^2 = 0,95 (N = 309) (\text{♂})$$



Şekil 4.3: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinde, dişi ve erkek bireyler için boy-ağırlık ilişkisi

4.1.3. Gökçeada'dan Elde Edilen *M. barbatus* Bireylerinde Yaş ve Büyüme Analizlerine İlişkin Sonuçlar

Otolitleri incelenen bireylerden, iki okuyucunun da yaş tayinlerinde mutabık kaldığı toplam 539 *M. barbatus* bireyinin 0-7 yaş aralığını temsil ettiği bulunmuştur. Dişi bireylerin yaşı 0 ile 7 arasında değişirken, erkek bireylerde en büyük yaş 5 olarak tayin edilmiştir. Her iki cinsiyet için de baskın yaş grubu 3'tür (Tablo 4.7/8). 3 yaş grubu dişilerin %40'ını, erkeklerin ise %33'ünü temsil etmektedir. Tüm bireyler incelendiğinde, yaş grubu baskınlığı sırasıyla 3 (%36,6); 2 (%29,1); 1 (%15,9); 4 (%11,0); 5 (%5,4); 0 (%1,1); 6 (%0,7) ve 7 (%0,2) olmuştur.

Tablo 4.7: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* türünün dişi bireyleri için boy-yaş dağılımı

Boy sınıfı TL (cm)	Dişi bireyler (n= 298)								Toplam
	0	1	2	3	4	5	6	7	
7,0	2								2
8,0	1								1
9,0		3							3
10,0		7							7
11,0		10	3						13
12,0		17	7						24
13,0		12	11	2					25
14,0		5	28	18					51
15,0			21	26					47
16,0			12	31	2				45
17,0			1	27	8	4			40
18,0				12	3	4			19
19,0				2	7				9
20,0					3	1			4
21,0						2	4		6
22,0						1		1	2
Toplam	3	54	83	118	23	12	4	1	298
TL aralık	7,2-8,8	9,3-14,8	11,8-17,7	13,7-19,8	16,6-20,6	17,3-22,0	21,0-21,8	22,7	
TL ort.	7,9	12,3	14,6	16,4	18,5	19,0	21,5	22,7	
SD (±)	0,83	1,33	1,29	1,30	1,18	1,73	0,35	-	

Tablo 4.8: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* türünün erkek bireyleri için boy-yaş dağılımı

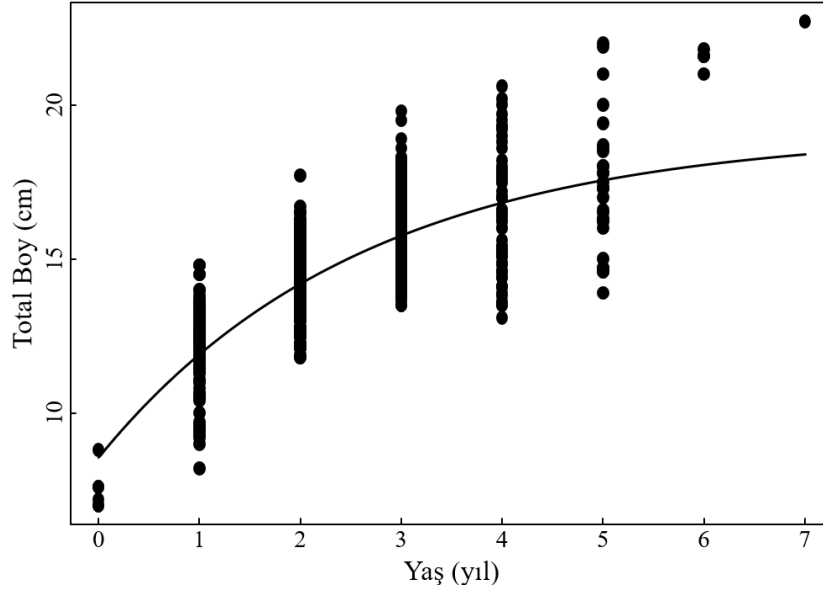
Boy sınıfı TL (cm)	Erkek bireyler (n= 236)						Toplam
	0	1	2	3	4	5	
7,0	1						1
8,0							
9,0		4					4
10,0		4					4
11,0		5					5
12,0		13	10				23
13,0		4	22	11	7	1	45
14,0		1	34	30	10	4	79
15,0			7	24	10	1	42
16,0				13	6	6	25
17,0					2	3	5
18,0					1	1	2
19,0						1	1
20,0							
21,0							
22,0							
Toplam	1	31	73	78	36	17	236
TL aralık	7,0	9,0-14,0	12,2-15,9	13,5-16,7	13,1-18,2	13,9-19,4	
TL ort.	7,0	11,7	13,9	14,9	15,1	16,2	
SD (±)	-	1,33	0,82	0,82	1,16	1,50	

Büyüme parametreleri dişi, erkek ve her iki cinsiyet için von Bertalanffy büyüme modeline göre hesaplanmıştır (Şekil 4.4/5). Model fit edilerek (modele oturtularak) yeniden hesaplanan parametrelerin yanı sıra büyüme performans indeks değerleri (Φ') aşağıdaki gibi bulunmuştur:

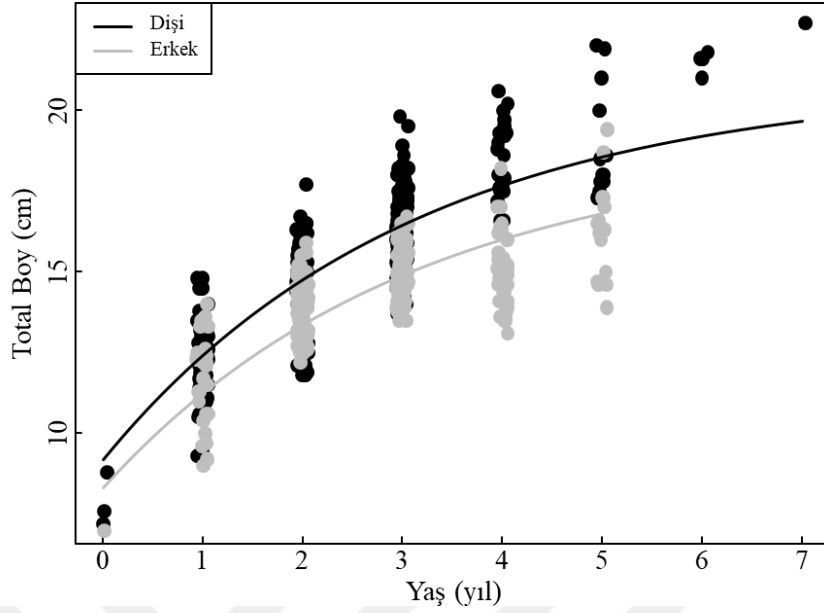
$$L_{\infty}= 19,1; K= 0,38; t_0= -1,56; \Phi' = 2,145 (\text{♀♂})$$

$$L_{\infty}= 27,2; K= 0,17; t_0= -2,49; \Phi' = 2,098 (\text{♀})$$

$$L_{\infty}= 15,9; K= 0,74; t_0= -0,83; \Phi' = 2,269 (\text{♂})$$



Şekil 4.4: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinin von Bertalanffy büyüme modeli



Şekil 4.5: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* türünün dişi ve erkek bireylerinin von Bertalanffy büyüme modeli

4.1.4. Gökçeada'dan Elde Edilen *M. barbatus* Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar

Gökçeada'da örneklenen toplam 717 *M. barbatus* bireyinden 18'i, ölçümleri yapılamadığından analize dahil edilmemiştir. İncelenen 699 bireyin 36'sının midelerinin boş olduğu (%5,2) tespit edilmiştir. Mide doluluk oranlarının (FI) ve boşluk indekslerinin (VI) cinsiyete, örnekleme periyoduna, derinlik konturuna ve boy grubuna göre değişimi Tablo 4.9'da gösterilmiştir. Buna göre, boş midelerin 14'ünün dişi bireylere, 22'sinin ise erkek bireylere ait olduğu görülmüştür. Mide içeriği ağırlığının balığın ağırlığına oranını ifade eden doluluk oranı ortalamalarının, dişilerde erkek bireylere göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

FI değerinin en yüksek ve en düşük olduğu periyotlar sırasıyla, Eylül ve Ocak ayları olarak tespit edilmiştir.

Bireylerin elde edildikleri derinlik aralıklarına göre FI değerleri incelendiğinde, en sık aralık olan 0-50 m ile en derin aralık olan 201-500 m derinlik aralıklarında mide doluluk oranlarının en yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanında belirlenen boy gruplarına göre değerlendirildiğinde, uzunlukları 13 cm ve üzerinde olan bireylerin mide doluluklarının, 13 cm'den küçük olan bireylere oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Tablo 4.9: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinde cinsiyet, örnekleme periyodu, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk (FI) ve boşluk (VI) oranları

		Mide sayısı	Boş mide sayısı	VI	FI (ort)
Cinsiyet	Tüm bireyler	699	36	5,15	0,53
	Dişi	385	14	3,64	0,62
	Erkek	309	22	7,12	0,47
Örnekleme dönemi	Eylül	152	5	3,29	0,64
	Ocak	179	21	11,73	0,45
	Nisan	226	6	2,65	0,59
	Haziran	142	4	2,82	0,52
Derinlik aralığı (m)	0-50	84	2	2,38	0,70
	51-100	516	28	5,43	0,53
	101-200	93	6	6,45	0,54
	201-500	6	0	0,00	0,70
Boy grubu (cm)	<13	135	6	4,44	0,67
	≥13	564	30	5,32	0,53

Disekte edilen toplam 699 *M. barbatus* midesinden rastlantısal olarak 536'sının içeriği incelenmiştir. Midelerden çıkan besin gruplarının bulunma sıklığı, sayısal bolluk, ağırlık ve IRI değerleri Tablo 4.10'da sunulmuştur. Buna göre, Crustacea (Decapoda, %34,5) ve Annelida (Polychaeta, %11,9) gruplarının, besin içeriğinde en yoğun karşılaşılan canlı grupları olduğu tespit edilmiştir. Ordo düzeyinde incelendiğinde, beslenmedeki nispi önemi en yüksek olan Decapoda ve Polychaeta gruplarının ardından, bu iki gruba oranla düşük öneme sahip Amphipoda (~%4) ve Tanaidacea (~%3) ordoları gelmektedir.

Tablo 4.10: Mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W), sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri

Besin grupları		N	%N	W	%W	F	%F	IRI	%IRI
Annelida	Polychaeta	813	17,27	1,93259	7,11	267	53,08	1392,59	11,7814
Bryozoa	Bryozoa	5	0,11	0,01247	0,05	4	0,80	0,13	0,0011
Chordata	Teleostei	9	0,19	0,02641	0,10	2	0,40	0,12	0,0010
Crustacea	Amphipoda	413	8,77	0,37193	1,37	202	40,16	445,11	3,7657
	Copepoda	190	4,04	0,00373	0,01	21	4,17	18,72	0,1584
	Cumacea	264	5,61	0,08508	0,31	115	22,86	149,14	1,2617
	Decapoda	1186	25,19	10,80420	39,75	303	60,24	4075,04	34,4752
	Isopoda	47	1,00	0,04847	0,18	42	8,35	10,72	0,0907
	Mysida	174	3,70	0,24182	0,89	99	19,68	98,07	0,8297
	Leptostraca	2	0,04	0,00363	0,01	1	0,20	0,01	0,0001
	Stomatopoda	11	0,23	0,31264	1,15	7	1,39	1,96	0,0166
	Tanaidacea	517	10,98	0,22784	0,84	149	29,62	385,09	3,2579
Total Crustacea		2804	59,56	12,09934	44,51	939	186,68	5183,87	43,8560
Echinodermata	Echinoidea	105	2,23	0,16777	0,62	60	11,93	36,83	0,3116
	Ophiuroidea	208	4,42	0,16097	0,59	83	16,50	90,51	0,7657
Total Echinodermata		313	6,65	0,32874	1,21	143	28,43	127,34	1,0773
Mollusca	Bivalvia	169	3,59	0,59202	2,18	73	14,51	89,31	0,7555
	Cephalopoda	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Gastropoda	93	1,98	0,14218	0,52	58	11,53	31,26	0,2644
	Scaphopoda	34	0,72	0,02851	0,10	22	4,37	3,96	0,0335
Total Mollusca		296	6,29	0,76271	2,81	153	30,42	124,52	1,0535
Sipuncula	Sipuncula	11	0,23	0,00925	0,03	11	2,19	0,64	0,0054
Organik mat.	Organik mat.	457	9,71	12,00948	44,18	457	90,85	4991,00	42,2243
Total		4708	100,00	27,18099	100,00	1976	392,84	11820,22	100,000

Gökçeada'da *M. barbatus* türünün mide içeriğini oluşturan gruplar, tayin edilebilen en düşük takson seviyesine kadar incelenmiş, bu taksonların mide içeriğinde karşılaşılan bollukları, ağırlıkları ve bu ölçümlerin yüzde değerleri listelenmiştir (Tablo 4.11). Buna göre, hem sayısal bolluk hem de ağırlık bakımından beslenmede en çok yer kaplayan taksonun *Processa* (N: ~%10, W: ~%11) cinsi karides olduğu görülmektedir. Bunu takiben, Tanaidacea grubuna dahil olan *Apseudopsis* türlerinin sayıca bollukları (~%9) dikkat çekici olmakla birlikte, toplam ağırlıkları (~%0,8) nispeten düşüktür. Bivalvia grubunda *Saccula commutata* (W: ~%1) ağırlık yüzdesi bakımından öne çıkmıştır. Beslenmede Decapoda grubunda öne çıkan diğer taksonlar, bolluk bakımından *Galathea* sp. (~%1,7) ve Crangonidae familyası (~%1,5), ağırlık bakımından ise *Alpheus* sp. türü (~%3,5) olmuştur. Amphipoda grubunda bolluk olarak en büyük yeri *Ampelisca* türleri (~%2) kaplamaktadır. Cumacea grubunda *Iphinoe* sp. (~%3),

Echinoidea grubunda ise *Echincyamus pusillus* türü (~%2) besin içeriğinde sık rastalanan taksonlar olmuştur.

Tablo 4.11: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinin mide içeriğini oluşturan taksonların bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri

	Takson	N	%N	W (g)	%W
Polychaeta	Polychaeta	813	17,268	1,93259	7,110
Bryozoa	Bryozoa	5	0,106	0,01247	0,046
Teleostei	Teleostei	9	0,191	0,02641	0,097
Amphipoda	<i>Acosta punctata*</i>	1	0,021	0,00303	0,011
	<i>Ampelisca diadema</i>	10	0,212	0,03894	0,143
	<i>Ampelisca jaffaensis</i>	1	0,021	0,01628	0,060
	<i>Ampelisca massiliensis</i>	1	0,021	0,00283	0,010
	<i>Ampelisca multispinosa</i>	3	0,064	0,01461	0,054
	<i>Ampelisca pseudospinimana</i>	4	0,085	0,01352	0,050
	<i>Ampelisca ruffoi</i>	2	0,042	0,00660	0,024
	<i>Ampelisca sp.</i>	65	1,381	0,09590	0,353
	<i>Ampelisca spinipes</i>	1	0,021	0,00381	0,014
	<i>Ampelisca truncata</i>	1	0,021	0,00106	0,004
	<i>Ampelisca typica</i>	1	0,021	0,00046	0,002
	<i>Ampelisca vervecei</i>	1	0,021	0,00296	0,011
	<i>Ampithoe sp.</i>	1	0,021	0,00049	0,002
	<i>Apherusa chierighinii</i>	7	0,149	0,00237	0,009
	<i>Apherusa sp.</i>	4	0,085	0,00211	0,008
	<i>Bathymedon monoculodiformis*</i>	1	0,021	0,00035	0,001
	<i>Ceradocus sp.</i>	1	0,021	0,00124	0,005
	<i>Cheiriphotis mediterranea</i>	1	0,021	0,00007	0,000
	<i>Cheirocratus monodontis*</i>	1	0,021	0,00260	0,010
	<i>Cheirocratus sp.</i>	4	0,085	0,00219	0,008
	<i>Cheirocratus sundevallii</i>	1	0,021	0,00054	0,002
	<i>Deflexilodes gibbosus</i>	20	0,425	0,01402	0,052
	<i>Deflexilodes sp.</i>	9	0,191	0,00260	0,010
	<i>Deflexilodes subnudus</i>	2	0,042	0,00338	0,012
	<i>Dexamine sp.</i>	1	0,021	0,00065	0,002
	<i>Dexamine spiniventris</i>	1	0,021	0,00393	0,014
	<i>Gammarella fucicola</i>	1	0,021	0,00133	0,005
	<i>Halicoides walkeri*</i>	1	0,021	0,00010	0,000
	<i>Haploops nirae</i>	1	0,021	0,00608	0,022
	<i>Haploops sp.</i>	2	0,042	0,00016	0,001
	<i>Harpinia ala*</i>	1	0,021	0,00044	0,002
	<i>Harpinia crenulata</i>	1	0,021	0,00012	0,000
	<i>Harpinia dellavallei</i>	3	0,064	0,00107	0,004
	<i>Harpinia sp.</i>	6	0,127	0,00131	0,005
	<i>Idunella nana</i>	1	0,021	0,00129	0,005
	<i>Jassa marmorata</i>	1	0,021	0,00027	0,001

Tablo 4.11 (devam):

	<i>Jassa ocia</i>	2	0,042	0,00015	0,001
	<i>Leucothoe incisa</i>	3	0,064	0,00060	0,002
	<i>Leucothoe lilljeborgi</i>	3	0,064	0,00069	0,003
	<i>Leucothoe oboa</i>	4	0,085	0,00178	0,007
	<i>Leucothoe sp.</i>	5	0,106	0,00111	0,004
	<i>Leucothoe spinicarpa</i>	1	0,021	0,00018	0,001
	<i>Leucothoe venetiarum</i>	1	0,021	0,00059	0,002
	<i>Lysianassa caesarea</i>	3	0,064	0,01039	0,038
	<i>Lysianassa plumosa</i>	1	0,021	0,00343	0,013
	<i>Lysianassa sp.</i>	1	0,021	0,00577	0,021
	<i>Maera grossimana</i>	1	0,021	0,00244	0,009
	<i>Maera sp.</i>	1	0,021	0,00080	0,003
	<i>Medicorophium rotundirostre</i>	2	0,042	0,00092	0,003
	<i>Metaphoxus fultoni</i>	3	0,064	0,00020	0,001
	<i>Metaphoxus grunei</i>	1	0,021	0,00047	0,002
	<i>Metaphoxus simplex</i>	3	0,064	0,00090	0,003
	<i>Microdeutopus sp.</i>	1	0,021	0,00091	0,003
	<i>Orchomene humilis</i>	4	0,085	0,00237	0,009
	<i>Orchomene sp.</i>	6	0,127	0,00217	0,008
Amphipoda	<i>Orchomenella sp.*</i>	1	0,021	0,00131	0,005
	<i>Paraphoxus oculatus</i>	4	0,085	0,00104	0,004
	<i>Pardalisca sp.*</i>	1	0,021	0,00004	0,000
	<i>Periiculodes aequimanus</i>	2	0,042	0,00040	0,001
	<i>Periiculodes longiman</i>	14	0,297	0,00249	0,009
	<i>Periiculodes sp.</i>	2	0,042	0,00009	0,000
	<i>Photis longicaudata</i>	1	0,021	0,00019	0,001
	<i>Phoxocephalus sp.</i>	1	0,021	0,00058	0,002
	<i>Rhachotropis glabra*</i>	1	0,021	0,00125	0,005
	<i>Stenothoe cavimana</i>	1	0,021	0,00024	0,001
	<i>Synchelidium haplocheles</i>	8	0,170	0,00054	0,002
	<i>Synchelidium maculatum</i>	3	0,064	0,00033	0,001
	<i>Synchelidium sp.</i>	5	0,106	0,00024	0,001
	<i>Urothoe corsica</i>	2	0,042	0,00260	0,010
	<i>Urothoe elegans</i>	1	0,021	0,00143	0,005
	<i>Urothoe sp.</i>	1	0,021	0,00005	0,000
	<i>Westwoodilla caecula</i>	1	0,021	0,00249	0,009
	<i>Westwoodilla rectirostris</i>	2	0,042	0,00407	0,015
	<i>Westwoodilla sp.</i>	1	0,021	0,00073	0,003
	Amphipoda (Tayin edilemeyen)	152	3,229	0,06724	0,247
Copepoda	Copepoda	190	4,036	0,00373	0,014

Tablo 4.11 (devam)

Cumacea	Bodotriidae	2	0,042	0,00189	0,007
	<i>Iphinoe</i> sp.	141	2,995	0,04409	0,162
	Leuconidae	1	0,021	0,00050	0,002
	Cumacea (Tayin edilemeyen)	120	2,549	0,03860	0,142
Decapoda	Alpheidae	12	0,255	0,69394	2,553
	<i>Alpheus</i> sp.	44	0,935	0,95247	3,504
	<i>Athanas</i> sp.	9	0,191	0,55781	2,052
	Cancridae larva	3	0,064	0,02237	0,082
	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	11	0,234	0,69232	2,547
	Crangonidae	72	1,529	0,19330	0,711
	Diogenidae	3	0,064	0,00726	0,027
	<i>Galathea</i> sp.	78	1,657	0,04190	0,154
	<i>Goneplax rhomboides</i>	2	0,042	0,02527	0,093
	Hippolytidae	1	0,021	0,02871	0,106
	<i>Liocarcinus depurator</i>	4	0,085	0,03912	0,144
	<i>Liocarcinus pusillus</i>	2	0,042	0,01339	0,049
	Majoidea	21	0,446	0,34624	1,274
	<i>Medorippe lanata</i>	1	0,021	0,00433	0,016
	<i>Metapenaeus</i> sp.	4	0,085	0,29141	1,072
	<i>Ocypeda cursor</i>	1	0,021	0,01769	0,065
	<i>Parapenaeus longirostris</i>	1	0,021	0,05172	0,190
	Parthenopidae (larva)	5	0,106	0,00315	0,012
	Penaiedae	2	0,042	0,00834	0,031
	<i>Processa</i> sp.	456	9,686	2,98616	10,986
	<i>Synalpheus</i> sp.	2	0,042	0,00054	0,002
	<i>Upogebia deltaura</i>	3	0,064	0,05717	0,210
	<i>Upogebia pusilla</i>	1	0,021	0,03984	0,147
	<i>Upogebia</i> sp.	11	0,234	0,32868	1,209
	Decapoda (Tayin edilemeyen)	437	9,282	3,40107	12,513
Isopoda	Anthuridae	1	0,021	0,00033	0,001
	Gnathiidae (larva)	4	0,085	0,00088	0,003
	Sphaeromatidae	30	0,637	0,04093	0,151
	Isopoda (Tayin edilemeyen)	12	0,255	0,00633	0,023
Leptostraca	<i>Nebalia</i> sp.	2	0,042	0,00363	0,013
	Leptostraca (Tayin edilemeyen)	0	0,000	0,00000	0,000
Mysida	Gastrosaccinae	7	0,149	0,04985	0,183
	Mysida (Tayin edilemeyen)	167	3,547	0,19197	0,706
Stomatopoda	Stomatopoda	11	0,234	0,31264	1,150

Tablo 4.11 (devam):

Tanaidacea	<i>Apseudopsis latreillii</i>	202	4,291	0,15499	0,570
	<i>Apseudopsis sp.</i>	209	4,439	0,05228	0,192
	Leptognathiidae	9	0,191	0,00057	0,002
	Tanaidacea (Tayin edilemeyen)	97	2,060	0,02000	0,074
Echinoidea	<i>Echinocyamus pusillus</i>	99	2,103	0,15964	0,587
	Echinoidea (Tayin edilemeyen)	6	0,127	0,00813	0,030
Ophiuroidea	Ophiuroidea	208	4,418	0,16097	0,592
Bivalvia	<i>Acanthocardia sp.</i>	3	0,064	0,03413	0,126
	<i>Cardiomya costellata</i>	1	0,021	0,00584	0,021
	Cuspidariidae	4	0,085	0,00243	0,009
	Nuculanidae	3	0,064	0,17871	0,657
	<i>Saccella commutata</i>	35	0,743	0,30266	1,113
	Bivalvia (Tayin edilemeyen)	123	2,613	0,06825	0,251
Cephalapoda	Cephalapoda	0	0,000	0,00000	0,000
Gastropoda	<i>Ventomnestia girardi</i>	2	0,042	0,00083	0,003
	Cephalaspidea	45	0,956	0,03863	0,142
	<i>Retusa sp.</i>	1	0,021	0,00169	0,006
	<i>Pyrunculus hoernesii</i>	1	0,021	0,00087	0,003
	Gastropoda (Tayin edilemeyen)	44	0,935	0,10016	0,368
Scaphopoda	<i>Dischides politus</i>	24	0,510	0,01599	0,059
	Scaphopoda (Tayin edilemeyen)	10	0,212	0,01252	0,046
Sipuncula	Sipuncula	11	0,234	0,00925	0,034
Organik mat.	Organik mat.	457	9,707	12,00948	44,183
Toplam		4708	100,000	27,18099	100,000

(*Bakır ve diğ. (2014)'ne göre Türkiye kıyıları için yeni kayıt)

M. barbatus türünde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grupları arasındaki beslenme kompozisyonu farklılıkları, besin gruplarının midedeki bollukları ve ağırlıkları bakımından ayrı ayrı değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.12).

Tablo 4.12: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından PERMANOVA testi sonuçları

Değişken	Bölge	%N				%W			
		df	F	R ²	P	Df	F	R ²	P
Cinsiyet	Gökçeada	1	2,915	0,006	<0,05	1	5,446	0,011	<0,05
Örnekleme dönemi	Gökçeada	3	10,852	0,061	<0,05	3	7,526	0,043	<0,05
Derinlik	Gökçeada	3	16,462	0,090	<0,05	3	8,538	0,049	<0,05
Boy grubu	Gökçeada	1	3,394	0,007	<0,05	1	3,373	0,007	<0,05

İçeriği incelenen toplam 295 dişi birey midesinin 14'ünün boş olduğu, 236 erkek bireyin midesinin ise 19'unun boş olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyete göre mide içeriğini oluşturan grupların nispi önemi Tablo 4.13'te sunulmuştur. Buna göre, besin gruplarının önem sıralaması cinsiyetler arasında önemli farklılıklar göstermemekle birlikte, önem derecesinde değişiklikler olduğu görülmektedir. Her iki cinsiyetin de beslenmesinde Decapoda grubu en önemli yeri tutarken (dişi: ~%32, erkek: %40), dişi bireylerde Polychaeta grubu (~%14) nispeten daha çok öne çıkmaktadır.

Tablo 4.13: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinde cinsiyete göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI	
		Dişi (n=295)	Erkek (n=236)
Annelida	Polychaeta	14,1179	7,4963
Bryozoa	Bryozoa	0,0030	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0009	0,0017
Crustacea	Amphipoda	3,1093	4,3924
	Copepoda	0,0287	0,4574
	Cumacea	0,6059	2,3345
	Decapoda	31,6139	40,0000
	Isopoda	0,0351	0,2058
	Leptostraca	0,0006	0,0000
	Mysida	0,6320	1,0886
	Stomatopoda	0,0071	0,0482
	Tanaidacea	3,8955	2,1283
Echinodermata	Echinoidea	0,2873	0,3120
	Ophiuroidea	0,5206	1,0902
Mollusca	Bivalvia	0,5093	1,2508
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,1783	0,3651
	Scaphopoda	0,0238	0,0487
Sipuncula	Sipuncula	0,0063	0,0037
	Organik mat.	44,4244	38,7763

Mideleri incelenen bireylerin 152 tanesi Eylül ayında (5 boş mide), 119 tanesi Ocak ayında (20 boş mide), 169 tanesi Nisan ayında (5 boş mide) ve 96 tanesi Haziran ayında (3 boş mide) örneklenmiş, besinlerin nispi önem yüzdelerinin örnekleme periyoduna göre değişimi Tablo 4.14'te gösterilmiştir. Buna göre, Ocak hariç her dönemde Decapoda grubunun beslenmede en fazla önem teşkil ettiği ve bunu Polychaeta grubunun izlediği, Ocak ayında ise bu sıralamanın

tam tersinin söz konusu olduğu görülmektedir. Eylül (~%4) ve Ocak aylarında (~%6) Tanaidacea grubu beslenmede öne çıkarken, Eylül (~%8) ve Haziran (~%5) aylarında Amphipoda grubunun önem kazandığı söylenebilir. Bunun yanı sıra, Cumacea grubunun Eylül ayında beslenmede kazandığı önem (~%4) dikkat çekicidir.

Tablo 4.14: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinde örnekleme periyoduna göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI			
		Eylül (n=152)	Ocak (n=119)	Nisan (n=169)	Haziran (n=96)
Annelida	Polychaeta	12,4592	15,4934	6,1131	16,6327
Bryozoa	Bryozoa	0,0060	0,0019	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0000	0,0000	0,0026	0,0072
Crustacea	Amphipoda	8,2697	1,5200	1,0547	4,7253
	Copepoda	0,8824	0,0028	0,0100	0,0000
	Cumacea	4,0569	0,5699	0,2264	0,2332
	Decapoda	21,0582	10,8313	57,7865	33,2801
	Isopoda	0,1761	0,0248	0,0396	0,1196
	Leptostraca	0,0000	0,0000	0,0000	0,0039
	Mysida	1,3381	0,0166	0,9078	0,7215
	Stomatopoda	0,0000	0,0428	0,0522	0,0000
	Tanaidacea	4,3241	6,4390	0,9652	2,4076
Echinodermata	Echinoidea	0,5306	0,0746	0,0958	0,9251
	Ophiuroidea	2,0755	0,7375	0,1268	0,3071
Mollusca	Bivalvia	2,0801	0,3463	0,2419	0,5112
	Cephalopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,2714	1,3949	0,0566	0,7044
	Scaphopoda	0,1150	0,0241	0,0041	0,0080
Sipuncula	Sipuncula	0,0079	0,0063	0,0003	0,0175
	Organik mat.	42,3491	62,4737	32,3163	39,3956

0-50 m derinlik konturundan elde edilen *M. barbatus* bireylerinin 84 tanesinin (2 boş mide), 51-100 m konturundan 353 tanesinin (25 boş mide), 101-200 m konturundan 93 tanesinin (6 boş mide), 201-500 m konturundan ise 6 tanesinin (0 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.15). Buna göre, Decapoda ve Polychaeta gruplarının her ikisinin, besin içeriğindeki baskınlığı her derinlik aralığında görülürken, 201-500 m konturunda Polychaeta grubunun (~%28) Decapoda'ya oranla (~%8) daha önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında, 100 m'den daha sığ derinliklerde yoğun olarak tüketilen Tanaidacea grubunun beslenmedeki öneminin, derinlik artışıyla birlikte azaldığı gözlenmektedir.

Tablo 4.15: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinde derinlik konturlarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI			
		0-50 m (n=84)	51-100 m (n=353)	101-200 m (n=93)	201-500 m (n=6)
Annelida	Polychaeta	9,5630	13,5228	7,7393	27,8696
Bryozoa	Bryozoa	0,0040	0,0009	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0000	0,0028	0,0000	0,0000
Crustacea	Amphipoda	3,1611	4,9958	0,5300	3,5044
	Copepoda	1,4394	0,0216	0,0000	0,0000
	Cumacea	0,8251	1,9300	0,0145	0,0000
	Decapoda	50,6044	29,7864	30,5595	8,2016
	Isopoda	0,0823	0,1393	0,0000	0,0000
	Leptostraca	0,0000	0,0003	0,0000	0,0000
	Mysida	3,4165	0,5718	0,0038	0,3054
	Stomatopoda	0,0000	0,0522	0,0000	0,0000
	Tanaidacea	5,4759	3,5624	0,0721	0,0000
Echinodermata	Echinoidea	0,2089	0,5335	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	1,9309	0,7450	0,0000	0,0000
Mollusca	Bivalvia	0,4704	1,3811	0,0149	0,0000
	Cephalopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,1507	0,4578	0,0000	0,0000
	Scaphopoda	0,0745	0,0307	0,0046	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0063	0,0032	0,0326	0,0000
	Organik mat.	22,5867	42,2625	61,0287	60,1190

M. barbatus türü için üreme olgunluğuna ulaşma boyu kabul edilen 13 cm'den küçük 93 bireyin (4 boş mide), 13 cm ve üzerindeki 443 bireyin (29 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.16). Buna göre, her iki boy aralığında da sırasıyla Decapoda (<13 cm: ~%32, ≥13 cm: ~%35) ve Polychaeta (<13 cm: ~%11, ≥13 cm: ~%12) en önemli besin gruplarını oluşturmuş, bunun yanında 13 cm'den küçük bireylerin beslenmelerinde diğer besin gruplarının nispeten daha fazla rol oynadığı görülmüştür.

Tablo 4.16: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* bireylerinde boy aralıklarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI	
		<13 cm (n=93)	≥13 cm (n=443)
Annelida	Polychaeta	10,9295	11,7366
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0016
Chordata	Teleostei	0,0000	0,0015
Crustacea	Amphipoda	2,8697	3,7731
	Copepoda	1,0961	0,0550
	Cumacea	2,5746	0,9670
	Decapoda	32,1882	34,7009
	Isopoda	0,0337	0,1050
	Leptostraca	0,0000	0,0001
	Mysida	1,2224	0,7383
	Stomatopoda	0,0125	0,0060
	Tanaidacea	4,9286	2,7614
Echinodermata	Echinoidea	0,4979	0,2673
	Ophiuroidea	1,0696	0,6621
Mollusca	Bivalvia	2,7150	0,5428
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,4471	0,2270
	Scaphopoda	0,0918	0,0245
Sipuncula	Sipuncula	0,0060	0,0051
	Organik mat.	39,3171	43,4248

4.1.5. Gökçeada'da Bulunan *M. barbatus* Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi

M. barbatus türünün “Organik materyal” grubuna, veri tabanı listesinde belirtilen ve en düşük trofik düzey olan 1 değeri atanarak hesaplanan trofik düzeyi 2,84 olarak kaydedilmiştir. Besin içeriğinde organik materyal harici oluşan kompozisyon değerleri, organik materyale yansıtılarak yeniden hesaplama yapıldığında, bu değer 3,01 olarak revize edilmiştir. Organik materyalin nispi öneminin büyüklüğü düşünüldüğünde, hesaplanan ikinci değerin daha doğru olduğu varsayılabilir.

4.2. İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN *MULLUS BARBATUS* TÜRÜNE AİT BULGULAR

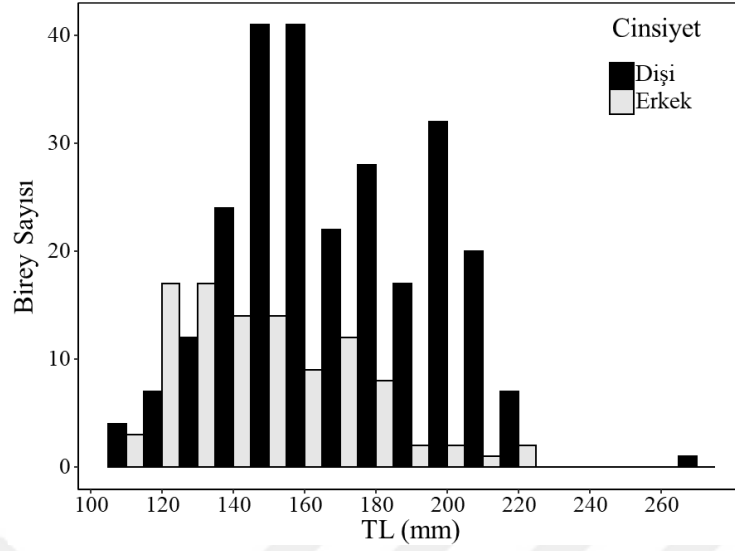
4.2.1. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *M. barbatus* Bireylerinin Boy Dağılımı

İskenderun Körfezi'nden elde edilen, boyları 101 ile 270 mm, ağırlıkları ise 10 ile 226 g arasında değişen toplam 371 *M. barbatus* bireyinin 258'i dişi, 102'si erkek olarak tespit edilmiş, 11'inin ise cinsiyet tayini yapılamamıştır (Tablo 4.17). Dişilerin sayısal olarak baskın olduğu (dişi-erkek 1:0,40) ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($P < 0,05$).

Tablo 4.17: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Cinsiyet	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD ($\pm$)	Min.-Mak.	Ort.	SD ($\pm$)
Dişi	258	106-270	169,9	27,0	11-226	62,2	30,4
Erkek	102	108-221	149,5	24,5	12-127	41,3	23,6
Belirlenemeyen	11	101-174	132,5	23,4	10-55	26,0	14,8

Her iki cinsiyet için boy frekans dağılımı gösterilmiştir (Şekil 4.6). Buna göre, genel olarak tüm boy aralıklarında dişilerin sayısal baskınlıkları görülmektedir. Dişi bireylerin çoğunluğu (~%81) 140-210 mm boy aralığında, erkek bireylerin çoğunluğu ise (~72 %) 120-170 mm boy aralığında dağılım göstermiştir.



Şekil 4.6: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı

Üreme olgunluğuna ulaşma boyu kabul edilen 13 cm'den küçük bireyler daha az sayıda elde edilmiştir.

Bireylerin örnekleme periyoduna göre dağılımı incelendiğinde, en fazla bireyin Eylül (~%42), en az bireyin ise Nisan ayı (~%15) örneklemesinde elde edildiği, boy ve ağırlık ortalamasının en yüksek olduğu örnekleme periyodunun ise Nisan ayında gerçekleştiği görülmektedir (Tablo 4.18).

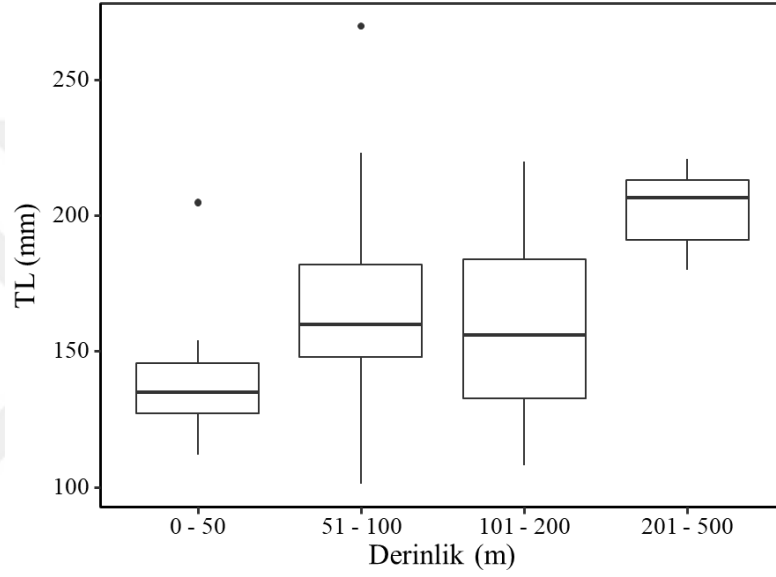
Tablo 4.18: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Örnekleme dönemi	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
Eylül	157	101-218	154,3	21,2	10-127	45,0	20,1
Ocak	81	108-221	158,0	32,9	12-126	49,9	31,7
Nisan	54	116-270	178,1	30,6	18-226	74,9	38,7
Haziran	79	114-220	175,8	25,0	21-127	68,2	28,1

Bireylerin belirlenen derinlik konturlarına göre dağılımı incelendiğinde, en yoğun birey sayısının 51-100 m derinlik konturundan elde edildiği (~%60), bunu 101-200 m (~%35), 0-50 m (~%4) ve 201-500 m (~%4) konturlarının izlediği tespit edilmiştir (Tablo 4.19). Elde edilen bireylerin derinlik konturlarına göre boy dağılımları grafikte gösterilmiştir (Şekil 4.7).

Tablo 4.19: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri

Derinlik konturu (m)	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
0 - 50	11	112-205	139,9	25,3	11-104	33,9	25,1
51 - 100	221	101-270	164,3	26,0	10-226	56,6	29,5
101 - 200	129	108-220	160,1	30,0	12-129	52,0	29,8
201 - 500	10	180-221	202,7	14,0	69-126	94,9	19,3



Şekil 4.7: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı

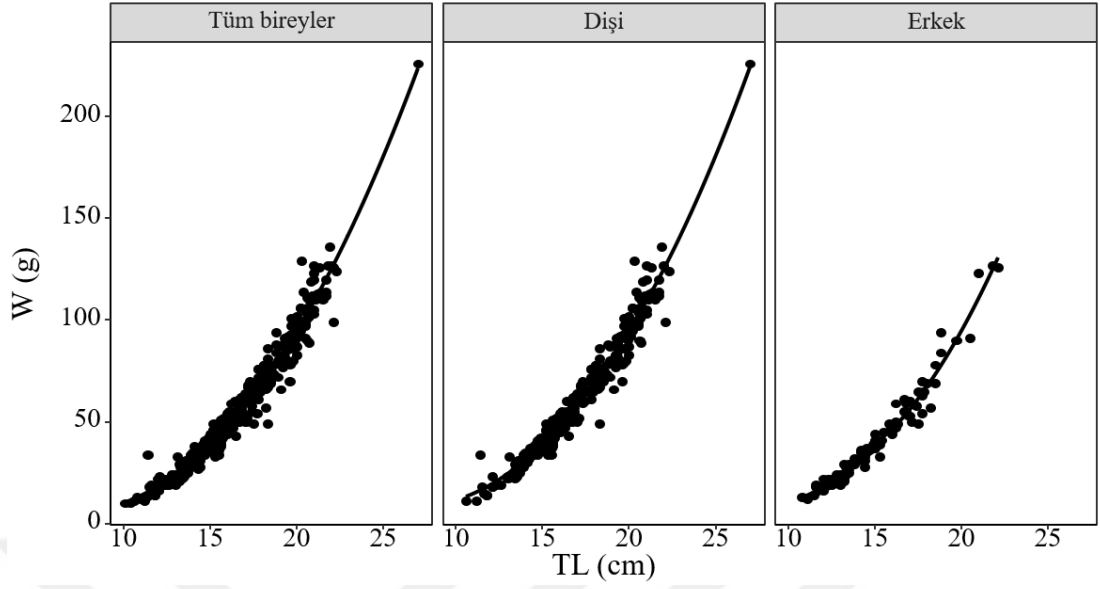
4.2.2. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *M. barbatus* Bireylerinde Hesaplanan Boy-Ağırlık İlişkisi

Dişi, erkek ve her iki cinsiyet için boy-ağırlık ilişkisi 368 birey üzerinden hesaplanmıştır (3 bireye ait boy ölçümleri alınamadığından bu bireyler analize dahil edilmemiştir) (Şekil 4.8). Buna göre, *b* değerleri teorik değer olan 3'ten anlamlı şekilde farklı olduğu bulunmuş ($P < 0,05$), dolayısıyla her iki cinsiyetin de pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir:

$$W = 0,007L^{3,20}; R^2 = 0,97 (N = 368) (\text{♀♂})$$

$$W = 0,008L^{3,13}; R^2 = 0,96 (N = 256) (\text{♀})$$

$$W = 0,006L^{3,23}; R^2 = 0,97 (N = 101) (\text{♂})$$



Şekil 4.8: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinde, dişi ve erkek bireyler için boy-ağırlık ilişkisi eğrileri

4.2.3. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *M. barbatus* Bireylerinde Yaş ve Büyüme Analizlerine İlişkin Sonuçlar

Otolitleri incelenen bireylerden yaş tayinlerinde okuyucuların mutabık kaldığı 267 *M. barbatus* bireyinin 0-11 yaş aralığında bulunmuş, ancak 11 yaş grubunda bulunan 1 birey verinin büyüme modeline fit edilebilmesi adına analizlere dahil edilmediğinden, yaş aralığı 0-7 olmuştur. Dişi bireylerin yaşı 0 ile 7 arasında değişirken, erkek bireylerin yaşı 1 ile 6 arasında değişmektedir. Hem dişi hem erkeklerde baskın yaş grubu 3'tür (Tablo 4.20/21). 3 yaş grubu dişilerin %38'ini, erkeklerin ise %34'ünü temsil etmektedir. Tüm bireyler incelendiğinde, yaş grubu baskınlığı sırasıyla 3 (%37); 4 (%21); 2 (%19); 5 (%11,6); 6 (%5); 1 (%4,5); 0 (%1,5) ve 7 (%0,4) olmuştur.

Tablo 4.20: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* türünün dişi bireyleri için boy-yaş dağılımı

Boy sınıfı TL (cm)	Dişi bireyler (n= 177)								Toplam
	0	1	2	3	4	5	6	7	
10,0	1								1
11,0		2	1						3
12,0			2						2
13,0		1	4	1					6
14,0			8	4					12
15,0			8	11					19
16,0				25	3				28
17,0			1	12	4				17
18,0				11	11	2	1		25
19,0				3	13	6			22
20,0				1	9	12	5		27
21,0					1	8	2	1	12
22,0							3		3
Toplam	1	3	24	68	41	28	11	1	177
TL aralık	10,6-10,6	11,8-13,4	11,4-17,4	13,4-20,0	16,5-21,0	18,3-21,7	18,3-22,3	21,7-21,7	
TL ort.	10,6	12,3	14,4	16,8	19,0	20,4	20,9	21,7	
SD (±)	-	0,9	1,3	1,3	1,2	0,8	1,2	-	

Tablo 4.21: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* türünün erkek bireyleri için boy-yaş dağılımı

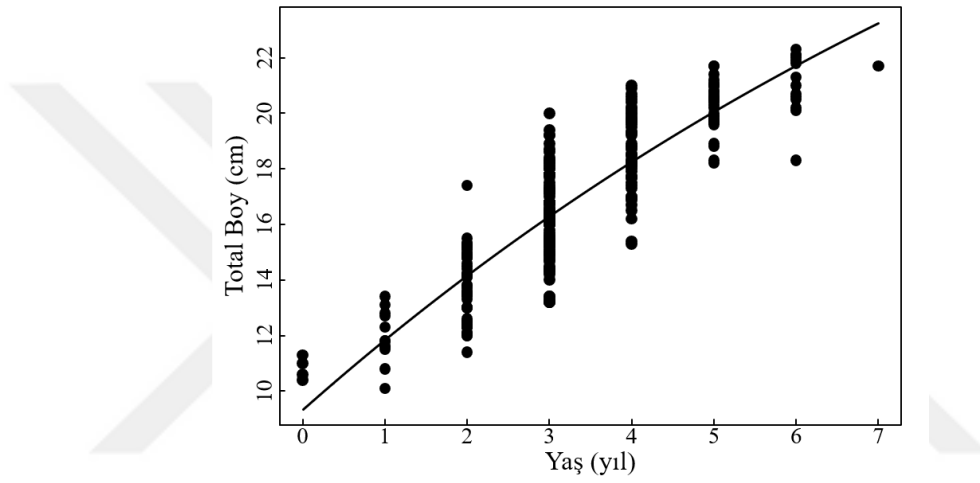
Boy sınıfı TL (cm)	Erkek bireyler (n= 82)						Toplam
	1	2	3	4	5	6	
10,0	1						1
11,0	3						3
12,0	3	11					14
13,0	1	9	4				14
14,0		5	8				13
15,0			7	2			9
16,0			7	2			9
17,0			2	6			8
18,0				4	2		6
19,0					1		1
20,0				1			1
21,0						2	2
22,0						1	1
Toplam	8	25	28	15	3	3	82
TL aralık	10,8-13,1	12-14,9	13,2-17,8	15,3-20,5	18,2-19,7	21-22,1	
TL ort.	12,1	13,1	15,2	17,5	18,9	21,6	
SD (±)	0,8	0,8	1,3	1,3	0,8	0,6	

Von Bertalanffy büyüme parametreleri ve büyüme performansı indeksleri, dişiler ve tüm bireyler için hesaplanmıştır. Büyüme eğrileri her ne kadar dişi, erkek ve her iki cinsiyet için de

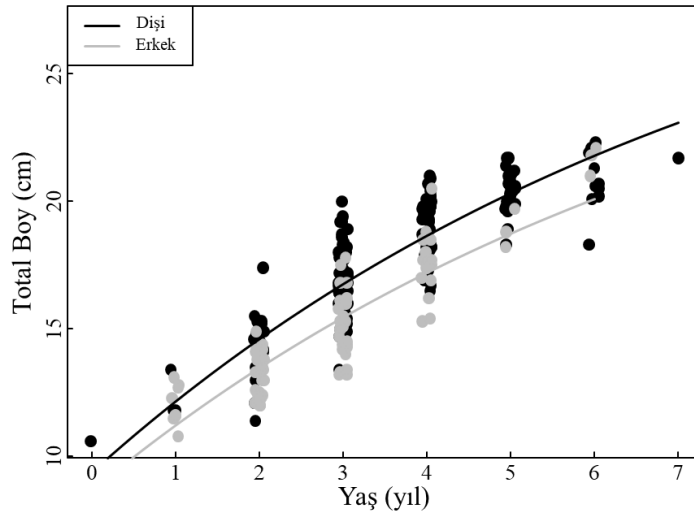
oluşturulmuş olsa da (Şekil 4.9/10), erkek bireylerin yaş verisi büyüme modeline fit edilememiştir. Yaşı 11 olarak tayin edilen 27 cm uzunluğundaki bir dişi birey, verinin modele fit edilebilmesi adına analize dahil edilmemiştir. Dişilerde ve tüm bireylerde büyüme parametreleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

$$L_{\infty} = 40,9; K = 0,08; t_0 = -3,12; \Phi' = 2,127 (\text{♀♂})$$

$$L_{\infty} = 27,7; K = 0,19; t_0 = -2,04; \Phi' = 2,164 (\text{♀})$$



Şekil 4.9: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrisi



Şekil 4.10: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* türünün dişi ve erkek bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri

4.2.4. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *M. barbatus* Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar

İskenderun Körfezi'nde örneklenen 371 *M. barbatus* bireyinin dolu ve boş mideleri tartılmış, sonuçlar 26'sının midesinin boş olduğunu (%7) göstermiştir. Mide doluluk oranlarının (FI) ve boşluk indekslerinin (VI) cinsiyete, örnekleme ayına, derinlik konturuna ve boy grubuna göre değişimi Tablo 4.22'de gösterilmiştir. Buna göre, boş midelerin 19'unun dişi bireylere, 6'sının erkek bireylere, 1'inin ise cinsiyeti tanımlanamayan bireylere ait olduğu görülmüştür.

FI değeri ortalamalarının, erkeklerde dişi bireylere oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. FI değerlerinin en yüksek olduğu ay Ocak, en düşük olduğu ay ise Nisan ayı olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, bireylerin elde edildikleri derinlik aralıklarına göre değerlendirildiğinde, sırasıyla 101-200 m ile 51-100 m konturlarında bu oranların en yüksek olduğu görülmektedir. Belirlenen boy gruplarına göre incelenen FI değerleri, 13 cm'den küçük olan bireylerde, büyük olan bireylere oranla daha yüksek çıkmıştır.

Tablo 4.22: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk oranları

		Mide sayısı	Boş mide sayısı	VI	FI (ort)
Cinsiyet	Tüm bireyler	371	26	7,01	0,50
	Dişi	258	19	7,36	0,44
	Erkek	102	6	5,88	0,66
Örnekleme dönemi	Eylül	157	11	7,01	0,45
	Ocak	81	3	3,70	0,81
	Nisan	54	9	16,67	0,31
	Haziran	79	3	3,80	0,43
Derinlik aralığı (m)	0-50	11	1	9,09	0,53
	51-100	221	20	9,05	1,50
	101-200	129	4	3,10	3,23
	201-500	10	1	10,00	0,70
Boy grubu (cm)	<13	39	0	0,00	0,97
	≥13	332	26	7,83	0,45

Disekte edilen toplam 371 *M. barbatus* midesinden, 362'sinin içeriği incelenmiş, bu midelerden 26'sunun boş olduğu tespit edilmiştir. 9 bireyin mide içeriği tayin edilemeyecek ölçüde bozulmuş olduğundan incelenememiştir. Midelerde rastlanan besin gruplarının bulunma sıklığı, sayısal bolluk, ağırlık ve IRI değerleri Tablo 4.23'te sunulmuştur. Buna göre, Crustacea (Decapoda, %33,3) ve Annelida (Polychaeta, %23,4) gruplarının besin içeriğinde en yoğun

karşılaşılan canlılar olduğu bulunmuştur. Bunların ardından mide içeriğinde nispi önemi yüksek olan Bivalvia (~%2) ve Amphipoda (~%1,5) grupları gelmektedir.

Tablo 4.23: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinin mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W) sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri

Besin grupları		N	%N	W	%W	F	%F	IRI	%IRI
Annelida	Polychaeta	748	29,77	3,19216	15,39	217	64,58	2916,36	23,3813
Bryozoa	Bryozoa	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
Chordata	Teleostei	12	0,48	1,31978	6,36	11	3,27	22,40	0,1796
Crustacea	Amphipoda	167	6,65	0,07866	0,38	91	27,08	190,25	1,5253
	Copepoda	37	1,47	0,00151	0,01	15	4,46	6,61	0,0530
	Cumacea	7	0,28	0,00074	0,00	4	1,19	0,34	0,0027
	Decapoda	708	28,17	6,95293	33,52	226	67,26	4149,90	33,2709
	Isopoda	13	0,52	0,05939	0,29	10	2,98	2,39	0,0192
	Leptostraca	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Mysida	14	0,56	0,00861	0,04	10	2,98	1,78	0,0143
	Stomatopoda	2	0,08	0,01045	0,05	2	0,60	0,08	0,0006
	Tanaidacea	62	2,47	0,04257	0,21	40	11,90	31,81	0,2551
Toplam Crustacea		1010	40,19	7,15486	34,50	398	118,45	4383,16	35,1411
Echinodermata	Echinoidea	1	0,04	0,01314	0,06	1	0,30	0,03	0,0002
	Ophiuroidea	78	3,10	0,28855	1,39	31	9,23	41,47	0,3325
Toplam Echinodermata		79	3,14	0,30169	1,45	32	9,52	41,50	0,3327
Mollusca	Gastropoda	82	3,26	0,08912	0,43	47	13,99	51,65	0,4141
	Bivalvia	261	10,39	0,74987	3,62	67	19,94	279,20	2,2384
	Cephalopoda	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Scaphopoda	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
Toplam Mollusca		343	13,65	0,83899	4,05	114	33,93	330,85	2,6525
Sipuncula	Sipuncula	5	0,20	0,00279	0,01	5	1,49	0,32	0,0025
Organik mat.	Organik mat.	316	12,57	7,92983	38,23	316	94,05	4778,46	38,3103
Total		2513	100,00	20,74010	100,00	1093	325,30	12473,04	100,000

İskenderun Körfezi'nde *M. barbatus* türünün mide içeriğinde tayin edilebilen taksonların midedeki sayıları, ağırlıkları ve bu ölçümlerin yüzde değerleri Tablo 4.24'te listelenmiştir. Buna göre, hem sayısal bolluk (~%19) hem de ağırlık bakımından (~%17) beslenmede en önemli yeri Kızıldeniz göçmeni *Leptochela pugnax* türü karidesin kapladığı görülmektedir. Bunu takiben yine Decapoda grubundan *Alpheus* sp. (N: ~%1, W: ~%6) ve *Processa* sp. (N: ~%1, W: ~%2) türleri gelmektedir. Midedeki bollukları bakımından, Amphipoda grubunda *Harpinia* genusunun (~%3) öne çıktığı görülmektedir. Bivalvia grubunda *Saccella commutata* türü beslenmede öne çıkarken (N: ~%4, W: ~%3), Teleostei grubunda *Bregmaceros*

nectabanus, düşük bolluk yüzdesine rağmen ağırlık olarak (~%3) önemli bir besin oluşturduğu bulunmuştur.

Tablo 4.24: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri

	Takson	N	%N	W (g)	%W
Polychaeta	Polychaeta	748	29,765	3,19216	15,391
Bryozoa	Bryozoa	0	0,000	0,00000	0,000
Teleostei	<i>Bregmaceros atlanticus</i>	5	0,199	0,52840	2,548
	Teleostei (Tayin edilemeyen)	7	0,279	0,79138	3,816
	<i>Ampelisca pseudospinimana</i>	1	0,040	0,00290	0,014
	<i>Ampelisca sp.</i>	16	0,637	0,01353	0,065
	<i>Anthuridae</i>	1	0,040	0,00010	0,000
	<i>Autonoe sp.</i>	1	0,040	0,00040	0,002
	<i>Deflexilodes sp.</i>	1	0,040	0,00070	0,003
	<i>Halicoides walkeri*</i>	1	0,040	0,00033	0,002
	<i>Harpinia agna</i>	5	0,199	0,00034	0,002
	<i>Harpinia ala*</i>	9	0,358	0,00208	0,010
	<i>Harpinia antennaria</i>	15	0,597	0,00508	0,024
	<i>Harpinia crenulata</i>	2	0,080	0,00033	0,002
	<i>Harpinia dellavallei</i>	14	0,557	0,00576	0,028
	<i>Harpinia pectinata</i>	10	0,398	0,00346	0,017
Amphipoda	<i>Harpinia sp.</i>	28	1,114	0,01096	0,053
	<i>Leptocheirus bispinosus</i>	3	0,119	0,00236	0,011
	<i>Leptocheirus mariae</i>	2	0,080	0,00100	0,005
	<i>Leptocheirus sp.</i>	4	0,159	0,00128	0,006
	<i>Leucothoe incisa</i>	2	0,080	0,00096	0,005
	<i>Leucothoe sp.</i>	1	0,040	0,00060	0,003
	<i>Metaphoxus simplex</i>	1	0,040	0,00076	0,004
	<i>Paraphoxus oculatus</i>	1	0,040	0,00027	0,001
	<i>Tryphosa nana</i>	1	0,040	0,00460	0,022
	<i>Westwoodilla rectirostris</i>	1	0,040	0,00120	0,006
	<i>Westwoodilla sp.</i>	11	0,438	0,00024	0,001
	Amphipoda (Tayin edilemeyen)	36	1,433	0,01942	0,094
Copepoda	Copepoda	37	1,472	0,00151	0,007
Cumacea	<i>Iphione sp.</i>	1	0,040	0,00001	0,000
	Cumacea (Tayin edilemeyen)	6	0,239	0,00073	0,004
	<i>Alpheidae</i>	12	0,478	0,13687	0,660
	<i>Alpheus sp.</i>	19	0,756	1,30779	6,306
Decapoda	<i>Athanas sp.</i>	3	0,119	0,11666	0,562
	<i>Charybdis sp.</i>	9	0,358	0,06900	0,333
	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	5	0,199	0,13348	0,644
	<i>Diastylidae</i>	2	0,080	0,00029	0,001

Tablo 4.24 (devam):

	<i>Galathea sp. (larva)</i>	1	0,040	0,00013	0,001
	Galatheidæ	2	0,080	0,00153	0,007
	<i>Goneplax rhomboides</i>	1	0,040	0,00752	0,036
	Inachidæ (larva)	2	0,080	0,00170	0,008
	<i>Leptochela pugnax</i>	473	18,822	3,59556	17,336
	<i>Macrophthalmus graeffei</i>	9	0,358	0,04204	0,203
	Majidæ	3	0,119	0,01184	0,057
	<i>Philocheras sp.</i>	1	0,040	0,00263	0,013
	Portunidæ	1	0,040	0,00734	0,035
	<i>Processa sp.</i>	20	0,796	0,43038	2,075
	<i>Synalpheus sp.</i>	4	0,159	0,00496	0,024
	Decapoda (Tayin edilemeyen)	141	5,611	1,08321	5,223
Isopoda	<i>Apanthura sp.</i>	2	0,080	0,00052	0,003
	<i>Gnathia maxillaris</i>	2	0,080	0,01743	0,084
	Sphaeromatidæ	4	0,159	0,00605	0,029
	Isopoda (Tayin edilemeyen)	5	0,199	0,03539	0,171
	Leptostraca	0	0,000	0,00000	0,000
Mysida	Mysida	14	0,557	0,00861	0,042
Stomatopoda	Stomatopoda	2	0,080	0,01045	0,050
Tanaidacea	<i>Apseudopsis latreillii</i>	17	0,676	0,01273	0,061
	<i>Apseudopsis sp.</i>	30	1,194	0,01906	0,092
	Leptocheliidæ	1	0,040	0,00009	0,000
	Tanaidacea (Tayin edilemeyen)	14	0,557	0,01069	0,052
Echinoidea	Echinoidea	1	0,040	0,01314	0,063
Ophiuroidea	Ophiuroidea	78	3,104	0,28855	1,391
Bivalvia	<i>Acanthocardia sp.</i>	6	0,239	0,01489	0,072
	Cardiidæ	2	0,080	0,00215	0,010
	<i>Cardiomya costellata</i>	6	0,239	0,00592	0,029
	<i>Corbula gibba</i>	4	0,159	0,00599	0,029
	<i>Saccella commutata</i>	101	4,019	0,59429	2,865
	Bivalvia (Tayin edilemeyen)	142	5,651	0,12663	0,611
Cephalapoda	Cephalapoda	0	0,000	0,00000	0,000
Gastropoda	Cephalaspidea	7	0,279	0,00575	0,028
	<i>Hyala vitrea</i>	1	0,040	0,00073	0,004
	<i>Pyrunculus fourierii</i>	1	0,040	0,00026	0,001
	Gastropoda (Tayin edilemeyen)	73	2,905	0,08238	0,397
Scaphopoda	Scaphopoda	0	0,000	0,00000	0,000
Sipuncula	Sipuncula	5	0,199	0,00279	0,013
Organik mat.		316	12,575	7,92983	38,234
Toplam		2513	100,000	20,74010	100,000

(*Bakır ve diğ. (2014)'ne göre Türkiye kıyıları için yeni kayıt)

M. barbatus türünde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grupları arasındaki beslenme kompozisyonu farklılıkları, besin gruplarının midedeki bollukları ve ağırlıkları bakımından ayrı ayrı değerlendirilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.25).

Tablo 4.25: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından PERMANOVA testi sonuçları

Değişken	Bölge	%N				%W			
		df	F	R ²	P	Df	F	R ²	P
Cinsiyet	İskenderun K.	1	2,959	0,009	<0,05	1	4,372	0,013	<0,05
Örnekleme dönemi	İskenderun K.	3	6,699	0,058	<0,05	3	6,133	0,053	<0,05
Derinlik	İskenderun K.	3	2,939	0,026	<0,05	3	0,690	0,017	<0,05
Boy grubu	İskenderun K.	1	8,075	0,024	<0,05	1	4,721	0,014	<0,05

İçeriği incelenen toplam 254 dişi birey midesinin 19'unun boş olduğu, 97 erkek bireyin midesinin ise 6'sının boş olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyete göre mide içeriğini oluşturan grupların nispi önemi Tablo 4.26'da sunulmuştur. Buna göre, beslenmedeki nispi önemi en fazla olan iki grup Decapoda ve Polychaeta olmuş, ancak önem sıralamasında dişi bireylerde Decapoda grubu öne çıkarken (~%37), erkek bireyler öncelikli olarak Polychaeta grubunu (~%27) tercih etmiştir. Baskın olanların haricindeki gruplar, dişilerde mide içeriğinde homojen bir dağılıma sahipken, erkek bireylerde, bu grupları takiben Bivalvia ordosunun (~%7) önem kazandığı görülmektedir.

Tablo 4.26: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinde cinsiyete göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI	
		Dişi (n=254)	Erkek (n=97)
Annelida	Polychaeta	21,4256	27,0427
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,2363	0,0667
Crustacea	Amphipoda	1,4062	1,7639
	Copepoda	0,0279	0,1295
	Cumacea	0,0037	0,0010
	Decapoda	36,7070	25,7418
	Isopoda	0,0087	0,0514
	Leptostraca	0,0000	0,0000
	Mysida	0,0255	0,0010
	Stomatopoda	0,0002	0,0022
	Tanaidacea	0,3048	0,1582
	Echinoidea	0,0005	0,0000
Echinodermata	Ophiuroidea	0,4193	0,1729
Mollusca	Bivalvia	0,9863	6,5883
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,4189	0,3906
	Scaphopoda	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0054	0,0000
	Organik mat.	38,0237	37,8899

Mideleri incelenen bireylerin 155 tanesi Eylül ayında (11 boş mide), 77 tanesi Ocak ayında (3 boş mide), 54 tanesi Nisan ayında (9 boş mide) ve 76 tanesi Haziran ayında (3 boş mide) örneklenmiş, besinlerin nispi önem yüzdelerinin örneklem periyoduna göre değişimi Tablo 4.27'de gösterilmiştir. Buna göre, Ocak hariç her dönemde Decapoda grubunun beslenme en fazla önem teşkil ettiği ve bunu Polychaeta grubunun izlediği, Ocak ayında ise bu sıralamanın tam tersinin söz konusu olduğu görülmektedir. Bu grupları takiben Ocak ayında özellikle Bivalvia grubunun (~%10) beslenme önemli rol oynadığı, Haziran ayında ise Amphipoda (~%4) ve Gastropoda (~%3) gruplarının öne çıktığı görülmektedir.

Tablo 4.27: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinde örnekleme dönemine göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI			
		Eylül (n=155)	Ocak (n=77)	Nisan (n=54)	Haziran (n=76)
Annelida	Polychaeta	16,0642	36,5715	11,7174	25,2269
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0025	0,2918	0,0000	0,6783
Crustacea	Amphipoda	0,5967	2,8447	0,1301	4,4195
	Copepoda	0,2283	0,0017	0,0000	0,0000
	Cumacea	0,0082	0,0000	0,0000	0,0025
	Decapoda	48,0808	10,4065	39,7702	27,9903
	Isopoda	0,0062	0,1391	0,0062	0,0000
	Leptostraca	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Mysida	0,0297	0,0000	0,0000	0,0412
	Stomatopoda	0,0036	0,0000	0,0000	0,0000
	Tanaidacea	0,3525	0,0156	0,0774	0,6942
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0040	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	0,0377	0,0086	1,6698	1,9880
Mollusca	Bivalvia	1,9072	10,0725	0,2409	0,0543
	Cephalopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,2164	0,0177	0,1053	3,0366
	Scaphopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0005	0,0000	0,0256	0,0100
	Organik mat.	32,4653	39,6263	46,2571	35,8584

0-50 m derinlik konturundan elde edilen *M. barbatus* türüne ait 9 bireyin (1 boş mide), 51-100 m konturundan 221 bireyin (20 boş mide), 101-200 m konturundan 122 bireyin (4 boş mide), 201-500 m konturundan ise 10 bireyin (1 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.28). Buna göre, 0-100 m derinliklerde Decapoda grubu mide içeriğinde baskınken, 100 m'den daha derinden elde edilen örneklerde Polychaeta grubu üyelerinin hakimiyeti söz konusudur. Bu iki canlı grubunun yanı sıra, 101-200 m derinlik konturunda Bivalvia (~%5), 201-500 m konturunda ise Amphipoda (~%3) gruplarının beslenmede öne çıktığı görülmektedir.

Tablo 4.28: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinde derinlik konturlarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI			
		0-50 m (n=9)	51-100 m (n=221)	101-200 m (n=122)	201-500 m (n=10)
Annelida	Polychaeta	4,4115	17,7893	33,0071	19,1810
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0000	0,0617	0,5591	0,0000
Crustacea	Amphipoda	1,3692	1,0986	2,2766	3,1414
	Copepoda	0,0000	0,0556	0,0496	0,0000
	Cumacea	0,0000	0,0045	0,0008	0,0000
	Decapoda	45,8981	40,0145	25,0077	0,4374
	Isopoda	0,2040	0,0033	0,0662	0,0000
	Leptostraca	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Mysida	0,0000	0,0136	0,0283	0,0000
	Stomatopoda	0,0000	0,0017	0,0000	0,0000
	Tanaidacea	0,4107	0,4065	0,0595	0,3624
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	0,2541	0,8624	0,0000	0,0000
Mollusca	Bivalvia	0,2139	1,2493	5,0992	0,0000
	Cephalopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,0000	0,6776	0,1518	0,0000
	Scaphopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0000	0,0043	0,0008	0,0000
	Organik mat.	47,2384	37,7563	33,6932	76,8779

M. barbatus türü için üreme olgunluğuna ulaşma boyu olarak varsayılan 13 cm'den küçük olan 34 birey (0 boş mide) ile 13 cm ve üzerindeki 328 bireyin (26 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.29). Buna göre, 13 cm'den küçük bireylerde mide içeriğini oluşturan besin grupları önem sıralamasında göre Bivalvia (~%28), Polychaeta (~%22) ve Decapoda (~%14) iken, 13 cm ve üzerindeki bireylerin önem sırasına göre Decapoda (~%35) ve Polychaeta grubu (~%23) ile beslendiği, Bivalvia grubunun ise beslenmeye neredeyse bir etkisi olmadığı (~%1) gözlenmektedir.

Tablo 4.29: İskenderun Körfezi’nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinde boy aralıklarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI	
		<13 cm (n=34)	≥13 cm (n=328)
Annelida	Polychaeta	21,6058	23,0945
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0836	0,1857
Crustacea	Amphipoda	1,7501	1,4487
	Copepoda	0,4448	0,0254
	Cumacea	0,0000	0,0034
	Decapoda	13,5702	35,2509
	Isopoda	0,1045	0,0121
	Leptostraca	0,0000	0,0000
	Mysida	0,0069	0,0151
	Stomatopoda	0,0000	0,0008
	Tanaidacea	0,0117	0,3077
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0003
	Ophiuroidea	0,0000	0,4144
Mollusca	Bivalvia	27,7506	0,9724
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,0474	0,4817
	Scaphopoda	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0000	0,0032
	Organik mat.	34,6245	37,7836

4.2.5. İskenderun Körfezi’nde Bulunan *M. barbatus* Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi

M. barbatus türünün “Organik materyal” grubuna, veri tabanı listesinde belirtilen ve en düşük trofik düzey olan 1 değeri atanarak hesaplanan trofik düzeyi 2,85 olarak kaydedilmiştir. Besin içeriğinde organik materyal harici oluşan kompozisyon değerleri, organik materyale yansıtılarak yeniden hesaplama yapıldığında, bu değer 3,02 olarak revize edilmiştir. Organik materyalin nispi öneminin büyüklüğü düşünüldüğünde, hesaplanan ikinci değerin daha doğru olduğu varsayılabilir.

4.3. GÖKÇEADA ÇEVRESİNDEN ELDE EDİLEN *MULLUS SURMULETUS* TÜRÜNE AİT BULGULAR

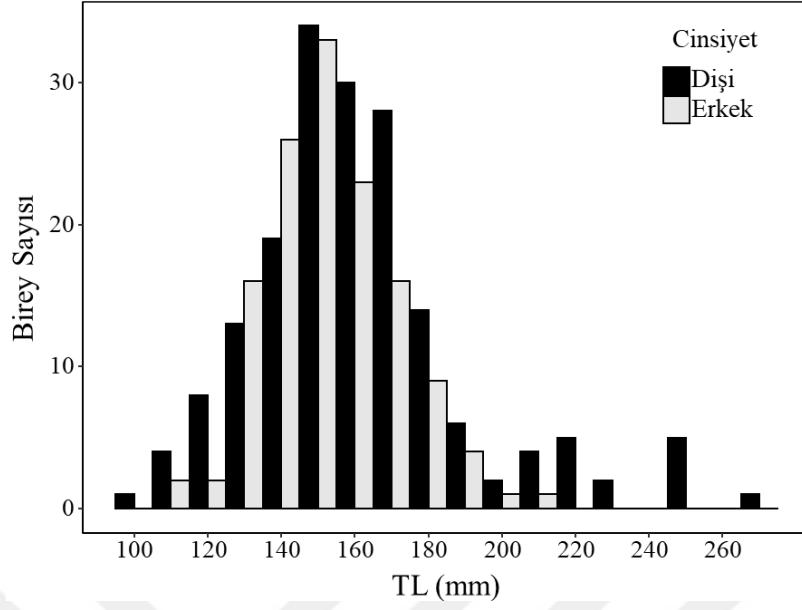
4.3.1. Gökçeada'dan Elde Edilen *M. surmuletus* Bireylerinin Boy Dağılımı

Gökçeada çevresinden elde edilen, boyları 104 ile 267 mm, ağırlıkları ise 14,5 ile 282 g arasında değişen toplam 312 *M. surmuletus* bireyinin 176'sı dişi, 133'ü erkek olarak tespit edilmiş, 3'ünün ise cinsiyet tayini yapılamamıştır (Tablo 4.30). Dişilerin sayısal olarak baskın olduğu (♀♂, 1:0,76) ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($P<0,05$).

Tablo 4.30: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Cinsiyet	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
Dişi	176	104-267	162,4	29,5	14,5-282	57,8	40,4
Erkek	133	107-210	153,4	17,8	16-106,5	45,1	16,2
Belirlenemeyen	3	128-172	156,0	24,3	25-60	46,0	18,5

Her iki cinsiyet için boy frekans dağılımı gösterilmiştir (Şekil 4.11). Buna göre, 131-150 mm boy aralığı dışındaki tüm boy aralıklarında dişilerin sayısal baskınlıkları görülmektedir. Dişi bireylerin çoğunluğu (~%79) 121-180 mm boy aralığında, erkek bireylerin çoğunluğu ise (~86 %) 131-180 mm boy aralığında dağılım göstermiştir.



Şekil 4.11: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı

Bireylerin örnekleme periyoduna göre dağılımı incelendiğinde, en fazla birey Haziran (~%39), en az birey ise Ocak ayı (~%10) örneklemeğinde elde edilmiştir. Boy ortalamasının Haziran ayında, ağırlık ortalamasının ise Ocak ayı örneklemeğinde en yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4.31).

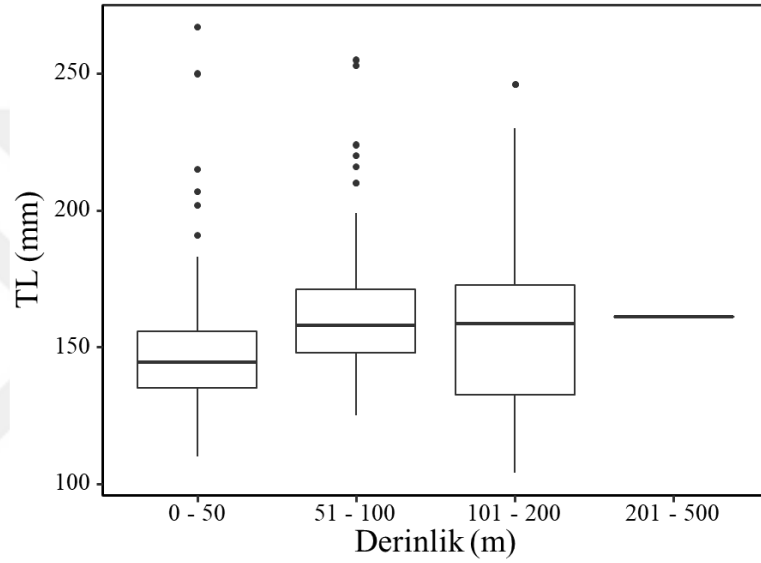
Tablo 4.31: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Örnekleme Dönemi	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
Eylül	69	104-218	148,1	25,0	15-134	43,9	22,6
Ocak	32	113-267	163,0	36,7	15-282	65,3	61,4
Nisan	88	112-250	155,6	23,5	19-216	51,1	32,4
Haziran	123	134-255	165,2	21,1	26-196	54,5	25,5

Bireylerin belirlenen derinlik konturlarına göre dağılımı incelendiğinde, en fazla bireyin 51-100 m derinlik konturundan elde edildiği (~%55), bunu sırasıyla 101-200 m (~%24), 0-50 m (~%21) ve 201-500 m (~%0,3) konturlarının izlediği bulunmuştur (Tablo 4.32). Elde edilen bireylerin derinlik konturlarına göre boy dağılımları grafikte gösterilmiştir (Şekil 4.12).

Tablo 4.32: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri

Derinlik konturu (m)	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
0 - 50	64	110-267	151,0	29,0	14,5-282	48,0	42,2
51 - 100	173	125-255	161,3	20,0	22-196	51,6	22,9
101 - 200	74	104-246	158,5	31,9	15-216	57,6	41,8
201 - 500	1	161-161	161,0	-	47,5-47,5	47,5	-

**Şekil 4.12:** Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı

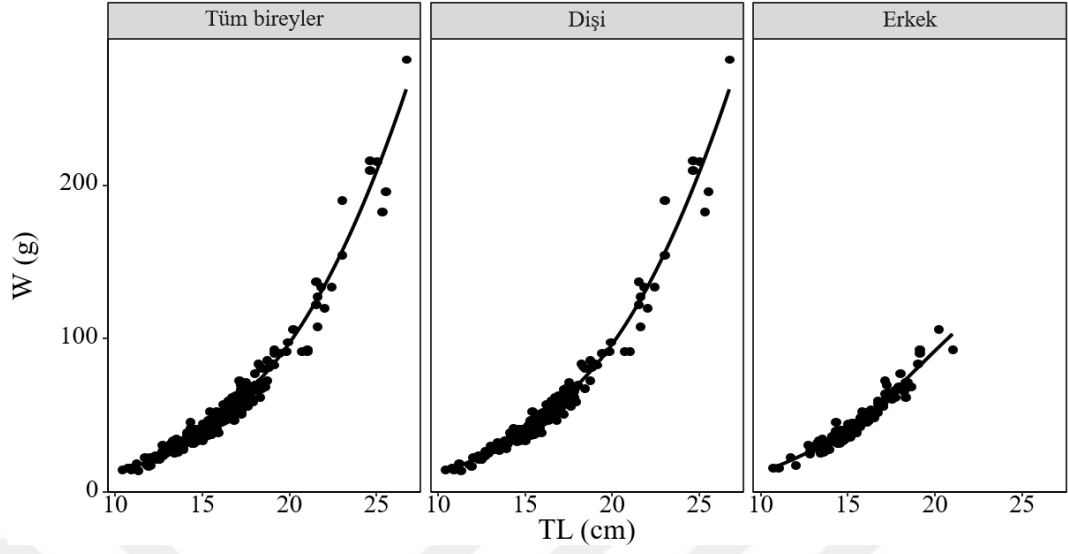
4.3.2. Gökçeada'dan Elde Edilen *M. surmuletus* Bireylerinde Hesaplanan Boy-Ağırlık İlişkisi

Elde edilen toplam 312 birey üzerinden dişi, erkek ve her iki cinsiyet için boy-ağırlık ilişkisi hesaplanmıştır (Şekil 4.13). Buna göre, *b* değerlerinin teorik değer olan 3'ten istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ortaya koymadığı ($P>0,05$) ve her iki cinsiyetin de izometrik büyüme gösterdiği hesaplanmıştır:

$$W = 0,010L^{3,01}; R^2=0,97 \text{ (N= 312) } (\text{♀♂})$$

$$W = 0,010L^{3,05}; R^2=0,98 \text{ (N= 176) } (\text{♀})$$

$$W = 0,016L^{2,89}; R^2=0,94 \text{ (N= 133) } (\text{♂})$$



Şekil 4.13: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde, dişi ve erkek bireyler için boy-ağırlık ilişkisi eğrileri

4.3.3. Gökçeada'dan Elde Edilen *M. surmuletus* Bireylerinde Yaş ve Büyüme Analizlerine İlişkin Sonuçlar

Yaşları incelenen 312 *M. surmuletus* bireyinden, 303'ünün otolit okumalarında her iki okuyucu da mutabık kalmıştır. Bunlardan 171'i dişi, 129'u erkek, 3'ü ise cinsiyeti tayin edilememiş bireylere aittir. Dişi bireyler baskın yaşın 3 olduğu 1 ile 10 yaş grubu arasında değişirken, erkek bireylerin en fazla 6 yaşına kadar yaşadığı ve baskın yaşın 2 olduğu ortaya koyulmuştur (Tablo 4.33/34). 3 yaş grubu dişiler ile 2 yaş grubu erkeklerin, popülasyonlarının %41'ini temsil ettikleri hesaplanmıştır. Tüm bireyler incelendiğinde, yaş grubu baskınlığı sırasıyla 3 (%40,3); 2 (%32,7); 1 (%10,2); 4 (%8,2); 5 (%4,4); 6 (%2); 8-9-10 (%0,65) ve 7 (%0,25) olmuştur.

Tablo 4.33: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* türünün dişi bireyleri için boy-yaş dağılımı

Boy grubu TL (cm)	Dişi bireyler (n= 171)										Toplam
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
10,0	3										3
11,0	4										4
12,0	1	2									12
13,0	5	11									16
14,0		12	4								16
15,0		17	2								37
16,0		3	3	1							34
17,0			12	7							19
18,0			4	4							8
19,0				2	3						5
20,0					1						1
21,0					3	3					6
22,0					1	1					2
23,0						1	1				2
24,0								1	1		2
25,0								1	1	1	3
26,0										1	1
Toplam	22	45	70	14	8	5	1	2	2	2	171
TL aralık	10,4-13,8	12,5-16,3	14,3-18,4	16,7-19,1	19,4-22,4	21,5-23,0	23,0-23,0	24,6-25,0	24,6-25,3	25,5-26,7	
TL ort.	12,3	14,7	16,4	18,0	20,8	22,0	23,0	24,8	25,0	26,1	
SD (±)	0,9	0,9	1,0	0,8	1,0	0,6	-	0,3	0,5	0,8	

Tablo 4.34: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* türünün erkek bireyleri için boy-yaş dağılımı

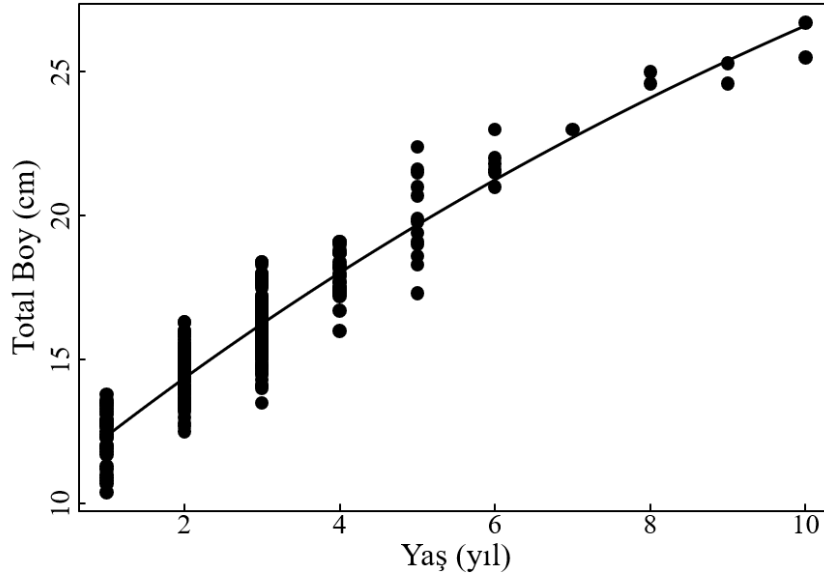
Boy grubu TL (cm)	Erkek bireyler (n= 129)						Toplam
	1	2	3	4	5	6	
10,0	1						1
11,0	2						2
12,0	3						3
13,0	3	15	1				19
14,0		28	8				36
15,0		9	15				24
16,0		1	18	1			20
17,0			7	5	1		13
18,0			1	4	2		7
19,0				1	2		3
21,0						1	1
Toplam	9	53	50	11	5	1	129
TL aralık	10,7-13,6	13,2-16,3	13,5-18,0	16,0-19,1	17,3-19,1	21,0-21,0	
TL ort.	12,4	14,4	15,9	17,8	18,5	21,0	
SD (±)	1,1	0,7	1,0	0,8	0,7	-	

Büyüme parametreleri dişi, erkek ve her iki cinsiyet için von Bertalanffy büyüme modeli ile ayrı ayrı hesaplanmış ve fit edilmiştir (Şekil 4.14/15). Büyüme parametrelerin yanı sıra büyüme performans indeksleri (Φ') aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

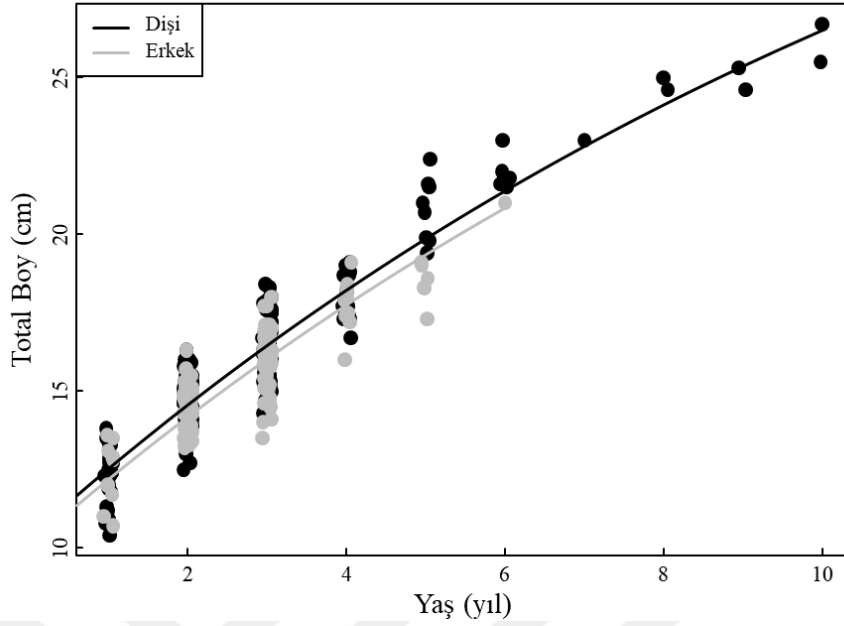
$$L_{\infty} = 45,38; K = 0,06; t_0 = -4,10; \Phi' = 2,092 (\text{♀♂})$$

$$L_{\infty} = 38,58; K = 0,09; t_0 = -3,44; \Phi' = 2,127 (\text{♀})$$

$$L_{\infty} = 32,36; K = 0,10; t_0 = -4,06; \Phi' = 2,020 (\text{♂})$$



Şekil 4.14: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri



Şekil 4.15: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* türünün dişi ve erkek bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri

4.3.4. Gökçeada'dan Elde Edilen *M. surmuletus* Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar

Gökçeada'da örneklenen toplam 312 *M. surmuletus* bireyinin midelerinin dolu ve boş olarak tartılmış, bunlardan 14'ünün midesinin boş olduğu (%4,5) tespit edilmiştir. Mide doluluk oranlarının (FI) ve boşluk indekslerinin (VI) cinsiyete, örnekleme periyoduna, derinlik konturuna ve boy grubuna göre değişimi Tablo 4.35'te gösterilmiştir. Buna göre, boş midelerin 9'unun dişi bireylere, 5'inin ise erkek bireylere ait olduğu görülmüştür. FI değerleri ortalamalarının, dişilerde erkek bireylere oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

FI değerinin en yüksek olduğu periyodun Haziran, en düşük olduğu periyodun ise Nisan ayı olduğu görülmektedir.

Bireylerin elde edildikleri derinlik aralıklarına göre FI değerleri incelendiğinde, 51-100 m derinlik konturunda mide doluluk oranının en yüksek olduğu görülmektedir. Bu değerler belirlenen boy gruplarına göre incelendiğinde, boyları 15 cm'den küçük olan bireylerin FI değerlerinin, 15 cm ve üzerinde olan bireylere oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Boş midelerin tamamının üreme olgunluğuna ulaşmış bireylere ait olduğu görülmektedir.

Tablo 4.35: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk oranları

		Mide sayısı	Boş mide sayısı	VI	FI (ort)
Cinsiyet	Tüm bireyler	312	14	4,49	0,72
	Dişi	176	9	5,11	0,73
	Erkek	133	5	3,76	0,72
Örnekleme dönemi	Eylül	69	4	5,80	0,67
	Ocak	32	1	3,13	0,63
	Nisan	88	9	10,23	0,57
	Haziran	123	0	0,00	0,89
Derinlik konturu (m)	0-50	64	0	0,00	0,68
	51-100	173	2	1,16	0,80
	101-200	74	11	14,86	0,61
	201-500	1	1	100,00	0,00
Boy grubu (cm)	<15	118	0	0,00	0,74
	≥15	194	14	7,22	0,72

Disekte edilen toplam 312 *M. surmuletus* bireyinin midesi incelenmiş, midelerden çıkan besin gruplarının bulunma sıklığı, sayısal bolluk, ağırlık ve IRI değerleri Tablo 4.36'da sunulmuştur. Buna göre, Crustacea (%66) alt filumunun besin içeriğinde en yoğun karşılaşılan canlı grubu olduğu tespit edilmiştir. Daha spesifik takson düzeyinde incelendiğinde, beslenmedeki nispi önemi en yüksek olan Decapoda ordosunu (~%54), sırasıyla Amphipoda (~%8), Polychaeta (~%4) ve Mysida (~%4) gruplarının izlediği görülmektedir.

Tablo 4.36: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W), sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri

Besin Grupları		N	%N	W	%W	F	%F	IRI	%IRI
Annelida	Polychaeta	321	8,76	2,72414	6,78	102	34,23	531,96	3,7813
Bryozoa	Bryozoa	9	0,25	0,03858	0,10	7	2,35	0,80	0,0057
Chordata	Teleostei	17	0,46	0,1384	0,34	16	5,37	4,34	0,0309
Crustacea	Amphipoda	533	14,55	1,03997	2,59	190	63,76	1092,54	7,7659
	Copepoda	2	0,05	0,00005	0,00	1	0,34	0,02	0,0001
	Cumacea	3	0,08	0,00078	0,00	2	0,67	0,06	0,0004
	Decapoda	1795	48,99	14,42276	35,90	268	89,93	7634,46	54,2667
	Isopoda	46	1,26	1,51666	3,78	36	12,08	60,77	0,4320
	Leptostraca	61	1,66	0,26738	0,67	17	5,70	13,29	0,0945
	Mysida	346	9,44	0,49678	1,24	145	48,66	519,65	3,6938
	Stomatopoda	2	0,05	0,08231	0,20	2	0,67	0,17	0,0012
	Tanaidacea	34	0,93	0,01832	0,05	8	2,68	2,61	0,0186
Toplam Crustacea		2822	77,02	17,84501	44,42	669	224,50	9323,58	66,2731
Echinodermata	Echinoidea	77	2,10	0,57944	1,44	25	8,39	29,73	0,2113
	Ophiuroidea	101	2,76	0,70644	1,76	65	21,81	98,48	0,7000
Toplam Echinodermata		178	4,86	1,28588	3,20	90	30,20	128,21	0,9113
Mollusca	Bivalvia	2	0,05	0,00011	0,00	2	0,67	0,04	0,0003
	Cephalopoda	2	0,05	3,97645	9,90	2	0,67	6,68	0,0475
	Gastropoda	21	0,57	0,02296	0,06	18	6,04	3,81	0,0271
	Scaphopoda	1	0,03	0,00053	0,00	1	0,34	0,01	0,0001
Toplam Mollusca		26	0,71	4,00005	9,96	23	7,72	10,53	0,0749
Sipuncula	Sipuncula	8	0,22	0,0341	0,08	5	1,68	0,51	0,0036
Organik mat.	Organik mat.	283	7,72	14,108162	35,12	283	94,97	4068,47	28,9192
Toplam		3664	100,00	40,174322	100,00	1195	401,01	14068,41	100,000

Gökçeada'da *M. surmuletus* türünün mide içeriğini oluşturan gruplar, tayin edilebilen en düşük takson seviyesine kadar incelenmiş, bu taksonların mide içeriğindeki bollukları, ağırlıkları ve bu ölçümlerin yüzde değerleri Tablo 4.37'de listelenmiştir. Buna göre, *Processa* cinsinin hem sayısal bolluk (~%7) hem de ağırlık bakımından (~%7) beslenmede en çok yer kaplayan besin ögesi olduğu görülmektedir. Bunu takiben Crangonidae familyasının (N: ~%6, W: ~%3) yüksek oranda tüketildiği ortaya çıkmaktadır. Decapoda grubundan beslenmede hem sayısal bolluk hem de ağırlık olarak öne çıkan diğer taksonlar *Galathea* sp. türü (N: ~%4, W: ~%1), Pandalidae familyası (N: ~%3, W: ~%2) ve *Upogebia* genusu (N: ~%1, W: ~%2) olmuştur. Amphipoda grubu içinde bolluk bakımından *Ampelisca* (~%1), *Dexamina* (~%1) ve *Lysianassa* (~%1) türleri en fazla tüketilen taksonlar olmuştur. Isopoda grubunda Sphaeromatidae familyasının (N: ~%1, W: ~%3), Leptostraca grubunda *Nebalia* türünün (N: ~%2, W: ~%1) ve

Echinoidea grubunda *Echinocyamus pusillus* türünün (N: ~%2, W: ~%1), beslenmedeki nispeten önemli besinleri oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 4.37: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk, ağırlık ve yüzde değerleri

	Takson	N	%N	W (g)	%W
Polychaeta	Polychaeta	321	8,761	2,72414	6,781
Bryozoa	Bryozoa	9	0,246	0,03858	0,096
Teleostei	<i>Cephola macrophthalma</i>	1	0,027	0,01139	0,028
	Teleostei (Tayin edilemeyen)	16	0,437	0,12701	0,316
	<i>Ampelisca diadema</i>	8	0,218	0,01961	0,049
	<i>Ampelisca massiliensis*</i>	2	0,055	0,00475	0,012
	<i>Ampelisca pseudospinimana</i>	6	0,164	0,01862	0,046
	<i>Ampelisca ruffoi</i>	1	0,027	0,00542	0,013
	<i>Ampelisca sp.</i>	17	0,464	0,04587	0,114
	<i>Apherusa bispinosa</i>	2	0,055	0,00074	0,002
	<i>Apherusa chiereghinii</i>	4	0,109	0,00436	0,011
	<i>Apherusa mediterranea</i>	4	0,109	0,00362	0,009
	<i>Apherusa sp.</i>	11	0,300	0,00843	0,021
	<i>Atylus sp.</i>	4	0,109	0,00193	0,005
	<i>Cheiriphotis mediterranea</i>	4	0,109	0,00329	0,008
	<i>Cheirocratus assimilis</i>	2	0,055	0,00354	0,009
	<i>Cheirocratus monodontis*</i>	4	0,109	0,00763	0,019
	<i>Cheirocratus sp.</i>	3	0,082	0,00321	0,008
	<i>Cheirocratus sundevallii</i>	3	0,082	0,00754	0,019
	<i>Deflexilodes acutipes</i>	5	0,136	0,02018	0,050
Amphipoda	<i>Deflexilodes gibbosus</i>	11	0,300	0,03032	0,075
	<i>Deflexilodes sp.</i>	8	0,218	0,01047	0,026
	<i>Dexamine sp.</i>	1	0,027	0,00292	0,007
	<i>Dexamine spiniventris</i>	2	0,055	0,00412	0,010
	<i>Dexamine spinosa</i>	21	0,573	0,04765	0,119
	<i>Erichthonius brasiliensis*</i>	2	0,055	0,00070	0,002
	<i>Eusirus longipes</i>	3	0,082	0,00955	0,024
	<i>Gammarella fucicola</i>	10	0,273	0,02779	0,069
	<i>Gammaropsis crenulata</i>	4	0,109	0,00644	0,016
	<i>Harpinia sp.</i>	2	0,055	0,00028	0,001
	<i>Ichnopus sp.</i>	3	0,082	0,02026	0,050
	<i>Ichnopus spinicornis</i>	2	0,055	0,04554	0,113
	<i>Ichnopus taurus</i>	1	0,027	0,01652	0,041
	<i>Iphimedia minuta</i>	4	0,109	0,01975	0,049
	<i>Isynchelidium haplocheles</i>	1	0,027	0,00019	0,000
	<i>Jassa marmorata</i>	1	0,027	0,00015	0,000
	<i>Leptocheirus pilosus</i>	1	0,027	0,00031	0,001

Tablo 4.37 (devam):

	<i>Leptocheirus sp.</i>	1	0,027	0,00076	0,002
	<i>Leucothoe lilljeborgi</i>	1	0,027	0,00052	0,001
	<i>Leucothoe sp.</i>	1	0,027	0,00070	0,002
	<i>Lysianassa caesarea</i>	6	0,164	0,01729	0,043
	<i>Lysianassa costae</i>	11	0,300	0,05026	0,125
	<i>Lysianassa insperata</i>	2	0,055	0,00393	0,010
	<i>Lysianassa longicornis</i>	1	0,027	0,00179	0,004
	<i>Lysianassa plumosa</i>	1	0,027	0,00183	0,005
	<i>Lysianassa sp.</i>	9	0,246	0,03133	0,078
	<i>Megamphopus brevidactylus</i>	4	0,109	0,00452	0,011
	<i>Megamphopus sp.</i>	1	0,027	0,00092	0,002
	<i>Metaphoxus fultoni</i>	3	0,082	0,00091	0,002
	<i>Metaphoxus simplex</i>	5	0,136	0,00116	0,003
	<i>Metaphoxus sp.</i>	2	0,055	0,00056	0,001
	<i>Microdeutopus algicola</i>	3	0,082	0,00356	0,009
	<i>Microdeutopus anomalus</i>	3	0,082	0,00757	0,019
	<i>Microdeutopus sp.</i>	3	0,082	0,00396	0,010
	<i>Monoculodes sp.</i>	1	0,027	0,00071	0,002
	<i>Nototropis swammerdamei</i>	1	0,027	0,00659	0,016
	<i>Orchomene grimaldii</i>	5	0,136	0,00753	0,019
	<i>Orchomene humilis</i>	3	0,082	0,00352	0,009
	<i>Orchomene similis</i>	5	0,136	0,00902	0,022
	<i>Paraphoxus oculatus</i>	6	0,164	0,00422	0,011
	<i>Periocolodes longimans</i>	5	0,136	0,00190	0,005
	<i>Periocolodes sp.</i>	1	0,027	0,00019	0,000
	<i>Phtisica marina</i>	4	0,109	0,00282	0,007
	<i>Socarnes filicornis</i>	3	0,082	0,01306	0,033
	<i>Stenothoe monoculedes</i>	1	0,027	0,00013	0,000
	<i>Stenothoe sp.</i>	1	0,027	0,00057	0,001
	<i>Tryphosa nana</i>	2	0,055	0,01931	0,048
	Amphipoda (Tayin edilemeyer)	281	7,669	0,43713	1,088
Copepoda	Copepoda	2	0,055	0,00005	0,000
Cumacea	Cumacea	3	0,082	0,00078	0,002
	Alpheidae	2	0,055	0,00116	0,003
	<i>Alpheus sp.</i>	5	0,136	0,21906	0,545
	<i>Athanas sp.</i>	24	0,655	0,11623	0,289
	<i>Chlorotocus crassicornis</i>	2	0,055	0,04956	0,123
Decapoda	Crangonidae	222	6,059	1,25071	3,113
	<i>Ethusa mascarone</i>	1	0,027	0,12284	0,306
	<i>Galathea sp.</i>	128	3,493	0,46177	1,149
	Galatheidea	2	0,055	0,00361	0,009
	<i>Goneplax rhomboides</i>	1	0,027	0,04425	0,110

Tablo 4.37 (devam)

	Hippolytidae	2	0,055	0,00738	0,018
	<i>Inachus sp.</i>	1	0,027	0,02266	0,056
	<i>Liocarcinus depurator</i>	1	0,027	0,02784	0,069
	<i>Liocarcinus navigator</i>	5	0,136	0,19944	0,496
	<i>Liocarcinus pusillus</i>	16	0,437	0,25185	0,627
	<i>Liocarcinus sp.</i>	4	0,109	0,17397	0,433
	Majoidea	6	0,164	0,08433	0,210
	<i>Medorippe lanata</i>	1	0,027	0,00718	0,018
	<i>Pagurus sp.</i>	1	0,027	0,01598	0,040
	Pandalidae	93	2,538	0,89972	2,240
	Parthenopidae	5	0,136	0,00376	0,009
	<i>Processa sp.</i>	254	6,932	2,82276	7,026
	<i>Sirpus sp.</i>	1	0,027	0,01307	0,033
	<i>Synalpheus sp.</i>	2	0,055	0,01695	0,042
	<i>Upogebia deltaura</i>	5	0,136	0,13565	0,338
	<i>Upogebia sp.</i>	36	0,983	0,65023	1,619
	<i>Upogebia tipica</i>	1	0,027	0,03718	0,093
	Decapoda (Tayin edilemeyen)	974	26,583	6,78362	16,885
Isopoda	Sphaeromatidae	36	0,983	1,25599	3,126
	Gnathiidae larva	1	0,027	0,00311	0,008
	Isopoda (Tayin edilemeyen)	9	0,246	0,25756	0,641
Leptostraca	<i>Nebalia sp.</i>	58	1,583	0,26346	0,656
	Leptostraca (Tayin edilemeyen)	3	0,082	0,00392	0,010
Mysida	Mysida	346	9,443	0,49678	1,237
Stomatopoda	Stomatopoda	2	0,055	0,08231	0,205
Tanaidacea	<i>Apseudopsis latreillii</i>	7	0,191	0,00667	0,017
	<i>Apseudopsis sp.</i>	27	0,737	0,01165	0,029
Echinoidea	<i>Echinocyamus pusillus</i>	77	2,102	0,57944	1,442
Ophiuroidea	Ophiuroidea	101	2,757	0,70644	1,758
Bivalvia	Bivalvia	2	0,055	0,00011	0,000
Cephalapoda	Cephalapoda	2	0,055	3,97645	9,898
Gastropoda	Cephalaspidea	2	0,055	0,00540	0,013
	<i>Mnestia girardi</i>	1	0,027	0,00400	0,010
	Gastropoda (Tayin edilemeyen)	18	0,491	0,01356	0,034
Scaphopoda	<i>Dischides politus</i>	1	0,027	0,00053	0,001
Sipuncula	Sipuncula	8	0,218	0,0341	0,085
Organik mat.		283	7,724	14,1082	35,117
Toplam		3664	100,000	40,1743	100,000

(*Bakır ve diğ. (2014)'ne göre Türkiye kıyıları için yeni kayıt)

M. surmuletus türünde cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik aralığı ve boy grupları arasındaki beslenme kompozisyonu farklılıklarının anlamlılığı, besin gruplarının midedeki bollukları ve ağırlıkları bakımından istatistiki olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Tablo 4.38).

PERMANOVA testi sonuçlarına göre, Gökçeada örnekleminde tüm parametrelerin beslenmede yarattığı değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna istisna, mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk bakımından cinsiyetler arasındaki farklılığıdır.

Tablo 4.38: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından PERMANOVA testi sonuçları

Değişken	Bölge	%N				%W			
		df	F	R ²	P	Df	F	R ²	P
Cinsiyet	Gökçeada	1	1,109	0,004	>0,05	1	1,825	0,006	<0,05
Örnekleme dönemi	Gökçeada	3	5,503	0,053	<0,05	3	5,664	0,055	<0,05
Derinlik	Gökçeada	2	6,688	0,044	<0,05	2	4,270	0,028	<0,05
Boy grubu	Gökçeada	1	7,211	0,024	<0,05	1	10,910	0,036	<0,05

İçeriği incelenen toplam 176 dişi birey midesinin 9'unun boş olduğu, 133 erkek bireyin midesinin ise 5'inin boş olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyete göre mide içeriğini oluşturan grupların nispi önemi Tablo 4.39'da sunulmuştur. Buna göre, besin gruplarının nispi önemlerinin sıralaması cinsiyetler arasında ciddi farklar göstermemekle birlikte, nispi önem oranlarında farklar görülmektedir. Decapoda grubunun erkek (~%59), Polychaeta grubunun (~%5) ise dişi bireylerin beslenmesinde nispeten daha önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Decapoda grubundan sonra nispi önemi en yüksek olan takson, hem dişi (~%8) hem de erkek bireyler için (~%7) Amphipoda olmuştur.

Tablo 4.39: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde cinsiyete göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI	
		Dişi (n=176)	Erkek (n=133)
Annelida	Polychaeta	4,6978	2,4202
Bryozoa	Bryozoa	0,0058	0,0059
Chordata	Teleostei	0,0324	0,0294
Crustacea	Amphipoda	8,4233	6,7773
	Copepoda	0,0009	0,0000
	Cumacea	0,0002	0,0006
	Decapoda	50,9975	59,0585
	Isopoda	0,5311	0,2421
	Leptostraca	0,1541	0,0398
	Mysida	4,2120	3,2388
	Stomatopoda	0,0037	0,0000
	Tanaidacea	0,0052	0,0441
Echinodermata	Echinoidea	0,2043	0,2209
	Ophiuroidea	0,7035	0,7007
Mollusca	Bivalvia	0,0009	0,0000
	Cephalopoda	0,0510	0,0371
	Gastropoda	0,0539	0,0073
	Scaphopoda	0,0000	0,0003
Sipuncula	Sipuncula	0,0078	0,0007
	Organik mat.	29,9146	27,1761

Mideleri incelenen bireylerin 69 tanesi Eylül ayında (4 boş mide), 32 tanesi Ocak ayında (1 boş mide), 88 tanesi Nisan ayında (9 boş mide) ve 123 tanesi Haziran ayında (0 boş mide) örneklenmiş, besinlerin nispi önem yüzdelerinin örnekleme periyoduna göre değişimi Tablo 4.40'ta gösterilmiştir. Buna göre, Decapoda grubunun her dönemde en önemli besin olduğu görülmektedir. Decapoda grubunun nispi öneminin daha düşük olduğu Eylül (~%44) ve Ocak (~%25) ayları için, sırasıyla Amphipoda ve Polychaeta gruplarının öne çıktığı gözlenmektedir.

Tablo 4.40: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde örnekleme dönemine göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI			
		Eylül (n=69)	Ocak (n=32)	Nisan (n=88)	Haziran (n=123)
Annelida	Polychaeta	0,5702	21,6851	1,7231	5,6648
Bryozoa	Bryozoa	0,1108	0,0099	0,0000	0,0006
Chordata	Teleostei	0,0474	0,0662	0,0392	0,0239
Crustacea	Amphipoda	15,9436	8,7021	4,3952	9,9439
	Copepoda	0,0000	0,0175	0,0000	0,0000
	Cumacea	0,0018	0,0000	0,0000	0,0011
	Decapoda	43,6934	25,2386	72,6000	72,2303
	Isopoda	0,3227	1,2315	0,0213	0,9532
	Leptostraca	0,0000	0,0282	0,7792	0,0054
	Mysida	6,8824	1,5613	3,1679	4,5678
	Stomatopoda	0,0000	0,0159	0,0074	0,0000
	Tanaidacea	0,0321	0,0090	0,0000	0,0514
Echinodermata	Echinoidea	0,1774	0,6556	0,0234	0,4282
	Ophiuroidea	0,0916	0,4827	0,8044	1,5101
Mollusca	Bivalvia	0,0068	0,0000	0,0000	0,0000
	Cephalopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,2689
	Gastropoda	0,0309	0,1388	0,0051	0,0465
	Scaphopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0006
Sipuncula	Sipuncula	0,0000	0,4339	0,0000	0,0000
	Organik mat.	32,0888	39,7236	16,4337	4,3034

Farklı derinlik aralıklarından yakalanan *M. surmuletus* türü için, 0-50 m derinlik konturundan elde edilen 64 bireyin (0 boş mide), 51-100 m konturundan 173 bireyin (2 boş mide), 101-200 m konturundan 74 bireyin (11 boş mide), 201-500 m konturundan ise 1 bireyin (boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.41). 201-500 m konutrundan elde edilen tek bireyin midesinin boş olduğu tespit edildiğinden tabloya dahil edilmemiştir. Buna göre, Decapoda ordosunun besin içeriğindeki baskınlığı her derinlik aralığında görülürken, bu grubu 0-50 m konturunda Polychaeta (~%4), 51-100 m ve 101-200 m konturlarında ise Amphipoda (sırasıyla ~%10, ~%15) gruplarının takip ettiği görülmektedir. Decapoda üyelerinin beslenmedeki nispi öneminin 0-50 m konturuna oranla daha düşük olduğu 51-100 m ve 101-200 m konturlarında, Mysida grubunun önem kazandığı tespit edilmiştir. Genel olarak, Polychaeta grubunun beslenmedeki önemi derinlikle birlikte azalırken, Amphipoda grubunun öneminin arttığı gözlenmektedir.

Tablo 4.41: *M. surmuletus* bireylerinin elde edildiği derinlik konturlarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI		
		0-50 m (n=64)	51-100 m (n=173)	101-200 m (n=74)
Annelida	Polychaeta	4,2846	4,0766	1,9409
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0003	0,1434
Chordata	Teleostei	0,1019	0,0141	0,0211
Crustacea	Amphipoda	2,0093	9,4997	15,1866
	Copepoda	0,0000	0,0004	0,0000
	Cumacea	0,0009	0,0004	0,0000
	Decapoda	67,3919	49,2352	44,1140
	Isopoda	0,2260	0,4712	0,3767
	Leptostraca	0,0030	0,2702	0,0000
	Mysida	3,2134	3,0446	7,4000
	Stomatopoda	0,0000	0,0013	0,0048
	Tanaidacea	0,0158	0,0257	0,0000
Echinodermata	Echinoidea	0,1209	0,2456	0,1871
	Ophiuroidea	0,0464	1,5882	0,1671
Mollusca	Bivalvia	0,0000	0,0000	0,0087
	Cephalopoda	0,0000	0,1304	0,0000
	Gastropoda	0,0138	0,0259	0,0609
	Scaphopoda	0,0000	0,0002	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0000	0,0115	0,0000
	Organik mat.	22,5721	31,3584	30,3888

M. surmuletus türü için üreme olgunluğuna ulaşma boyu olarak varsayılan 15 cm'den küçük 118 birey (0 boş mide) ile 15 cm ve üzerindeki 194 bireyin (14 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.42). Buna göre, her iki boy aralığında da sırasıyla Decapoda (<15 cm: ~%65, ≥15 cm: ~%49) ve Amphipoda (<15 cm: ~%8, ≥15 cm: ~%8) en önemli besin gruplarını oluşturmakla birlikte, nispi önem sıralamasında takip eden ordoların değişiklik gösterdiği ortaya çıkmaktadır. 15 cm'den küçük bireylerin Polychaeta grubunu besin olarak tercih etmediği (~%0,6), 15 cm'den büyük bireylerin ise Mysida grubunu daha az tercih ettiği (~%3) söylenebilir.

Tablo 4.42: Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde boy aralıklarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI	
		<15 cm (n=118)	≥15 cm (n=194)
Annelida	Polychaeta	0,5935	6,4930
Bryozoa	Bryozoa	0,0026	0,0083
Chordata	Teleostei	0,0673	0,0189
Crustacea	Amphipoda	7,8920	7,7275
	Copepoda	0,0000	0,0004
	Cumacea	0,0004	0,0004
	Decapoda	65,0126	49,0178
	Isopoda	0,0414	0,6919
	Leptostraca	0,0057	0,1987
	Mysida	5,1287	2,9116
	Stomatopoda	0,0000	0,0027
	Tanaidacea	0,0024	0,0370
Echinodermata	Echinoidea	0,0136	0,3990
	Ophiuroidea	0,1117	1,2450
Mollusca	Bivalvia	0,0000	0,0007
	Cephalopoda	0,0751	0,0367
	Gastropoda	0,0102	0,0415
	Scaphopoda	0,0004	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0064	0,0023
	Organik mat.	21,0360	31,1666

4.3.5. Gökçeada'da Bulunan *M. surmuletus* Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi

M. surmuletus türünün “Organik materyal” grubuna, veri tabanı listesinde belirtilen ve en düşük trofik düzey olan 1 değeri atanarak hesaplanan trofik düzeyi 2,94 olarak kaydedilmiştir. Besin içeriğinde organik materyal harici oluşan kompozisyon değerleri, organik materyale yansıtılarak yeniden hesaplama yapıldığında, bu değer 3,16 olarak revize edilmiştir. Organik materyalin nispi öneminin büyüklüğü düşünüldüğünde, hesaplanan ikinci değerin daha doğru olduğu varsayılabilir.

4.4. İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN *MULLUS SURMULETUS* TÜRÜNE AİT BULGULAR

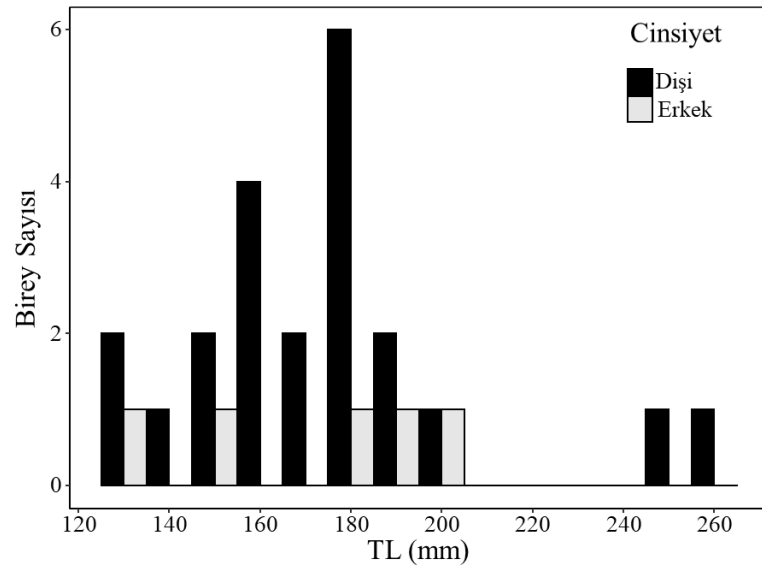
4.4.1. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *M. surmuletus* Bireylerinin Boy Dağılımı

İskenderun Körfezi'nden elde edilen, boyları 126 ile 264 mm, ağırlıkları ise 21 ile 203 g arasında değişen toplam 29 *M. surmuletus* bireyinin 22'si dişi, 5'i erkek olarak tespit edilmiş, 2'sinin ise cinsiyet tayini yapılamamıştır (Tablo 4.43). Dişilerin sayısal olarak baskın olduğu ($\text{♀} \text{♂}$, 1:0,23) ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur ($P < 0,05$).

Tablo 4.43: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Cinsiyet	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD ($\pm$)	Min.-Mak.	Ort.	SD ($\pm$)
Dişi	22	128-264	174,7	32,2	23-203	67,7	44,9
Erkek	5	126-201	169,2	32,0	21-94	58,8	29,5
Belirlenemeyen	2	126-126	126,0	-	21-43	32,0	15,6

Her iki cinsiyet için boy frekans dağılımı gösterilmiştir (Şekil 4.16). Buna göre, tüm boy aralıklarında dişilerin sayısal baskınlıkları görülmektedir. Dişi bireylerin çoğunluğu (~%73) 140-190 mm boy aralığında dağılım göstermiştir.



Şekil 4.16: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı

Yalnız Eylül ve Nisan aylarında elde edilen bireylerin aylara göre dağılımı incelendiğinde, Eylül ayında daha fazla bireyin elde edildiği (~%72), ancak boy ve ağırlık ortalamalarının Nisan ayında daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 4.44).

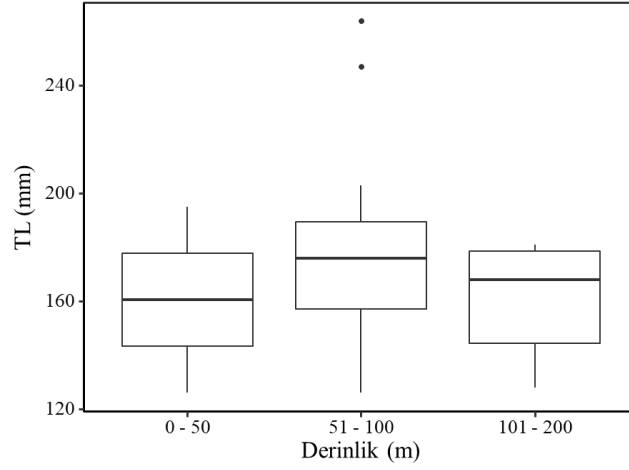
Tablo 4.44: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Örnekleme dönemi	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
Eylül	21	126-181	157,3	18,9	21-86	46,1	17,4
Nisan	8	180-264	208,6	30,2	65-203	109,9	52,1

Bireylerin tümünün 200 m'den daha sığ derinliklerden elde edildiği *M. surmuletus* türünün derinlik dağılımı incelendiğinde, en fazla bireyin 51-100 m konturundan elde edildiği (~%69), bunu 101-200 m (~%24) ve 0-50 m (~%7) konturlarının izlediği ortaya çıkmıştır (Tablo 4.45). Elde edilen bireylerin derinlik konturlarına göre boy dağılımları grafikte gösterilmiştir (Şekil 4.17).

Tablo 4.45: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri

Derinlik konturu (m)	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Maks.	Ort.	SD (±)	Min.-Maks.	Ort.	SD (±)
0 - 50	2	126-195	160,5	48,8	21-91	56,0	49,5
51 - 100	20	126-264	177,4	34,3	21-203	68,4	46,8
101 - 200	7	128-181	160,4	22,0	23-86	52,4	22,8

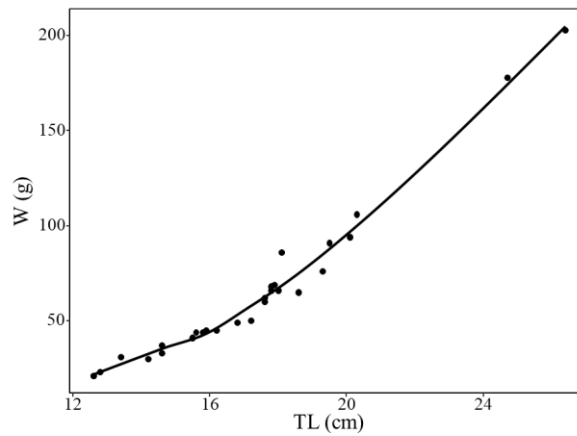


Şekil 4.17: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı

4.4.2. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *M. surmuletus* Bireylerinde Hesaplanan Boy-Ağırlık İlişkisi

Birey sayısının yetersizliği nedeniyle ($n=29$) boy-ağırlık verisi yalnızca tüm bireyler için hesaplanmıştır (Şekil 4.18). 1 bireyin boy ölçümleri yapılamadığından boy-ağırlık analizine dahil edilmemiştir. Buna göre, b değerinin teorik değer olan 3'ten istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık göstermediği ($P>0,05$), dolayısıyla büyümenin izometrik olduğu ortaya koyulmuştur:

$$W = 0,009L^{3,10}; R^2=0,98 \text{ (N= 28) } (\text{♀♂})$$



Şekil 4.18: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

Elde edilen toplam birey sayısı, istatistiksel olarak anlamlı bir analiz için yeterli olmadığından, İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde yaş ve büyüme çalışılmamıştır.

4.4.3. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *M. surmuletus* Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar

İskenderun Körfezi'nde örneklenen toplam 29 *M. surmuletus* bireyinin midelerinin dolu ve boş ağırlığı ölçülmüş, bunlardan 14'ünün midesinin boş olduğu (%27,6) tespit edilmiştir. Mide doluluk oranlarının (FI) ve boşluk indekslerinin (VI) cinsiyete, örnekleme ayına, derinlik konturuna ve boy grubuna göre değişimi Tablo 4.46'da gösterilmiştir. Buna göre, boş midelerin hepsinin (n=8) dişi bireylere ait olduğu görülmüştür.

FI değerleri ortalamalarının, erkeklerde dişi bireylere göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu değerlerin Nisan ayında, Eylül ayındakine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mide doluluk oranları bireylerin elde edildikleri derinlik aralıklarına göre değerlendirildiğinde, 0-100 m konturunda bu değer en yüksek olduğu, 101-200 m konturunda da en küçük olduğu görülmektedir.

Tablo 4.46: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk oranları

		Mide sayısı	Boş mide sayısı	VI	FI (ort)
Cinsiyet	Tüm bireyler	28	8	28,6	0,31
	Dişi	22	8	36,4	0,26
	Erkek	5	0	0,0	0,42
Örnekleme dönemi	Eylül	21	5	23,8	0,29
	Nisan	8	3	37,5	0,34
Derinlik aralığı (m)	0-50	2	0	0,0	0,48
	51-100	20	6	30,0	0,36
	101-200	7	2	28,6	0,12
Boy grubu (cm)	<15	7	1	14,3	0,32
	≥15	21	7	33,3	0,30

Disekte edilen toplam 29 *M. surmuletus* midesi incelenmiş, bu midelerden 8'inin boş olduğu tespit edilmiştir. Midelerden çıkan besin gruplarının bulunma sıklığı, sayısal bolluk, ağırlık ve IRI değerleri Tablo 4.47'de sunulmuştur. Buna göre, Crustacea (~%42), Annelida (~%8) ve Echinodermata (~%2) besin içeriğinde en yoğun karşılaşılan canlı grupları olmuştur. Daha spesifik takson düzeyinde incelendiğinde, beslenmedeki nispi önemi en yüksek olan Decapoda

ordosunu (~%39), sırasıyla Polychaeta (~%8), Ophiuroidea (~%2) ve Amphipoda (~%2) gruplarının izlediği görülmektedir.

Tablo 4.47: İskenderun Köfezi'ndeki *M. surmuletus* bireylerinde, mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W), sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri

Besin grupları		N	%N	W	%W	F	%F	IRI	%IRI
Annelida	Polychaeta	25	17,36	0,13109	7,45	9	42,86	1063,43	8,0801
Bryozoa	Bryozoa	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
Chordata	Teleostei	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
Crustacea	Amphipoda	11	7,64	0,00381	0,22	7	33,33	261,85	1,9896
	Copepoda	7	4,86	0,00018	0,01	2	9,52	46,39	0,3525
	Cumacea	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Decapoda	55	38,19	0,59934	34,07	15	71,43	5161,82	39,2206
	Isopoda	1	0,69	0,00027	0,02	1	4,76	3,38	0,0257
	Leptostraca	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Mysida	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Stomatopoda	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Tanaidacea	1	0,69	0,00017	0,01	1	4,76	3,35	0,0255
Toplam Crustacea		75	52,08	0,60377	34,32	26	123,81	5476,80	41,6138
Echinodermata	Echinoidea	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Ophiuroidea	19	13,19	0,09666	5,49	3	14,29	266,99	2,0286
Toplam Echinodermata		19	13,19	0,09666	5,49	3	14,29	266,99	2,0286
Mollusca	Gastropoda	1	0,69	0,00017	0,01	1	4,76	3,35	0,0255
	Bivalvia	1	0,69	0,00024	0,01	1	4,76	3,37	0,0256
	Cephalopoda	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Scaphopoda	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
Toplam Mollusca		2	1,39	0,00041	0,02	2	9,52	6,72	0,0511
Sipuncula	Sipuncula	3	2,08	0,00103	0,06	1	4,76	10,20	0,0775
Organik mat.	Organik mat.	20	13,89	0,92613	52,65	20	95,24	6336,87	48,1488
Toplam		144	100,00	1,75909	100,00	61	290,48	13161,01	100,000

İskenderun Körfezi'nde *M. surmuletus* türünün mide içeriğinde tayin edilebilen taksonların midedeki sayıları, ağırlıkları ve bu ölçümlerin yüzde değerleri Tablo 4.48'de listelenmiştir. Buna göre, hem sayısal bolluk hem de ağırlık bakımından *Leptochela pugnax* türü karidesin (N: ~%22, W: ~%9) besin içeriğini domine ettiği görülmektedir. Bunu takiben sayıca *Galathea* genusu larvası (~%4), ağırlıkça ise *Processa* sp. türü (~%2) öne çıkmaktadır.

Tablo 4.48: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri

	Takson	N	%N	W (g)	%W
Polychaeta	Polychaeta	25	17,361	0,13109	7,452
Bryozoa	Bryozoa	0	0,000	0,00000	0,000
Teleostei	Teleostei	0	0,000	0,00000	0,000
Amphipoda	<i>Ampelisca sp.</i>	1	0,694	0,00065	0,037
	<i>Harpinia crenulata</i>	1	0,694	0,00021	0,012
	<i>Harpinia sp.</i>	1	0,694	0,00008	0,005
	<i>Leptocheirus mariae</i>	3	2,083	0,00045	0,026
	Phoxocephalidae	1	0,694	0,00028	0,016
	Amphipoda (Tayin edilemeyen)	4	2,778	0,00214	0,122
Copepoda	Copepoda	7	4,861	0,00018	0,010
Cumacea	Cumacea	0	0,000	0,00000	0,000
Decapoda	<i>Galathea sp. (larva)</i>	5	3,472	0,00820	0,466
	<i>Leptochela pugnax</i>	31	21,528	0,16565	9,417
	<i>Parapenaeus longirostris</i>	1	0,694	0,01346	0,765
	<i>Processa sp.</i>	1	0,694	0,03136	1,782
	Decapoda (Tayin edilemeyen)	17	11,806	0,38067	21,640
Isopoda	Gnathiidae (larva)	1	0,694	0,00027	0,015
Leptostraca	Leptostraca	0	0,000	0,00000	0,000
Mysida	Mysida	0	0,000	0,00000	0,000
Stomatopoda	Stomatopoda	0	0,000	0,00000	0,000
Tanaidacea	Tanaidacea	1	0,694	0,00017	0,010
Echinoidea	Echinoidea	0	0,000	0,00000	0,000
Ophiuroidea	Ophiuroidea	19	13,194	0,09666	5,495
Bivalvia	<i>Corbula gibba</i>	1	0,694	0,00024	0,014
Cephalopoda	Cephalopoda	0	0,000	0,00000	0,000
Gastropoda	Gastropoda	1	0,694	0,00017	0,010
Scaphopoda	Scaphopoda	0	0,000	0,00000	0,000
Sipuncula	Sipuncula	3	2,083	0,00103	0,059
Organik mat.		20	13,889	0,92613	52,648
Toplam		144	100,000	1,75909	100,000

M. surmuletus türünde cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik aralığı ve boy grupları arasındaki beslenme kompozisyonu farklılıklarının anlamlılığı, besin gruplarının midedeki bollukları ve ağırlıkları bakımından istatistiki olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Tablo 4.49). PERMANOVA testi sonuçlarına göre, derinlik parametresinin beslenmede yarattığı farklılığın hem besin gruplarının bolluğu hem de ağırlığı bakımından anlamlı olduğu sonucu çıkmıştır. Bunun dışında kalan parametrelerin beslenmeye etkisi istatistiksel olarak anlamlı

bulunmamıştır. İskenderun Körfezi'ndeki düşük birey sayısının bu duruma neden olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.49: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından PERMANOVA testi sonuçları

Değişken	Bölge	%N				%W			
		df	F	R ²	P	Df	F	R ²	P
Cinsiyet	İskenderun K.	1	0,825	0,046	>0,05	1	1,327	0,072	>0,05
Örnekleme dönemi	İskenderun K.	1	0,866	0,044	>0,05	1	1,847	0,089	<0,05
Derinlik	İskenderun K.	2	3,491	0,280	<0,05	2	2,406	0,211	<0,05
Boy grubu	İskenderun K.	1	2,123	0,106	>0,05	1	1,360	0,070	>0,05

İçeriği incelenen toplam 22 dişi birey midesinden 8'inin boş olduğu tespit edilmiş, 5 erkek bireyinde ise boş mideye rastlanmamıştır. Cinsiyete göre mide içeriğini oluşturan grupların nispi önemi Tablo 4.50'de sunulmuştur. Buna göre, dişi bireylerde baskın olan Decapoda (~%39) ve Polychaeta (~%8) gruplarını takiben Amphipoda ordosu (~%3) öne çıkarken, erkek bireylerde bu iki grubu takiben Ophiuroidea (~%4) ve Copepoda (~%1) gruplarının beslenme önemi kazandığı görülmektedir.

Tablo 4.50: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde cinsiyete göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI	
		Dişi (n=22)	Erkek (n=5)
Annelida	Polychaeta	8,3875	4,4858
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0000	0,0000
Crustacea	Amphipoda	3,1096	0,0000
	Copepoda	0,0000	1,2751
	Cumacea	0,0000	0,0000
	Decapoda	38,5745	40,3484
	Isopoda	0,0000	0,3367
	Leptostraca	0,0000	0,0000
	Mysida	0,0000	0,0000
	Stomatopoda	0,0000	0,0000
	Tanaidacea	0,0000	0,0000
	Echinoidea	0,0000	0,0000
Echinodermata	Ophiuroidea	0,7539	3,8636
Mollusca	Bivalvia	0,0685	0,0000
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,0000	0,3299
	Scaphopoda	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,2068	0,0000
	Organik mat.	48,8991	49,3605

Mideleri incelenen 21 birey Eylül ayında (5 boş mide) ve 8 birey Nisan ayında (3 boş mide) örneklenmiş, besinlerin nispi önem yüzdelerinin örnekleme periyoda göre değişimi Tablo 4.51'de gösterilmiştir. Buna göre, Decapoda (Eylül: ~%46, Nisan: ~%35) ve Polychaeta (Eylül: ~%11, Nisan: ~%14) gruplarının her iki örnekleme döneminde de beslenmede en fazla önem teşkil eden gruplar olduğu görülmektedir.

Tablo 4.51: İskenderun Körfezinden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin örnekleme dönemine göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI	
		Eylül (n=21)	Nisan (n=8)
Annelida	Polychaeta	10,8565	14,3325
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0000	0,0000
Crustacea	Amphipoda	2,2355	1,9220
	Copepoda	0,7325	0,0000
	Cumacea	0,0000	0,0000
	Decapoda	46,3177	35,3026
	Isopoda	0,0552	0,0000
	Leptostraca	0,0000	0,0000
	Mysida	0,0000	0,0000
	Stomatopoda	0,0000	0,0000
	Tanaidacea	0,0540	0,0000
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	1,3956	2,8164
Mollusca	Bivalvia	0,0549	0,0000
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,0540	0,0000
	Scaphopoda	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,1684	0,0000
	Organik mat.	38,0755	45,6265

Belirlenen derinlik aralıklarından elde edilen *M. surmuletus* türüne ait 0-50 m konturundan elde edilen 2 bireyin (0 boş mide), 51-100 m konturundan 20 bireyin (6 boş mide), 101-200 m konturundan ise 7 bireyin (2 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.52). 101-200 m derinlik konturundan elde edilen bireylerin mide içerikleri tayin edilemediğinden gruplandırılmamış, dolayısıyla besin içeriği “organik materyal” grubu ile sınırlı kalmıştır. 0-50 m derinlik konturundaki bireylerin besin gruplarının beslenmedeki önem sıralaması Decapoda (~%50), Ophiuroidea (~%9), Copepoda (~%3) ve Polychaeta iken (~%3), 51-100 m konturunda bu sıralama Decapoda (~%44) , Polychaeta (~%11), Amphipoda (~%3) ve Ophiuroidea (~%1) şeklindedir.

Tablo 4.52: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinde derinlik konturlarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI		
		0-50 m (n=2)	51-100 m (n=20)	101-200 m (n=7)
Annelida	Polychaeta	2,7311	11,3791	0,0000
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0000	0,0000	0,0000
Crustacea	Amphipoda	0,8003	2,9160	0,0000
	Copepoda	2,9099	0,1432	0,0000
	Cumacea	0,0000	0,0000	0,0000
	Decapoda	50,1402	44,3363	0,0000
	Isopoda	0,0000	0,0484	0,0000
	Leptostraca	0,0000	0,0000	0,0000
	Mysida	0,0000	0,0000	0,0000
	Stomatopoda	0,0000	0,0000	0,0000
	Tanaidacea	0,0000	0,0481	0,0000
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	8,8740	1,2256	0,0000
Mollusca	Bivalvia	0,0000	0,0483	0,0000
	Cephalopoda	0,0000	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,7694	0,0000	0,0000
	Scaphopoda	0,0000	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0000	0,1457	0,0000
	Organik mat.	33,7752	39,7093	100,0000

M. surmuletus türü için üreme olgunluğuna ulaşma boyu olarak varsayılan 15 cm'den küçük 7 birey (1 boş mide) ile 15 cm ve üzerindeki 21 bireyin (7 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.53). 1 bireyin boy ölçümü yapılamadığından analize dahil edilmemiştir. Buna göre, her iki boy aralığındaki bireyler için en önemli besin grubu Decapoda iken (<15 cm: ~%54, ≥15 cm: ~%37) bunu takip eden gruplar 15 cm'den küçük bireylerde sırasıyla Copepoda (~%4), Ophiuroidea (~%4) ve Polychaeta (~%2) iken; 15 cm ve büyük bireylerde Polychaeta (~%12) ve Amphipoda (~%3) gruplarıdır.

Tablo 4.53: İskenderun Körfezi’ndeki *M. surmuletus* bireylerinde boy aralıklarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI	
		<15 cm (n=7)	≥15 cm (n=21)
Annelida	Polychaeta	2,0578	11,9232
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0000	0,0000
Crustacea	Amphipoda	0,3239	2,5576
	Copepoda	4,1508	0,0000
	Cumacea	0,0000	0,0000
	Decapoda	53,6081	37,3249
	Isopoda	0,3398	0,0000
	Leptostraca	0,0000	0,0000
	Mysida	0,0000	0,0000
	Stomatopoda	0,0000	0,0000
	Tanaidacea	0,3221	0,0000
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	3,6184	0,6139
Mollusca	Bivalvia	0,0000	0,0564
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,3221	0,0000
	Scaphopoda	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	1,0586	0,0000
	Organik mat.	34,1984	47,5240

4.4.4. İskenderun Körfezi’nde Bulunan *M. surmuletus* Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi

M. surmuletus türünün “Organik materyal” grubuna, veri tabanı listesinde belirtilen ve en düşük trofik düzey olan 1 değeri atanarak hesaplanan trofik düzeyi 2,79 olarak kaydedilmiştir. Besin içeriğinde organik materyal harici oluşan kompozisyon değerleri, organik materyale yansıtılarak yeniden hesaplama yapıldığında, bu değer 2,93 olarak revize edilmiştir. Organik materyalin nispi öneminin büyüklüğü düşünüldüğünde, hesaplanan ikinci değerin daha doğru olduğu varsayılabilir.

4.5. İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN *UPENEUS MOLUCCENSIS* TÜRÜNE AİT BULGULAR

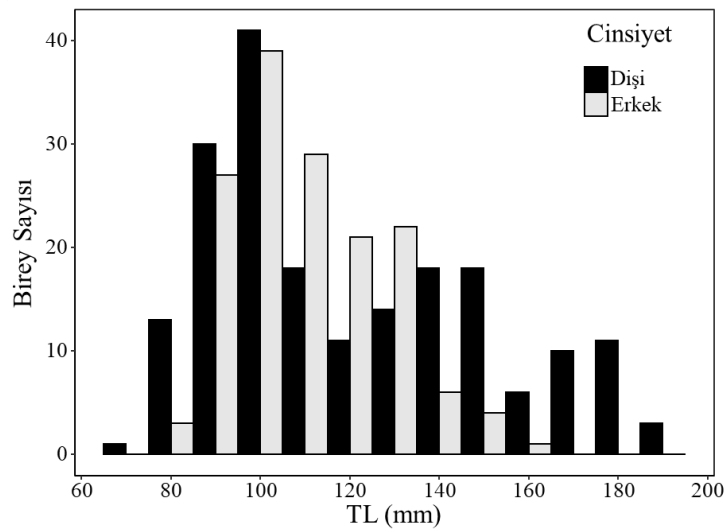
4.5.1. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *U. moluccensis* Bireylerinin Boy Dağılımı

İskenderun Körfezi'nden elde edilen, boyları 68 ile 190 mm, ağırlıkları ise 1 ile 83 g arasında değişen toplam 514 *U. moluccensis* bireyinin 196'sı dişi, 153'ü erkek olarak tespit edilmiş, 165'inin ise cinsiyet tayini yapılamamıştır (Tablo 4.54). Dişilerin sayısal olarak baskın olduğu (♀♂, 1:0,78), ancak bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur ($P>0,05$).

Tablo 4.54: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Cinsiyet	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
Dişi	196	73-190	121,3	30,6	3-83	24,2	20,5
Erkek	153	79-156	110,5	16,4	4-41	15,3	8,1
Belirlenemeyen	165	68-131	85,6	10,6	1-24	6,0	3,1

Her iki cinsiyet için boy frekans dağılımı gösterilmiştir (Şekil 4.19). Dişi bireylerin çoğunluğu (~%79) 80-150 mm boy aralığında, erkek bireylerin çoğunluğu ise (~%82) 90-130 mm boy aralığında dağılım göstermiştir. Üreme olgunluğuna ulaşma boyu olarak varsayılan 11 cm'den küçük bireyler daha fazla sayıda elde edilmiştir.



Şekil 4.19: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı

Bireylerin örnekleme periyoduna göre dağılımı incelendiğinde, en fazla bireyin Ocak ayı örneklemeğinde (~%43), en az bireyin ise Haziran ayı örneklemeğinde (~%1) elde edildiği, boy ve ağırlık ortalamasının en yüksek olduğu örnekleme ise Eylül ayında gerçekleştiği görülmektedir (Tablo 4.55).

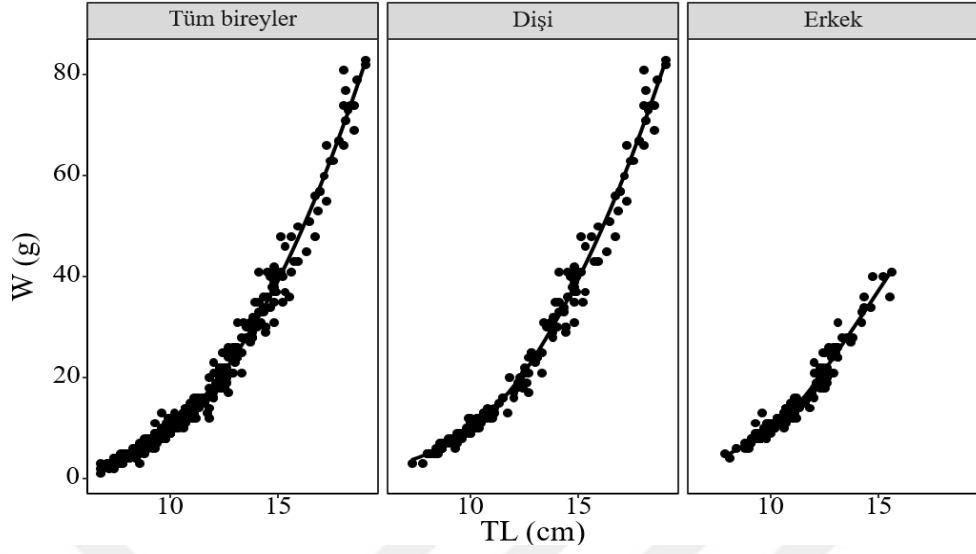
Tablo 4.55: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Örnekleme dönemi	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
Eylül	120	84-190	144,4	20,8	6-83	37,4	17,8
Ocak	221	68-163	94,8	18,4	1-45	9,2	6,9
Nisan	166	73-117	95,8	8,6	3-16	9,0	2,6
Haziran	7	91-106	98,1	5,8	8-13	10,3	2,1

Bireylerin belirlenen derinlik aralıklarına göre dağılımı incelendiğinde, en yoğun birey sayısının 51-100 m konturundan elde edildiği (~%54), bunu 101-200 (~%43) m ve 0-50 m (~%4) konturlarının izlediği ortaya çıkmıştır (Tablo 4.56). 201-500 m derinlik konturundan hiç *U. moluccensis* bireyi elde edilememiştir. Elde edilen bireylerin derinlik konturlarına göre boy dağılımları grafikte gösterilmiştir (Şekil 4.20).

Tablo 4.56: *U. moluccensis* bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri

Derinlik konturu	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
0 - 50	19	87-113	101,3	7,1	6-16	10,0	2,4
51 - 100	275	71-190	109,3	25,6	3-83	16,7	14,6
101 - 200	220	68-190	103,8	28,2	1-82	15,0	17,1



Şekil 4.21: *U. moluccensis* bireylerinde, dişi, erkek ve her iki cinsiyet için boy-ağırlık ilişkisi eğrileri

4.5.3. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *U. moluccensis* Bireylerinde Yaş ve Büyüme Analizlerine İlişkin Sonuçlar

Otolitleri incelenen bireylerden yaş tayinlerinde iki okuyucunun da mutabık olduğu 475 *U. moluccensis* bireyi 0-6 yaş aralığında dağılım göstermektedir. Bunlardan 186'sı dişi, 144'ü erkek, 145'i ise cinsiyeti tayin edilemeyen bireylerdir. Dişi bireylerin yaşı 0 ile 6 arasında değişirken, erkek bireylerde en büyük yaş 4 olarak belirlenmiştir. Hem dişi hem erkeklerde baskın yaş grubu 1'dir (Tablo 4.57/58/59). 1 yaş grubu dişilerin %46'sını, erkeklerin ise %58'ini temsil etmektedir. Tüm bireyler incelendiğinde, yaş grubu baskınlığı sırasıyla 1 (%52,5); 0 (%16); 2 (%10,5); 3 (%10); 4 (%8); 5 (%2) ve 6 (%1) olmuştur.

Tablo 4.57: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* türünün dişi bireyleri için boy-yaş dağılımı

Boy sınıfı TL (cm)	Dişi bireyler (n= 186)							Toplam
	0	1	2	3	4	5	6	
7,0	2							2
8,0	9	14						23
9,0	1	32						33
10,0		3	1					31
11,0		8	1					9
12,0		1	13	1				15
13,0			2	11	1			14
14,0				12	12			24
15,0				3	6			9
16,0					5	2		7
17,0					5	1	1	7
18,0					3	5	2	10
19,0							2	2
Toplam	12	85	17	27	32	8	5	186
TL aralık	7,3-9,0	8,1-12,0	10,9-13,1	12,8-15,7	13,8-18,5	16,4-18,6	17,8-19,0	
TL ort.	8,3	9,8	12,4	14,1	15,9	17,8	18,4	
SD	0,5	0,9	0,5	0,7	1,3	0,8	0,6	

Tablo 4.58: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* türünün erkek bireyleri için boy-yaş anahtarı

Boy sınıfı TL (cm)	Erkek bireyler (n= 144)					Toplam
	0	1	2	3	4	
7,0	1					1
8,0	1	6				7
9,0	1	38				39
10,0		29	3			32
11,0		11	4			15
12,0			2	9	1	30
13,0			4	7		11
14,0				2	4	6
15,0				1	2	3
Toplam	3	84	31	19	7	144
TL aralık	7,9-9,2	8,4-11,3	10,2-13,8	12,1-15,5	12,7-15,6	
TL ort.	8,4	10,0	12,2	13,1	14,5	
SD	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	

Tablo 4.59: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* türünün tüm bireyleri için boy-yaş anahtarı

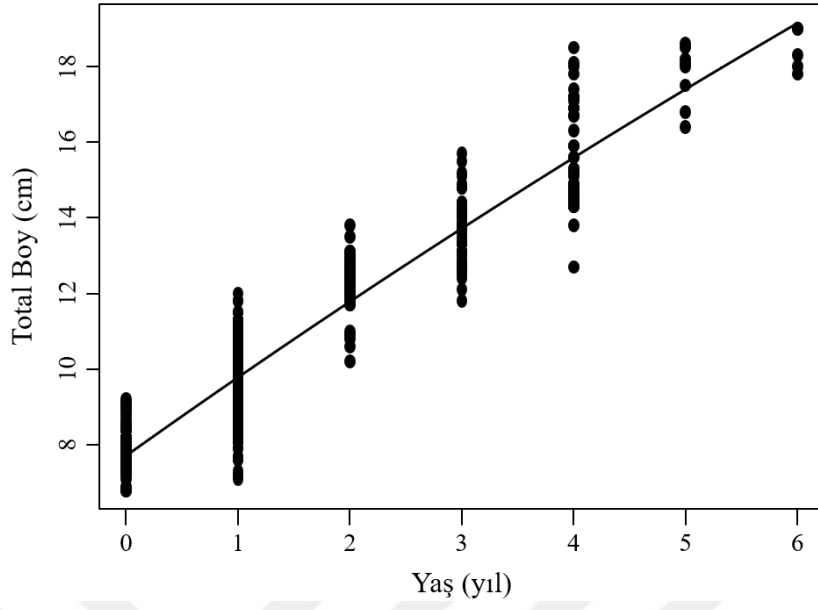
Boy sınıfı TL (cm)	Tüm bireyler (n= 475)							Toplam
	0	1	2	3	4	5	6	
6,0	4							4
7,0	35	8						43
8,0	31	46						77
9,0	6	18						114
10,0		66	4					70
11,0		21	5	1				27
12,0		1	34	1	1			46
13,0			7	18	1			26
14,0				14	16			30
15,0				4	8			12
16,0					5	2		7
17,0					5	1	1	7
18,0					3	5	2	10
19,0							2	2
Toplam	76	250	50	47	39	8	5	475
TL aralık	6,8-9,2	7,1-12,0	10,2-13,8	11,8-15,7	12,7-18,5	16,4-18,6	17,8-19,0	
TL ort.	8,0	9,6	12,3	13,7	15,6	17,8	18,4	
SD	0,6	0,9	0,7	0,9	1,4	0,8	0,6	

Von Bertalanffy büyüme parametreleri ve büyüme performansı indeksleri, dişi ve erkek bireyler için hesaplanmıştır (Şekil 4.22/23). Tüm bireylerin yaş verisi büyüme modeline fit edildiğinde, gerçekçi bir L_{∞} değeri (69,8) elde edilmemiştir. Bu durumun dişi ve erkek bireylerin farklı büyüme karakterlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Dişi bireylerin maksimum boyu göz önüne alındığında (19 cm), hesaplanan L_{∞} değeri de beklenenden büyüktür. Dişi, erkek ve tüm bireylerde büyüme parametreleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

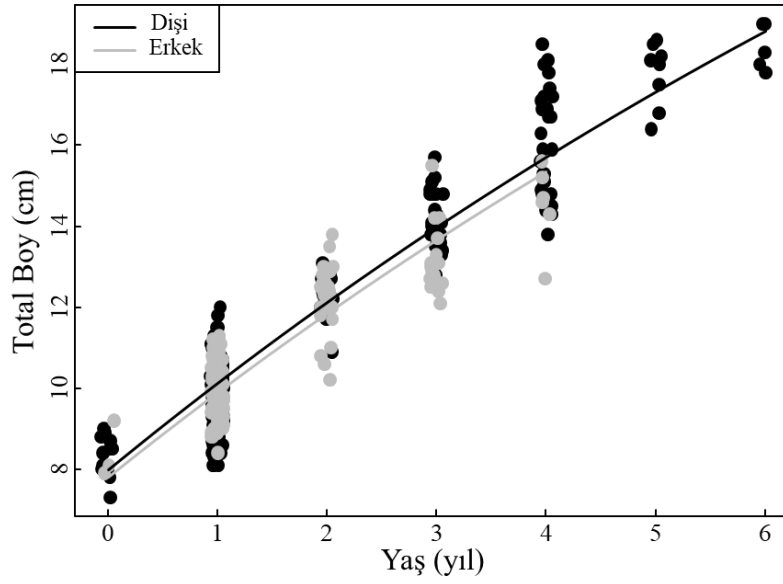
$$L_{\infty} = 69,8; K = 0,03; t_0 = -3,47; \Phi' = 2,165 (\text{♀} \text{♂})$$

$$L_{\infty} = 37,6; K = 0,09; t_0 = -2,92; \Phi' = 2,105 (\text{♀})$$

$$L_{\infty} = 18,2; K = 0,26; t_0 = -3,14; \Phi' = 1,935 (\text{♂})$$



Şekil 4.22: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrisi



Şekil 4.23: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* türünün dişi ve erkek bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri

4.5.4. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *U. moluccensis* Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar

İskenderun Körfezi'nde örneklenen 514 *U. moluccensis* bireyinin midelerinin dolu ve boş ağırlığı tartılmış, bunlardan 10'unun midesinin boş olduğu (%2) tespit edilmiştir. Mide doluluk oranlarının (FI) ve boşluk indekslerinin (VI) cinsiyete, örneklemeye ayına, derinlik konturuna ve boy grubuna göre değişimi Tablo 4.60'da gösterilmiştir. Buna göre, boş midelerin 2'sinin dişi bireylere, 5'inin erkek bireylere, 3'ünün ise cinsiyeti tanımlanamayan bireylere ait olduğu görülmüştür.

FI değeri ortalamalarının, dişilerde erkek bireylere oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Mide doluluk oranı Ocak ayında, benzerlik gösteren diğer aylara göre daha yüksektir. Bu oran en yüksek olduğu 101-200 m konturundan daha sığ derinliklerde azalmaktadır. Mide doluluk oranları belirlenen boy gruplarına göre incelendiğinde, 11 cm'den küçük olan bireylerin FI değeri, 11 cm ve üzerindeki bireylere oranla daha yüksektir. 5 bireyin boy ölçümleri yapılamadığından boy gruplarına göre değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

Tablo 4.60: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* bireylerinde cinsiyet, örneklemeye dönemi, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk oranları

		Mide sayısı	Boş mide sayısı	VI	FI (ort)
Cinsiyet	Tüm bireyler	514	10	1,9	1,67
	Dişi	196	2	1,0	1,54
	Erkek	153	5	3,3	1,41
Örneklemeye dönemi	Eylül	120	0	0,0	1,02
	Ocak	221	3	1,4	2,50
	Nisan	166	7	4,2	1,07
	Haziran	7	0	0,0	1,05
Derinlik aralığı (m)	0-50	19	0	0,0	0,73
	51-100	275	7	2,5	1,19
	101-200	220	3	1,4	2,36
Boy grubu (cm)	<11	337	9	2,7	1,92
	≥11	172	1	0,6	1,16

Disekte edilen toplam 514 *U. moluccensis* midesinden rastlantısal olarak seçilen 478'inin içeriği incelenmiş, bu midelerden 10'unun boş olduğu tespit edilmiştir. Midelerden çıkan besin gruplarının bulunma sıklığı, sayısal bolluk, ağırlık ve IRI değerleri Tablo 4.61'de sunulmuştur. Buna göre, Crustacea grubunun (~%78) besin içeriğinde en yoğun karşılaşılan canlı grubu olduğu bulunmuştur. Daha spesifik düzeyde incelendiğinde, beslenmedeki nispi önemi en

yüksek olan Decapoda ordosunu (~%76); Polychaeta (~%3), Amphipoda (~%2) ve Teleostei (~%1) grupları izlemektedir.

Tablo 4.61: İskenderun Körfezi'ndeki *U. moluccensis* bireylerinde, mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W), sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri

Besin grupları		N	%N	W	%W	F	%F	IRI	%IRI
Annelida	Polychaeta	161	5,64	2,33329	7,46	106	22,65	296,65	2,5083
Bryozoa	Bryozoa	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
Chordata	Teleostei	48	1,68	2,61968	8,37	41	8,76	88,09	0,7448
Crustacea	Amphipoda	287	10,05	0,07427	0,24	108	23,08	237,46	2,0078
	Copepoda	127	4,45	0,01124	0,04	36	7,69	34,49	0,2917
	Cumacea	85	2,98	0,02996	0,10	43	9,19	28,23	0,2387
	Decapoda	1448	50,72	21,94124	70,13	346	73,93	8934,71	75,5456
	Isopoda	16	0,56	0,01165	0,04	15	3,21	1,92	0,0162
	Leptostraca	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Mysida	71	2,49	0,09887	0,32	29	6,20	17,37	0,1469
	Stomatopoda	18	0,63	0,16783	0,54	11	2,35	2,74	0,0232
	Tanaidacea	8	0,28	0,00450	0,01	8	1,71	0,50	0,0043
Toplam Crustacea		2060	72,15	22,33956	71,41	596	127,35	9257,43	78,2743
Echinodermata	Echinoidea	1	0,04	0,01212	0,04	1	0,21	0,02	0,0001
	Ophiuroidea	58	2,03	0,09692	0,31	56	11,97	28,02	0,2369
Toplam Echinodermata		59	2,07	0,10904	0,35	57	12,18	28,03	0,2370
Mollusca	Gastropoda	27	0,95	0,02397	0,08	19	4,06	4,15	0,0351
	Bivalvia	87	3,05	0,12902	0,41	26	5,56	19,22	0,1625
	Cephalopoda	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Scaphopoda	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
Toplam Mollusca		114	3,99	0,15299	0,49	45	9,62	23,37	0,1976
Sipuncula	Sipuncula	22	0,77	0,03663	0,12	14	2,99	2,66	0,0225
Organik mat.	Organik mat.	391	13,70	3,69403	11,81	391	83,55	2130,69	18,0156
Toplam		2855	100,00	31,28522	100,00	1250	267,09	11826,91	100,000

İskenderun Körfezi'nde *U. moluccensis* türünün mide içeriğinde tayin edilebilen taksonların midedeki sayıları, ağırlıkları ve bu ölçümlerin yüzde değerleri Tablo 4.62'de listelenmiştir. Buna göre, *Leptochela pugnax* türü sayıca çok büyük bir farkla baskın olmasına rağmen, *Parapenaeus longirostris*'in ağırlık bakımından en yüksek değere sahip tür olduğu görülmektedir. Bunlar dışında Decapoda grubunda hem bolluk hem de ağırlık olarak öne çıkan taksonlar *Alpheus* sp. ve *Metapenaeus* sp. türleridir. Amphipoda grubunda sayısal bolluk bakımından Phoxocephalidae familyası ve *Harpinia* türleri öne çıkmaktadır. Bununla birlikte, *Bregmaceros nectabanus* türünün düşük bolluk yüzdesine rağmen ağırlık bakımından beslenmede önemli bir yeri olduğu görülmektedir.

Tablo 4.62: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri

	Takson	N	%N	W (g)	%W
Polychaeta	Polychaeta	161	5,639	2,33329	7,458
Bryozoa	Bryozoa	0	0,000	0,00000	0,000
Teleostei	<i>Campsodon</i> sp.	1	0,035	0,05702	0,182
	Bothidae	5	0,175	0,20534	0,656
	<i>Bregmaceros atlanticus</i>	19	0,665	1,47153	4,704
	Teleostei (Tayin edilemeyen)	23	0,806	0,88579	2,831
Amphipoda	<i>Ampelisca diadema</i>	3	0,105	0,00400	0,013
	<i>Ampelisca</i> sp.	17	0,595	0,01260	0,040
	<i>Corophium</i> sp.	2	0,070	0,00027	0,001
	<i>Deflexilodes griseus</i>	1	0,035	0,00023	0,001
	<i>Deflexilodes</i> sp.	3	0,105	0,00010	0,000
	<i>Gammaropsis crenulata</i>	1	0,035	0,00028	0,001
	<i>Gammaropsis dentata</i>	7	0,245	0,00056	0,002
	<i>Harpinia agna</i>	2	0,070	0,00010	0,000
	<i>Harpinia ala*</i>	3	0,105	0,00037	0,001
	<i>Harpinia antennaria</i>	5	0,175	0,00225	0,007
	<i>Harpinia crenulata</i>	3	0,105	0,00054	0,002
	<i>Harpinia dellavallei</i>	9	0,315	0,00220	0,007
	<i>Harpinia</i> sp.	36	1,261	0,00560	0,018
	<i>Leucothoe incisa</i>	1	0,035	0,00035	0,001
	<i>Leucothoe liljeborgi</i>	2	0,070	0,00053	0,002
	<i>Leucothoe</i> sp.	2	0,070	0,00096	0,003
	<i>Lysianassa</i> sp.	1	0,035	0,00044	0,001
	Lysianassidae	3	0,105	0,00136	0,004
	<i>Maera schmidtii</i>	1	0,035	0,00518	0,017
	<i>Metaphoxus simplex</i>	1	0,035	0,00099	0,003
	<i>Metaphoxus</i> sp.	11	0,385	0,00186	0,006
	<i>Microdeutopus versiculatus</i>	2	0,070	0,00032	0,001
	<i>Monoculodes</i> sp.	15	0,525	0,00143	0,005
	Phoxocephalidae	37	1,296	0,00545	0,017
	<i>Stenothoe cavimana</i>	3	0,105	0,00037	0,001
	<i>Westwoodilla rectirostris</i>	10	0,350	0,00494	0,016
	Amphipoda (Tayin edilemeyen)	106	3,713	0,02099	0,067
Copepoda	Copepoda	127	4,448	0,01124	0,036
Cumacea	Bodotriidae	1	0,035	0,00010	0,000
	<i>Iphinoe rhodeniensis</i>	3	0,105	0,00037	0,001
	<i>Iphinoe serrata</i>	7	0,245	0,00092	0,003
	<i>Iphinoe</i> sp.	6	0,210	0,00117	0,004
	<i>Pseudocuma longicorne</i>	1	0,035	0,00001	0,000
	Pseudocumatidae	2	0,070	0,00008	0,000
	Cumacea (Tayin edilemeyen)	65	2,277	0,02731	0,087

Tablo 4.62 (devam):

	Alpheidae	5	0,175	0,17587	0,562
	<i>Alpheus sp.</i>	38	1,331	1,50047	4,796
	<i>Charybdis hellerii</i>	3	0,105	0,05540	0,177
	<i>Charybdis sp.</i>	1	0,035	0,02188	0,070
	Crangonidae	7	0,245	0,03277	0,105
	<i>Ebalia sp.</i>	1	0,035	0,00870	0,028
	Galatheididae	3	0,105	0,01282	0,041
	Inachidae (larva)	28	0,981	0,01739	0,056
	<i>Inachus sp.</i>	1	0,035	0,01272	0,041
	<i>Leptochela pugnax</i>	808	28,301	6,09347	19,477
Decapoda	<i>Liocarcinus depurator</i>	4	0,140	0,02887	0,092
	<i>Macropodia sp.</i>	1	0,035	0,00349	0,011
	<i>Metapenaeus sp.</i>	33	1,156	1,80997	5,785
	<i>Ocypode cursor</i>	4	0,140	0,00887	0,028
	<i>Parapenaeus longirostris</i>	29	1,016	7,50610	23,992
	Pasiphaeidae	1	0,035	0,01047	0,033
	Peneaidae	4	0,140	0,84197	2,691
	Portunidae (larva)	1	0,035	0,00156	0,005
	<i>Processa sp.</i>	17	0,595	0,34577	1,105
	<i>Thalamita poissonii</i>	2	0,070	0,00513	0,016
	Upogebiidae	1	0,035	0,02435	0,078
	Decapoda (Tayin edilemeyen)	456	15,972	3,42320	10,942
	<i>Anthura sp.</i>	1	0,035	0,00005	0,000
	<i>Apanthura sp.</i>	1	0,035	0,00015	0,000
Isopoda	Gnathiidae (larva)	2	0,070	0,00062	0,002
	Sphaeromatidae	8	0,280	0,00722	0,023
	Isopoda (Tayin edilemeyen)	4	0,140	0,00361	0,012
Leptostraca	Leptostraca	0	0,000	0,00000	0,000
	Gastrosaccinae	1	0,035	0,00007	0,000
Mysida	Mysida (Tayin edilemeyen)	70	2,452	0,09880	0,316
	<i>Squilla mantis</i>	1	0,035	0,00645	0,021
Stomatopoda	Stomatopoda (Tayin edilemeyen)	17	0,595	0,16138	0,516
	<i>Apseudopsis latreillii</i>	2	0,070	0,00234	0,007
Tanaidacea	Leptognathiidae	1	0,035	0,00010	0,000
	Tanaidacea (Tayin edilemeyen)	5	0,175	0,00206	0,007
Echinoidea	Echinoidea	1	0,035	0,01212	0,039
Ophiuroidea	Ophiuroidea	58	2,032	0,09692	0,310
	<i>Saccella commutata</i>	82	2,872	0,12501	0,400
Bivalvia	Bivalvia (Tayin edilemeyen)	5	0,175	0,00401	0,013
Cephalapoda	Cephalapoda	0	0,000	0,00000	0,000
Gastropoda	Gastropoda	27	0,946	0,02397	0,077
Scaphopoda	Scaphopoda	0	0,000	0,00000	0,000
Sipuncula	Sipuncula	22	0,771	0,03663	0,117
Organik mat.		391	13,695	3,69403	11,808
Toplam		2855	100	31,28522	100

(*Bakır ve diğ. (2014)'ne göre Türkiye kıyıları için yeni kayıt)

U. moluccensis türünde cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik aralığı ve boy grupları arasındaki beslenme kompozisyonu farklılıklarının anlamlılığı, besin gruplarının midedeki bollukları ve ağırlıkları bakımından istatistiki olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Tablo 4.63). PERMANOVA testi sonuçlarına göre, tüm parametrelerin beslenmede yarattığı değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Tablo 4.63: *U. moluccensis* bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından anlamlılık testi sonuçları (PERMANOVA)

Değişken	%N				%W			
	df	F	R ²	P	df	F	R ²	P
Cinsiyet	1	2,060	0,006	<0,05	1	1,956	0,006	<0,05
Örnekleme dönemi	3	6,044	0,038	<0,05	3	7,329	0,045	<0,05
Derinlik	2	7,482	0,031	<0,05	2	7,539	0,031	<0,05
Boy grubu	1	6,779	0,014	<0,05	1	11,493	0,024	<0,05

İçeriği incelenen toplam 188 dişi bireyin midelerinin 2'sinin boş olduğu, 144 erkek bireyin midelerinin ise 5'inin boş olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyete göre mide içeriğini oluşturan grupların nispi önemi Tablo 4.64'te sunulmuştur. Buna göre, hem dişi hem erkek bireylerin beslenmesindeki nispi önemi en fazla olan grup Decapoda'dır (Dişi: ~%81, Erkek: ~%75). Dişilerde ayrıca Polychaeta (~%3), Teleostei (~%1) ve Amphipoda (~%0,5), erkeklerde ise Polychaeta (~%2), Amphipoda (~%2) ve Cumacea (~%1) beslenmede diğer gruplara göre öne çıkmaktadır.

Tablo 4.64: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* bireylerinde cinsiyete göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI	
		Dişi (n=188)	Erkek (n=144)
Annelida	Polychaeta	2,8047	2,0817
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,8447	0,9990
	Amphipoda	0,4506	1,6854
	Copepoda	0,2807	0,0815
	Cumacea	0,0552	1,0824
	Decapoda	81,2535	75,2085
Crustacea	Isopoda	0,0107	0,0086
	Mysida	0,1152	0,1450
	Leptostraca	0,0000	0,0000
	Stomatopoda	0,0646	0,0014
	Tanaidacea	0,0026	0,0089
Echinodermata	Echinoidea	0,0005	0,0000
	Ophiuroidea	0,1830	0,3042
Mollusca	Bivalvia	0,0230	0,0000
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,0074	0,0423
	Scaphopoda	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0046	0,0045
	Organik mat.	13,8989	18,3466

Mideleri incelenen 120 birey Eylül ayında (0 boş mide), 186 birey Ocak ayında (3 boş mide), 166 birey Nisan ayında (7 boş mide) ve 6 birey Haziran ayında (0 boş mide) örneklenmiş, besinlerin nispi önem yüzdelerinin örnekleme periyoduna göre değişimi Tablo 4.65'te gösterilmiştir. Buna göre, her dönemde Decapoda grubunun beslenmede en fazla önem teşkil ettiği, ancak bunu takip eden grupların sıralamasının aylara göre değişiklik gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Ocak ayında, beslenmedeki önem sıralamasına göre Amphipoda (~%6) ve Polychaeta (~%5) grupları öne çıkarken, Nisan ayında Mysida grubu (~%1) önem kazanmaktadır. Haziran ayında ise, baskın olan Amphipoda grubunu (~%15), Mysida (~%6) ve Cumacea (~%4) ordoları izlemektedir.

Tablo 4.65: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* bireylerinde örnekleme dönemine göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI			
		Eylül (n=120)	Ocak (n=186)	Nisan (n=166)	Haziran (n=6)
Annelida	Polychaeta	1,4996	5,4304	0,8869	0,0000
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,4626	0,9562	0,8685	0,0000
Crustacea	Amphipoda	0,1747	6,0618	0,8422	14,8879
	Copepoda	0,3962	0,0152	0,9574	0,0000
	Cumacea	0,5296	0,0378	0,2318	3,7232
	Decapoda	82,3202	69,5253	70,9229	17,6305
	Isopoda	0,0020	0,0594	0,0050	0,0000
	Leptostraca	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Mysida	0,0258	0,0099	1,0788	5,9190
	Stomatopoda	0,1652	0,0000	0,0000	0,0000
	Tanaidacea	0,0045	0,0113	0,0000	0,0000
Echinodermata	Echinoidea	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	0,1815	0,0520	0,4295	0,0000
Mollusca	Bivalvia	0,0036	0,8230	0,0136	0,0000
	Cephalopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,0000	0,0004	0,5146	0,3188
	Scaphopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0000	0,1497	0,0000	0,0000
	Organik mat.	14,2334	16,8679	23,2487	57,5205

0-50 m derinlik konturundan elde edilen *U. moluccensis* türüne ait 19 bireyin (0 boş mide), 51-100 m konturundan 274 bireyin (7 boş mide), 101-200 m konturundan ise 185 bireyin (3 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.66). Buna göre, Decapoda grubunun besin içeriğindeki baskınlığı her derinlik aralığında görülmektedir. 0-50 m konturunda Decapoda grubunu (~%41); Amphipoda (~%8), Cumacea (~%3) ve Teleostei (~%1) grupları izlemektedir. 101-200 m konturunda ise Polychaeta (~%5) ve Amphipoda (~%4) gruplarının beslenmedeki nispi önemi artmıştır.

Tablo 4.66: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* bireylerinin elde edildiği derinlik konturlarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI		
		0-50 m (n=19)	51-100 m (n=274)	101-200 m (n=185)
Annelida	Polychaeta	0,0000	1,3599	5,2736
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	1,3047	0,1013	2,3011
Crustacea	Amphipoda	7,7796	1,0301	3,9102
	Copepoda	0,0000	0,1346	0,6331
	Cumacea	2,6417	0,4364	0,0063
	Decapoda	40,9071	74,8502	71,7120
	Isopoda	0,0000	0,0083	0,0385
	Leptostraca	0,0000	0,0000	0,0000
	Mysida	0,0000	0,0616	0,3991
	Stomatopoda	0,0000	0,0012	0,1131
	Tanaidacea	0,0000	0,0108	0,0000
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0004	0,0000
	Ophiuroidea	0,0000	0,3949	0,0021
Mollusca	Bivalvia	0,0000	0,0020	1,0547
	Cephalopoda	0,0000	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,0000	0,0831	0,0005
	Scaphopoda	0,0000	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0000	0,0599	0,0000
	Organik mat.	47,3669	21,4653	14,5556

U. moluccensis türü için üreme olgunluğuna ulaşma boyu olarak varsayılan 11 cm'den küçük bireylerden 307'sinin (9 boş mide), 11 cm ve üzerindeki bireylerden ise 167'sinin (1 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.67). 4 bireyin boy ölçümleri yapılamadığından bu analize dahil edilmemiştir. Buna göre, her iki boy grubunda da Decapoda beslenmede en önemli rol oynayan grup iken, 11 cm ve üzerindeki bireylerde bu grubun öneminin daha baskın olduğu (~%82) görülmektedir. 11 cm'den küçük bireylerde Decapoda grubundan sonra (~%68) beslenmedeki önem sıralamasına göre Amphipoda (~%4) ve Polychaeta (~%3) gruplarının önem kazandığı ortaya çıkmaktadır.

Tablo 4.67: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* bireylerinde boy aralıklarına göre besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI	
		<11 cm (n=307)	≥11 cm (n=167)
Annelida	Polychaeta	3,3305	1,8177
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	1,4380	0,3131
Crustacea	Amphipoda	4,2765	0,4236
	Copepoda	0,3539	0,2083
	Cumacea	0,1642	0,3272
	Decapoda	67,5030	82,3806
	Isopoda	0,0226	0,0113
	Leptostraca	0,0000	0,0000
	Mysida	0,3693	0,0212
	Stomatopoda	0,0000	0,1003
	Tanaidacea	0,0040	0,0050
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0006
	Ophiuroidea	0,1050	0,2406
Mollusca	Bivalvia	0,5026	0,0043
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,1282	0,0000
	Scaphopoda	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0702	0,0007
	Organik mat.	21,7320	14,1454

4.5.5. İskenderun Körfezi'nde Bulunan *U. moluccensis* Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi

U. moluccensis türünün “Organik materyal” grubuna, veri tabanı listesinde belirtilen ve en düşük trofik düzey olan 1 değeri atanarak hesaplanan trofik düzeyi 3,30 olarak kaydedilmiştir. Besin içeriğinde organik materyal harici oluşan kompozisyon değerleri, organik materyale yansıtılarak yeniden hesaplama yapıldığında, bu değer 3,50 olarak revize edilmiştir. Organik materyalin nispi öneminin büyüklüğü düşünüldüğünde, hesaplanan ikinci değerin daha doğru olduğu varsayılabilir.

4.6. İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN *UPENEUS PORI* TÜRÜNE AİT BULGULAR

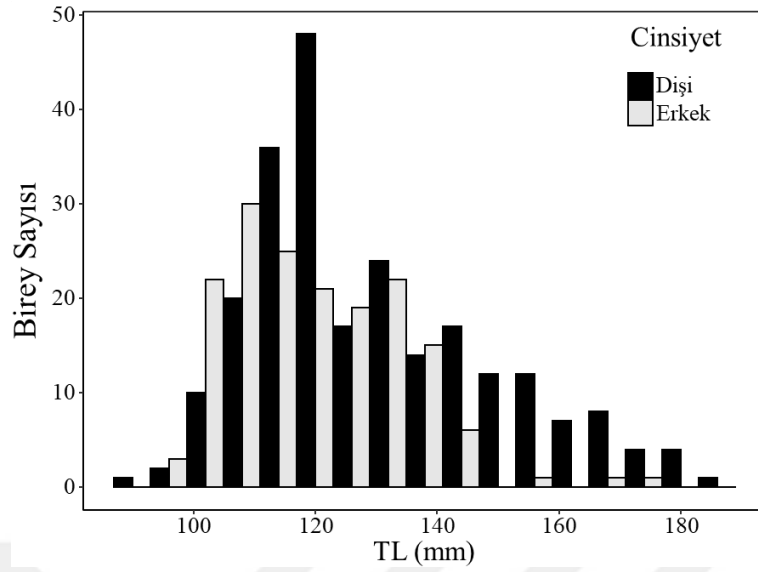
4.6.1. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *U. pori* Bireylerinin Boy Dağılımı

İskenderun Körfezi'nden elde edilen, boyları 85 ile 184 mm, ağırlıkları ise 6 ile 62 g arasında değişen toplam 413 *U. pori* bireyinin 241'i dişi, 168'i erkek olarak tespit edilmiş, 4'ünün ise cinsiyet tayini yapılamamıştır (Tablo 4.68). Dişilerin sayısal olarak baskın olduğu (dişi-erkek 1:0,70) ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P<0,05$).

Tablo 4.68: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinin cinsiyete göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Cinsiyet	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD ($\pm$)	Min.-Mak.	Ort.	SD ($\pm$)
Dişi	241	91-184	130,3	19,8	7-62	24,5	11,9
Erkek	168	98-174	120,2	13,9	10-52	18,4	6,5
Belirlenemeyen	4	85-151	114,5	32,2	6-40	19,5	16,2

Her iki cinsiyet için boy frekans dağılımı gösterilmiştir (Şekil 4.24). Buna göre, genel olarak boy aralıklarında dişilerin sayısal baskınlıkları görülmektedir. Dişi bireylerin çoğunluğu (~%92) 100-170 mm boy aralığında, erkek bireylerin çoğunluğu ise (~%89) 100-140 mm boy aralığında dağılım göstermiştir. Örneklemin çoğunluğu, üreme olgunluğuna ulaşma boyu olarak varsayılan 10 cm ve üzerindeki bireylerden oluşmuş, 10 cm'den küçük yalnızca 8 birey elde edilmiştir.



Şekil 4.24: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* türünün dişi ve erkek bireyleri için boy-frekans dağılımı

Bireylerin örnekleme periyoduna göre dağılımı incelendiğinde, en fazla bireyin Haziran ayı örneklemesinde (~%50), en az bireyin ise Ocak ayı örneklemesinde (~%5) elde edildiği, boy ortalamasının en yüksek olduğu örneklemin Ocak ayında gerçekleştiği görülmektedir (Tablo 4.69).

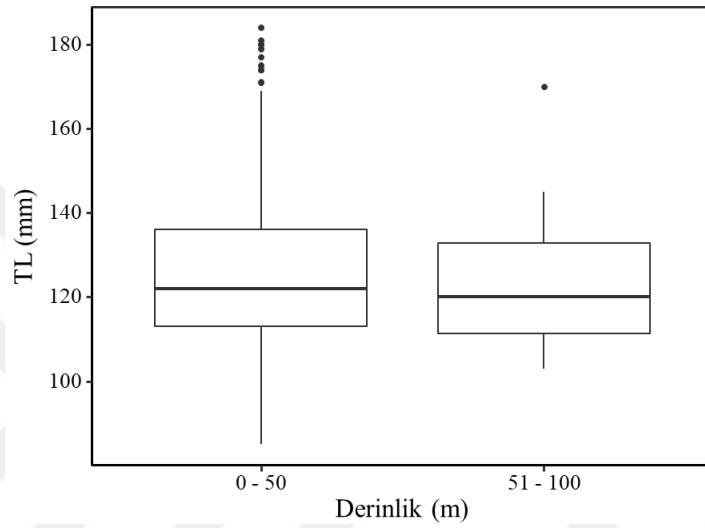
Tablo 4.69: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinin aylara göre sayısal bolluk, boy ve ağırlık verisi

Örnekleme dönemi	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
Eylül	35	85-159	127,8	16,0	6-38	22,8	7,3
Ocak	22	100-168	133,1	19,2	7-45	22,0	10,3
Nisan	149	91-184	125,0	19,8	8-60	21,7	11,3
Haziran	207	98-181	125,8	17,6	11-62	22,1	10,5

0-100 m derinlik konturundan elde edilen *U. pori* bireylerinin çoğunluğunun (~%94), 0-50 m derinlikten elde edildiği görülmektedir (Tablo 4.70). Elde edilen bireylerin derinlik konturlarına göre boy dağılımları grafikte gösterilmiştir (Şekil 4.25).

Tablo 4.70: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinin farklı derinlik konturlarındaki boy ve ağırlık ölçümleri

Derinlik konturu (m)	N	Total Boy, TL (mm)			Ağırlık, W (g)		
		Min.-Mak.	Ort.	SD (±)	Min.-Mak.	Ort.	SD (±)
0 - 50	387	85-184	126,2	18,6	6-62	22,1	10,6
51 - 100	26	103-170	124,1	15,9	12-55	21,0	9,1

**Şekil 4.25:** İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinde derinliğe göre boy dağılımı

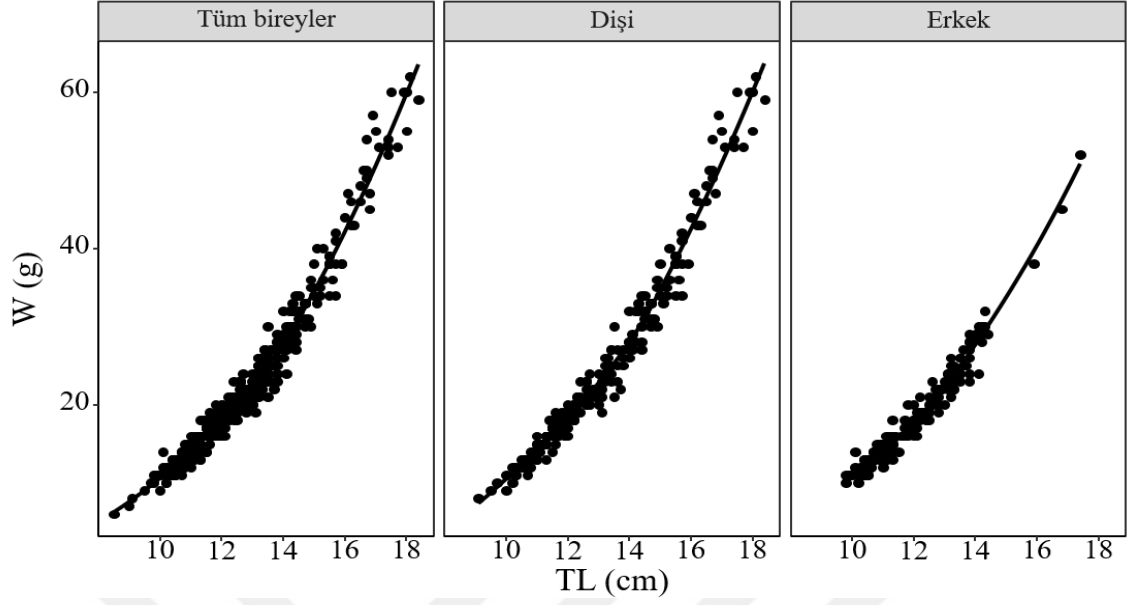
4.6.2. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *U. pori* Bireylerinde Hesaplanan Boy-Ağırlık İlişkisi

Dişi, erkek ve her iki cinsiyet için boy-ağırlık ilişkisi toplam 407 birey üzerinden hesaplanmıştır (Şekil 4.26). 6 bireye ait boy ölçümleri alınamadığından bu bireyler analize dahil edilmemiştir. Buna göre, *b* değerleri, teorik değer olan 3'ten anlamlı şekilde düşük olduğu bulunmuş ($P < 0,05$), dolayısıyla her iki cinsiyetin negatif allometrik büyüme gösterdiği ortaya koyulmuştur:

$$W = 0,013L^{2,91}; R^2 = 0,97 (N = 407) (\text{♀♂})$$

$$W = 0,013L^{2,91}; R^2 = 0,98 (N = 237) (\text{♀})$$

$$W = 0,018L^{2,77}; R^2 = 0,96 (N = 166) (\text{♂})$$



Şekil 4.26: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinde, dişi, erkek ve her iki cinsiyet için boy-ağırlık ilişkisi eğrileri

4.6.3. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *U. pori* Bireylerinde Yaş ve Büyüme Analizlerine İlişkin Sonuçlar

Otolitleri incelenen bireylerden yaş okumalarında iki okuyucunun mutabık kaldığı toplam 394 *U. pori* bireyinin 0-8 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. Bunlardan 227'si dişi bireylere, 164'ü erkek bireylere, 3'ü ise cinsiyeti tayin edilemeyen bireylere aittir. Dişi bireylerin yaşı 0 ile 8 arasında değişirken, erkek bireyler 1-7 yaşları arasında dağılım göstermektedir. Dişilerde baskın yaş grubu 2 iken, erkeklerde 1'dir (Tablo 4.71/72). 2 yaş grubu dişilerin yaklaşık %40'ını, 1 yaş grubu ise erkeklerin %43'ünü temsil etmektedir. Tüm bireyler incelendiğinde, yaş grubu baskınlığı sırasıyla 2 (%39); 1 (%33,5); 3 (%14,5); 4 (%5); 6 (%3,3); 5 (%1,8); 7-8 (%1,3) ve 0 (%0,3) olmuştur.

Tablo 4.71: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* türünün dişi bireyleri için boy-yaş dağılımı

Boy sınıfı TL (cm)	Dişi bireyler (n= 227)									Toplam
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	
9,0	1	2								3
10,0		22								22
11,0		36	21							57
12,0			46							46
13,0			22	7						29
14,0			1	22	4					27
15,0				3	12	2	2			19
16,0						4	7	2		13
17,0							4	1	2	7
18,0								1	3	4
Toplam	1	60	90	32	16	6	13	4	5	227
TL aralık	9,1-9,1	9,5-11,9	11,0-14,5	13,2-15,5	14,7-15,7	15,5-16,9	15,5-17,4	16,5-18,0	17,5-18,4	
TL ort.	9,1	11,0	12,4	14,3	15,2	16,2	16,6	17,2	18,0	
SD	-	0,6	0,6	0,5	0,3	0,5	0,6	0,7	0,3	

Tablo 4.72: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* türünün erkek bireyleri için boy-yaş dağılımı

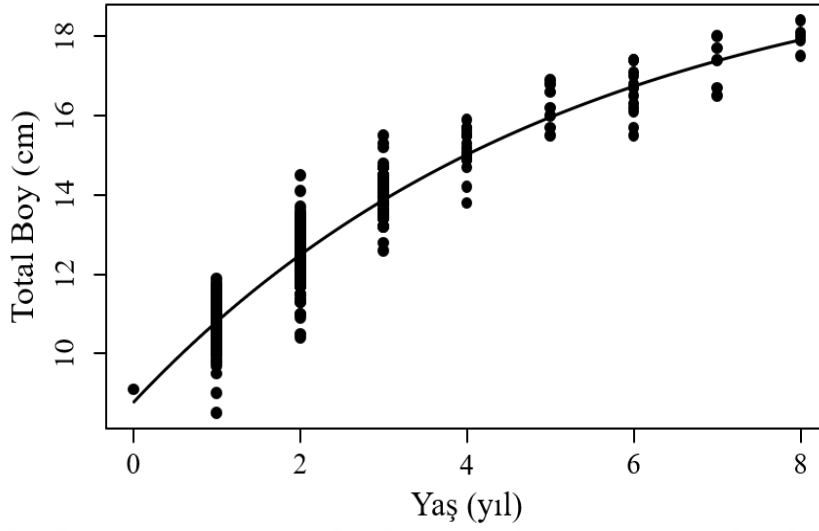
Boy sınıfı TL (cm)	Erkek bireyler (n=164)						Toplam
	1	2	3	4	5	7	
9,0	3						3
10,0	35	3					38
11,0	32	1					42
12,0		34	2				36
13,0		16	15	1			32
14,0		1	8	1			10
15,0				1			1
16,0					1		1
17,0						1	1
Toplam	70	64	25	3	1	1	164
TL aralık	9,8-11,6	10,4-14,1	12,6-14,4	13,8-15,9	16,8-16,8	17,4-17,4	
TL ort.	10,8	12,4	13,7	14,6	16,8	17,4	
SD	0,5	0,7	0,4	1,1	-	-	

Büyüme parametreleri dişi, erkek ve her iki cinsiyet için von Bertalanffy büyüme modeline göre hesaplanmıştır (Şekil 4.27/28). Modele fit edilen bu parametrelerin yanı sıra büyüme performans indeksleri (Φ') aşağıdaki gibi hesaplanmıştır:

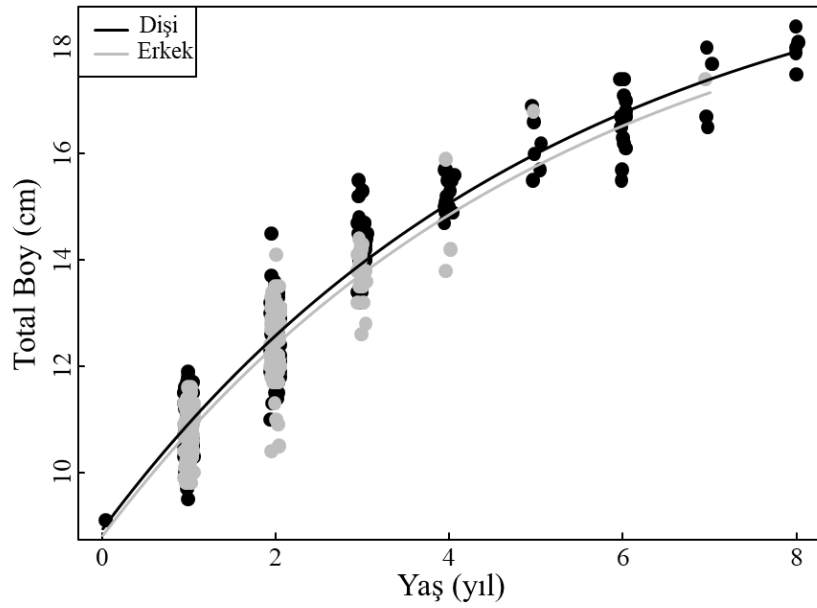
$$L_{\infty} = 20,4; K = 0,19; t_0 = -2,93; \Phi' = 1,898 (\text{♀} \text{♂})$$

$$L_{\infty} = 20,3; K = 0,20; t_0 = -2,96; \Phi' = 1,916 (\text{♀})$$

$$L_{\infty} = 21,8; K = 0,16; t_0 = -3,36; \Phi' = 1,881 (\text{♂})$$



Şekil 4.27: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri



Şekil 4.28: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* türünün dişi ve erkek bireylerinin von Bertalanffy büyüme eğrileri

4.6.4. İskenderun Körfezi'nden Elde Edilen *U. pori* Bireylerinin Beslenmesine İlişkin Sonuçlar

İskenderun Körfezi'nde örneklenen 413 *U. pori* bireyin midelerinin dolu ve boş ağırlığı kaydedilmiş, bunlardan 3'ünün midesinin boş olduğu (%0,7) tespit edilmiştir. Mide doluluk

oranlarının (FI) ve boşluk indekslerinin (VI) cinsiyete, örnekleme ayına, derinlik konturuna ve boy grubuna göre değişimi Tablo 4.73'te gösterilmiştir. Buna göre, boş midelerin 1'inin dişi bireylere, 2'sinin erkek bireylere ait olduğu görülmüştür.

FI değerleri ortalamalarının, dişilerde erkek bireylere oranla daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Bu değer Ocak ayında, benzerlik gösteren diğer aylara oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Mide dolulukları bireylerin elde edildikleri derinlik aralıklarına göre değerlendirildiğinde, 0-50 m derinlik konturunda daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu oranlar belirlenen boy gruplarına göre incelendiğinde ise boyları 10 cm'den küçük olan bireylerin FI değerlerinin, 10 cm ve üzerindeki bireylere oranla daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Mide dolulukları incelenen 6 bireyin boy ölçümleri yapılamadığından, boy gruplarına göre değerlendirmeye dahil edilmemiştir.

Tablo 4.73: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinde cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik aralığı ve boy grubuna göre mide doluluk oranları

		Mide sayısı	Boş mide sayısı	VI	FI (ort)
Cinsiyet	Tüm bireyler	413	3	0,7	0,72
	Dişi	241	1	0,4	0,86
	Erkek	168	2	1,2	0,52
Örnekleme dönemi	Eylül	35	0	0,0	0,43
	Ocak	22	0	0,0	1,14
	Nisan	149	0	0,0	0,65
	Haziran	207	3	1,4	0,77
Derinlik aralığı (m)	0-50	387	2	0,5	0,73
	51-100	26	1	3,8	0,55
Boy grubu (cm)	<10	8	0	0,0	0,58
	≥10	399	3	0,8	0,72

Disekte edilen 413 *U. pori* midesinden 339'unun içeriği incelenmiş, bu midelerden 2'sinin boş olduğu tespit edilmiştir. Midelerden çıkan besin gruplarının bulunma sıklığı, sayısal bolluk, ağırlık ve IRI değerleri Tablo 4.74'te sunulmuştur. Buna göre, Crustacea grubunun besin içeriğinde en yoğun karşılaşılan canlı grubu (~%80) olduğu tespit edilmiştir. Crutacea içinde nispi önemi en yüksek olan Decapoda grubunu (~%65), Amphipoda grubu (~%14) takip etmektedir.

Tablo 4.74: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinde mide içeriğini oluşturan besin gruplarının bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W), ağırlık yüzdesi (%W), sıklık (F), sıklık yüzdesi (%F), nispi önem (IRI) ve nispi önem yüzdesi (%IRI) değerleri

Besin grupları		N	%N	W	%W	F	%F	IRI	%IRI
Annelida	Polychaeta	7	0,18	0,01549	0,07	7	2,08	0,52	0,0033
Bryozoa	Bryozoa	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
Chordata	Teleostei	26	0,66	0,96158	4,62	24	7,12	37,58	0,2384
Crustacea	Amphipoda	1195	30,32	0,46267	2,22	226	67,06	2182,45	13,8450
	Copepoda	30	0,76	0,00050	0,00	18	5,34	4,08	0,0259
	Cumacea	193	4,90	0,09558	0,46	93	27,60	147,81	0,9377
	Decapoda	1799	45,65	13,77231	66,12	307	91,10	10182,17	64,5935
	Isopoda	9	0,23	0,00136	0,01	9	2,67	0,63	0,0040
	Leptostraca	4	0,10	0,00299	0,01	3	0,89	0,10	0,0007
	Mysida	122	3,10	0,13552	0,65	57	16,91	63,37	0,4020
	Stomatopoda	1	0,03	0,05714	0,27	1	0,30	0,09	0,0006
	Tanaidacea	91	2,31	0,06781	0,33	33	9,79	25,80	0,1637
Toplam Crustacea		3444	87,39	14,59588	70,08	747	221,66	12606,50	79,9729
Echinodermata	Echinoidea	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Ophiuroidea	75	1,90	0,08419	0,40	39	11,57	26,70	0,1694
Toplam Echinodermata		75	1,90	0,08419	0,40	39	11,57	26,70	0,1694
Mollusca	Gastropoda	57	1,45	0,04463	0,21	28	8,31	13,80	0,0875
	Bivalvia	11	0,28	0,04065	0,20	9	2,67	1,27	0,0080
	Cephalopoda	0	0,00	0,00000	0,00	0	0,00	0,00	0,0000
	Scaphopoda	1	0,03	0,00004	0,00	1	0,30	0,01	0,0000
Toplam Mollusca		69	1,75	0,08532	0,41	38	11,28	15,07	0,0956
Sipuncula	Sipuncula	1	0,03	0,00098	0,00	1	0,30	0,01	0,0001
Organik mat.	Organik mat.	319	8,09	5,08474	24,41	319	94,66	3077,09	19,5204
Toplam		3941	100,00	20,82818	100,00	1175	348,66	15763,47	100,000

İskenderun Körfezi'nde *U. pori* türüne ait incelenen bireylerin mide içeriğinde rastlanan canlı gruplarının midedeki sayıları, ağırlıkları ve bu ölçümlerin yüzde değerleri Tablo 4.75'te listelenmiştir. Buna göre, sayısal bolluk bakımından beslenmede en baskın tür *Leptochela pugnax* iken (~%8), ağırlık yüzdeleri hesaplandığında en yüksek değere sahip takson Peneaidae familyasıdır (~%9). Bunlar dışında bolluk ve/veya ağırlık bakımından öne çıkan Decapoda grubuna ait taksonlar *Macrophthalmus graeffei* (N: ~%5, W: ~%8), *Alpheus* spp. (N: ~%1, W: ~%6), *Processa* spp. (N: ~%1, W: ~%6), *Synalpheus* spp. (N: ~%4, W: ~%1) ve *Liocarcinus* spp. (N: ~%1, W: ~%4) olmuştur. Amphipoda grubu içinde sayıca *Ampelisca* (~%4) ve *Westwoodilla* (~%4) genusları öne çıkmıştır. *Apseudopsis* genusu Tanaidacea grubunda en fazla rastlanan takson olmuş (~%2), Teleostei grubundaki *Saurida undosquamis* türü ise ağırlık bakımından (~%2) beslenmede öne çıkmıştır.

Tablo 4.75: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinin mide içeriğini oluşturan taskonların bolluk (N), bolluk yüzdesi (%N), ağırlık (W) ve ağırlık yüzdesi (%W) değerleri

	Takson	N	%N	W (g)	%W
Polychaeta	Polychaeta	7	0,178	0,01549	0,074
Bryozoa	Bryozoa	0	0,000	0,00000	0,000
Teleostei	<i>Bregmaceros atlanticus</i>	1	0,025	0,06069	0,291
	Callyonomidae	1	0,025	0,00663	0,032
	<i>Saurida undosquamis</i>	1	0,025	0,45785	2,198
	Teleostei (Tayin edilemeyen)	23	0,584	0,43641	2,095
Amphipoda	<i>Ampelisca diadema</i>	6	0,152	0,00800	0,038
	<i>Ampelisca jaffaensis</i>	1	0,025	0,00030	0,001
	<i>Ampelisca planierensis</i>	1	0,025	0,00110	0,005
	<i>Ampelisca pseudospinimana</i>	3	0,076	0,00410	0,020
	<i>Ampelisca sp.</i>	127	3,223	0,07061	0,339
	<i>Ampelisca tenuicornis</i>	1	0,025	0,00070	0,003
	<i>Aora gracilis</i>	4	0,101	0,00140	0,007
	<i>Aora spinicornis</i>	4	0,101	0,00120	0,006
	<i>Apherusa alacris</i>	15	0,381	0,00730	0,035
	<i>Apherusa chiereghinii</i>	34	0,863	0,01200	0,058
	<i>Apherusa mediterranea</i>	16	0,406	0,00500	0,024
	<i>Apherusa sp.</i>	7	0,178	0,00360	0,017
	<i>Apherusa vexatrix</i>	1	0,025	0,00090	0,004
	<i>Atylus sp.</i>	2	0,051	0,00060	0,003
	<i>Autonoe sp.</i>	11	0,279	0,00280	0,013
	<i>Autonoe spiniventris</i>	7	0,178	0,00300	0,014
	<i>Caprella sp.</i>	1	0,025	0,00005	0,000
	Caprellidae	1	0,025	0,00010	0,000
	<i>Carangoliopsis sp.</i>	2	0,051	0,00020	0,001
	<i>Carangoliopsis spinulosa</i>	4	0,101	0,00020	0,001
	<i>Deflexilodes acutipes</i>	1	0,025	0,00047	0,002
	<i>Deflexilodes gibbosus</i>	31	0,787	0,02002	0,096
	<i>Deflexilodes griseus</i>	6	0,152	0,00630	0,030
	<i>Deflexilodes sp.</i>	8	0,203	0,00470	0,023
	<i>Dexamine spiniventris</i>	4	0,101	0,00910	0,044
	<i>Dexamine spinosa</i>	5	0,127	0,01040	0,050
	<i>Ericthonius brasiliensis*</i>	23	0,584	0,00365	0,018
	<i>Ericthonius sp.</i>	1	0,025	0,00010	0,000
	<i>Gammaropsis crenulata</i>	6	0,152	0,00058	0,003
	<i>Gammaropsis maculata</i>	4	0,101	0,00150	0,007
	<i>Gammaropsis palmata</i>	5	0,127	0,00096	0,005
	<i>Gammaropsis sophiae</i>	1	0,025	0,00060	0,003
	<i>Gammaropsis sp.</i>	16	0,406	0,00219	0,011

Tablo 4.75 (devam):

	<i>Harpinia dellavallei</i>	3	0,076	0,00056	0,003
	<i>Harpinia sp.</i>	2	0,051	0,00058	0,003
	<i>Hippomedon massiliensis</i>	1	0,025	0,00170	0,008
	<i>Iphimedia minuta</i>	3	0,076	0,00230	0,011
	<i>Iphimedia sp.</i>	3	0,076	0,00150	0,007
	<i>Kroyera carinata</i>	2	0,051	0,00080	0,004
	<i>Leptocheirus bispinosus</i>	10	0,254	0,00690	0,033
	<i>Leptocheirus mariae</i>	2	0,051	0,00160	0,008
	<i>Leptocheirus pectinatus</i>	1	0,025	0,00070	0,003
	<i>Leptocheirus sp.</i>	1	0,025	0,00090	0,004
	<i>Lysianassa caesarea</i>	1	0,025	0,01000	0,048
	<i>Megamphopus brevidactylus</i>	4	0,101	0,00084	0,004
	<i>Megamphopus cornutus</i>	1	0,025	0,00020	0,001
	<i>Megamphopus sp.</i>	5	0,127	0,00102	0,005
	<i>Metaphoxus simplex</i>	1	0,025	0,00020	0,001
	<i>Metaphoxus sp.</i>	1	0,025	0,00050	0,002
	<i>Microdeutopus anomalus</i>	1	0,025	0,00020	0,001
	<i>Microdeutopus obtusatus</i>	2	0,051	0,00040	0,002
	<i>Microdeutopus sp.</i>	2	0,051	0,00060	0,003
	<i>Microprotopus maculatus</i>	2	0,051	0,00070	0,003
	<i>Monoculodes sp.</i>	2	0,051	0,00064	0,003
	<i>Nototropis guttatus</i>	1	0,025	0,00040	0,002
	<i>Nototropis massiliensis</i>	3	0,076	0,00050	0,002
	<i>Nototropis sp.</i>	2	0,051	0,00050	0,002
	<i>Orchomenella sp.*</i>	1	0,025	0,00220	0,011
	<i>Periculodes sp.</i>	1	0,025	0,00080	0,004
	<i>Photis longicaudata</i>	1	0,025	0,00005	0,000
	Phoxocephalidae	10	0,254	0,00221	0,011
	<i>Phtisica marina</i>	9	0,228	0,00233	0,011
	<i>Stenothoe sp.</i>	1	0,025	0,00009	0,000
	<i>Tryphosa nana</i>	1	0,025	0,00440	0,021
	<i>Tryphosella nanoides</i>	1	0,025	0,00230	0,011
	<i>Urothoe sp.</i>	3	0,076	0,00070	0,003
	<i>Westwoodilla rectirostris</i>	86	2,182	0,04800	0,230
	<i>Westwoodilla sp.</i>	80	2,030	0,04095	0,197
	Amphipoda (Tayin edilemeyen)	586	14,869	0,14067	0,675
Copepoda	Copepoda	30	0,761	0,00050	0,002
Cumacea	<i>Iphinoe sp.</i>	27	0,685	0,01322	0,063
	Cumacea (Tayin edilemeyen)	166	4,212	0,08236	0,395

Tablo 4.75 (devam):

Decapoda	<i>Alpheidae</i>	2	0,051	0,23228	1,115
	<i>Alpheus sp.</i>	24	0,609	1,17676	5,650
	<i>Athanas sp.</i>	1	0,025	0,00062	0,003
	<i>Charybdis hellerii</i>	1	0,025	0,00560	0,027
	<i>Crangonidae</i>	66	1,675	0,25608	1,229
	<i>Ebalia sp.</i>	5	0,127	0,04112	0,197
	<i>Galatheidae</i>	54	1,370	0,11898	0,571
	<i>Leptochela pugnax</i>	305	7,739	1,74735	8,389
	<i>Liocarchinus sp.</i>	8	0,203	0,29440	1,413
	<i>Liocarcinus navigator</i>	2	0,051	0,05729	0,275
	<i>Liocarcinus pusillus</i>	38	0,964	0,51607	2,478
	<i>Macrophthalmus graeffei</i>	212	5,379	1,59367	7,652
	<i>Macropodia sp.</i>	8	0,203	0,11945	0,574
	<i>Metapenaeus sp.</i>	5	0,127	0,74294	3,567
	<i>Parupenaeus longirostris</i>	2	0,051	0,08033	0,386
	<i>Peneaidae</i>	5	0,127	1,92998	9,266
	<i>Portunidae larva</i>	1	0,025	0,00037	0,002
	<i>Processa sp.</i>	42	1,066	1,18075	5,669
	<i>Synalpheus sp.</i>	155	3,933	0,23403	1,124
	<i>Thalamita poissonii</i>	1	0,025	0,03944	0,189
	<i>Upogebiidae</i>	2	0,051	0,01131	0,054
Decapoda (Tayin edilemeyen)		860	21,822	3,39349	16,293
Isopoda	<i>Apanthura sp.</i>	8	0,203	0,00081	0,004
	Isapoda (Tayin edilemeyen)	1	0,025	0,00055	0,003
Leptostraca	<i>Nebalia sp.</i>	4	0,101	0,00299	0,014
Mysida	<i>Paramysis sp.</i>	1	0,025	0,00010	0,000
	Mysida (Tayin edilemeyen)	121	3,070	0,13542	0,650
Stomatopoda	Stomatopoda	1	0,025	0,05714	0,274
Tanaidacea	<i>Apseudopsis latreillii</i>	6	0,152	0,00252	0,012
	<i>Apseudopsis sp.</i>	72	1,827	0,05783	0,278
	Tanaidacea (Tayin edilemeyen)	13	0,330	0,00746	0,036
Echinoidea	Echinoidea	0	0,000	0,00000	0,000
Ophiuroidea	<i>Ophiothrix sp.</i>	18	0,457	0,00114	0,005
	<i>Ophiura sp.</i>	2	0,051	0,01401	0,067
	Ophiuriodea (Tayin edilemeyen)	55	1,396	0,06904	0,331
Bivalvia	Bivalvia	11	0,279	0,04065	0,195
Cephalapoda	Cephalapoda	0	0,000	0,00000	0,000

Tablo 4.75 (devam):

Gastropoda	Cephalaspidea	7	0,178	0,00121	0,006
	<i>Syrnola fasciata</i>	2	0,051	0,00311	0,015
	<i>Weinkauffia turgidula</i>	16	0,406	0,00911	0,044
	Gastropoda (Tayin edilemeyen)	32	0,812	0,03120	0,150
Scaphopoda	Scaphopoda	1	0,025	0,00004	0,000
Sipuncula	Sipuncula	1	0,025	0,00098	0,005
Organik mat.		319	8,094	5,08474	24,413
Toplam		3941	100,000	20,82818	100,000

(*Bakır ve diğ. (2014)'ne göre Türkiye kıyıları için yeni kayıt)

U. pori türünde cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik aralığı ve boy grupları arasındaki beslenme kompozisyonu farklılıklarının anlamlılığı, besin gruplarının midedeki bollukları ve ağırlıkları bakımından istatistiksel olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir (Tablo 4.76). PERMANOVA testi sonuçlarına göre, derinlik dışında tüm parametrelerin beslenmede yarattığı değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Derinliğin etkisinin anlamlı bulunmaması, 51-100 m konturundaki birey sayısı düşüklüğünden (n=26) kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Tablo 4.76: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinde mide içeriğinin cinsiyet, örnekleme ayı, derinlik ve boy grupları arası farklılığının, bolluk (%N) ve ağırlık (%W) bakımından PERMANOVA testi sonuçları

Değişken	%N				%W			
	df	F	R ²	P	df	F	R ²	P
Cinsiyet	1	5,138	0,015	<0,05	1	6,527	0,019	<0,05
Örnekleme dönemi	3	14,374	0,115	<0,05	3	12,633	0,102	<0,05
Derinlik	1	1,029	0,003	>0,05	1	1,100	0,003	>0,05
Boy grubu	1	2,757	0,008	<0,05	1	2,807	0,008	<0,05

Mide içeriği incelenen 199 dişi ve 137 erkek bireyde 1'er midenin boş olduğu tespit edilmiştir. Cinsiyete göre mide içeriğini oluşturan grupların nispi önemi Tablo 4.77'de sunulmuştur. Buna göre, Decapoda hem dişi (~%68) hem erkek bireylerin (~%55) beslenmesinde nispi önemi en fazla olan canlı grubu olmuş ve bunu Amphipoda grubu (Dişi: ~%14, Erkek: ~%15) izlemiştir.

Tablo 4.77: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinde cinsiyete göre mide içeriğini oluşturan besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI	
		Dişi (n=196)	Erkek (n=135)
Annelida	Polychaeta	0,0053	0,0009
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,3859	0,0293
Crustacea	Amphipoda	13,6732	14,8228
	Copepoda	0,0110	0,0445
	Cumacea	0,5365	2,0525
	Decapoda	67,9662	54,6978
	Isopoda	0,0011	0,0148
	Leptostraca	0,0015	0,0000
	Mysida	0,5111	0,2490
	Stomatopoda	0,0000	0,0070
	Tanaidacea	0,2536	0,0444
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	0,1498	0,1721
Mollusca	Bivalvia	0,0073	0,0100
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,0358	0,1759
	Scaphopoda	0,0001	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0001	0,0000
	Organik mat.	16,4615	27,6792

Mideleri incelenen bireylerin 35 tanesi Eylül ayında (0 boş mide), 22 tanesi Ocak ayında (0 boş mide), 149 tanesi Nisan ayında (0 boş mide) ve 133 tanesi Haziran ayında (2 boş mide) örneklenmiş, besinlerin nispi önem yüzdelerinin örneklem periyoduna göre değişimi Tablo 4.78'de gösterilmiştir. Buna göre, her dönemde Decapoda grubunun beslenmede en fazla önem teşkil ettiği, ancak bunu takip eden grupların sıralamasının aylara göre değişiklik gösterdiği ortaya çıkmaktadır. Ocak ayında elde edilen bireylerin mide içeriğini neredeyse tamamen (~%96) Decapoda grubu oluşturmaktadır. Nisan ve Haziran aylarında ise mide içeriğinde Amphipoda grubunun (sırasıyla ~%18, ~%17) nispi öneminin yükseldiği görülmektedir. Eylül ayında öne çıkan diğer gruplar Ophiuroidea (~%6), Gastropoda (~%4) ve Copepoda (~%3) olmuştur.

Tablo 4.78: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinde örnekleme dönemine göre mide içeriğini oluşturan besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI			
		Eylül (n=35)	Ocak (n=22)	Nisan (n=149)	Haziran (n=133)
Annelida	Polychaeta	0,0117	0,0000	0,0031	0,0035
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0000	0,2618	0,0135	0,7684
Crustacea	Amphipoda	0,0000	0,3737	18,0897	16,5869
	Copepoda	3,0018	0,1234	0,0002	0,0000
	Cumacea	0,0000	0,0926	2,6450	0,1842
	Decapoda	52,6571	96,0394	59,4297	59,3623
	Isopoda	0,5313	0,0000	0,0000	0,0003
	Leptostraca	0,0000	0,0000	0,0015	0,0003
	Mysida	0,0000	0,0000	0,2621	0,9013
	Stomatopoda	0,0000	0,0000	0,0032	0,0000
	Tanaidacea	0,0000	0,0000	0,0414	0,5658
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	6,0011	0,0000	0,1230	0,0241
Mollusca	Bivalvia	0,4753	0,0000	0,0056	0,0004
	Cephalopoda	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	Gastropoda	3,4811	0,0000	0,0002	0,1366
	Scaphopoda	0,0081	0,0000	0,0000	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0000	0,0165	0,0000	0,0000
	Organik mat.	33,8324	3,0927	19,3819	21,4657

0-50 m derinlik konturundan elde edilen 313 *U. pori* bireyinin (1 boş mide), 51-100 m konturundan ise 26 bireyin (1 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.79). Buna göre, her iki derinlik aralığında da Decapoda grubunun mide içeriğindeki en önemli besin grubu olduğu, bunu Amphipoda grubunun izlediği görülmektedir.

Tablo 4.79: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* bireylerinde derinlik konturlarına göre mide içeriğini oluşturan besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		%IRI	
		0-50 m (n=313)	51-100 m (n=26)
Annelida	Polychaeta	0,0038	0,0000
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,2541	0,0314
Crustacea	Amphipoda	13,8823	13,0889
	Copepoda	0,0238	0,0608
	Cumacea	0,9800	0,4296
	Decapoda	65,3208	46,6319
	Isopoda	0,0028	0,0435
	Leptostraca	0,0003	0,0222
	Mysida	0,3990	0,4156
	Stomatopoda	0,0006	0,0000
	Tanaidacea	0,1878	0,0000
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	0,1613	0,3499
Mollusca	Bivalvia	0,0076	0,0150
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	0,0823	0,1702
	Scaphopoda	0,0001	0,0000
Sipuncula	Sipuncula	0,0001	0,0000
	Organik mat.	18,6933	38,7410

U. pori türü için üreme olgunluğuna ulaşma boyu olarak varsayılan 10 cm'den küçük bireylerden 7'sinin (0 boş mide), 10 cm ve üzerindeki bireylerden ise 327'sinin (2 boş mide) mide içeriği incelenmiştir (Tablo 4.80). Mide içeriği incelenen ancak boy ölçümü yapılamamış olan 5 birey bu analize dahil edilmemiştir. Buna göre, her iki boy grubunda da Decapoda beslenmede en önemli rol oynayan grup iken (<10 cm: ~%55, ≥10 cm: ~%65), 10 cm'den büyük bireylerde, bu grubu takip eden takson Amphipoda (~%14) olmuştur. 10 cm'den küçük bireylerde beslenme çeşitliliğinin daha fazla olduğu ve Amphipoda (~%7), Cumacea (~%6), Gastropoda (~%3) ve Copepoda (~%3) gruplarının önem kazandığı görülmektedir.

Tablo 4.80: İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* türünde boy aralıklarına göre mide içeriğini oluşturan besin gruplarının nispi önem yüzdeleri

Besin grupları		% IRI	
		<10 cm (n=7)	≥10 cm (n=327)
Annelida	Polychaeta	0,0000	0,0035
Bryozoa	Bryozoa	0,0000	0,0000
Chordata	Teleostei	0,0000	0,2511
Crustacea	Amphipoda	7,3771	13,8711
	Copepoda	2,4624	0,0178
	Cumacea	6,2355	0,8428
	Decapoda	55,1163	64,7388
	Isopoda	0,0000	0,0043
	Leptostraca	0,0000	0,0007
	Mysida	0,0000	0,4306
	Stomatopoda	0,0000	0,0006
	Tanaidacea	0,3250	0,1666
Echinodermata	Echinoidea	0,0000	0,0000
	Ophiuroidea	0,1317	0,1748
Mollusca	Bivalvia	0,0000	0,0086
	Cephalopoda	0,0000	0,0000
	Gastropoda	2,7953	0,0761
	Scaphopoda	0,0000	0,0001
Sipuncula	Sipuncula	0,0000	0,0001
	Organik mat.	25,5567	19,4126

4.6.5. İskenderun Körfezi'nde Bulunan *U. pori* Türünün Hesaplanan Trofik Düzeyi

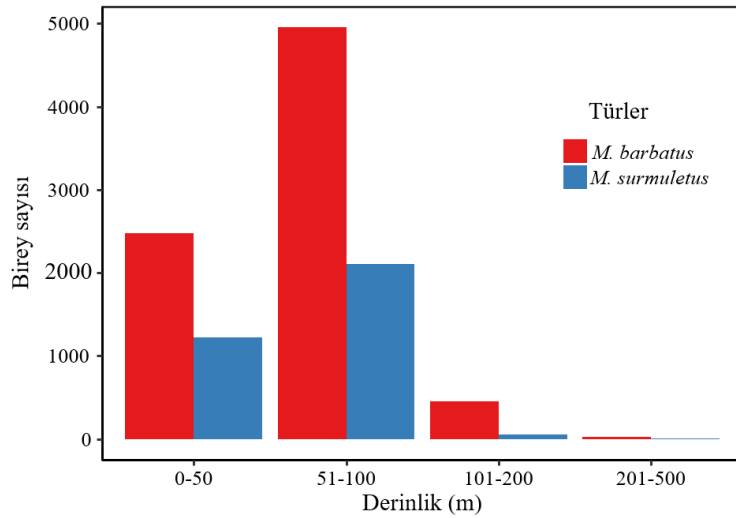
U. pori türünün “Organik materyal” grubuna, veri tabanı listesinde belirtilen ve en düşük trofik düzey olan 1 değeri atanarak hesaplanan trofik düzeyi 3,25 olarak kaydedilmiştir. Besin içeriğinde organik materyal harici oluşan kompozisyon değerleri, organik materyale yansıtılarak yeniden hesaplama yapıldığında, bu değer 3,45 olarak revize edilmiştir. Organik materyalin nispi öneminin büyüklüğü düşünüldüğünde, hesaplanan ikinci değer daha doğru olduğu varsayılabilir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. DERİNLİK VE ÖRNEKLEME DÖNEMİNE GÖRE DAĞILIM VERİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

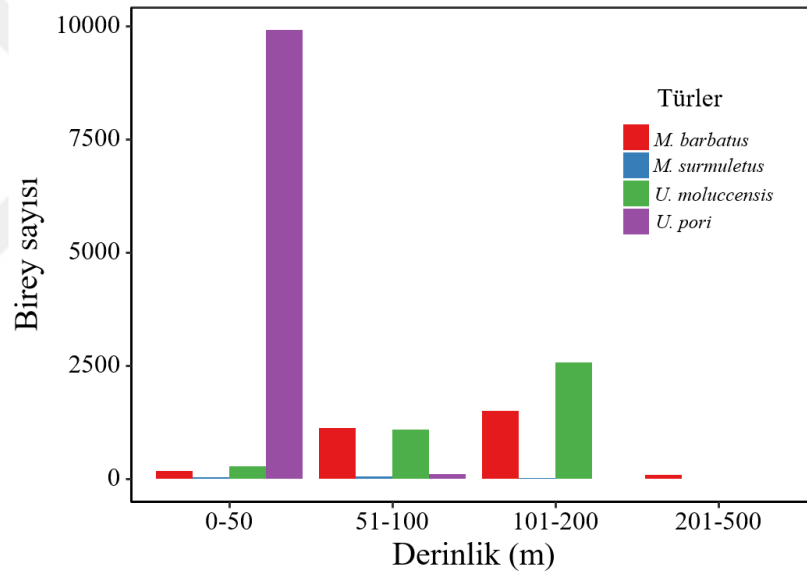
Çalışmada elde edilen *Mullus* türlerinin, Gökçeada ve İskenderun Körfezi'ndeki derinlik dağılımları arasında bazı önemli farklılıklar olduğu göze çarpmaktadır. Derinliğe göre birey sayısı dağılımının analizinde, Tablo 4.2'deki veri kullanılmıştır.

Gökçeada'da 51-100 m konturu hem *M. barbatus* (%63) hem de *M. surmuletus* (%62) türü bireylerinin en yoğun olarak bulunduğu derinliktir ve bunu sırasıyla 0-50 m (*M. barbatus*, %31; *M. surmuletus*, %36), 101-200 m (*M. barbatus*, %6; *M. surmuletus*, %2) ve 201-500 m (*M. barbatus*, %0,3; *M. surmuletus*, %0,1) konturları izlemektedir (Şeki 5.1). Her iki türün de genel olarak 200 m'ye kadar olan derinlikleri tercih ettiği ve daha derinlerde nadiren bulunduğu literatür tarafından desteklenmekle birlikte, türlerin bu sınırlar içindeki derinlik tercihleri bölgelere göre değişiklik göstermektedir (Stergiou ve diğ., 1997; Lombarte ve diğ., 2000; Tserpes ve diğ., 2002; Altınok, 2009). Lombarte ve Aguirre (1997), *M. barbatus* türünün daha derin suları tercih ettiğini (100-300 m), *M. surmuletus* türünün ise 100 m'den düşük derinliklerde daha yoğun olarak bulunduğunu belirtmişlerdir. Saros Körfezi'ndeki incelemelerde, Gökçeada'daki duruma benzer şekilde, *M. barbatus* örnekleminin büyük bir kısmını 20-100 m aralığından elde edildiği gösterilmiştir (Arslan ve İşmen, 2014).



Şekil 5.1: Gökçeada'dan elde edilen *Mullus* türlerinin derinlik dağılımları

Çalışmada elde edilen *Mullus* türlerinin İskenderun Körfezi'ndeki dağılımı incelendiğinde ise, *M. barbatus* türünün dağılımının 100-200 m konturunda (%52), *M. surmuletus* türünün ise 0-100 m (%81) konturunda yoğunlaştığı gözlenmektedir (Şekil 5.2). İki bölge arasında *Mullus* türlerinin derinlik dağılımdaki bu farklılığın, İskenderun Körfezi'ndeki Kızıldeniz göçmeni türlerin baskınlığının yarattığı stres nedeniyle olabileceği düşünülmektedir. *U. pori* türü, büyük oranla (%99) 0-50 m derinlik konturunda baskın iken, *U. moluccensis* türü *M. barbatus* türüne benzer oranlarda 100-200 m (%66) ve 51-100 m (%28) konturlarında yoğunlaşmaktadır. İsrail kıyılarında, *U. pori* en sığda olmak üzere, *Upeneus* türlerinin sığlarda (0-50 m), *M. barbatus* türünün nispeten daha derinlerde (>55 m), *M. surmuletus* türünün ise her derinlikte düşük yoğunlukta bulunduğunu rapor eden Golani (1994), İskenderun Körfezi'ndeki Mullid türlerinin sahip olduğu derinlik dağılımına benzer bir durum tarif etmiştir.



Şekil 5.2: İskenderun Körfezi'ndeki *Mullus* ve *Upeneus* türlerinin derinliğe göre birey sayısı dağılımları

İskenderun Körfezi'ndeki Mullid türlerinin derinlik paylaşımı incelendiğinde, 0-50 m derinlik konturunda elde edilen bireylerin %95,5'ini *U. pori* bireylerinin oluşturduğu ve bu aralığın bu tür tarafından domine edildiği görülmektedir. 51-200 m konturunda ise *U. moluccensis* (%48,2) ve *M. barbatus* (%34,5) türlerinin baskınlığı söz konusudur. 201-500 m derinlik aralığında da sadece *M. barbatus* bireylerine rastlanmıştır. Kızıldeniz göçmeni *Upeneus* türlerinin, İskenderun Körfezi'nde yerleşik popülasyonlar oluşturmada önceki yıllar için güvenilir

dağılım verisinin bulunmaması, *M. surmuletus* türünün İskenderun Körfezi'ndeki dağılımının değişimi hakkında değerlendirme yapmayı zorlaştırmaktadır. Türler arası rekabet nedeniyle *M. surmuletus* türünün İskenderun Körfezi'ndeki yoğunluğu zamanla azalmış olabilir.

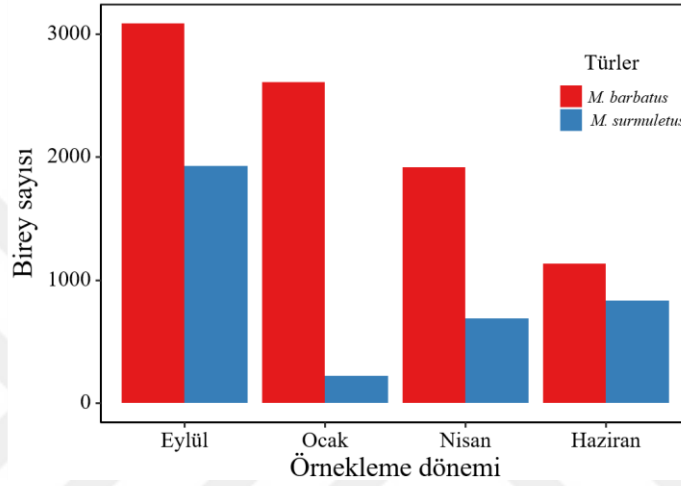
U. moluccensis ve *U. pori* türlerinin Akdeniz'deki derinlik dağılımından söz eden çalışmalar oldukça sınırlıdır (Golani ve Galil, 1991; Golani, 1994; Özyurt ve diğ., 2014). 0-50 m derinlik aralığında dağılım gösteren *U. pori* türüne ait Akdeniz'deki literatürde, Çiçek ve diğ. (2002) ve Yemişken ve diğ. (2014), türün bireylerini 50 m'den daha derinden elde ettiklerinden söz etmektedir. Bu çalışmada da türün bireyleri 73 m'ye kadar olan derinliklerden elde edilmiştir. *U. moluccensis* türünün Akdeniz'deki en derin kaydı, Artüz ve Fricke (2019) tarafından 130 m olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada 174 m'den örneklenen *U. moluccensis* bireyleri, türün Akdeniz'deki en derin kaydını oluşturmaktadır. Bu bilgiler, lesepsiye *Upeneus* türlerinin zaman içinde derinlik aralığını genişletmekte olduğuna işaret ediyor olabilir.

Her iki çalışma alanında da *M. barbatus*, *M. surmuletus* türüne oranla daha fazla elde edilmiştir. Türler arasındaki bu sayısal yoğunluk farkının Akdeniz'in çeşitli bölgelerindeki çalışmalarda da rapor edilmiş olması, bu durumun Akdeniz geneli için geçerli olduğuna işaret etmektedir (Stergiou ve diğ., 1992; Lombarte ve diğ., 2000; Tserpes ve diğ., 2002; Yeşilçimen ve Kuşat, 2011).

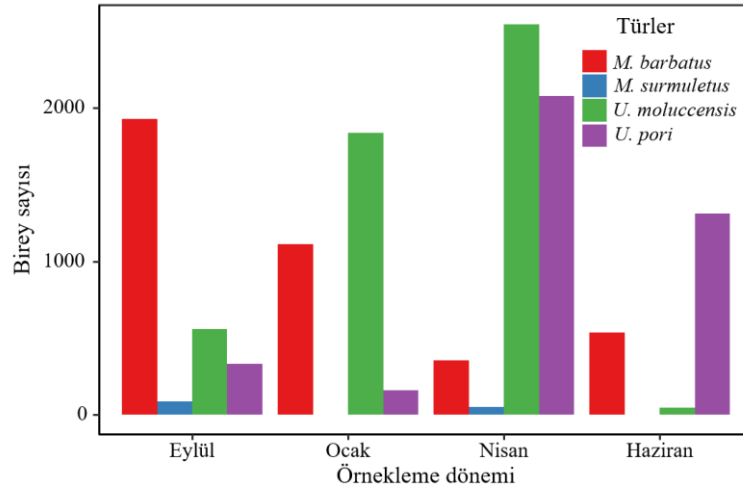
Gökçeada'da *M. barbatus* türünde derinlikle birlikte boy artışı (bigger-deeper)'nin olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.17). Bu durumu, Ege Denizi'nde *M. barbatus* türü için Machias ve Labropoulou (2002) ve Özyurt ve diğ. (2014); *M. surmuletus* türü için ise Machias ve diğ. (1998) ortaya koymuştur. Aynı durumun İskenderun Körfezi'ndeki *Mullus* ve *Upeneus* türlerinde gözlenmemiş olması, Kızıldeniz göçmeni türlerin etkisiyle değişen komünite yapılarına bağlanabilir. Bununla beraber, derinliğe paralel boy artışı, Babadil Limanı'nda *U. moluccensis* türü için ortaya koyulmuştur (Özyurt ve diğ., 2014).

Gökçeada'da *Mullus* türü bireylerinin örnekleme periyoduna göre dağılımı incelendiğinde, Eylül ayının hem *M. barbatus* (%35) hem de *M. surmuletus* (%53) bireylerinin en fazla elde edildiği dönem olduğu ortaya çıkmaktadır (Şekil 5.3). Türlerin en az elde edildikleri dönemler ise *M. barbatus* için Haziran ayı (%13), *M. surmuletus* için ise Ocak ayı (%6) olmuştur. Haziran ayındaki düşük birey sayısının olası bir nedeni, yoğun avcılık döneminin ardından popülasyonun üzerindeki balıkçılık baskısının yıpratıcı etkisidir.

Örnekleme dönemine göre bireylerin dağılımı İskenderun Körfezi için değerlendirildiğinde, Eylül ayı *M. barbatus* (%49) ve *M. surmuletus* (%63) bireylerinin yine en fazla elde edildiği dönem iken, bu periyot *U. moluccensis* (%51) ve *U. pori* (%52) bireyleri için Nisan ayı olmuştur (Şekil 5.4). Bununla beraber en az birey sayısının elde edildiği dönemler *M. barbatus* türü için Nisan (%9), *U. moluccensis* için Haziran (%0,9), *U. pori* türü için ise Ocak ayı (%4) olmuştur. Ocak ve Haziran dönemlerinde hiç *M. surmuletus* bireyi elde edilmemiştir.



Şekil 5.3: Gökçeada'dan elde edilen Mullid bireylerinin örnekleme dönemine göre dağılımı



Şekil 5.4: İskenderun Körfezi'nden elde edilen Mullid bireylerinin örnekleme dönemine göre dağılımı

Her iki bölgedeki Mullid türlerinin dağılımı incelendiğinde, derinlik ve örnekleme döneminin dağılımı etkileyen önemli faktörler olduğu ortaya çıkmaktadır.

5.2. GÖKÇEADA VE İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN MULLID TÜRLERİNİN CİNSİYET VERİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada hem Gökçeada hem de İskenderun Körfezi'nden elde edilen Mullid türlerinde, dişi birey sayısının erkek birey sayısından yüksek olduğu görülmüştür. Bu farklılık, *U. moluccensis* türü dışındaki türler için istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu türe özgü durum, cinsiyeti tayin edilemeyen bireylerin oranının yüksekliğine (%32) bağlı olabilir. Literatür incelendiğinde, dişi oranının nispi yüksekliğinin *M. barbatus* türü için çok yaygın olduğu görülmektedir (Gharbi ve Ktari, 1981; Kınacıgil ve diğ., 2001; Metin, 2005; Cherif ve diğ., 2007; Sieli, 2011). Aynı durum, *M. surmuletus* türü için de geçerlidir (Gharbi ve Ktari, 1981; Renones ve diğ., 1995; İlhan ve diğ., 2009; Arslan ve İşmen, 2013; Amin ve diğ., 2016). Bu durumun istisnası olarak, Üstün (2010) (♀♂, 1:1,74) ve Torcu ve diğ. (2015) (♀♂, 1:1,73), *M. surmuletus* örneklemede erkek birey oranını anlamlı bir şekilde dişilerden yüksek bulmuşlardır. Bu çalışmalarda ekstrem sonuç, örneklerin balıkçıdan temini yöntemi, rastlantısal örnekleme kriterini sağlamadığından ortaya çıkmış olabilir. Ya da, iki çalışmanın da Edremit Körfezi'nde yapılmış olması, bu bölgede bulunan popülasyonda türün cinsiyet oranının kendine has şekilde diğer popülasyonlardan farklı olarak geliştiği düşünülebilir.

Torcu (1994), Kaya ve diğ. (1999), İşmen (2006) ve Özvarol ve diğ. (2010) çalışmalarında, *U. moluccensis* türünde dişilerin baskın olduğunu belirtmişlerdir. *U. pori* türünde ise, erkek birey oranının yüksekliğini bildiren bir çalışma olduğu gibi (Çiçek ve diğ., 2002), dişi bireylerin baskınlığını rapor eden bir çalışma da mevcuttur (Geraci ve diğ., 2018).

5.3. GÖKÇEADA VE İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN MULLID TÜRLERİNİN BÜYÜME BİYOLOJİSİ VERİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

5.3.1. *Mullus barbatus*

Akdeniz'in çeşitli bölgelerinde *M. barbatus* türünün büyümesinin çalışıldığı araştırmalardan elde edilen büyüme parametreleri, bu çalışmanın sonuçlarıyla birlikte Tablo 5.1'de derlenmiştir.

Dişi-erkek ayrımının yapıldığı çalışmaların neredeyse tamamında, dişi bireylerin erkeklere oranla daha büyük boylara ulaştığı, dolayısıyla da daha büyük yaşlara erişebildikleri görülmektedir. Buna istisna Arslan ve İşmen (2014)'tür.

Tablo 5.1'deki b değerleri incelendiğinde, çalışmaların büyük bir kısmında *M. barbatus* türünün pozitif allometrik büyüme gösterdiği görülmektedir. Gökçeada çevresinde elde edilen *M. barbatus* türünde, tüm bireylerin yanında erkek bireyler için de hesaplanan L_{∞} değerleri maksimum boydan daha küçüktür. L_{∞} kavramı, yaş-boy modelindeki asimptotik boyun alabileceği en yüksek değeri değil, asimptotik boyların ortalamasını ifade ettiğinden, L_{∞} değerlerinin maksimum boydan küçük değerler alması mümkündür (Francis, 1988; Hordyk ve diğ., 2014).

İskenderun Körfezi'nde elde edilen *M. barbatus* popülasyonundan elde edilen bireylerle yapılan incelemede erkek bireylerin yaş verisi büyüme modeline fit edilememiştir. Bu durumun, erkek bireylerin sayıca azlığı, küçük yaş gruplarının veri setindeki temsil zayıflığı ve 3 yaş grubundaki yığılma gibi nedenlerden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, *M. barbatus* için elde edilen yaş aralıklarının, Akdeniz'deki çalışmalar ile genel olarak uyum gösterdiği, ancak baskın yaş grubunun (3), diğer çalışmaların geneline göre yüksek olduğu görülmüştür. Akdeniz genelinde bu tür için baskın yaş grupları 1 ve 2 iken, Karadeniz'de yapılan kimi çalışmalarda 2 ve 3'tür (Süer, 2008; Aydın ve Karadurmuş, 2013). Küçük boy (dolayısıyla yaş) gruplarına sahip bireylerin örneklemedeki sayısının düşüklüğü, ağ seçiciliğinin işlevsel olduğunun göstergesi olabilir. Bu çalışmada tespit edilen maksimum yaşa (11) en yakın yaşlar, yaklaşık 40 yıl önce, Papaconstantinou ve diğ. (1981) tarafından 11 ve 12 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, o tarihlerde *Mullus* türleri otolitlerinden yaş okumaları için standart bir yöntem belirlenmediğinden kaynaklanmış olabileceği gibi, örneklemin sömürülmemiş bir popülasyondan yapılmış olmasından da kaynaklı olabilir.

Türkiye'nin Levant, Ege ve Karadeniz kıyılarında yapılan çalışmalar içinde, boy ve yaş aralığı bakımından bu çalışmaya yakın sonuçlar Genç (2000), Özvarol ve diğ. (2006) ve Arslan ve İşmen (2014) tarafından elde edilmiştir ve bunlar, aynı zamanda 0 yaş grubunun da tayin edildiği nadir çalışmalardandır. Arslan ve İşmen (2014)'nin araştırmasında yaş gruplarının dağılımının temsiliyeti ve incelenen bireylerin elde edildiği derinlik aralığı, sonuçların bu tez kapsamındaki veriyle benzeşmesinin nedeni olarak görülmektedir.

Akdeniz'de türün büyümesiyle ilgili yapılan çalışma sonuçlarındaki farklılıklar, örneklerin elde edildikleri derinlik, dip yapısı, kullanılan av aracı gibi faktörler yanında ortamın biyotik ve

abiyotik parametrelerinden kaynaklanabilmektedir. Otolit okumalarında, yaş halkalarının yorumlanmasının da sonuçlarda önemli bir farklılık oluşturabileceği düşünülmektedir.

Tablo 5.1: Akdeniz’de *M. barbatus* türünün boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri ve yaş aralıkları (FL: Çatal boy, TL: Total boy, Yaş aralığı ()): baskın yaş grupları)

Kaynak	Bölge	Cinsiyet	Boy ölçüm türü	Boy aralığı (cm)	a	b	L_{∞}	t^0 (yıl)	K (1/yıl)	Φ'	Yaş aralığı
Papaconstantinou ve diğ. (1981)	Ege D.	Dişi	FL	8,1-19,0			24,49	-2,94	0,14	1,908	0-8 (3,4,5)
		Erkek	FL	8,1-25,0			19,23	-2,81	0,19	1,849	0-11 (3)
Papaconstantinou ve diğ. (1981)	Ege D.	Dişi	FL	8,1-24,0			27,54	-4,30	0,09	1,848	0-12 (2)
		Erkek	FL	7,0-18,0			20,91	-4,25	0,14	1,777	0-7 (3)
Samsun (1990)	Karadeniz	Tümü	TL	6,0-25,3	-	-	29,58	-3,28	0,10	1,954	1-6 (1)
Campillo (1992)	Tiren D.	Tümü	TL	-	-	-	-	-	-	-	-
		Dişi	TL	-	0,010	3,05	24,50	-0,20	0,60	2,556	1-7
		Erkek	TL	-	0,007	3,15	22,50	-0,24	0,56	2,453	1-7
Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1992)	Ege D.	Tümü	FL	6,0-23,0	0,006	3,18	-	-	-	-	1-7
		Dişi	FL	-	-	-	25,50	-2,13	0,21	2,142	(2)
		Erkek	FL	-	-	-	22,72	-1,85	0,25	2,111	(1)
Tursi ve diğ. (1994)	İyon D.	Tümü	TL	6,8-23,6	-	-	25,20	1,71	0,26	2,218	1-5
		Dişi	TL	-	-	-	24,50	1,98	0,27	2,210	1-5
		Erkek	TL	-	-	-	22,40	1,85	0,28	2,148	1-4
Şahin and Akbulut (1997)	Karadeniz	Dişi	TL	8,0-20,7	0,005	3,22	21,26	-1,94	0,23	2,017	1-6
		Erkek	TL	8,2-19,5	0,005	3,22	21,03	-2,33	0,20	1,953	1-6
Voliani ve diğ. (1998)	Tiren D.	Dişi	-	-	-	-	27,00	-0,39	0,70	2,706	0-2
		Erkek	-	-	-	-	20,60	-0,60	0,70	2,471	0-2
Akyol ve diğ. (2000)	Ege D.	Tümü	FL	8,6-18,3	0,006	3,36	27,00	-1,51	0,18	2,125	1-4 (1)
		Dişi	FL	8,6-18,3	0,006	3,39	27,00	-1,84	0,17	2,098	1-3 (1)
		Erkek	FL	9,5-15,0	0,008	3,28	22,50	-2,30	0,20	2,010	1-4 (1)
Genc (2000)	Karadeniz	Tümü	TL	4,4-23,5	0,006	3,18	23,83	-1,62	0,23	2,110	0-8 (1,2,3)
		Dişi	TL	6,1-23,5	0,006	3,18	25,55	-1,32	0,24	2,190	0-9
		Erkek	TL	2,7-19,6	0,007	3,11	22,16	-2,04	0,21	2,010	0-8
Çelik ve Torcu (2000)	Ege D.	Tümü	FL	9,5-18,7	0,016	2,98	26,08	-3,54	0,13	1,936	1-4 (2)
Kınacıgil ve diğ. (2001)	Ege D.	Tümü	FL	8,1-16,1	0,007	3,29	19,04	-0,78	0,44	2,201	1-3 (1)
		Dişi	FL	-	0,007	3,28	-	-	-	-	-
		Erkek	FL	-	0,008	3,25	-	-	-	-	-
Özvarol ve diğ. (2006)	Levant D.	Tümü	TL	8,8-22,3	0,110	3,23	-	-	-	-	0-6 (2,3)
		Dişi	TL	-	0,133	3,08	30,30	-4,47	0,10	1,980	0-6 (3)
		Erkek	TL	-	0,098	3,32	24,20	-5,62	0,11	1,789	0-5 (2)
Joksimović ve diğ. (2008)	Adriyatik D.	Tümü	TL	-	0,008	3,10	30,13	-3,18	0,12	2,030	0-7
		Dişi	TL	-	0,007	3,12	27,48	-2,69	0,15	2,051	0-7
		Erkek	TL	-	0,008	3,09	17,81	-3,01	0,28	1,952	0-4

Tablo 5.1 (devam):

Süer (2008)	Karadeniz	Tümü	TL	5,9-22,6	0,070	3,15	53,58	-2,40	0,05	2,166	0-6 (2)
		Dişi	TL	8,4-22,6	0,070	3,14	39,36	-1,92	0,08	2,104	1-6 (2)
		Erkek	TL	8,5-20,0	0,070	3,17	25,29	-1,59	0,15	1,993	1-5 (2)
Atar ve Mete (2009)	Levant D.	Tümü	TL	10,5-18,5	0,021	2,80	27,90	-3,47	0,11	1,952	1-3 (2)
		Dişi	TL	10,5-18,5	0,015	2,95	-	-	-	-	1-3 (2)
		Erkek	TL	10,5-18,0	0,040	2,54	-	-	-	-	1-3 (2)
Sieli ve diğ. (2010)	Tiren D.	Tümü	TL	9,0-24,5	-	-	-	-	-	-	1-7
		Dişi	TL	9,0-24,5	-	-	22,10	-0,94	0,38	2,269	1-7 (4)
		Erkek	TL	10,0-19,0	-	-	-	-	-	-	1-5 (3,4)
Aksu ve diğ. (2011)	Karadeniz	Tümü	TL	7,3-18,7	0,011	2,97	20,15	-	0,33	2,127	-
Gancitano ve diğ. (2012)	İyon D.	Dişi	-	-	0,013	2,94	23,61	-0,80	0,45	2,399	-
		Erkek	-	-	0,018	2,82	20,16	-0,80	0,57	2,365	-
Aydın ve Karadurmuş (2013)	Karadeniz	Tümü	TL	6,4-21,5	0,009	3,03	27,40	-2,35	0,14	2,022	1-7 (2,3)
Arslan ve İşmen (2014)	Ege D.	Tümü	TL	8,8-24,1	0,008	3,08	28,75	-1,92	0,16	2,108	0-8
		Dişi	TL	9,2-23,6	0,061	3,19	26,58	-1,75	0,18	2,104	-
		Erkek	TL	8,8-24,1	0,080	3,09	28,30	-2,39	0,14	2,050	-
Çiçek (2015)	Levant D.	Tümü	TL	6,9-15,7	0,007	3,16	21,98	-1,17	0,19	1,972	1-5 (2)
Talet ve diğ. (2016)	Cezayir D.	Tümü	TL	10,9-23,2	0,017	2,84	25,09	-0,19	0,49	2,489	-
		Dişi	TL	10,9-23,2	0,018	2,82	25,09	-0,15	0,60	2,577	-
		Erkek	TL	12,6-19,7	0,008	3,11	20,89	-0,14	0,66	2,459	-
Yıldız ve Karakulak (2016)	Karadeniz	Tümü	TL	6,3-18,9	0,011	2,99	24,10	-1,98	0,17	1,994	0-4 (2)
		Dişi	TL	9,1-18,9	0,010	3,01	24,80	-2,32	0,15	1,978	0-4 (2)
		Erkek	TL	9,0-15,8	0,014	2,90	23,10	-1,91	0,18	1,984	0-4 (2)
Kurtul ve Özyayın (2017)	Ege D.	Tümü	FL	5,1-15,3	0,010	3,20	18,40	-0,91	0,62	2,322	0-3 (2)
		Dişi	FL	7,4-15,3	0,011	3,15	-	-	-	-	0-3 (2)
		Erkek	FL	7,8-14,3	0,010	3,19	-	-	-	-	0-2 (1)
Bu çalışma	Ege D.	Tümü	TL	7,0-22,7	0,006	3,22	29,60	-1,65	0,18	2,198	0-6 (3)
		Dişi	TL	7,2-22,7	0,006	3,22	27,80	-1,60	0,21	2,210	0-6 (3)
		Erkek	TL	7,0-19,4	0,007	3,15	18,20	-0,97	0,50	2,219	0-5 (3)
Bu çalışma	Levant D.	Tümü	TL	10,1-27,0	0,007	3,20	40,90	-3,12	0,08	2,127	0-11 (3)
		Dişi	TL	10,6-27,0	0,008	3,13	27,70	-2,04	0,19	2,164	0-11 (3)
		Erkek	TL	10,8-22,1	0,006	3,23	-	-	-	-	1-6 (3)

5.3.2. *Mullus surmuletus*

Akdeniz'in çeşitli bölgelerinde *M. surmuletus* türünün büyümesinin çalışıldığı araştırmalarda elde edilen büyüme parametreleri Tablo 5.2'de derlenmiştir. Bu çalışmada, *M. surmuletus* türü için yalnızca Gökçeada çevresinden elde edilen bireylerde yaş tayin edilebilmiştir. Saptanan

yaş aralığı (1-10), Akdeniz’de gerçekleştirilen çalışmalarla karşılaştığında oldukça yüksek görünmektedir. Bu durumun, bölgesel büyüme farklılıklarının yanı sıra, otolitteki yaş halkalarının farklı yorumlanmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Dişi-erkek ayrımının yapıldığı çalışmalarda, dişi bireylerin erkeklere oranla daha büyük boylara ulaştığı, dolayısıyla da daha büyük yaşlara erişebildikleri görülmektedir. Tür için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi sabitleri incelendiğinde, bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla uyumlu olarak, türün genel olarak izometrik veya pozitif allometrik büyüme gösterdiği görülmektedir. Buna istisna olarak, Morales-Nin (1991) tüm bireylerde, Kherraz ve diğ. (2015) ise erkek bireylerde negatif allometrik büyüme rapor etmiştir. Kherraz ve diğ. (2015) negatif allometri öngörse de, b değerleri 3’e yakın olup 3’ten farklılığı test edilmemiştir. Bu nedenle sonucun güvenirliliği sorgulanmalıdır.

Maksimum boyun 26,7 cm olduğu göz önüne alındığında, tüm bireyler için hesaplanan L_{∞} değeri (45,4 cm) yüksek görünmektedir. Bu durumun, dişi ve erkek bireylerin farklı büyüme karakterlerine sahip olmasından kaynaklandığı öngörülmekte ve dişi-erkek büyüme parametrelerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Bu tür için hesaplanan 6 ile 10 yaş arasındaki dişi birey sayısının düşüklüğünden dolayı, büyüme modeli fit edildikten sonra L_{∞} değerinin yüksek hesaplandığı görülmektedir. Yüksek L_{∞} değerleri ile ters orantılı olarak K değerlerinin düşük olduğu ortaya çıkmaktadır.

Benzer şekilde düşük K değerleri elde eden Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1992) da yüksek L_{∞} değerleri hesaplamış, bununla birlikte tespit ettikleri en büyük yaş 6 olmuştur. Bu durumun yine, yaş okumalarındaki yöntemsel farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tablo 5.2: Akdeniz’de *M. surmuletus* türünün boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri ve yaş aralıkları (FL: Çatal boy, TL: Total boy, Yaş aralığı (): baskın yaş grupları)

Kaynak	Bölge	Cinsiyet	Boy ölçüm türü	Boy aralığı (cm)	a	b	L_{∞}	t_0 (yıl)	K (1/yıl)	Φ'	Yaş aralığı
Morales-Nin (1991)	Belarik D.	Tümü	TL	10,0-27,0	0,016	2,91	29,76	-2,06	0,24	2,323	0-4 (1)
		Dişi	TL	-	0,016	2,93	34,53	-3,82	0,14	2,212	0-4
		Erkek	TL	-	0,032	2,67	23,29	-3,33	0,29	2,194	0-4
Campillo (1992)	Tiren D.	Tümü	TL	-	0,018	3,00	-	-	-	-	1-6
		Dişi	TL	-	-	-	33,40	-0,60	0,43	2,681	1-6
		Erkek	TL	-	-	-	28,50	-0,44	0,53	2,634	1-6
Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1992)	Ege D.	Tümü	FL	9,0-26,0	-	-	-	-	-	-	1-6 (2)
		Dişi	FL	9,0-26,0	0,006	3,23	41,13	-2,77	0,10	2,227	1-6
		Erkek	FL	10,0-22,0	0,005	3,25	38,02	-2,76	0,10	2,178	1-5
Reñones ve diğ. (1995)	Belarik D.	Tümü	TL	11,0-30,0	0,009	3,12	31,28	-2,35	0,21	2,315	0-6 (2)
		Dişi	TL	12,0-30,0	-	-	31,90	-2,61	0,21	2,319	0-6 (2)
		Erkek	TL	11,0-28,0	-	-	25,54	-2,45	0,27	2,251	0-6 (2)
Moldur (1999)	Marmara D.	Tümü	TL	9,0-23,5	0,009	3,12	32,82	-2,13	0,23	2,390	0-5
Ilhan ve diğ. (2009)	Ege D.	Tümü	TL	6,6-24,0	0,008	3,13	27,85	-1,58	0,19	2,175	0-6 (2)
Mahnenna (2009)	Levant D.	Tümü	TL	5,0-29,1	0,010	3,06	31,74	-0,30	0,47	2,675	1-5 (1)
Üstün (2010)	Ege D.	Tümü	TL	7,7-17,0	0,004	3,36	25,09	-2,48	0,14	1,933	1-4 (1)
		Dişi	TL	-	0,004	3,38	-	-	-	-	1-4 (2)
		Erkek	TL	-	0,005	3,29	-	-	-	-	1-4 (1)
Arslan ve İşmen (2013)	Ege D.	Tümü	TL	9,6-26,8	0,008	3,12	29,36	-3,57	0,12	2,015	0-7 (1)
		Dişi	TL	11,0-26,8	0,007	3,16	28,38	-2,16	0,19	2,185	1-7 (1)
		Erkek	TL	11,8-19,8	0,011	3,02	26,94	-2,34	0,20	2,162	1-3 (2)
Kherraz et al. (2015)	Alboran D.	Tümü	TL	12,0-24,0	-	-	-	-	-	-	
		Dişi	TL	12,0-24,0	0,009	3,02	24,70	-0,37	0,37	2,354	
		Erkek	TL	12,5-23,5	0,010	2,98	25,52	-0,71	0,32	2,319	
Bu çalışma	Ege D.	Tümü	TL	10,4-26,7	0,010	3,01	45,38	-4,10	0,06	2,092	1-10 (3)
		Dişi	TL	10,4-26,7	0,010	3,05	38,58	-3,44	0,09	2,127	1-10 (3)
		Erkek	TL	10,7-21,0	0,016	2,89	32,36	-4,06	0,10	2,020	1-6 (2,3)

5.3.3. *Upeneus moluccensis*

Doğu Akdeniz’in çeşitli bölgelerinde *U. moluccensis* türünün büyümesinin çalışıldığı araştırmalardan elde edilen büyüme parametreleri Tablo 5.3’te derlenmiştir. Bu çalışmada *U. moluccensis* türü için elde edilen yaş aralığının (0-6), genel olarak Akdeniz’de gerçekleştirilen diğer çalışmaların sonuçlarıyla uyum gösterdiği görülmektedir. Ancak diğer çalışmalarda bulunan baskın yaş grubu çoğunlukla 2 iken, bu çalışmada 1’dir. *M. barbatus* bireylerinin tersine, *U. moluccensis* türünde küçük yaşlara sahip bireylerin örneklemdeki fazlalığı, türün

üzerindeki balıkçılık baskısına işaret ediyor olabilir. Nitekim yaklaşık 15 yıl önce İskenderun Körfezi'nde türün büyümesini araştıran İşmen (2006)'in örnekleminde baskın yaş grubu (2) daha yüksektir.

L_{∞} değerlerinin önceki çalışmaların sonuçlarıyla uyumsuzluğu, dişi bireylerin verisinin büyüme modeline uygun bir şekilde fit edilememiş olmasından kaynaklanmaktadır. Tüm bireyler yanında dişi bireyler için hesaplanan yüksek L_{∞} değerleri, hesaplamalarda düşük K değerlerini üretmiştir.

Çoğunlukla izometrik büyümenin görüldüğü diğer çalışmalarla kıyaslandığında, elde edilen b değerlerinin yüksek olduğu gözlenmektedir.

Tablo 5.3: Akdeniz'de *U. moluccensis* türünün boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri ve yaş aralıkları (FL: Çatal boy, TL: Total boy, Yaş aralığı ()): baskın yaş grupları)

Kaynak	Bölge	Cinsiyet	Boy ölçüm türü	Boy aralığı (cm)	a	b	L_{∞}	t0 (yıl)	K (1/yıl)	Φ'	Yaş aralığı
Kaya ve diğ. (1999)	Levant & Ege D.	Tümü	FL	8,5-17,8	-	-	25,98	-3,77	0,11	1,871	1-6 (3,2)
		Dişi	FL	8,6-17,8	0,006	3,35	26,20	-4,08	0,11	1,878	1-6 (3)
		Erkek	FL	8,5-16,1	0,011	3,15	23,86	-3,69	0,12	1,835	1-5 (2)
İşmen (2006)	Levant D.	Tümü	TL	7,0-20,5	0,011	3,01	25,19	-1,00	0,20	2,097	1-7 (2)
		Dişi	TL	7,0-20,5	0,010	3,00	24,30	-0,92	0,22	2,110	1-7 (2)
		Erkek	TL	7,0-17,8	0,012	2,99	22,50	-0,92	0,24	2,077	1-6 (2)
Özvarol ve diğ. (2010)	Levant D.	Tümü	TL	8,0-21,1	0,009	3,08	25,56	-3,83	0,14	1,949	0-5 (2)
		Dişi	TL	8,0-21,1	0,010	3,03	-	-	-	-	0-5 (2)
		Erkek	TL	9,9-16,4	0,010	2,99	-	-	-	-	0-4 (2)
Mahenna (2018)	Levant D.	Tümü	-	-	0,012	3,04	22,89	-	0,36	2,276	
Bu çalışma	Levant D.	Tümü	TL	6,8-19,0	0,003	3,46	69,80	-3,47	0,03	2,165	0-6 (1)
		Dişi	TL	7,3-19,0	0,004	3,36	37,60	-2,92	0,09	2,105	0-6 (1)
		Erkek	TL	7,0-15,6	0,005	3,32	18,20	-3,14	0,26	1,935	0-4 (1)

5.3.4. *Upeneus pori*

Doğu Akdeniz'in çeşitli bölgelerinde *U. pori* türünün büyümesinin çalışıldığı araştırmalardan elde edilen parametreler Tablo 5.4'te derlenmiştir. Akdeniz'de yapılan çalışmalar incelendiğinde, yakalanan en büyük boyun (18,4 cm) bu tez çalışması kapsamında elde edildiği görülmektedir. Ayrıca, bu türde saptanan en büyük yaş, Akdeniz'de çalışılan popülasyonlardan daha büyüktür. Popülasyonun %99'unun 50 m'nin altındaki derinliklerde bulunması, türü endüstriyel balıkçılığın hedefi dışında bırakmaktadır. Türün büyük boy ve yaş gruplarının elde edilmesi, popülasyonun sömürülmemiş olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Önceki çalışmalar içinde Çiçek ve Avşar (2011), 0 yaş grubunun da temsil edildiği ve baskın yaş grubunun 1 olarak tespit edildiği tek çalışmadır. Bahsedilen çalışmadaki küçük bireylerin fazlalığı, 22 mm göz açıklığına sahip algarna kullanılmasından kaynaklanmış olabilir.

Bu çalışmada b değerleri, her iki cinsiyetin de negatif allometrik büyüme gösterdiğini ortaya koymuştur. Diğer çalışmalarda çoğunlukla izometrik büyüme tespit edilmiş olmakla birlikte, bu sonuç Geraci ve diğ. (2018) ile uyum göstermektedir.

Tablo 5.4: Akdeniz’de *U.pori* türünün boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri ve yaş aralıkları (TL: Total boy, Yaş aralığı ()): baskın yaş grupları)

Kaynak	Bölge	Cinsiyet	Boy ölçüm türü	Boy aralığı (cm)	a	b	L_{∞}	t_0 (yıl)	K (1/yıl)	Φ'	Yaş aralığı
Çiçek ve diğ. (2002)	Levant D.	Tümü	TL	5,1-15,5	0,008	3,07	22,54	-1,69	0,19	1,985	1-5 (2)
		Dişi	TL	-	0,007	3,12	20,02	-1,67	0,16	1,804	1-5 (2)
		Erkek	TL	-	0,010	2,98	22,05	-1,67	0,17	1,910	1-4 (2)
İşmen (2006)	Levant D.	Tümü	TL	6,6-17,0	-	-	19,10	-0,81	0,36	2,118	1-5 (2)
		Dişi	TL	7,0-17,0	0,010	3,03	18,50	-0,63	0,42	2,158	1-5 (2)
		Erkek	TL	6,6-15,1	0,011	2,99	17,90	-0,89	0,37	2,079	1-4 (2)
Çiçek ve Avşar (2011)	Levant D.	Tümü	TL	6,3-15,5	0,011	2,95	21,98	-1,17	0,19	1,972	0-4 (1)
Mahenna (2018)	Levant D.	Tümü	-	-	0,012	2,98	19,26	-	0,38	2,149	-
Geraci ve diğ. (2018)	Sicilya Boğazı	Tümü	TL	12,2-16,2	0,013	2,92	-	-	-	-	1-5 (2)
Bu çalışma	Levant D.	Tümü	TL	8,5-18,4	0,013	2,91	20,40	-2,93	0,19	1,898	0-8 (2)
		Dişi	TL	9,1-18,4	0,013	2,91	20,30	-2,96	1,92	2,897	0-8 (2)
		Erkek	TL	9,8-17,4	0,018	2,77	21,80	-3,36	0,16	1,881	1-7 (1)

5.3.5. Mullid Türlerin Büyümesi Üzerine Genel Değerlendirme

Gökçeada ve İskenderun Körfezi’nden elde edilen, boyca ve yaşça büyüme parametreleri hesaplanan ve yaş okumaları gerçekleştirilen *Mullus* türleri karşılaştırıldığında, Gökçeada’da *M. surmuletus*, İskenderun Körfezi’nde *M. barbatus* türünün daha büyük boylara, dolayısıyla daha büyük yaşlara ulaştığı görülmektedir (Tablo 5.5). Bununla birlikte, Gökçeada’dan elde edilen *M. surmuletus* türünün belirlenen yaş grupları için hesaplanan ortalama boyları, *M. barbatus* türünün hesaplanan değerlerinden daha yüksektir. *M. surmuletus* türünün genel olarak boy bakımından *M. barbatus* türünden daha büyük olduğu, Lombarte ve diğ. (2000) tarafından da bildirilmiştir.

Akdeniz’in çeşitli bölgelerinde yapılan birçok çalışma, hem *M. barbatus* hem de *M. surmuletus* türünde dişi bireylerin erkeklere oranla daha büyük boy ve yaşlara ulaştığını rapor etmiştir

(Akyol ve diğ., 2000; Sieli ve diğ., 2010; Talet ve diğ., 2016; Vassilopoulou ve Papaconstantinou, 1992; Reñones ve diğ., 1995; Arslan ve İşmen, 2013). Elde edilen sonuçlar bu bulguları doğrular niteliktedir.

İskenderun Körfezi'nden elde edilen *Upeneus* türlerinin, büyüme parametreleri ve tayin edilen yaş grupları incelendiğinde, *U. moluccensis* türünün aynı yaş gruplarında *U. pori* türüne oranla daha yüksek boy ortalamalarına ulaştığı saptanmıştır. Golani ve Galil (1991) de, *U. pori* türünün *U. moluccensis* türüne göre daha küçük boylu olduğundan bahsetmiştir.

U. moluccensis türü pozitif allometrik büyüme gösterirken, *U. pori* negatif allometrik büyüme göstermektedir.

Tablo 5.5: Gökçeada ve İskenderun Körfezi'nden elde edilen *Mullus* ve *Upeneus* türlerinin boy-ağırlık ve büyüme parametreleri

Bölge	Tür	Cinsiyet	N	Boy aralığı (TL, mm)	Boy-Ağırlık			Yaş aralığı	N	von Bertalanffy			Φ'
					a	b	R ²			L _∞	K	t ₀	
Gökçeada	<i>M. barbatus</i>	Tümü	699	7,0-22,7	0,006	3,22	0,97	0-7	539	19,1	0,38	-1,56	2,142
Gökçeada	<i>M. barbatus</i>	Dişi	393	7,2-22,7	0,006	3,22	0,98	0-7	298	27,2	0,17	-2,10	2,100
Gökçeada	<i>M. barbatus</i>	Erkek	319	7,0-19,4	0,007	3,15	0,97	0-5	236	15,9	0,74	-0,83	2,272
İsk. K.	<i>M. barbatus</i>	Tümü	371	10,1-27,0	0,007	3,20	0,97	0-7	267	40,9	0,08	-3,13	2,127
İsk. K.	<i>M. barbatus</i>	Dişi	258	10,6-27,0	0,008	3,13	0,96	0-7	177	27,7	0,19	-2,16	2,164
İsk. K.	<i>M. barbatus</i>	Erkek	102	10,8-22,1	0,006	3,23	0,97	1-6	82	-	-	-	-
Gökçeada	<i>M. surmuletus</i>	Tümü	312	10,4-26,7	0,010	3,01	0,97	1-10	303	45,4	0,06	-4,10	2,092
Gökçeada	<i>M. surmuletus</i>	Dişi	176	10,4-26,7	0,010	3,05	0,98	1-10	171	38,6	0,09	-3,44	2,127
Gökçeada	<i>M. surmuletus</i>	Erkek	133	10,7-21,0	0,016	2,89	0,94	1-6	129	32,4	0,10	-4,06	2,020
İsk. K.	<i>M. surmuletus</i>	Tümü	29	12,6-26,4	0,009	3,10	0,98	-	-	-	-	-	-
İsk. K.	<i>M. surmuletus</i>	Dişi	22	12,8-26,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İsk. K.	<i>M. surmuletus</i>	Erkek	5	12,6-10,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İsk. K.	<i>U. moluccensis</i>	Tümü	514	6,8-19,0	0,003	3,46	0,98	0-6	475	69,8	0,03	-3,47	2,165
İsk. K.	<i>U. moluccensis</i>	Dişi	196	7,3-19,0	0,004	3,36	0,99	0-6	186	37,6	0,09	-2,92	2,105
İsk. K.	<i>U. moluccensis</i>	Erkek	153	7,9-15,6	0,005	3,32	0,98	0-4	144	18,2	0,26	-3,14	1,935
İsk. K.	<i>U. pori</i>	Tümü	413	8,5-18,4	0,013	2,91	0,97	0-8	394	20,4	0,19	-2,93	1,898
İsk. K.	<i>U. pori</i>	Dişi	241	9,1-18,4	0,013	2,91	0,98	0-8	227	20,3	0,20	-2,92	1,916
İsk. K.	<i>U. pori</i>	Erkek	168	9,8-17,4	0,018	2,77	0,96	1-7	164	21,8	0,16	-3,36	1,881

Mullid türlerinde cinsiyete göre değişen büyüme karakteristiği, hesaplamalarda yanıltıcı sonuçlar ortaya koymaktadır. Bu nedenle Mullid türleri için yapılacak büyüme çalışmalarında tüm hesaplamaların cinsiyet bazında ayrı ayrı değerlendirilmeleri gerektiği düşünülmektedir. Örneğin, Gökçeada'dan elde edilen *M. surmuletus* türünün ölçülen maksimum boyu göz önüne alındığında (~27 cm), her iki cinsiyet için hesaplanan L_∞ değeri (45,4 cm), dişi (38,6) ve erkek (32,4) için ayrı ayrı hesaplanan değerlerden çok daha yüksek olmaktadır.

5.4. GÖKÇEADA VE İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDEN ELDE EDİLEN MULLID TÜRLERİNİN BESLENME BİYOLOJİSİ VERİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

5.4.1. *Mullus barbatus*

Bu çalışmada *M. barbatus* türü için hesaplanan FI değerleri, Gökçeada (0,53) ve İskenderun Körfezi'nde (0,50) birbirine oldukça yakındır. Bu değer, Adriyatik kıyılarında farklı örnekleme periyotları için 0,42-1,15 arasında değiştiği, Ege Denizi'nde ise 0,32 olduğu bildirilmiştir (Vassilopoulou ve Papaconstantinou, 1993; Vassilopoulou ve diğ., 2001).

Tür için her iki bölgede de hesaplanan VI değerlerinin (Gökçeada: %5,15; İskenderun Körfezi: %7,01), Akdeniz'in güneyinde yapılan çalışmalarla kıyaslandığında oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu değerler, mevsim, boy grupları, cinsiyet gibi parametrelere göre değişiklik göstermekle birlikte, tüm bireyler için Tunus kıyılarında %60,6; Mısır kıyılarında %52,5; Cezayir kıyılarında ise %37,9 olarak hesaplanmıştır (Cherif ve diğ., 2011; Mahmoud ve diğ., 2017; Boudraa ve diğ., 2018). Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1993) ise Adriyatik'te bu değeri 0-7,04 arasında bulmuştur. Türün Akdeniz'in güney kıyılarında bulunan popülasyonlarından elde edilen VI değerlerinin yüksekliği, kuzeydeki popülasyonlarının daha sık beslendiğine işaret olarak kabul edilebilir. Bu çalışmada midelerin boş olup olmadığına görsel bir değerlendirmeden çok mikroskop altında karar verilmiş olması, yani daha hassas davranılması da düşük VI değerlerinin nedeni olabilir.

FI değerleri Gökçeada'daki örnekleme dişilerde (0,62), İskenderun Körfezi'ndeki örnekleme ise erkeklerde (0,66) daha yüksek bulunmuştur. VI değerleri ise beklenildiği üzere, FI değerleri ile ters orantılıdır. İki bölgede de cinsiyetler arasındaki VI değerlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P>0,05$). Cherif ve diğ. (2011) çalışmasında, mide doluluğunda dişi-erkek arasındaki farklılığı anlamlı bulmuş ve erkeklerin (VI: %21) dişilerden (VI: %40) daha yüksek bir doluluk oranına sahip olduğunu belirtmiştir. Bunun aksine, Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1993) ve Boudraa ve diğ. (2018), dişilerin mide doluluk oranlarını erkeklerinkinden daha yüksek bulmuşlardır. Hem bu çalışmadaki bölgeler arasında hem de ilgili literatürde karşılaşılan değerlerin farklılıkları bu konuda yorum yapmayı zorlaştırmaktadır. Cinsiyetler arasında beslenme sıklığının değişip değişmediği incelenmelidir.

M. barbatus bireylerinin FI ve VI değerleri örnekleme aylarına göre değerlendirildiğinde, Gökçeada ile İskenderun Körfezi'nde farklı sonuçlar elde edilmiştir. FI değerleri Gökçeada

çevresinde Ocak ayında en düşük (0,45), Eylül ayında en yüksek (0,64) iken, VI değerleri en düşük Nisan ayında (%3), en yüksek Ocak ayında (%12) hesaplanmıştır. İskenderun Körfezi'nde ise FI değerleri en yüksek Ocak ayında (0,81), en düşük Nisan ayında (0,31); VI değerleri ise en yüksek Nisan ayında (%17), en düşük Ocak ayında (%4) hesaplanmıştır. Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1993), Mayıs ve Temmuz aylarında FI değerlerinin anlamlı bir şekilde düştüğünü ortaya koymuş; Cherif ve diğ. (2011) de boş mide oranının en yüksek ilkbahar (VI: %62) ve yaz (VI: %67) aylarında, en düşük sonbahar (VI: %47) ve kış (VI: %40) aylarında olduğunu rapor etmiştir. Bunun yanı sıra Mahmoud ve diğ. (2017), aynı oranın Nisan (VI: %45) ve Temmuz (VI: %46) aylarında en düşük olduğunu; Boudraa ve diğ. (2018) de beslenmenin en yoğun yazın (VI: %2), en düşük sonbahar (VI: %73) aylarında gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Akdeniz'in Adriyatik, Tunus, Mısır ve Cezayir kıyılarında gerçekleştirilen bu çalışmalar değerlendirildiğinde, boş mide oranlarının mevsimsel değişiminin genel bir seyrinin saptanamadığı söylenebilir.

Farklı derinlik aralıklarındaki VI değerleri incelendiğinde, Gökçeada'da en sığ (0-50 m) ve en derin (201-500 m) konturlarda beslenme yoğunluğunun biraz daha yüksek olduğu; İskenderun Körfezi'nde ise tam tersi durumun söz konusu olduğu, ancak bu farklılıkların her iki bölgede de istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

M. barbatus için belirlenen ilk üreme olgunluğuna ulaşma boyu olarak belirlenen 13 cm'den küçük bireylerin mide doluluğunun her iki bölgede de nispeten daha yüksek olduğu ortaya çıkmış ancak bu fark, her iki bölgede de anlamlı bulunmamıştır. Vassilopoulou ve diğ. (2001) de küçük boylu (<10 cm, FL) bireylerin midelerinin daha dolu olduğunu ve bu farklılığı anlamlı bulduklarını rapor etmiştir. Boudraa ve diğ. (2018) ise bunun aksine, juvenillerin (<14 cm, VI: %60), olgun bireylere göre (>14 cm, VI: %30) daha düşük mide doluluklarına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Machias ve Labropopoulou (2001), boy grupları arasındaki mide doluluk farkını anlamlı bulmamakla birlikte, en küçük boy grubunda (5-13 cm) mide doluluğunun en düşük olduğunu (VI: %21) ifade etmişlerdir. Akdeniz'de mide doluluğunun balık boyuna göre incelendiği çalışmalar değerlendirildiğinde, balık boyu ile mide doluluk oranı arasındaki ilişkide bir paralelliğe rastlanamamıştır.

Bu çalışmada hem Gökçeada hem de İskenderun Körfezi'nden elde edilen *M. barbatus* bireylerinin hesaplanan nispi önem indisi (%IRI) değerlerine göre, türün ana besinini sırasıyla Crustacea (Decapoda) (Gökçeada: %35, İskenderun K.: %33) ve Polychaeta (Gökçeada: %12,

İskenderun K.: %23) grupları oluşturmaktadır. Bu bulgu, Golani (1994), Vassilopoulou ve diğ. (2001), Bautista-Vega ve diğ. (2008) ve Cherif ve diğ. (2011)'nin çalışmalarında elde ettikleri sonuçlarla uyusmaktadır. Golani (1994), %IRI değerleri bakımından baskın besin grubunun Decapoda (%74) olduğunu, bunu takiben Polychaeta (%22) grubunun geldiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Cherif ve diğ. (2011), Crustacea (%77) ve Polychaeta (%15) gruplarının beslenmedeki önemini göstermiştir. Besin öğelerini midedeki bolluk ve ağırlıkları bakımından değerlendiren Vassilopoulou ve diğ. (2001) de, Crustacea (N: %78, W: %67) ve Polychaeta (N: %18, W: %24)'nın ana besin grupları olduğunu ortaya çıkarmıştır. Buna yakın oranlar, ağırlık yüzdesi üzerinden besin içeriğini değerlendiren Bautista-Vega ve diğ. (2008) tarafından (Decapoda: ~%73, Polychaeta: ~%26) bildirilmiştir. Genel olarak, hem Crustacea hem de Polychaeta grupları için literatürde bildirilen oranların bu çalışmadakilerden yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, bu çalışmadaki tayin edilemeyen organik materyal oranının yüksekliğiyle açıklanabilir.

Benzer besin grupları tespit edilmekle birlikte, beslenmede sahip oldukları önem sıralaması bakımından farklılık gösteren çalışmalar da mevcuttur (Vassilopoulou ve Papaconstantinou, 1993; Labropoulou ve Eleftheriou, 1997; Çelik ve Torcu, 2000; Machias ve Labropoulou, 2002; Arslan ve İşmen, 2014; Mahmoud ve diğ., 2017; Boudraa ve diğ., 2018). Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1993), beslenmede en önemli grup olan Polychaeta (%52)'yı takiben Bivalvia (%30)'nın geldiğini, Crustacea (%9) grubunun ise nispeten daha düşük önemde olduğunu bildirmiştir. Bahsi geçen çalışmada rapor edilen besin grubu oranları, midedeki ağırlık yüzdeleri üzerinden ifade edilmiştir. Dolayısıyla nispeten ağırlığı yüksek bireylerden oluşan Bivalvia grubunun beslenmede öne çıkması şaşırtıcı görünmemektedir. Bununla birlikte Arslan ve İşmen (2014)'in belirttiği oranlar %IRI değerleridir ve araştırmacılar Bivalvia grubunun (%35) türün beslenmesindeki en önemli takson olduğunu ifade etmişlerdir.

Besin kompozisyonu taksonlar düzeyinde incelendiğinde, Gökçeada'da *M. barbatus* türünün mide içeriğinde en sık rastlanan organizmalar Decapoda grubuna ait *Processa* spp. (N: %10, W: %11) ve Alpheidae spp. (N: %1, W: %6) olmuştur. Midedeki sayısal bollukları bakımından beslenmede öne çıkan diğer takson Tanaidacea grubunda *Apseudopsis* (%9) genusudur. İskenderun Körfezi'nde ise, türün en çok tercih ettiği taksonlar yine Decapoda grubuna ait *Leptochela pugnax* (N: %19, W: %17) ve Alpheidae spp. (N: %1, W: %7) olmuştur. Beslenmede bolluk ve/veya ağırlık olarak öne çıkan diğer taksonlar *Harpinia* (N: %3) genusu

(Amphipoda), *Apseudopsis* (N: %2) genusu (Tanaidacea) ve *Bregmaceros nectabanus* (W: %2,5) (Teleostei) olmuştur. Benzer şekilde Boudraa et al. (2018), Cezayir kıyılarında türün beslenmesinde öne çıkan familyanın Alpheidae (N: %2, W: %6,5) olduğunu ortaya koymuş, Processidae familyası ise ağırlık yüzdesi bakımından (W: %5) önem teşkil etmiştir. Aguirre ve Sánchez (2005), Katalan Denizi'nde yetişkin bireylerin mide içeriğindeki *Atelecyclus rotundatus* (Decapoda) türlerinin sayısal bolluğuna dikkat çekmiştir. Cherif ve diğ. (2011), Tunus kıyılarında %IRI değerleriyle ifade ettiği besin kompozisyonunda, Decapoda grubunda *Pagurus* (%23) ve Amphipoda grubunda *Gammarus* (%17) genusunun önemini ortaya koymuştur. Söz edilen taksonların hiç biri, mevcut tez çalışmasında elde edilmemiştir. Bu durumun, farklı coğrafyalardaki dip yapısı ve faunal farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Cinsiyete göre besin kompozisyonundaki farklılıklar her iki bölgede de istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4.12, Tablo 4.25). Ana besin grubunu Decapoda (♀,♂: %32, %40)'nın oluşturduğu Gökçeada örnekleminde, dişiler nispeten daha yüksek oranda Polychaeta (♀,♂: %14, %8) ile beslenmektedir. İskenderun Körfezi'nde ise durum farklıdır; erkek bireylerin birincil tercihi Polychaeta (♀,♂: %21, %27), dişilerinki ise Decapoda (♀,♂: %37, %26) grubudur. Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1993), ağırlık yüzdesi bakımından dişilerin daha fazla Polychaeta grubu ile beslendiğini (♀,♂: %61, %46) erkeklerin ise Crustacea (♀,♂: %3, %12) ve Mollusca (♀,♂: %30, %35) gruplarını tercih ettiğini bildirmişlerdir. Cinsiyetler arasında tespit edilen beslenme farklılıkları, bu çalışmada Gökçeada'daki popülasyonun verisi ile uyumluluk göstermektedir. Boudraa ve diğ. (2018), Cezayir kıyılarında her iki cinsiyet için de ana besin grubunun (%IRI) Crustacea olduğunu (♀,♂: %91, %71), erkekler için ise ikincil grubun Mollusca (♀,♂: %3,5, %20) olduğunu bildirmiştir. Cherif ve diğ. (2011) ve Mahmoud ve diğ. (2017), tüketilen ana besin gruplarında cinsiyetler arasında önemli bir farklılığa rastlamamışlardır. Genel bir değerlendirme yapıldığında, Akdeniz'in orta ve batı kıyılarında türün erkek bireylerinin dişilere oranla daha fazla Mollusca ile beslendiği görülmektedir. Dişi bireylerin, Crustacea grubuna göre daha düşük besin değerine sahip olan Mollusca'yı tercih etmemesi, üremede sarf edilen enerji için yüksek kalori ihtiyacının bir sonucu olabilir (Brawn ve diğ., 1968; Tyler, 1973; Beukema, 2005).

Örnekleme dönemine göre besin kompozisyonundaki farklılıklar yine her iki bölge için anlamlı bulunmuştur. İki bölgede de Eylül ve Nisan aylarında Decapoda tüketiminin nispeten artıp

Polychaeta tüketiminin azaldığı; Ocak ve Haziran aylarında ise bunun tam tersinin gerçekleştiği görülmektedir. Nisan ve Eylül ayları üreme öncesi ve sonrası periyotları oluşturduğundan, bu dönemde nispeten besin değeri yüksek Decapoda (Brawn ve diğ., 1968; Beukema, 2005) grubunun tüketimi artmış olabilir. Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1993) çalışmalarında, Eylül ayında Bivalvia, Şubat ayında Polychaeta ve Mayıs ayında Crustacea grubunun tüketiminin artışından bahsetmiştir. Buna karşın Cherif et al. (2011), Mahmoud ve diğ. (2017) ve Boudraa ve diğ. (2018), beslenme kompozisyonlarının mevsime göre önemli değişiklikler göstermediğini rapor etmişlerdir.

Derinliğe göre kompozisyon farklılıkların anlamlı bulunduğu Gökeçada ve İskenderun Körfezi'nde, 0-50 m konturu Decapoda grubunun en yüksek, Polychaeta grubunun en düşük oranda tüketildiği, 201-500 m konturu ise beslenmede Polychaeta'nın en yüksek, Decapoda'nın en düşük önem teşkil ettiği derinlikler olmuştur. Bununla beraber, 200 m'nin altındaki derinliklerdeki düşük birey sayısı (6), bu derinlikler için yapılan genellemeyi sorgulanır hale getirmektedir. Akdeniz genelinde, *M. barbatus* türünün derinliğe bağlı olarak beslenme kompozisyonundaki değişiminin incelendiği çalışmalar nadirdir. Golani ve Galil (1991) ve Machias ve Labropoulou (2002), artan derinlik ve balık boyu ile besin tercihlerinin değiştiğini belirtmiş, ancak bu değişimler değer olarak ifade edilmeyip tüketilen taksonlar üzerinden açıklanmıştır.

Boy gruplarının besin kompozisyonuna etkisi her iki bölge için de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olmakla birlikte, Gökçeada'da bu farklılıklar göze çarpmamaktadır. İskenderun Körfezi'nde ise 13 cm'den küçük bireylerde Bivalvia (%28) grubunun en önemli besin grubu olduğu, bunun yanında yüksek Polychaeta (%22) tüketimi ve nispeten düşük Decapoda (%14) tüketiminin gerçekleştiği; 13 cm'den büyük bireylerde ise Decapoda (%35) ve Polychaeta (%23) gruplarının esas besin kaynağını oluşturduğu ortaya çıkmıştır. 13 cm'den küçük bireylerin Bivalvia ve Polychaeta gibi sesil formlara yöneldiği, daha büyük bireylerin ise kalorisi daha yüksek canlı gruplarını tercih ettiği söylenebilir. Vassilopoulou ve Papaconstantinou (1993) ise, boy artışıyla birlikte Mollusca ve Crustacea gruplarında ağırlık bakımından bir azalma, Polychaeta grubunda ise artış rapor etmişlerdir. Ağırlık yüzdesi bakımından değerlendirildiğinde, bu sonuçlar İskenderun Körfezi'nden elde edilen bireylerin sonuçlarının neredeyse tersidir, ancak her iki çalışmada da Mollusca tüketiminin küçük boylu bireylerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Cherif ve diğ. (2011), Teleostei tüketiminin

yalnız 10 cm'den küçük bireylerde, alg tüketiminin ise yalnız 10 cm'den büyük bireylerde gözlemlendiğini belirtmiştir. Bu tez çalışmasında mide içeriklerinde herhangi bir alg örneğine rastlanmamıştır. Bautista-Vega ve diğ. (2008), küçük bireylerin başlıca bentos yüzeyindeki canlıları, büyük boylu bireylerin ise sedimanın içinde yaşayan canlıları besin olarak tercih ettiklerinden bahsetmiştir. Araştırmada ayrıca büyük boylu bireylerde (>18 cm) Cumacea, Mysida, Amphipoda gibi çoğunlukla küçük canlılardan oluşan Peracarida grubunun midedeki ağırlık oranının düştüğü gösterilmiştir.

5.4.2. *Mullus surmuletus*

Bu çalışmada *M. surmuletus* türü için hesaplanan FI değerleri, Gökçeada (0,72) ve İskenderun Körfezi'nde (0,31) birbirinden oldukça farklıdır. İskenderun Körfezi'ndeki *M. surmuletus* bireylerinin düşük sayısı nedeniyle, hesaplanan değer bölgedeki popülasyonu temsil edemediği düşünülmektedir. Bu türle ilgili FI değeri sonucuna ulaşan tek çalışma Vassilopoulou ve diğ. (2001) olup, Ege Denizi'ndeki değeri 0,57 olarak hesaplamıştır.

VI değerleri Gökçeada'da (%4,5), İskenderun Körfezi'nden (%28,6) çok daha düşüktür. Gökçeada için hesaplanan bu değer, literatür ile kıyaslandığında yine düşük bir sonuç olarak görülmektedir. Girit açıklarında %17,3 (Labropoulou ve diğ., 1997); Fas kıyılarında %23,2 (El Bakali ve diğ., 2010); Adriyatik'te %24,7 - %32 (Dulčić, 2002; Pavičić ve diğ., 2018); Mısır'ın Akdeniz kıyılarında ise %28,4 olarak hesaplanmıştır (Mahmoud ve diğ., 2017). Akdeniz'de VI değerinin en düşük olduğu popülasyonun Gökçeada civarındaki olduğu görülmektedir. Bu durum, daha önce de söz edilen boş-dolu mide saptamalarındaki hassasiyetten kaynaklı olabilir.

VI oranı Gökçeada'daki örnekleme dişilerde daha yüksek hesaplanmış ancak bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P>0,05$). *M. surmuletus* türünde bu oranın cinsiyete göre değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Gökçeada'da VI değerlerinin örnekleme dönemine göre farklılığı anlamlı bulunmuştur ($P<0,05$). FI değerleri Gökçeada çevresinde Nisan ayında en düşük (0,57), Haziran ayında en yüksek (0,89) iken, VI değerleri en düşük Haziran ayında (%0), en yüksek Nisan ayında (%10) hesaplanmıştır. Mahmoud ve diğ. (2017), en düşük VI oranlarını Nisan (%18,5) ve Temmuz (%25) aylarında rapor etmiştir. Pavičić ve diğ. (2018) bunun tersi olarak, yüksek VI değerlerini belirtmiş, dişiler için sonbaharda (VI: %28) ve erkeklerin için ilkbaharda (VI: %60) daha

yüksek oranlar hesaplanmıştır. Labropopoulou ve diğ. (1997) ise dönemsel farklılıkların anlamlı olmadığını bildirmiştir. Rapor edilen sonuçlara bakıldığında, ilkbahar ortası-yaz ortası arasındaki dönemde VI değerinin daha düşük olduğu sonucu çıkarılabilir. Bu durum üreme dönemiyle ilgili olabilir.

Mide doluluk oranları, bireylerin elde edildikleri derinlik aralıklarına göre değişiklik göstermiştir. Gökçeada’da 0-50 m ile 51-100 m, 0-50 m ile 201-500 m, 51-100 m ile 101-200 m ve 51-100 m ile 201-500 m konturları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre VI değerinin düşük (%1) ve FI’nın yüksek (0,8) olduğu 51-100 m konturu bu türün en iyi beslendiği derinlik aralığı olarak değerlendirilebilir. Boş mide oranı, derinlikle birlikte artmıştır. Literatürde mide doluluk oranlarının derinliğe göre değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

M. surmuletus için belirlenen ilk üreme olgunluğuna ulaşma boyu olan 15 cm’den küçük bireylerde boş mide ile karşılaşma oranının, 15 cm ve üzerinde olan bireylere göre daha düşük olduğu ve bu farkın, Gökçeada’dan elde edilen bireylerde istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Dulčić (2002), benzer bir sonuçla mide doluluğunun küçük boylu bireylerde daha yüksek olduğunu, en yüksek VI değerinin (%50) 18,5 cm’den büyük bireylerde hesaplandığını ifade etmiştir. Buna karşın Labropopoulou ve diğ. (1997) ve Pavičić ve diğ. (2018), boş mide ile karşılaşma oranının boyla birlikte azaldığını belirtmişlerdir. Vassilopoulou ve diğ. (2001) ise bu oranın boyla birlikte değişmediğine değinmiştir.

Bu çalışmada Gökçeada çevresinden elde edilen *M. surmuletus* bireylerinin %IRI değerleri incelendiğinde, türün ana besinini Crustacea (%66) grubunun oluşturduğu saptanmıştır. Decapoda (%54)’yı takiben Amphipoda grubu (%8) türün beslenmesinde önemli bir yer teşkil etmektedir. Bu türün beslenmesinde Polychaeta grubunun nispeten düşük (%4) bir öneme sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Türün mide içeriğindeki Crustacea yoğunluğu Akdeniz genelinde yaygın bir şekilde ortaya koyulmuştur (Golani ve Galil, 1991; Golani 1994; Labropoulou ve Eleftheriou, 1997; Labropopoulou ve diğ., 1997; De Pirro ve diğ., 1999; Dulčić, 2002; Aguirre ve Sánchez, 2005; Bautista-Vega ve diğ., 2008; El Bakali ve diğ., 2010; Mahmoud ve diğ., 2017; Pavičić ve diğ., 2018). Buna karşın, De Pirro ve diğ. (1999), Dulčić (2002) ve Mahmoud ve diğ. (2017), Mysida grubunun bu türün beslenmesindeki en önemli grup olduğunu ortaya koymuşlardır. Besin içeriğini oluşturan grupları sayısal bolluk (%N) ve bulunurluk yüzdesi (%F) bakımından değerlendiren çalışmalarda, nispeten küçük canlılardan oluşan Mysida

grubunun sayısal baskınlıkları dolayısıyla en önemli grup olması şaşırtıcı değildir. Nitekim bu grup, Gökçeada'daki örneklemede de bolluk ve bulunurluk açısından (N: %9, F: %49) beslenmede önemli bir yer kaplamaktadır. Ancak besin gruplarını %IRI değerleri üzerinden inceleyen Mahmoud ve diğ. (2017) (%34)'nin hesapladığı Mysida yüzdeleri, Gökçeada'dan elde edilen popülasyondaki Mysida oranından (%4) hayli yüksektir. Çalışmadaki sonuçlar incelendiğinde özellikle Mysida grubu için belirtilen bolluk yüzdesine oranla çok yüksek bir ağırlık yüzdesi ifade edilmiştir. Bu durumun hesaplamadaki sayısal hatadan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Türün Gökçeada popülasyonunda mide içeriğinde önem arz eden organizmalar, belirlenebilen taksonlar arasında hem sayısal bolluk hem de ağırlık bakımından *Processa* spp. (N: %7, W: %7) ve Crangonidae spp. (Decapoda) (N: %6, W: %3) olmuştur. Decapoda grubunda sayısal bolluk ve/veya ağırlık yönünden öne çıkan diğer taksonlar Pandalidae (N: %2,5, W: %2) ve *Galathea* sp. (N: %3,5, W: %1) olmuştur. Labropoulou ve diğ. (1997), türün beslenmesindeki en önemli taksonları, Decapoda grubunda *Philocheras monacanthus* (N: %6, W: %5), *Ethusa mascarone* (N: %5, W: %10) ve *Inachus* sp. (N: %3, W: %10); Amphipoda grubunda *Apherusa chierighinii* (N: %22, W: %8) ve *Dexamine spinosa* (N: %18, W: %6) olarak rapor etmiştir. *Inachus* spp., *A. chierighinii* ve *D. spinosa* (N: %0,73, W: %0,17) türlerinin Gökçeada'daki *M. surmuletus* popülasyonunda beslenmedeki yeri son derece küçüktür. Labropoulou ve Eleftheriou (1997), *Upogebia tipica* (N: %7, W: %47), *Processa* sp. (N: %9, W: %10) ve *Liocarcinus* spp. (N: %14, W: %12) türlerinin beslenmedeki önemini ortaya koymuştur. Gökçeada'dan elde edilen bireylerin midesinde bulunan *Upogebia* spp. (N: %1, W: %2), *Liocarcinus* spp. (N: %1, W: %2) ve *Processa* spp. (N: %7, W: %7) ile karşılaştırıldığında, Gökçeada popülasyonundaki değerlerin daha düşük olduğu görülmektedir. Bolluk açısından değerlendirildiğinde Aguirre ve Sánchez (2005), türün juvenillerinin başlıca besinin *Oncaea* sp. (Copepoda), yetişkinlerinkinin ise *Nyctiphanes couchii* (Mysida) olduğunu belirtmişlerdir. Pavičić ve diğ. (2018), türün beslenmesinde Galatheidae (N: %4, W: %2) familyasının ve *Solemya togata* (N: %4, W: %8) taksonlarının etkin rol oynadığını göstermişlerdir. Gökçeada'da elde edilen bireylerin midelerindeki Galatheidae oranları (N: %4, W: %1), bahsi geçen çalışmadakine benzerdir.

İskenderun Körfezi'nde ise *Leptochela pugnax* (N: %22, W: %9) (Decapoda) mide içeriğinde en fazla karşılaşılan takson olmuştur. Golani ve Galil (1991) ve Golani (1994), İskenderun

Körfezi'ndeki sonuçlara benzer şekilde, İsrail kıyılarında türün beslenmesinde en önemli rol oynayan taksonun *L. pugnax* (N: %88) olduğunu bildirmiştir.

Genel bir değerlendirme yapıldığında, midelerde rastlanan taksonlar bakımından, Levant Denizi'nin doğusunda yapılan çalışmalar ile Ege ve orta Akdeniz kıyılarında yapılan çalışmaların kendi içlerinde benzerlik gösterdiği görülmektedir. Levant Denizi'nin doğu kıyılarındaki bireylerin besin tercihindeki farklılığın net olarak ortaya koyulabilmesi için daha fazla çalışmanın yapılması gerekmektedir, özellikle Kızıldeniz göçmeni türler ile ilişkilerin incelenmesi yararlı olabilir.

Besin kompozisyonun cinsiyetler arasındaki farklılığı, midedeki ağırlık yüzdesi bakımından anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.38). Decapoda grubu her iki cinsiyette de baskındır (♀♂, %32, %40) ve bu oran erkek bireylerde daha yüksektir. Bunun yanında Polychaeta grubunun, dişilerin beslenmesindeki önemi (%14), erkeklere oranla (%7,5) neredeyse iki kat fazladır. Cinsiyete göre *M. surmuletus* türünün beslenmesindeki farklılıkları inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Gökçeada'da mide içeriği kompozisyonu örnekleme dönemine göre anlamlı bir şekilde farklılık göstermiştir (Tablo 4.38). Ocak ayında Decapoda (%25) tüketimindeki düşüşle ters orantılı olarak Polychaeta grubunda (%22) artış olduğu saptanmıştır. En yüksek Decapoda tüketimi Nisan (%73) ve Haziran (%72) aylarında gerçekleşmiştir. Bunların yanında, Eylül ayındaki yüksek Amphipoda (%16) ve Mysida (%7) tüketimi dikkat çekmektedir. Akdeniz'de birçok araştırmada örnekleme dönemine bağlı değişimlerde benzerliğe rastlanmıştır. Labropopoulou ve diğ. (1997), yaz aylarında Decapoda'nın (%IRI: %60) en önemli grup olduğuna değinmiş, Amphipoda grubunun ise kış (%50) ve ilkbahar (%73) aylarında önem kazandığını ortaya koymuştur. El Bakali ve diğ. (2010) de Fas kıyıları için benzer sonuçları rapor etmiştir. Mahmoud ve diğ. (2017) ise her dönemde Mysida (ortalama %34) grubunun en önemli besini oluşturduğunu rapor etmiştir. Bu tez çalışması sırasında Mysida (%7) grubu sadece Eylül ayında önemli değerler almıştır. Bu durum Mahmoud ve diğ. (2017) ile uyumlu gözükmemektedir.

Derinliğe göre besin kompozisyonundaki farklılıklar anlamlı bulunmuştur. 0-50 m konturunda en yüksek olan Decapoda (%67) tüketiminin, derinlik arttıkça düştüğü, Amphipoda tüketiminin ise tam tersi bir seyirle (sırasıyla %2, %10, %15) arttığı hesaplanmıştır. Bunun yanında Mysida

grubunun tüketiminin 101-200 m konturunda arttığı (%7) ortaya çıkmıştır. Gökçeada'da 201-500 m derinlikten hiç *M. surmuletus* bireyi elde edilememiştir.

Akdeniz'de *M. surmuletus* türü üzerine gerçekleştirilen ve besin kompozisyonu veya boş mide oranlarını derinlik ile birlikte inceleyen çalışmalara nadiren rastlanmaktadır (Golani ve Galil, 1997). Bununla birlikte, boy gruplarına göre beslenme değişiminin araştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Bu türün bireylerinde derinlikle birlikte boyun arttığı göz önüne alındığında, beslenmede derinliğe bağlı farklılıklar, boy gruplarına bağlı değişimler ile ilişkili olarak değerlendirilebilir.

Gökçeada'da boy gruplarına bağlı besin kompozisyonundaki değişimler istatistiksel olarak anlamlıdır. 15 cm'den küçük bireylerin yoğun olarak Decapoda (%65) grubunu tercih ettiği ve Polychaeta (%0,5) grubuna neredeyse rastlanmadığı saptanmıştır. Ancak 15 cm'den büyük bireylerin Decapoda (%49) tercihleri dışında Polychaeta (%6,5) grubunu da diyetlerine dahil ettikleri görülmektedir. Labropopoulou ve diğ. (1997), 16 cm'den büyük boylu bireylerde Teleostei ve Cephalopoda tüketiminin görüldüğünü, benzer şekilde Vassilopoulou ve diğ. (2001) de Cephalopoda tüketiminin yalnızca büyük boylu bireylerde gözlemlendiğini belirtmiştir. Bautista-Vega ve diğ. (2018), boy büyüdükçe, türün Bivalvia ve Ophiuroidea gruplarının tüketiminde artış olduğunu gözlemişlerdir. Genel olarak boy artışıyla birlikte tercih edilen yüksek hacimli besinler ve derinlik tercihlerinin değişmesi, boy grupları arasındaki bu beslenme farklılıklarının açıklaması olabilir.

5.4.3. *Upeneus moluccensis*

Bu çalışmada yalnız İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* türü için hesaplanan FI ve VI değerleri sırasıyla 1,9 ve 1,67'dir. Hesaplanan VI değeri, Akdeniz'de bu oranın hesaplandığı tek çalışma olan Kaya ve diğ. (1999) ile kıyaslandığında (%12,7) oldukça düşüktür.

Dişi bireylerde FI (1,54) ve VI (%1) değerleri, erkeklere (FI: 1,41, VI: %1) oranla daha yüksek çıkmıştır ancak bu fark anlamlılık göstermemiştir. Besin gruplarının tüketimi cinsiyetler arasında büyük değişiklikler göstermemekle birlikte, dişi bireyler nispeten daha fazla Decapoda (%81) ile beslenmiştir.

Türe ait, boş mide oranı derinliğe göre değerlendirildiğinde oluşan farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiş, derinlik artışına paralel olarak FI değerlerinin de arttığı gözlenmiştir. En yüksek VI değeri ise %2,5 ile 51-100 m konturunda hesaplanmıştır.

Türün üreme olgunluğuna ulaşma boyu kabul edilen 11 cm'nin altında veya üstünde olan bireyler incelendiğinde, 11 cm'den küçük olan bireylerin daha yüksek FI değerlerine sahip olduğu saptanmıştır. Besin içeriği/vücut boyu oranının (FI), küçük boylu bireylerde daha yüksek olması beklenen bir durumdur.

İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. moluccensis* bireylerinin beslenme verisiyle hesaplanan %IRI değerlerine göre, türün ana besinini Crustacea (Decapoda, %75,5) oluşturmaktadır. Bu sonuç, Akdeniz'de türün beslenmesinin incelendiği az sayıda çalışmanın sonuçlarıyla uyumludur (Galil ve Golani, 1991; Golani, 1994; Torcu, 1994; Kaya ve diğ. 1999). Golani (1994), Crustacea grubunun mide içeriğinde %82 (%IRI) ile temsil edildiğini rapor etmiştir ki bu oran tez çalışmasındaki Crustacea oranına (%78) yakındır. İçeriği bolluk bakımından değerlendiren Kaya ve diğ. (1999) Crustacea oranını %88, Decapoda oranını ise %52 olarak hesaplamıştır. Bu çalışmadaki bolluk oranları ile karşılaştırıldığında (Crustacea: %72, Decapoda: %51), Decapoda grubuna ait sonuçların neredeyse aynı olduğu, buna karşın Crustacea oranının Kaya ve diğ. (1999)'nde daha yüksek bir değer olarak hesaplandığı görülmektedir. Bunun nedeni, bahsi geçen çalışmadaki Copepoda ve Mysida gruplarının besin içeriğindeki sayısal fazlalıkları gibi görünmektedir. Türün beslenmesinde Decapoda'dan sonra en önemli yere sahip olan Crustacea grubu Amphipoda (%2)'dir. Kaya ve diğ. (1999)'e göre ise bu ikincil grup, midedeki sayısal bolluğa göre Copepoda (%17), bulunma sıklığına göre ise Mysida (%17) grubudur. Bu değerler, bolluk ve bulunma frekans yüzdeleri bakımından mevcut çalışmadaki Copepoda (N: %4,5, F: %8) ve Mysida (N: %2,5, F: %6) grupları ile karşılaştırıldığında oldukça yüksektir. Golani (1994), beslenmedeki Crustacea grubunu, Polychaeta (%10) ve Teleostei (%8) gruplarının takip ettiğini bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen veri, önem sıralaması değişmese de, Polychaeta (%2,5) ve Teleostei (%0,7) değerlerinin daha düşük olduğunu göstermektedir.

Besin kompozisyonu daha spesifik taksonlar düzeyinde incelendiğinde, *U. moluccensis* türünün beslenmesinde, bolluk ve/veya ağırlık bakımından en önemli taksonlar *Leptochela pugnax* (N: %28, W: %19,5), *Parapenaeus longirostris* (N: %1, W: %24), *Alpheus* spp. (N: %1, W: %5) ve *Metapenaeus* spp. (N: %1, W: %6) (Decapoda) olmuştur. Ek olarak, ağırlık yüzdesi

bakımından Teleostei grubunda *Bregmaceros nectabanus* (W:%5) dikkat çekmektedir. Golani ve Galil (1991), türün midesindeki en baskın taksonun *L. pugnax* (N: %43) olduğunu, bunun dışında *Processa nouveli* ve *P. longirostris* türlerine mide içeriğinde sık rastlandığını bildirmiştir.

Besin grupları ile oluşan kompozisyonun örnekleme aylarına göre değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Tablo 4.63). Haziran ayında Decapoda (%18) tüketimi ortalamanın yaklaşık ¼ oranına düşmüş, bunu dengeleyen gruplar Amphipoda (%15), Mysida (%6) ve Cumacea (%4) olmuştur. Kaya ve diğ. (1999), sayısal bolluk ve bulunma sıklığı bakımından, yaz aylarında (Temmuz-Ağustos) Decapoda (N: %65, F: %89) ve Copepoda (N: %25,5, F: %5) gruplarının tüketiminde artış, sonbaharda ise (Ekim-Aralık) Mysida (N: %45, F: %47) ve Polychaeta (N: %15, F: %38) gruplarının tüketiminde artış olduğunu bildirmişlerdir. Kaya ve diğ. (1999)'nin yaz aylarında rapor ettiği yüksek Decapoda tüketimi, bu tez çalışmasında Eylül örneklemesinde gerçekleşmiş (N: %68, F: %91), sonbahardaki Polychaeta artışı ise Ocak ayında (N: %8, F: %33) görülmüştür.

Besin grubu kompozisyonunun derinlik konturlarına göre değişimi anlamlı bulunmuş, Decapoda (%41) grubunun nispeten düşük baskınlıkta olduğu 0-50 m aralığında, Amphipoda %8 ve Cumacea %3 ile temsil edilmektedir. Ek olarak, 101-200 m konturunda Polychaeta (%5) ve Teleostei (%2) tüketimi artmıştır. Akdeniz'de derinliğe göre bu türlerde beslenme değişimlerini inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Boy gruplarına göre incelenen besin grubu kompozisyonu farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Buna göre, 11 cm'den büyük bireyler genel olarak Decapoda (%82) ile beslenirken, küçük boy grubundakiler Decapoda (%67,5) grubunun yanı sıra Amphipoda (%4) ve Polychaeta (%3) gruplarını da tüketmiştir. Golani ve Galil (1991), bu türün bireylerinin artan boyla birlikte tercih ettikleri organizmaların hacminin de büyüdüğünü belirtmiş, ayrıca büyük bireylerin Teleostei tüketiminin arttığını ifade etmiştir. Torcu (1994), juvenillerin Copepoda, ergin bireylerin ise Crustacea ve Teleostei (*Sphyræna sphyraena* larvası) grupları ile beslendiğini bildirmiştir.

5.4.4. *Upeneus pori*

Bu çalışmada *U. pori* için hesaplanan VI değeri %0,7, FI değeri ise 0,72 olarak hesaplanmıştır. Türün beslenmesinin incelendiği nadir çalışmalardan biri olan Sergiwa ve diğ. (2017)'nde boş

mide oranı %15'tir. İki çalışmanın VI değerleri arasındaki bu fark, bahsi geçen çalışmanın Libya kıyılarında bir lagünden elde edilen bireylerle yapılmış olması ve bu tez çalışmasında mide içeriği incelemelerinde binoküler mikroskop kullanılması aradaki farkın açıklaması olabilir.

VI değeri sonuçlarının örnekleme dönemine göre farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı değildir. Sergiwa ve diğ. (2017), mide içeriğini görsel olarak değerlendirmiş, metodolojiyi açık şekilde ifade etmeden, beslenme yoğunluğunun sonbahar (%66), ilkbahar (%62) ve yaz (%70) aylarında yüksek, kış (%48) aylarında ise en düşük olduğunu bildirmiştir. Bu tez çalışmasında Ocak ayında elde edilen 1,14 FI değeri tam aksini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada İskenderun Körfezi'nden elde edilen *U. pori* popülasyonunun ana besinini yüksek bir oranla Crustacea (%80) oluşturmaktadır. Decapoda (%65) grubunu takiben Amphipoda (%14) beslenmede öne çıkan diğer gruptur. Bu gruplar dışındaki besinlerin önemi yok sayılabilecek kadar düşüktür. Bu sonucu destekler nitelikte, Golani (1994), Crustacea grubunun beslenmenin neredeyse %95'ini oluşturduğunu ortaya koymuş, bunlar içinde Decapoda grubunun oranı %52 olarak hesaplanmıştır. Bunun yanında, düşük de olsa (~%4) Polychaeta grubunun beslenmede bir yeri olduğunu bildirmiştir. Besin içeriğini hacimsel olarak değerlendiren Sergiwa ve diğ. (2017) de Crustacea (%50)'nin en önemli besin grubu olduğunu bildirmiş, ancak mevcut çalışmadan farklı olarak Polychaeta (%16), Mollusca (%10) ve deniz çayırlarının da (%4,5) türün beslenmesinde önemli rol oynadığını ifade etmiştir. Sergiwa ve diğ. (2017)'nin ayrıntılı sayısal inceleme yerine görsel ve subjektif olarak elde ettikleri hacim oranları ile sunulan veri, bu tez çalışmasında elde edilen besin gruplarına ait değerler ile uyuşmamaktadır.

U. pori türünün beslenmesinde, tayin edilen taskonlar içinde bolluk ve/veya ağırlık bakımından *Leptochela pugnax* (N: %8, W: %8), *Macrophthalmus graeffei* (N: %5, W: %8), Alpheidae spp. (W: %7) ve *Processa* spp. (W: %6) (Decapoda) öne çıkmıştır. Bunların yanı sıra, yaklaşık toplam %7,5 bolluğa sahip *Ampelisca* (N: %3,5) ve *Westwoodilla* (N: %4) genusları (Amphipoda) dikkat çeken diğer organizmalardır. Golani ve Galil (1991), bu çalışmadan çok daha büyük bir sayısal oranla (N: %63) *L. pugnax* türünün beslenmedeki en önemli takson olduğunu bildirmiştir. Kızıldeniz göçmeni *L. pugnax* türünün İsrail ve Türkiye kıyılarındaki olası bolluk farkı bu sonucu ortaya çıkarmış olabilir.

Cinsiyete göre besin kompozisyonundaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlıdır (Tablo 4.76) ve dişi bireylerin Decapoda (♀♂, %68, %55) tüketimi nispeten yüksektir. *U. pori* türünün beslenmesiyle ilgili yapılan az sayıda çalışmada, cinsiyete göre beslenme farklılıklarına değinilmemiştir (Golani ve Galil, 1991; Golani, 1994; Sergiwa ve diğ., 2017).

Besin grubu kompozisyonunun örnekleme dönemine göre farklılıkları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Crustacea grubu mide içeriğinde %56 (Eylül) ile %96 (Ocak) değerleri arasında yer almaktadır. Diğer dönemlerde neredeyse %0 olan Amphipoda tüketiminin Nisan ve Haziran aylarında %18 ve %17 değerlerinde bulunması dikkat çekicidir. Sergiwa ve diğ. (2017), Crustacea grubunun tüketiminin en yüksek ve en düşük olduğu ayların sırasıyla Nisan ve Ağustos, Polychaeta grubunun Eylül ve Ekim, Mollusca grubunun ise Ağustos ve Mart olduğunu bildirmiştir. Besin grubu kompozisyonu bu iki çalışma arasında paralellik göstermemektedir.

Türün üreme olgunluğuna ulaşma boyu kabul edilen 10 cm'den büyük veya küçük bireylerin besin kompozisyonu değişimleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Örneklemede yalnız 7 bireyin 10 cm'nin altında olduğu, diğer tüm bireylerin 10 cm ve üzerinde olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Büyük bireylerde Crustacea (%80) tüketimi nispeten yüksektir. Sergiwa ve diğ. (2017), boydaki büyümeyle birlikte Crustacea, Mollusca ve deniz çayırlarının tüketiminin arttığını, Polychaeta grubunun tüketiminin ise azaldığını bildirmiştir. Bu tez çalışmasında deniz çayırına mide içeriğinde rastlanmamış olup Mollusca ve Polychaeta değerleri %3'ü geçmemektedir.

5.4.5. Mullid Türlerinin Beslenme Biyolojisinin Değerlendirilmesi

Gökçeada ve İskenderun Körfezi'ndeki popülasyonlardan 1070 *M. barbatus* ve 340 *M. surmuletus* bireyi ile İskenderun Körfezi ve yakın çevresinde popülasyon oluşturan 514 *U. moluccensis* ve 413 *U. pori* bireyi incelenmiştir. Toplam 2337 bireyin beslenme sıklığı ve yoğunluğu ile ilgili yoruma varmak amacıyla FI ve VI değerleri hesaplanmıştır (Tablo 5.6).

Gökçeada'da *M. surmuletus* türünün *M. barbatus*'a göre daha yüksek FI ve daha düşük VI değerlerine sahip olması, *M. surmuletus* türünün bu bölgede daha sık beslendiğini göstermektedir. Öte yandan *M. surmuletus*, İskenderun Körfezi'nde en düşük mide doluluk oranına sahip tür konumundadır. Türün bu bölgede iyi beslenemediğinin göstergesi olan bu değerler, birey sayısının düşüklüğünü de açıklar niteliktedir.

Tüm Mullid türleri içinde en yüksek FI değeri *U. moluccensis* için hesaplanmıştır. Nitekim *U. moluccensis*, İskenderun Körfezi'nde 51-200 m derinlik aralığında en fazla dağılım gösteren türdür. Bununla birlikte VI değeri en düşük olan tür, sığ bölgelerde dağılım gösteren *U. pori*'dir. Bu durum, 0-50 m konturunda besin bulunurluğunun daha yüksek olmasıyla açıklanabilir. Bu sonuçlar Akdeniz'e yerleşmiş olan *Upeneus* türlerinin bölgedeki yaşam becerisinin son derece yüksek olduğunu, beslenme biyolojisi açısından invasif karakterin yerini yerleşik tür karakterine bıraktığı söylenebilir.

M. barbatus türünün mide doluluğu iki bölge için kıyaslandığında, benzer FI değerlerinin yanı sıra, VI değerinin Gökçeada'da daha düşük olduğu görülmektedir. Boş mide oranının İskenderun Körfezi'nde daha yüksek olması, türün bu bölgede ya beslenme sıklığının ya da besine ulaşabilirliğinin daha düşük olduğu şeklinde yorumlanabilir. Öte yandan bu fark, İskenderun Körfezi'ndeki hakim kum-çamur zemin yapısına karşın Gökçeada civarında yaygın olarak bulunan kum-kaya habitat yoğunluğundan ileri gelebilir.

Tablo 5.6: Çalışmada elde edilen Mullid türlerinin mide doluluk oranları

Bölge	Tür	Mide sayısı	Boş mide sayısı	VI	FI (ort)
Gökçeada	<i>M. barbatus</i>	699	36	5,15	0,53
İskenderun K.	<i>M. barbatus</i>	371	26	7,01	0,50
Gökçeada	<i>M. surmuletus</i>	312	14	4,49	0,72
İskenderun K.	<i>M. surmuletus</i>	28	8	28,6	0,31
İskenderun K.	<i>U. moluccensis</i>	514	10	1,9	1,67
İskenderun K.	<i>U. pori</i>	413	3	0,7	0,72

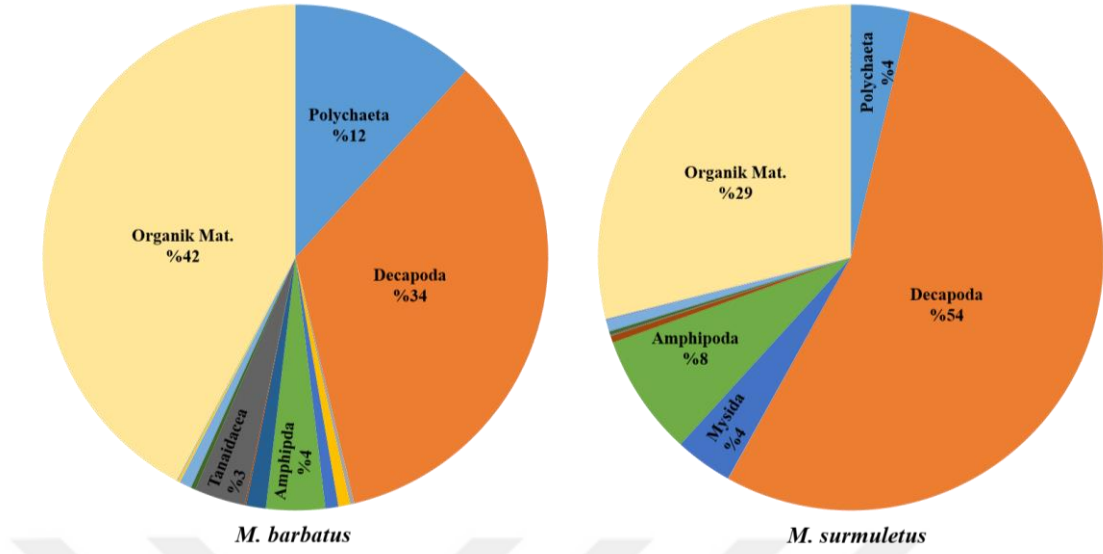
Mullid türlerinin mide içeriklerinin, farklı dip yapılarından dolayı Gökçeada ve İskenderun Körfezi için ayrı ayrı değerlendirilmesinin daha doğru olacağı düşünülmektedir. Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin mide içeriği karşılaştırıldığında, her iki türün de beslenmesinde baskın olan grubun Crustacea olduğu, bu grubu Polychaeta'nın takip ettiği saptanmıştır (Şekil 5.5). Bu açıdan değerlendirildiğinde, iki tür arasındaki en belirgin fark, Crustacea ve Polychaeta gruplarının beslenmedeki yerinin büyüklüğüdür. *M. surmuletus* türünün besin içeriğinde Crustacea grubu nispeten daha önemli, Polychaeta grubu ise daha az önemli bir yer kaplamaktadır. Crustacea grubu ordo düzeyinde incelendiğinde ise, Amphipoda grubunun *M. surmuletus* türünün beslenmesinde nispeten daha önemli bir yere sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Diğer bir fark, *M. surmuletus*'un beslenmesinde neredeyse hiçbir önem teşkil etmeyen Tanaidacea grubunun, *M. barbatus* türü tarafından tercih edilmesidir. Bu iki türün

mide içeriği kompozisyonu değerlendirildiğinde *M. barbatus*'un *M. surmuletus* türüne oranla daha yüksek kalorili bir diyet takip ettiği söylenebilir.

Bu iki tür arasındaki beslenme farklılıklarının bir nedeni de tercih ettikleri zeminler olabilir. Nitekim, *M. barbatus* türünün öncelikli olarak çamur zeminleri, *M. surmuletus* türünün ise kum-kaya zeminleri tercih ettiği bilinmektedir (Lombarte ve Aguirre, 1997; Lombarte ve diğ., 2000). Ek olarak, *M. barbatus* türünün barbel yapısının, *M. surmuletus* türüne oranla daha fazla kemoreseptör içerdiği bilinmekte, bu durumun, görüşün zayıf olduğu çamur zeminler için geliştirilen bir adaptasyon olduğu düşünülmektedir (Lombarte ve Aguirre, 1997). Bu özelliği *M. barbatus* türüne, çamur zeminlerdeki Polychaeta türü organizmaları avlamada avantaj sağlamış olabilir.

Mullus türleri arasında beslenmedeki Crustacea-Polychaeta tercihi farkı, Labropoulou ve Eleftheriou (1997), Vassilopoulou ve diğ. (2001), Aguirre ve Sánchez (2005) ve Bautista-Vega ve diğ. (2008) tarafından da ortaya koyulmuştur. Mahmoud ve diğ. (2017)'nin çalışmasında tespit ettiği, Polychaeta grubunun *M. surmuletus* türündeki öneminin düşüklüğünün yanında (%2) *M. barbatus* türünün beslenmesindeki baskınlığı (%27) dikkat çekicidir. Machias ve Labropoulou (2002), Polychaeta grubunun *M. barbatus* türünün beslenmesinde en önemli grup olduğunu ifade etmiştir. Crustacea ve Polychaeta gruplarını takiben beslenmede baskın olan grupların sıralaması çalışmalar arasında farklılık göstermektedir.

Türlerin besin tercihleri taksonlar düzeyinde değerlendirildiğinde, Gökçeada'dan elde edilen her iki türün de tayin edilebilen başlıca besinini *Processa* spp. (Decapoda)'nın oluşturduğu görülmektedir. *M. barbatus* türünün en çok tükettiği bir başka grup olan Alpheidae (Decapoda) familyasının, *M. surmuletus* türünün beslenmesindeki önemi son derece düşüktür. *M. surmuletus* türünün yoğun bir şekilde tükettiği Crangonidae (Decapoda) familyası üyeleri ise *M. barbatus* türünün beslenmesinde benzer bir önem taşımamaktadır.

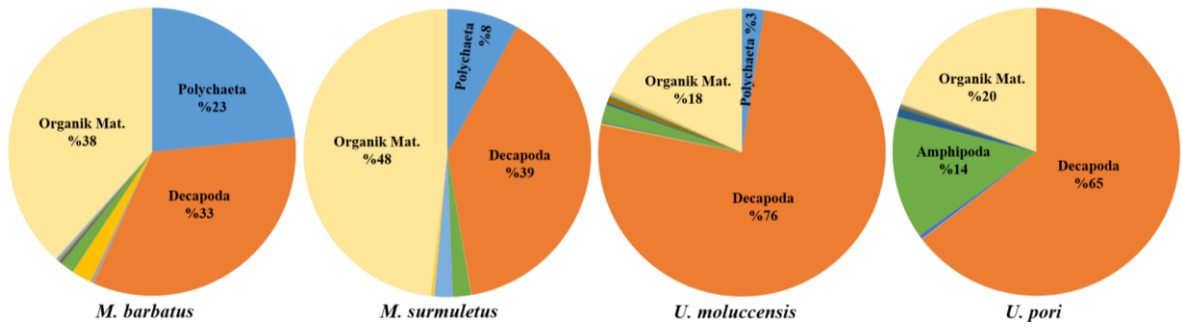


Şekil 5.5: Gökçeada'dan elde edilen *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin besin içeriğinin karşılaştırılması

U. moluccensis, *U. pori* türüne oranla Polychaeta grubunu daha fazla tüketmekte, *U. pori* türünün beslenmesinde ise Amphipoda grubu daha fazla öne çıkmaktadır (Şekil 5.6). İskenderun Körfezi'ndeki *Mullus* popülasyonlarına bakıldığında ise, her iki türde de Polychaeta tüketiminin Gökçeada'ya göre neredeyse iki kat fazla olduğu görülmektedir. Bu durum, İskenderun Körfezi'nin nispeten daha çamur olan dip yapısının, Polychaeta grubundaki organizmalara daha uygun bir habitat sağlıyor olmasına bağlanabilir.

İskenderun Körfezi'ndeki türlerin beslenmesi takson düzeyinde değerlendirildiğinde, *L. pugnax* bütün türlerin en yoğun tükettiği besin olmuştur. Ancak bunu takiben, *U. moluccensis* türünün beslenmesinde *P. longirostris* ve *Alpheus* spp. türleri önem kazanırken, *U. pori*, *M. graeffei* ve *Synalpheus* sp. türlerini besin olarak tercih etmiştir. Alpheidae familyası üyeleri *M. barbatus*'un beslenmesindeki ikincil öneme sahip öğeler olmuştur.

Benzer farklılıklar diğer besin grupları için de geçerlidir. *U. moluccensis* türünün, Amphipoda grubu içinde en fazla tükettiği besinler Phoxocephalidae familyası ve *Harpinia* genusu iken, *U. pori* türünde bu besinler *Westwoodilla* ve *Ampelisca* türleridir. *M. barbatus* türünde de öne çıkan Amphipoda türü yine *Harpinia* spp. olmuştur.



Şekil 5.6: İskenderun Körfezi'nden elde edilen Mullid türlerinin besin içeriğinin karşılaştırılması

Bu tez kapsamında incelenen tüm Mullid popülasyonlarında *Processa* spp. ve *L. pugnax* karşılaşılan en önemli türlerdir. Bu türlerin Mullidae üyelerinin beslenmesindeki önemi, Golani ve Galil (1991) tarafından da rapor edilmiştir. Bunun dışında sonuca ulaşan araştırmalardan, Labropoulou ve Eleftheriou (1997), her iki *Mullus* türünün de beslenmesinde en sık rastlanan omurgasızın *Upogebia tipica* (Decapoda) olduğunu ifade etmiştir. Bautista-Vega ve diğ. (2008) ise *Mullus* türlerinin beslenmesinde *Alpheus glaber*, *Goneplax rhomboides* ve *Liocarcinus depurator* türlerinin öneminden söz etmiştir.

M. surmuletus türünün *M. barbatus*'a oranla daha fazla Crustacea ağırlıklı beslenmesi, Gökçeada'daki trofik seviyesinin (TROPH=3,16), *M. barbatus* türüne göre (TROPH=3,01) daha yüksek olmasını açıklar niteliktedir (Tablo 5.7). Keza Crustacea grubunun trofik değeri, Polychaeta grubundan daha yüksektir (Tablo 3.1). Akdeniz genelinde bu türlerin beslenmesiyle ilgili yapılan araştırma sonuçlarından hesaplanan trofik değerlerin ortalamasına bakıldığında da, *M. surmuletus* türünün (TROPH=3,40) *M. barbatus* türüne oranla (TROPH=3,26) daha yüksek trofik düzeye sahip olduğu ortaya çıkmaktadır (Stergiou ve Karpouzi, 2002). Stergiou ve Karpouzi (2002) çalışmasında, Akdeniz'in farklı bölgeleri için hesaplanan trofik değerler *M. barbatus* için 2,79 ile 3,57; *M. surmuletus* için 3,16 ile 3,58 arasında değişmiştir. Bu çalışmadan elde edilen trofik değerler ortalamadan daha düşük olmakla birlikte, bahsi geçen sınırlar içindedir.

Genel olarak iki *Upeneus* türü de benzer oranlarda Crustacea grubu ile beslenmekle birlikte, *U. moluccensis* türünün Decapoda tüketimi nispeten daha fazladır. Bu fark, *U. moluccensis* türünün trofik seviyesinin (TROPH=3,5) küçük bir farkla da olsa *U. pori*'den (TROPH=3,45) yüksek olmasının sebebi olabilir. *U. moluccensis* türünün beslenme çalışmaları sonuçlarından

hesaplanan trofik düzey ortalaması da (3,65), *U. pori* türü için hesaplanandan (3,51) yüksektir (Stergiou ve Karpouzi, 2002).

Tablo 5.7: Elde edilen Mullid türlerinin Gökçeada ve İskenderun Körfezi için hesaplanan trofik değerleri

Tür	Bölge	N	TROPH
<i>M. barbatus</i>	Gökçeada	295	3,01
<i>M. surmuletus</i>	Gökçeada	312	3,16
<i>M. barbatus</i>	İskenderun K.	362	3,02
<i>M. surmuletus</i>	İskenderun K.	29	2,93
<i>U. moluccensis</i>	İskenderun K.	478	3,50
<i>U. pori</i>	İskenderun K.	339	3,45

İki grup arasındaki besin çakışmasını ifade eden Schoener indeksi, Gökçeada’da *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türleri için 0,81 olarak hesaplanmıştır (Tablo 5.8). Bu değer, iki türün arasında istatistiksel olarak anlamlı bir besin çakışmasının olduğunu göstermektedir ki, benzer besin grubu tercihleri düşünüldüğünde bu beklenen bir durumdur. Ancak takson düzeyinde incelendiğinde, türler arasında farklı besin tercihlerinin söz konusu olduğu ortaya çıkmaktadır. Benzer sonuçlarla Golani (1994), İsrail kıyılarında bu iki tür arasındaki Schoener indeksini 0,93 hesaplamıştır. Golani ve Galil (1991), iki türün Decapoda tüketiminin benzerliğini karşılaştırdıkları çalışmada ise, bu indeks 0,58 hesaplamışlardır. Bu sonuç, iki türün de yüksek oranda Decapoda grubuyla beslenmekle birlikte, farklı Decapoda türlerine yöneldiğine işaret etmektedir. Aynı şekilde, benzer besin tercihlerine sahip olan *Upeneus* türleri arasında anlamlı bir besin çakışması olması (Schoener indeks=0,86) şaşırtıcı değildir. Golani (1994) de İsrail kıyılarında bu iki tür arasındaki yüksek besin çakışmasını (0,75) ifade etmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarını destekler nitelikte, Golani ve Galil (1991), iki türün benzer decapoda türleriyle beslenmesine rağmen (*L. pugnax*, *Processa* sp.), *P. longirostris* türünün *U. moluccensis* beslenmesinde özellikle büyük önem teşkil ettiğini belirtmişlerdir. Bu iki türün grup bazında benzer olan besin tercihleri, daha spesifik takson düzeyinde birbirinden ayrılmaktadır. *Upeneus* türlerinin İskenderun Körfezi ve yakın çevresindeki derinlik dağılımları, aralarındaki besin çakışmasını ekolojik bir dezavantajdan uzaklaştırma yönünde hareket etmiştir. 50 m’ye kadar yoğun olarak dağılım gösteren *U. pori* ile 51-200 m arasında dağılım gösteren *U. moluccensis* türlerinin besin tercihleri örtüşse de derinlik dağılımı bakımından kesişmemektedirler.

İskenderun Körfezi’nde hesaplanan Schoener İndeksi değerleri, *U. moluccensis*-*M. barbatus* ile *U. pori*-*M. barbatus* türleri arasında anlamlı bir besin çakışması olmadığını ifade etmektedir.

M. barbatus ile *U. pori* türünün beslenmelerinin örtüşmemesi, tercih ettikleri farklı derinlikler göz önüne alındığında beklenen bir sonuç olabilir. Ancak benzer derinliklerde habitat paylaşan *M. barbatus* ve *U. moluccensis* türleri arasında anlamlı bir besin çakışmasının olmaması, bu iki türün bir arada yaşayabilmesinin sebebi gibi görünmektedir.

M. barbatus ile *U. pori* türlerinin ilişkisine benzer olarak, Golani (1993), *Synodus saurus* ile, aynı familyaya ait Kızıldeniz göçmeni *Saurida undosquamis* türünün biyolojisini karşılaştırmıştır. İki türün de piskivor olmasına rağmen farklı derinlikleri tercih ettiklerinden, beslenmelerinin örtüşmediğini ortaya koymuştur.

M. barbatus-*U. moluccensis* arasındaki ilişkiye benzer bir durum olarak ise, Leseptiyen *Siganus luridis* ile Akdeniz yerlisi *Sarpa salpa* türlerinin habitat ve kaynak paylaşımını araştıran Azzurro ve diğ. (2007), aralarındaki besin çakışmasını oldukça düşük (0,26) hesaplamıştır. Çalışmada, aynı habitatta benzer besin yönelimlerine (herbivor) sahip bu iki türün tercih ettikleri taksonlardaki farklılıklar, türlerin kaynakları paylaşabilmesinin nedeni olarak gösterilmiştir.

Aynı incelemeyi *Pagellus erythrinus* ve leseptiyen *Nemipterus randalli* türleri için yapan Yapıcı ve Filiz (2019), iki tür arasında yüksek bir besin çakışması (0,8) tespit etmiştir. Bentik omurgasızlar üzerinde yaşanan rekabette, adaptasyon ve istila yeteneğini elinde bulunduran ve balık türleri ile de beslenebilen Kızıldeniz göçmeni *N. randalli* türü avantajlı hale gelmiştir. Nitekim çalışmada, *P. erythrinus* üzerindeki olası baskısından ve olumsuz etkisinden söz edilmiştir. İskenderun Körfezi'ndeki durumda, *U. moluccensis* türünün bölgedeki varlığından önce *M. barbatus* popülasyonu hakkında yeterince bilgi sahibi olunmadığından, *M. barbatus* üzerinde bir etkisi olup olmadığı bilinmemektedir.

Tablo 5.8: İskenderun Körfezi'de türler arası hesaplanan Schoener indeks değerleri

	<i>M. barbatus</i>	<i>M. surmuletus</i>	<i>U. moluccensis</i>	<i>U. pori</i>
<i>M. barbatus</i>				
<i>M. surmuletus</i>	0,82			
<i>U. moluccensis</i>	0,56	0,62		
<i>U. pori</i>	0,55	0,61	0,86	

Mullid türlerinin incelendiği bu araştırmaya ile, sucul bir ekosistemde türlerin dağılımı, habitat-derinlik paylaşımı ve ekolojilerinin anlaşılabilmesinde, beslenme biyolojisi verisinin önemini

vurgulanmaktadır. Akdeniz'in önemli ekolojik ve ekonomik unsurlarından olan Mullidae familyasının beslenmesinin incelenmesi, omurgasız biyoçeşitliliğinin yanı sıra, kullandıkları habitatları ve bu habitatlardaki değişimleri olası nedenleriyle birlikte gözleme fırsatı sağlamıştır.

Bu tez çalışmasında, türlerin derinliğe ve örnekleme periyoduna bağlı değişimleri incelenmiş; derinliğin popülasyondaki bireylerin üzerindeki etkisi ortaya koyulmuş; cinsiyet, örnekleme dönemi, derinlik ve boy sınıfına göre beslenme biyolojisi değerlendirilmiş; büyüme biyolojisi ortaya koyulmuş ve beslenme ile ilişkisi saptanmış; trofik düzey ve olası besin çakışmaları tespit edilmiştir. Ortaya koyulan sonuçlar, Mullid türleriyle ilgili yapılacak her türlü bilimsel çalışmada, omurgasız biyoçeşitliliğinin değerlendirilmesinde, yabancı türler ile yerel türlerin etkileşimlerinin anlaşılmasında ve balıkçılık yönetiminde karar vericilere kaynak oluşturacaktır.

KAYNAKLAR

- Abdallah, M., 2002, Length-Weight Relationship of Fishes Caught by Trawl off Alexandria, Egypt, *Naga, The ICLARM Quaterly*, 25 (1), 19-20.
- Acarlı, D., Kara, A. and Bayhan, B., 2014, Length-weight relations for 29 fish species from Homa Lagoon, Aegean Sea, Turkey. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 44 (3), 249-257.
- Aguirre, H. and Sánchez, P., 2005, Feeding resource partitioning between *Mullus barbatus* and *M. surmuletus* in the Catalan Sea (northwestern Mediterranean), *Ciencias Marinas*, 31 (2), 429-439.
- Ajemian, M. J., Kenworthy, M. D., Sánchez-Lizaso, J. L. and Cebrian, J., 2016, Aggregation dynamics and foraging behaviour of striped red mullet *Mullus surmuletus* in the western Mediterranean Sea, *Journal of Fish Biology*, 88, 2051-2059.
- Akalın, S., İlhan, D. and Özaydın, O., 2015, Length-Weight Relationships for 30 Demersal Fish Species from Çandarlı Bay (North Aegean Sea, Turkey), *Croatian Journal of Fisheries*, 73, 73-76.
- Aksu, H., Erdem, Y., Özdemir, S. and Erdem, E., 2011, Estimation of some population parameters of red mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) caught in the Black Sea, *Journal of FisheriesScience.Com*, 5 (4), 345-353.
- Akyol, O., Tosunoğlu, Z. and Tokaç, A., 2000, Investigations of the growth and reproduction of red mullet (*Mullus barbatus linnaeus*, 1758) population in the bay of Izmir (Aegean Sea), *Anadolu University Journal of Science and Technology*, 1 (1), 121-127.
- Altın, A., Ayyıldız, H., Kale, S. and Alver, C., 2015, Length-weight relationships of forty-nine fish species from shallow waters of Gökçeada Island, northern Aegean Sea, *Turkish Journal of Zoology*, 39, 971-975.
- Altınok, Ç., 2009, *Ege Denizi'nde bölgelere göre barbun balığının trol avı miktarı ve boy dağılımındaki değişimleri üzerine bir araştırma*, Tez (Yüksek lisans), Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Amin, A. M., Madkour, F. F. and Abu El-Regal, M., 2016, Reproductive biology of *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) from the Egyptian Mediterranean Sea (Port Said), *International Journal of Environmental Science and Engineering*, 7, 1-10.

Arslan, M., 2014, *Saroz Körfezi'nde (Kuzey Ege Denizi) tekir balığının (Mullus surmuletus Linnaeus, 1758) biyoekolojik özelliklerinin belirlenmesi*, Tez (Yüksek lisans), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Arslan, M. and İşmen, A., 2013, Age, growth and reproduction of *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) in Saros Bay (Northern Aegean Sea), *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 19 (2), 217-233.

Arslan, M. and İşmen, A., 2014, Age, growth, reproduction and feeding of *Mullus barbatus* in Saros Bay (North Aegean Sea), *J. Black Sea/Mediterranean Environment*, 20 (3), 184-199.

Artüz, M. L. and Fricke, R., 2019, First and northernmost record of *Upeneus Moluccensis* (Actinopterygii: Perciformes: Mullidae) from the Sea of Marmara, *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 49 (1), 53-58.

Atar, H. H. and Mete, T., 2009, Investigating of some biological features of Red Mullet (*Mullus* Sp. Linnaeus, 1758) Distributing in Mersin Bay, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 2 (2), 29-34.

Avşar, D., 1999, Yeni Bir Skifomedüz (*Rhopilema nomadica*)'ün Dağılımı ile İlgili Olarak Doğu Akdeniz'in Fiziko-Kimyasal Özellikleri, *Turkish Journal of Zoology*, 23 (2), 605-616.

Avşar, D., 2005, *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Nobel Kitabevi, Adana, ISBN: 975-8561-44-8.

Aydın, M. and Karadurmuş, U., 2013, An investigation on age, growth and biological characteristics of red mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) in the Eastern Black Sea, *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 12 (2), 277-288.

Azzouz, K., Mansour, S., Boumaïza, M. and Capapé, C., 2010, Occurence of the Por's Goatfish *Upeneus pori* (Osteichthyes: Mullidae) in the Lagoon of Bizerte (Northern Tunisia, Central Mediterranean), *Annales Series Historia Naturalis*, 19 (1), 29-32.

Azzurro, E., Fanelli, E., Mostarda, E., Catra, M. and Andaloro, F., 2007, Resource partitioning among early colonizing *Siganus luridus* and native herbivorous fish in the Mediterranean: An integrated study based on gut-content analysis and stable isotope signatures, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87, 991-998.

Badalamenti, F., Andaloro, F., Campo, D., Coppola, M., D'Anna, G., Di Stefano, G., Mazzola, A., Pipitone, C., Romano, C., Sinopoli, M. and Vizzini, S., 2011, *Food web reconstruction gives evidence of increased trophic levels in no-trawl areas: the red mullet, Mullus barbatus L. case in northern Sicily*, Marine Research at CNR, In: Brugnoli, E., Cavarretta G., Mazzola S., Trincardi, F., Ravaioli, M. and Santoleri, R. (eds.), C.N.R., 39-47.

Bahar, M., 2004, *Galsama Ağlarında Barbunya Balığı (Mullus barbatus Linnaeus, 1758) Seçiciliği*, Tez (Doktora), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bakır, A. K., Katağan, T., Aker, H. V., Özcan, T., Sezgin, M., Ateş, A. S., Koçak, C. and Kırkım, F., 2014, The marine arthropods of Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 38, 765–831.

Balık, İ., 2018, Karadeniz'in güney-doğu kıyılarında keserbaş barbunlarda (*Mullus barbatus*) boy frekans dağılımı üzerine derinliğin etkisi, *Ecological Life Sciences*, 13 (1), 32-42.

Bariche, M., Bilecenoglu, M., and Azzurro, E., 2013, Confirmed presence of the Red Sea goatfish *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir and Guézé, 1976) in the Mediterranean Sea, *BioInvasions Record*, 2 (2), 173-175.

Bauchot, M.-L., 1987, *Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche (rev. 1)*, Méditerranée et mer Noire - Zone de pêche 37, In: W. Fischer, M.L. Bauchot and M. Schneider (eds.), Vol. II, Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome.

Bautista-Vega, A. A., Letourneur, Y., Harmelin-Vivien, M. and Salen-Picard, C., 2008, Difference in diet and size-related trophic level in two sympatric fish species, the red mullets *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus*, in the Gulf of Lions (north-west Mediterranean Sea), *Journal of Fish Biology*, 73, 2402-2420.

Beğburs, C. R. and Kebapçioğlu, T., 2013, Length-Weight Relationships for Alien Fish Species Caught by Demersal Trammel Nets in the Gulf of Antalya (NE Mediterranean Sea, Turkey), *Menba Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 2, 41-43.

- Bengil, E. G. T., 2019, A regional evaluation of lessepsian migrant *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855) length and weight relationships from the Mediterranean Sea, *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 36 (3), 255-263.
- Ben-Tuvia, A., 1955, Two Indo-Pacific Fishes, *Dasyatis uarnak* and *Upeneus moluccensis*, in the Eastern Mediterranean, *Nature*, 176, 1177-1178.
- Ben-Tuvia, A. and Golani, D., 1989, A new species of goatfish (Mullidae) of the genus *Upeneus* from the Red Sea and the Eastern Mediterranean, *Israel Journal of Zoology*, 36, 103-112.
- Beukema, J. J., 2005, Caloric Values of Marine Invertebrates with an Emphasis on the Soft Parts of Marine Bivalves, Oceanography and Marine Biology an Annual Review, Vol: 35, In: Ansell, A. D., Gibson, R. N., Barnes, M., Tylor & Francis e-Library, ISBN: 1-85727-716-9 HB, 387-414.
- Beverton, R. J. H., Holt, S. J., 1957, *On the Dynamics of Exploited Fish Populations*, Fishery Investigations Series II Volume XIX, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London.
- Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, B. and Çiçek, E., 2014, An updated checklist of the marine fishes of Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 38 (6), 901-929.
- Bilge, G., Yapıcı, S., Filiz, H. and Cerim, H., 2014, Weight-length relations for 103 fish species from the southern Aegean Sea, Turkey, *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 44 (3), 263-269.
- Bolognini, L., Domenichetti, F., Grati, F., Polidori, P., Scarcella, G. and Fabi, G., 2013, Weight-Length Relationships for 20 Fish Species in the Adriatic Sea, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 13, 555-560.
- Boudraa, I., Derbal, F. and Kara, M. H., 2018, Feeding habits of the red mullet, *Mullus barbatus* (Mullidae) of eastern coasts of Algeria, *Vie et Milieu*, 68 (2-3), 213-220.
- Bozzano, A., Recasens, L. and Sartor, P., 1997, Diet of the european hake *Merluccius merluccius* (Pisces: Merlucciidae) in the Western Mediterranean (Gulf of Lions), *Scientia Marina*, 61 (1), 1-8.
- Bök, T. D., Göktürk, D., Kahraman, A. E. and Alicli, T. Z., 2011, Length-weight relationships of 34 fish species from the sea of Marmara, Turkey, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10 (23), 3037-3042.

- Braga, R. R., Bornatowski, H. and Vitule, J. R. S., 2012, Feeding ecology of fishes: An overview of worldwide publications, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 22, 915-929.
- Bray, J. R. and Curtis, J. T., 1957, An Ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin, *Ecological Monographs*, 27 (4), 325-349.
- Brawn, V. M., Peer, D. L. and Bentley, R. J., 1968, Caloric Content of the Standing Crop of Benthic Epibenthic of St . Margaret's Bay, Nova Scotia, *J. Fish. Res. Bd. Canada*, 25 (9), 1803-1811.
- Caddy, J. F., 1993, Some future perspective for assessment and managment of Mediterranean fisheries, *Scientia Marina*, 57 (2-3), 121–130.
- Campillo, A., 1992, *Les pêcheries françaises de Méditerranée: synthèse des connaissances*, Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer (IFREMER), France, 206 pp.
- Capapé, C., Zaouali, J., Ounifi-Ben Amor, K. and Ben Amor, M. M., 2018, First Record of Red Sea Goatfish *Paupeneus forsskali* (Osteichthyes: Mullidae) from Tunisian Waters (Central Mediterranean Sea), *Annales Series Historia Naturalis*, 2, 107-110.
- Carbonara, P., Intini, S., Kolutari, J., Joksimović, A., Milone, N., Lembo, G., Casciaro, L., Bitetto, I., Zupa, W., Spedicato, M. T. and Sion, L., 2018, A holistic approach to the age validation of *Mullus barbatus* L., 1758 in the Southern Adriatic Sea (Central Mediterranean), *Scientific Reports*, 8, 1-19.
- Cartes, J. E., Brey, T., Sorbe, J. C. and Maynou, F., 2002, Comparing production-biomass ratios of benthos and suprabenthos in macrofaunal marine crustaceans, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 59, 1616-1625.
- Cengiz, Ö., 2013, Length-weight relationships of 22 fish species from the Gallipoli Peninsula and Dardanelles (northeastern Mediterranean, Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 37, 419-422.
- Ceyhan, T., Akyol, O. and Erdem, M., 2009, Length-Weight Relationships of Fishes from Gökova Bay, Turkey (Aegean Sea), *Turkish Journal of Zoology*, 33, 69-72.

Cherif, M., Zarrad, R., Gharbi, H., Missaoui, H. and Jarboui, O., 2007, Some biological parameters of the red mullet, *Mullus barbatus* L., 1758, from the Gulf of Tunis, *Acta Adriatica*, 48 (2), 131-144.

Chérif, M., Ben Amor, M. M., Selmi, S., Gharbi, H., Missaoui, H. and Capapé, C., 2011, Food and Feeding Habits of the Red Mullet, *Mullus Barbatus* (Actinopterygii: Perciformes : Mullidae), off the Northern Tunisian Coast (Central Mediterranean), *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 41 (2), 109-116.

Christensen, V. and Pauly, D., 1992, ECOPATH II - a software for balancing steady-state ecosystem models and calculating network characteristics, *Ecological Modelling*, 61, 169-185.

Collar, D. C., Meara, B. C. O., Wainwright, P. C. and Near, T. J. 2009, Piscivory limits diversification of feeding morphology in Centrarchid fishes, *Evolution*, 63 (6), 1557-1573.

Cresson, P., Ruitton, S., Ourgaud, M. and Harmelin-Vivien, M., 2014, Contrasting perception of fish trophic level from stomach content and stable isotope analyses: A Mediterranean artificial reef experience, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 452, 54-62.

Criscoli, A., Carpentieri, P., Colloca, F., Belluscio, A. and Ardizzone, G., 2017, Identification and Characterization of Nursery Areas of Red Mullet *Mullus barbatus* in the Central Tyrrhenian Sea, *Marine and Coastal Fisheries*, 9 (1), 203-215.

Çakır, D., Koç, H., Başusta, A. and Başusta, N., 2008, Length-Weight Relationships of 24 Fish Species from Edremit Bay Aegean Sea, *E-Journal of New World Sciences Academy*, 3, 47-51.

Çelik, Ö. and Torcu, H., 2000, Ege Denizi, Edremit Körfezi Barbunya Balığı (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758)'nın Biyolojisi Üzerine Araştırmalar, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 24, 287-295.

Çınar, M. E., Bilecenoglu, M., Öztürk, B. and Can, A., 2006, New records of alien species on the Levantine coast of Turkey, *Aquatic Invasions*, 1 (2), 84-90.

Çiçek, E., 2015, Age, growth and mortality parameters of *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 (Perciformes: Mullidae) in Iskenderun Bay, northeastern Mediterranean, *Iranian Journal of Ichthyology*, 2 (4), 262-269.

Çiçek, E. and Avşar, D., 2011, Age, Growth and Mortality of *Upeneus pori* Ben-Tuvia and Golani, 1989 off the Karatas Coasts of Iskenderun Bay, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10 (7), 878-882.

Çiçek, E., Avşar, D., Yeldan, H. and Ozutok, M., 2002, Population Characteristics of the Por's Goatfish (*Upeneus pori* Ben-Tuvia and Golani, 1989) Inhabiting in Babadillimanı Bight (Northeastern Mediterranean-Turkey), *Workshop on Lesepsian Migration*, 20-21 July Gökçeada, İstanbul, Turkish Marine Research Foundation, 92-99.

Çoral, S., 1988, *Ege Denizi'nde barbunya balığının (Mullus barbatus, L.) biyolojisi ve populasyon dinamiği üzerinde bir ön çalışma*, Tez (Yüksek lisans), Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü.

De Pirro, M., Marchetti, G. M. and Chelazzi, G., 1999, Foraging interactions among three benthic fish in a *Posidonia oceanica* reef lagoon along the Tyrrhenian coast, *Journal of Fish Biology*, 54 (6), 1300-1309.

Demestre, M., Sánchez, P. and Abelló, P., 2000, Demersal fish assemblages and habitat characteristics on the continental shelf and upper slope of the north-western Mediterranean, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 80, 981-988.

Dolbeth, M., Martinho, F., Leitão, R., Cabral, H. and Pardal, M., 2008, Feeding patterns of the dominant benthic and demersal fish community in a temperate estuary, *Journal of Fish Biology*, 72, 2500-2517.

Dulčić, J., 2002, Feeding habits of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758, in the Eastern Central Adriatic, *Annales Series Historia Naturalis*, 12 (9), 14.

Dulčić, J. and Glamuzina, B., 2006, Length - weight relationships for selected fish species from three eastern Adriatic estuarine systems (Croatia), *Journal of Applied Ichthyology*, 22, 254-256.

Dulčić, J. and Kraljević, M., 1996, Weight-length relationships for 40 fish species in the eastern Adriatic (Croatian waters), *Fisheries Research*, 28, 243-251.

El Bakali, M., Talbaoui, M. and Bendriss, A., 2010, Feeding habits of the red mullet (*Mullus surmuletus*, L), from the northwest Moroccan Mediterranean coast (M'diq region), *Bulletin de l'Institut Scientifique*, 32 (2), 87-93.

El-Drawany, M. A., 2013, Some biological aspects of the Por's goatfish, (Family: Mullidae) from Tripoli Cost of Libya, *The Egyptian Journal of Aquatic Research*, 39, 261-266.

Edelist, D., 2014, New length-weight relationships and Lmax values for fishes from the Southeastern Mediterranean Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 30, 521-526.

Erdem, Y., 2018, Estimation of size at first maturity of Black Sea red mullet (*Mullus barbatus ponticus*), *Journal of Advances in VetBio Science and Tecniques*, 3 (2), 30-37.

Ergüden, D., Turan, C. and Gürlek, M, 2009, Weight-length relationships for 20 Lessepsian fish species caught by bottom trawl on the coast of Iskenderun Bay (NE Mediterranean Sea, Turkey), *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 133-135.

Ermış, B., 2014, *Orta Karadeniz'deki tekir balığı (Mullus surmuletus L., 1758) populasyonunun bazı biyolojik özellikleri*, Tez (Yüksek lisans), Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Filiz, H., 2011, A New Maximum Length for the Red Mullet, *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758., *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 4 (2), 131-135.

Fiorentini, L., Caddy, J. and de Leiva, J., 1997, *Long and Short-term Trends of Mediterranean Fisheries Resources*, Studies and Reviews, General Fisheries Council for the Mediterranean. No. 69., Rome, FAO, 72p.

Fiorentino, F., Zamboni, A., Rossi, M. and Relini, G., 1998, The growth of the Red Mullet *barbatus*, L. 1758) during the first years of life in the Ligurian Sea (Mediterranean), *Cahiers Options Mediterraneennes*, 35, 65-78.

Fiorentino, F., Badalamenti, F., D'Anna, G., Garofalo, G., Gianguzza, P., Gristina, M., Pipitone, C., Rizzo, P. and Fortibuoni, T., 2008, Changes in spawning-stock structure and recruitment pattern of red mullet, *Mullus barbatus*, after a trawl ban in the Gulf of Castellammare (central Mediterranean Sea), *ICES Journal of Marine Science*, 65 (7), 1175-1183.

Francis, R. I. C. C., 1988, Are growth parameters estimated from tagging and age-length data comparable?, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 45, 936-942.

Froese, R. and D. Pauly, Editors, 2020, FishBase, World Wide Web electronic publication, www.fishbase.org, (3/2020).

Frogia, C., 1988, Food preferences of juvenile Red Mullet *Mullus barbatus* in Western Adriatic nursery ground (Osteichthyes: Mullidae), *Rapport Commission International pour l'exploration scientifique de la Mer Mediterranee*, 31 (2), 263.

Galarza, J. A., Turner, G. F., Macpherson, E. and Rico, C., 2009, Patterns of genetic differentiation between two co-occurring demersal species: the red mullet (*Mullus barbatus*) and the striped red mullet (*Mullus surmuletus*), *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66, 1478-1490.

Gancitano, V., Badalucco, C., Cusumano, S., Gancitano, S., Giusto, G. B., Ingrande, G., Knittweis, L., Sinacori, G. and Rizzo, P., 2012, Age cohort analysis of red mullet, *Mullus barbatus* (L., 1758) (Pisces: Mullidae), in the Strait of Sicily (GSA 15 and 16), *Biologia Marina Mediterranea*, 19 (1), 208-209.

Garofalo, G., Bel Hassen, M., Jarboui, O., Zgozi, S., Gristina, M., Fiorentino, F., Ragonese, S. and Camilleri, M., 2008, *Preliminary results on spatial distribution of abundance indices, nursery and spawning areas of Merluccius merluccius and Mullus barbatus in the central Mediterranean*, GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-19, MedSudMed Technical Documents, Rome.

Genç, Y., 2000, *Türkiye'nin Doğu Karadeniz kıyılarındaki barbunya (Mullus barbatus ponticus, Ess. 1927) balığının biyo-ekolojik özellikleri ve populasyon parametreleri*, Tez (Doktora), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Geraci, M. L., Scannella, D., Falsone, F., Colloca, F., Vitale, S., Rizzo, P., Maio, F. Di, Milisenda, G., Fiorentino, F., 2018, Preliminary study on the biological traits of the Por's goatfish *Upeneus pori* (Chordata: Actinopterygii) off the southern coast of Lampedusa Island (Central Mediterranean), *The European Zoological Journal*, 85 (1), 231-241.

Gharbi, H. and Ktari, M. H., 1981, Biologie de *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 et *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758 (Poissons, Téléostéens, Mullidés) des côtes tunisiennes, taille et âge

de première maturité sexuelle, cycle sexuel et coefficient de condition, *Bulletin de l'Institut National Scientifique et Technique d'Océanographie et de Pêche de Salammbô*, 8, 41-51.

Giacalone, V. M., D'Anna, G., Badalamenti, F. and Pipitone, C., 2010, Weight-length relationships and condition factor trends for thirty-eight fish species in trawled and untrawled areas off the coast of northern Sicily (central Mediterranean Sea), *Journal of Applied Ichthyology*, 26, 954-957.

Golani, D., 1993, The biology of the Red Sea migrant, *Saurida undosquamis* in the Mediterranean and comparison with the indigenous confamilial *Synodus saurus* (Teleostei: Synodontidae). *Hydrobiologia*, 271, 109-117.

Golani, D., 1994, Niche separation between colonizing and indigenous goatfish (Mullidae) along the Mediterranean coast of Israel, *Journal of Fish Biology*, 45, 503-513.

Golani, D., 1998, Distribution of Lessepsian migrant fish in the Mediterranean, *Italian Journal of Zoology*, 65 (Suppl), 95-99.

Golani, D. and Galil, B., 1991, Trophic relationships of colonizing and indigenous goatfishes (Mullidae) in the eastern Mediterranean with special emphasis on decapod crustaceans, *Hydrobiologia*, 218, 27-33.

Golani, D., Orsi Relini, L., Massuti, E. and Quignard, J., 2002, *The CIESM atlas of exotic species in the Mediterranean, Vol. I. Fishes*, CIESM Publishers, Monaco.

Gökçe, G., Aydın, İ. and Metin, C., 2007, Length-weight relationships of 7 fish species from the North Aegean Sea, Turkey, *International Journal of Natural and Engineering Sciences*, 1, 51-52.

Gökçe, G., Saygu, İ. and Eryaşar, A. R., 2016, Catch composition of trawl fisheries in Mersin Bay with emphasis on catch biodiversity, *Turkish Journal of Zoology*, 40, 522-533.

Guedes, A. P. P. and Araújo, F. G., 2008, Trophic resource partitioning among five flatfish species (Actinopterygii, Pleuronectiformes) in a tropical bay in south-eastern Brazil, *Journal of Fish Biology*, 72, 1035-1054.

Gurbet, 1992, *Barbunya Balığı (Mullus barbatus L.) Avcılığında Dip Trol Ağlarının Seçiciliği*, Tez (Doktora), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Gücü, A. C., Bingel, F., Avşar, D. and Uysal, N., 1994, Distribution and occurrence of Red Sea fish at the Turkish Mediterranean coast-northern Cilician basin, *Acta Adriatica*, 34 (1/2), 103-113.

Gürkan, S., Bayhan, B., Akçınar, S. C. and Taşkavak, E., 2010, Length-weight relationship of fish from shallow waters of Çandarlı Bay (North Aegean Sea, Turkey), *Pakistan Journal of Zoology*, 42 (4), 495-498.

Gürlek, M., Gündüz, M. N., Uyan, A., Doğdu, S. A., Karan, S., Gürlek, M., Ergüden, D. and Turan, C., 2016, Occurrence of the Red Sea goatfish *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir and Guézé, 1976) (Perciformes: Mullidae) from Iskenderun Bay, Northeastern Mediterranean, *Natural and Engineering Sciences*, 1 (1), 7-10.

Hekimoğlu, M. A., 1992, *İzmir Körfezi Barbunya Balığı (Mullus barbatus L., 1758) popülasyonu üzerine bir çalışma*, Tez (Yüksek lisans), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Hordyk, A., Ono, K., Sainsbury, K., Loneragan, N. and Prince, J., 2014, Some explorations of the life history ratios to describe length composition, spawning-per-recruit, and the spawning potential ratio, *ICES Journal of Marine Science*, 72, 204-216.

Hureau, J.-C., 1970, Biologie comparee de quelques Poissons antarctiques (Nototheniidae), *Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco*, 68 (1391), 1-244.

Hyslop, E. J., 1980, Stomach contents analysis-a review of methods and their application, *Journal of Fish Biology*, 17, 411-429.

ICES, 2009, Report of the Workshop on Age Reading of Red mullet *Mullus barbatus* and Striped mullet *Mullus surmuletus* (WKACM), *ICES PGCCDBS REPORT 2009*, 30 March-3 April 2009 Boulogne sur Mer, France.

ICES, 2012, Age Reading of Red Mullet and Striped Report of the second Workshop on Red Mullet, 52, *ICES WKACM2 REPORT 2012*, 2-6 July 2012 Boulogne-sur-Mer, France

ICES., 2017, Workshop on Ageing Validation methodology of *Mullus* species (WKVALMU). *ICES WKVALMU REPORT 2017*, 15-19 May 2017 Conversano, Italy.

İlhan, D. U., Akalın, S., Özeydin, O., Tosunoğlu, Z. and Gurbet, R., 2009, İzmir Körfezi'nde Tekir Balığı'nın (*Mullus surmuletus* L., 1758) Büyüme ve Üremesi, *E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 26 (1), 1-5.

İşmen, A., 2005, Age, growth and reproduction of the goldband goatfish, *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855), in İskenderun Bay, the eastern Mediterranean, *Turkish Journal of Zoology*, 29 (4), 301-309.

İşmen, A., 2006, Growth and Reproduction of Por's Goatfish (*Upeneus pori* Ben-Tuvia and Golani, 1989) in Iskenderun Bay, the Eastern Mediterranean, *Turkish Journal of Zoology*, 30, 91-98.

İşmen, A., Özen, O., Altınağaç, U., Özekinci, U. and Ayaz, A., 2007, Weight-length relationships of 63 fish species in Saros Bay, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 23, 707-708.

Jabeur, C. I. H., Missaoui, H., Gharbi, H. and El Abed, A., 2000, La croissance du rouge (*Mullus surmuletus*, L, 1758) dans le golfe de Gabès, *Bulletin Institute of National Science and Technology, Mer de Salammbô*, 27, 35-43.

Joksimović, A., Regner, S., Kasalica, O., Mirko, Đ., Pešić, A. and Mandić, M., 2008, Growth of the Red Mullet, *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758) on the Montenegrin Shelf (South Adriatic), *Electronic Journal of Ichthyology*, 1, 1-7.

Kalaycı, F., Samsun, N., Bilgin, S. and Samsun, O., 2007, Length-Weight Relationship of 10 Fish Species Caught by Bottom Trawl and Midwater Trawl from the Middle Black Sea, Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7, 33-36.

Kapiris, K., Anastasopoulou, A., Kousteni, V., P-N, L., Minos, G., Mytilineou, C. and Oikonomidis, G., 2017, New Fisheries-related data from the Mediterranean Sea (December 2017), *Mediterranean Marine Science*, 18 (3), 557-563.

Kara, A., Sağlam, C., Acarlı, D. and Cengiz, Ö., 2017, Length-weight relationships for 48 fish species of the Gediz estuary, in Izmir Bay (Central Aegean Sea, Turkey), *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 98 (4), 1-6.

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.

Kaya, M., Benli, H. A., Katağan, T. and Özeydin, O., 1999, Age, growth, sex-ratio, spawning season and food of golden banded goatfish, *Upeneus moluccensis* Bleeker (1855) from the Mediterranean and south Aegean Sea coasts of Turkey, *Fisheries Research*, 41, 317-328.

Kherraz, A., Kherraz, A., Benghali, S., Mouffok, S. and Boutiba, Z., 2014, Reproductive Biology and Growth of Red Mullet, *Mullus Surmuletus* (Linne, 1758) in Western Algeria Coasts, *Journal Academica*, 4 (4), 121-129.

Kınacıgil, H., İlkyaz, A., Akyol, O., Metin, G., Çıra, E. and Ayaz, A., 2001, Growth parameters of Red Mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) and seasonal cod-end selectivity of traditional bottom trawl nets in Izmir Bay (Aegean Sea), *Acta Adriatica*, 42 (1), 113-123.

Kostak, E. N. and Tokaç, A., 2018, Predicting the Size Selectivity Based on the Striped Red Mullet Morphology (*Mullus surmuletus*) in Bottom Trawl Fisheries, *Aquatic Sciences and Engineering*, 33 (3), 90-95.

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

Kurtul, I. and Özeydin, O., 2017, Age, growth and length-weight relationship of red mullet (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758) in Gülbahçe Bay (Aegean Sea), *Turkish Journal of Aquatic Sciences*, 32 (3), 135-145.

Küçüksolak, N., 2002, *Çanakkale sığ sularında bulunan tekir (Mullus surmuletus) 'de yaş ve büyüme*, Tez (Yüksek lisans), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Labropoulou, M. and Eleftheriou, A., 1997, The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: importance of morphological characteristics in prey selection, *Journal of Fish Biology*, 50, 324-340.

- Labropoulou, M., Machias, A., Tsimenides, N. and Eleftheriou, A., 1997, Feeding habits and ontogenetic diet shift of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* Linnaeus, 1758, *Fisheries Research*, 31, 257-267.
- Layachi, M., Melhaoui, M., Srour, A. and Ramdani, M., 2007, Contribution à l'étude de la reproduction et de la croissance du Rouget-barbet de vase (*Mullus barbatus* L., 1758) de la zone littorale méditerranéenne de Nador (Maroc), *Bulletin de l'Institut Scientifique*, 29, 43-51.
- Le Cren, E. D., 1951, The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*), *Journal of Animal Ecology*, 20 (2), 201-219.
- Levi, F. and Francour, P., 2004, Behavioural response of *Mullus surmuletus* to habitat modification by the invasive macroalga *Caulerpa taxifolia*, *Journal of Fish Biology*, 64, 55-64.
- Lloret, J., Sola, L. G. De, Souplet, A. and Galzin, R., 2002, Effects of large-scale habitat variability on condition of demersal exploited fish in the north-western Mediterranean, *ICES Journal of Marine Science*, 59, 1215-1227.
- Lombarte, A. and Aguirre, H., 1997, Quantitative differences in the chemoreceptor systems in the barbels of two species of Mullidae (*Mullus surmuletus* and *M. barbatus*) with different bottom habitats, *Marine Ecology Progress Series*, 150, 57-64.
- Lombarte, A., Recasens, L., González, M. and Sola De, L. G., 2000, Spatial segregation of two species of Mullidae (*Mullus surmuletus* and *M. barbatus*) in relation to habitat, *Marine Ecology Progress Series*, 206, 239-249.
- Machias, A., Somarakis, S. and Tsimenides, N., 1998, Bathymetric distribution and movements of red mullet *Mullus surmuletus*, *Marine Ecology Progress Series*, 166, 247-257.
- Machias, A. and Labropoulou, M., 2002, Intra-specific Variation in Resource Use by Red Mullet, *Mullus barbatus*, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 55, 565-578.
- Mahenna, S. F., 2009, Growth, Mortality and Spawning Stock Biomass of striped red mullet *Mullus surmuletus*, in the Egyptian Mediterranean waters, *Mediterranean Marine Science*, 10 (2), 5-18.

- Mahenna, S. F., 2018, *Population Dynamics of Two Lessepsian Migrant Goatfish Species; Upeneus pori and Upeneus moluccensis from the Southeastern Mediterranean, Port Said Region, Egypt*, Recent Advances in Environmental Science from the Euro-Mediterranean and Surrounding Regions, In: Kallel, A., Ksibi, M., Ben Dhia, H., Khélifi, N. (eds.), Springer International Publishing, Tunisia, ISBN: 978-3-319-70548-4, 1659-1661.
- Mahmoud, H. H., Fahim, R. M., Srour, T. M., El-bermawi, N. and Ibrahim, M. A., 2017, Feeding ecology of *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* off the Egyptian Mediterranean coast, *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 5 (6), 321-325.
- Matić-Skoko, S., Šegvić-Bubić, T., Mandić, I., Izquierdo-Gomez, D., Arneri, E., Carbonara, P., Grati, F., Ikica, Z., Kolitari, J., Milone, N., Sartor, P., Scarcella, G., Tokaç, A. and Tzanatos, E., 2018, Evidence of subtle genetic structure in the sympatric species *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) in the Mediterranean Sea, *Scientific Reports*, 8, 676.
- Mazzola, A., Lopiano, L., La Rosa, T. and Sarà, G., 1999, Diel feeding habits of juvenils of *Mullus surmuletus* (Linneo, 1758) in the lagoon of the Stagnone di Marsala (Western Sicily, Italy), *Journal of Applied Ichthyology*, 15 (3), 143-148.
- Mccormick, M. I., 1995, Fish feeding on mobile benthic invertebrates: influence of spatial variability in habitat associations, *Marine Biology*, 121, 627-637.
- Merella, P., Quetgias, A., Alemany, F. and Carbonell, A., 1997, Length-Weight Relationship of Fishes and Cephalapods from the Balearic Islands (Western Mediterranean), *Naga, The ICLARM Quaterly*, 20 (3/4), 66-68.
- Meriç, E., Avşar, N. and Kılınçaslan, Y., 2001, Gökçeada (Kuzey Ege Denizi) Bentik Foraminifer Faunası ve Bu Toplulukta Gözlenen Yerel Değişimler, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 44 (2), 39-63.
- Metin, G., 2005, İzmir Körfezi'nde Barbunya (*Mullus barbatus*, L., 1758) Balığının Üreme Özellikleri, *E.U. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 22 (1-2), 225-228.
- Moldur, S. E., 1999, *Marmara Denizi'nin kuzeyinde yaşayan tekir balığı (Mullus surmuletus linnaeus, 1758)'nın biyolojisi*, Tez (Doktora), Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Morales-Nin, B., 1991, Parámetros biológicos del salmonete de roca *Mullus surmuletus* (L. 1758), en Mallorca, *Boletín del Instituto Español de Oceanografía*, 7 (2), 139-147.
- Morat, F., Letourneur, Y., Nérini, D., Banaru, D. and Batjakas, I. E., 2012, Discrimination of red mullet populations (Teleostean, Mullidae) along multi-spatial and ontogenetic scales within the Mediterranean basin on the basis of otolith shape analysis, *Aquatic Living Resources*, 25, 27-39.
- Motta, P. J. and Wilga, C. D., 2001, Advances in the Study of Feeding Behaviors, Mechanisms, and Mechanics of Sharks, *Environmental Biology of Fishes*, 60, 131-156.
- 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 (3), 200-203.
- Mytilineou, C., Politou, C. Y., Papaconstantinou, C., Kavadas, S., D'Onghia, G. and Sion, L., 2005, Deep-water fish fauna in the Eastern Ionian Sea, *Belgian Journal of Zoology*, 135 (2), 229-233.
- Nelson, J. S., 2006, *Fishes of the World*. 4th edition, John Wiley and Sons, Inc., New Jersey, ISBN: 0-471-25031-7.
- Nicolaidou, A., Alongi, G., Aydogan, O., Catra, M., Çavaş, L., Çevik, C., Dosi, A., Circosta, V., Giakoumi, S., Giménez-Casaldueiro, F., Filiz, H., Izquierdo-Muñoz, A., Kalogirou, S., Konstantinidis, E., Kousteni, V., Kout, J., Legaki, A., Megalofonou, P., Ovalis, P., Paolillo, G., Paschos, I., Perdikaris, C., Poursanidis, D., Ramos-Esplá, A. A., Reizopoulou, S., Sperone, E., Taşkın, E., Tripepi, S. and Vázquez-Luis, M., 2012, New Mediterranean Biodiversity Records (June 2012), *Mediterranean Marine Science*, 13 (1), 162-174.
- Ogle, D.H., Wheeler, P. and Dinno, A., 2020, FSA: Fisheries Stock Analysis. R package version 0.8.30.9000.
- Ok, M., 2012, *Evaluation of the Demersal Fish Assemblages of the Northeastern Levant Sea*, Thesis (PhD), Graduate School of Marine Sciences of Middle East Technical University.

Ok, M. and Gücü, A. C., 2013, Life history strategies of non-indigenous *Upeneus pori* and confamilial *Mullus barbatus* in the Northeastern (NE) Mediterranean, *40th CIESM Congress Proceedings*, 28 October – 1 November Marseille (France), CIESM, Monaco, 585.

Oksanen J, Blanchet F. G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens, M. H. H., Szoecs, E. and Wagner H., 2018, *Vegan: Community Ecology Package*, R Package Version 2.5-3.

Özaydın, O. and Taşkavak, E., 2006, Length-weight relationships for 47 fish species from Izmir Bay (eastern Aegean Sea, Turkey), *Acta Adriatica*, 47 (2), 211-216.

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.

Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Bilecenoğlu, M. and Tokaç, A., 2004, Population parameters of *Mullus barbatus* in Izmir Bay (Aegean Sea), using length frequency analysis, *Journal of Applied Ichthyology*, 20, 231-233.

Öztürk, B., Doğan, A., Bitlis-Bakır, B. and Salman, A., 2014, Marine molluscs of the Turkish coasts: An updated checklist, *Turkish Journal of Zoology*, 38, 1–48.

Özvarol, Y., 2014, Length-weight relationships of 14 fish species from the Gulf of Antalya (northeastern Mediterranean Sea, Turkey), *Turkish Journal of Zoology*, 38, 342-346.

Özvarol, Z. A. B., Balcı, B. A., Özbaş, M., Gökoğlu, M., Gülyavuz, H., Taşlı, A., Pehlivan, M. and Kaya, Y., 2006, An Investigation on the growth properties of red mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) in Antalya Bay, *E.U., Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 23 (1/1), 113-118.

Özvarol, Z. A. B., Balcı, B. A., Gökoğlu, M., Taşlı, A., Kaya, Y. and Pehlivan, M., 2010, Age, Growth and Reproduction of Goldband Goatfish from the Gulf of Antalya, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9 (5), 939-945.

Özyurt, C. E., Çiçek, E., Avşar, D., Yeldan, H. and Manaşırılı, M., 2014, The relationship among spawning period, length at first maturity and depth distribution of *Mullus barbatus* and *Upeneus*

moluccensis inhabiting the Northeastern Mediterranean coast of Turkey, *International Journal of Aquatic Biology*, 2 (4), 215-222.

Papaconstantinou, C., Tsimenidis, N. and Daoulas, C., 1981, Age, Growth and Reproduction of Red Mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) in the Gulf of Saronikos and Thermaikos, *Thalassographica*, 1 (4), 39-66.

Pauly, D., 1980, On the Interrelationships Between Natural Mortality, Growth Parameters and Mean Environmental Temperature in 175 Fish Stocks, *Journal Constitution Central Institute for Economic Management*, 39 (2), 175–792.

Pauly, D. and Munro, J. L., 1984, Once More on The Comparison of Growth in Fish and Invertebrates, *Fishbyte*, 2 (1), 21.

Pauly, D., Cabanban, A. and Torres, F. S. B., 1996, *Baseline Studies of Biodiversity: The Fish Resources of Western Indonesia*, Baseline Studies of Biodiversity: The Fish Resources of Western Indonesia, In: Pauly, D. and Martosubroto, P. (eds.), ICLARM Studies and reviews, Manila (Philippines), 135-216

Pauly, D., Trites, A. W., Capuli, E. and Christensen, V., 1998, Diet composition and trophic levels of marine mammals, *ICES Journal of Marine Science*, 55, 467-481.

Pauly, D., Christensen, V., Froese, R. and Palomares, M., 2000, Fishing Down Aquatic Food Webs, *American Scientist*, 88, 46-51.

Pavičić, M., Šiljić, J., Brajčić Jurica, D. and Matić-Skoko, S., 2018, Feeding habits of the striped red mullet, *Mullus surmuletus* in the eastern Adriatic Sea, *Acta Adriatica*, 59 (1), 123-136.

Pešić, A., Joksimović, A., Slobodan, R. and Branislav, M., 2011, Some biological parameters of red mullet, *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758), in Montenegrin waters, *Studia Marina*, 25 (1), 121-136.

Petrakis, G. and Stergiou, K. I., 1995, Gill net selectivity for *Diplodus annularis* and *Mullus surmuletus* in Greek waters, *Fisheries Research*, 21, 455-464.

Pinkas, L., Oliphant, M. S. and Iverson, I. L. K., 1971, Food Habits of Albacore, Bluefin Tuna, and Bonito in California Waters, *California Fish and Game*, 152, 1-105.

Pipitone, C., Badalamenti, F., D'Anna, G. and Patti, B., 2000, Fish biomass increase after a four-year trawl ban in the Gulf of Castellammare (NW Sicily, Mediterranean Sea), *Fisheries Research*, 48, 23-30.

Quignard, J. P. and Tomasini, J. A., 2000, Mediterranean fish biodiversity, *Biologia Marina Mediterranea*, 7 (3), 1-66.

R Development Core Team, A Language and Environment for Statistical Computing, Vienna: R Found. Stat. Comput., 2020.

Randall, J. E. and Kulbicki, M., 2006, A Review of the Goatfishes of the Genus *Upeneus* (Perciformes: Mullidae) from New Caledonia and the Chesterfield Bank, with a New Species and Four New Records, *Zoological Studies*, 45 (3), 298-307.

Reñones, O., Massuti, E. and Morales-Nin, B., 1995, Life history of the red mullet *Mullus surmuletus* from the bottom-trawl fishery off the Island of Majorca (north-west Mediterranean), *Marine Biology*, 123, 411-419

Reşat, H., 2013, *Sinop yöresinde avlanan mezzgit (Merlangius merlangus) ve barbunya (Mullus barbatus) balıklarının bazı üreme özelliklerinin belirlenmesi*, Tez (Yüksek lisans), Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Roditi, K., Halkos, G., Matsiori, S. and Vafidis, D., 2018, Sustainable management of fish stock: An assessment of small-scale fishing in Greece, *MPRA Paper 84730*, 1-33.

Ross, S. T., 1986, Resource Partitioning in Fish Assemblages: A Review of Field Studies, *Copeia*, 2, 352-388.

Sabatés, A., Zaragoza, N. and Raya, V., 2015, Distribution and feeding dynamics of larval red mullet (*Mullus barbatus*) in the NW Mediterranean: The important role of Cladocera, *Journal of Plankton Research*, 37 (4), 820-833.

Samsun, O., 1990, *Orta Karadeniz'de trollerle avlanan barbunya (Mullus barbatus ponticus ess. 1927) balığının balıkçılık biyolojisi bakımından çeşitli özelliklerinin araştırılması*, Tez (Doktora), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Samsun, O., Akyol, O., Ceyhan, T. and Erdem, Y., 2017, Length-weight relationships for 11 fish species from the Central Black Sea, Turkey, *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 34 (4), 455-458.
- Schoener, T. W., 1970, Nonsynchronous Spatial Overlap of Lizards in Patchy Habitats, *Ecology*, 51 (3), 408-418.
- Sempéré, R., Panagiotopoulos, C., Lafont, R., Marroni, B. and Van Wambeke, F., 2002, Total organic carbon dynamics in the Aegean Sea, *Journal of Marine Systems*, 33-34, 355-364.
- Sergiwa, S. S. S., Ali, R. A. S., Abd-Elsemeea, Z. M., Ali, S. M. and Elmor, M. A. A., 2017, Food and Feeding Habits of the Por's goatfish *Upeneus pori* (Ben-Tuvia and Golani, 1989), Mullidae, in Ain El-Ghazala Lagoon, Eastern Libya Mediterranean Sea, *International Journal of Fisheries and Aquaculture Research*, 3 (1), 33-50.
- Sieli, G., Badalucco, C., Di Stefano, G., Rizzo, P., D'Anna, G. and Fiorentino, F., 2011, Biology of red mullet, *Mullus barbatus* (L. 1758), in the Gulf of Castellammare (NW Sicily, Mediterranean Sea) subject to a trawling ban, *Journal of Applied Ichthyology*, 27, 1218-1225.
- Simpfendorfer, C. A., Heupel, M. R., White, W. T. and Dulvy, N. K., 2011, The importance of research and public opinion to conservation management of sharks and rays: A synthesis, *Marine and Freshwater Research*, 62, 518-527.
- Sonin, O., Spanier, E., Levi, D., Patti, B., Rizzo, P. and Andreoli, M. G., 2007, Nanism (dwarfism) in fish : A comparison between red mullet *Mullus barbatus* from the southeastern and the central Mediterranean, *Marine Ecology Progress Series*, 343, 221-228.
- Sparre, P. and Venema, S. C., 1998, *Introduction to tropical fish stock assessment, Part 1, Manual*, FAO fisheries technical paper, No. 306.1, Rev. 2, Rome.
- Stergiou, K. I., 1989, Multivariate Analysis and Trends of the Greek Fishery, *Fishbyte*, 7 (2), 4-7.
- Stergiou, K. I., 1990, Prediction of the Mullidae fishery in the eastern Mediterranean 24 months in advance, *Fisheries Research*, 9, 67-74.

- Stergiou, K. I., Petrakis, G. and Papaconstantinou, C., 1992, The Mullidae (*Mullus barbatus*, *M. surmuletus*) Fishery in Greek Waters, 1964-1968, *FAO Fisheries Report*, 477, 97-113.
- Stergiou, K. I., Christou, E. D., Georgopoylos, D., Zenetos, A. and Souvermezoglou, C., 1997, The Hellenic Seas: physics, chemistry, biology and fisheries, *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 35, 415-538.
- Stergiou, K. and Karpouzi, V. S., 2002, Feeding habits and trophic levels of Mediterranean fish, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 11, 217-254.
- Su Ürünleri İstatistikleri, 2008-2018 Avlanan Deniz Ürünleri Miktarı, Mart, 2020, Türkiye İstatistik Kurumu, www.tuik.gov.tr
- Süer, S., 2008, *Karadeniz’de yaşayan barbunya balığı, Mullus barbatus ponticus* (Essipov, 1927) (*Mullidae*)’nda otolit okuma ve boy-frekans analizi yöntemi ile yaş ve büyüme modelinin belirlenmesi, Tez (Yüksek lisans), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Svanbäck, R. and Bolnick, D. I., 2007, Intraspecific competition drives increased resource use diversity within a natural population, *Proceedings of the Royal Society*, 274, 839-844.
- Şahin T. and Akbulut B., 1997, Some biological characteristics of *Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927 in the eastern Black Sea coast of Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 21, 179-185.
- Talet, L. B., Talet, A. B. and Boutiba, Z., 2016, Population dynamic parameters of the red mullet *Mullus barbatus* (Mullidae) in the Arzew Gulf, Algeria, *International Journal of Aquatic Biology*, 4 (1), 1-10.
- Taskavak, E. and Bilecenoglu, M., 2001, Length-weight relationships for 18 Lessepsian (Red Sea) immigrant fish species from the Eastern Mediterranean coast of Turkey, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 81, 895–896.
- Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığının Düzenlenmesi Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2016/35), 2016, Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara.

Tipton, J. A., 2008, Aristotle's observations of the foraging interactions of the red mullet (Mullidae: *Mullus* spp.) and sea bream (Sparidae: *Diplodus* spp.), *Archives of Natural History*, 35 (1), 164-171.

Torcu, H., 1994, *Akdeniz ve Güney Ege sahillerinde yayılış gösteren Upeneus moluccensis (Bleeker, 1855) Paşa Barbunyası ile Saurida undosquamis (Richardson, 1848) Iskarmoz balığının biyolojisi ve ekolojisi üzerine çalışmalar*, Tez (Doktora), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Torcu, H. and Mater, S., 2000, Lessepsian Fishes Spreading Along the Coasts of the Mediterranean and the Southern Aegean Sea of Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 24, 139-148.

Torcu-Koç, H., Erdoğan, Z., Üstün, F. and Joksimović, A., 2015, Some biological parameters of the Striped red mullet (*Mullus surmuletus* L.) from the Bay of Edremit (Northern Aegean Sea, Turkey), *Acta Adriatica*, 56 (2), 223-232.

Tserpes, G., Fiorentino, F., Levi, D., Cau, A., Murenu, M., Zamboni, A. D. A., Papaconstantinou, C., Biology, M., Box, P. O., Animale, B., Marina, B. and Balbi, V., 2002, Distribution of *Mullus barbatus* and *M. surmuletus* (Osteichthyes: Perciformes) in the Mediterranean continental shelf: implications for management, *Scientia Marina*, 66 (Suppl. 2), 39-54.

Tursi, A., Matarrese, A., D'Onghia, G. and Sion, L., 1994, Population biology of red mullet (*Mullus barbatus* L.) from the Ionian Sea, *Marine Life*, 4 (2), 33-43.

Türker, D. and Bal, H., 2018, Length-Weight Relationship and Condition Factor of Red Mullet (*Mullus barbatus barbatus* Linnaeus, 1758) from the Western Black Sea, Turkey, *Natural and Engineering Sciences*, 3 (2), 120-127.

Tyler, A. V., 1973, Caloric values of some North Atlantic invertebrates, *Marine Biology*, 19, 258-261.

Uiblein, F., 2007, Goatfishes (Mullidae) as indicators in tropical and temperate coastal habitat monitoring and management, *Marine Biology Research*, 3 (5), 275-288.

Üstün, F., 2010, *Kuzey Ege Denizi, Edremit Körfezi tekir balığı (Mullus surmuletus L., 1758) popülasyonunun biyolojik özelliklerinin araştırılması*, Tez (Yüksek lisans), Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Valle, C., Bayle, J. T. and Ramos, A. A., 2003, Weight - length relationships for selected fish species of the western Mediterranean Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 19, 261-262.

Vassilopoulou, V. and Papaconstantinou, C., 1992, Preliminary Data of the Striped Mullet (*Mullus surmuletus*) in the Aegean Sea, *FAO Fisheries Report*, 477, 85-96.

Vassilopoulou, V. and Papaconstantinou, C., 1993, Feeding habits of red mullet (*Mullus barbatus*) in a gulf in western Greece, *Fisheries Research*, 16 (1), 69-83.

Vassilopoulou, V., Papaconstantinou, C. and Christides, G., 2001, Food segregation of sympatric *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* in the Aegean Sea, *Israel Journal of Zoology*, 47 (3), 201-211.

Voliani, A., Abella, A. and Auteri, R., 1998, Considerations on the Growth Performance of *Mullus barbatus*, *Cahiers Options Méditerranéennes (CIHEAM)*, 35, 93-96.

Vrantzas, N., Kalagia, M. and Karlou, C., 1992, Age, growth and state of stock of red mullet (*Mullus barbatus* L. 1758) in the Saronikos Gulf of Greece, *FAO Fisheries Report*, 477, 51-67.

Wallace, R. K. and Ramsey, J. S., 1983, Reliability in measuring diet overlap, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 40, 347-351.

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* (Vol 2), UNESCO, Paris.

Wootton, R. J., 1990, *Ecology of teleost fishes*, Chapman and Hall, New York, ISBN: 978-94-009-0829-1.

Yapıcı, S. and Filiz, H., 2019, Biological aspects of two coexisting indigenous and non-indigenous fish species in the Aegean Sea: *Pagellus erythrinus* vs. *Nemipterus randalli*, *Mediterranean Marine Science*, 20(3), 594-602.

Yemişken, E., Dalyan, C. and Eryılmaz, L., 2014, Catch and discard fish species of trawl fisheries in the Iskenderun Bay (Northeastern Mediterranean) with emphasis on lessepsian and chondrichthyan species, *Mediterranean Marine Science*, 15 (2), pp. 380-389

Yeşilçimen, H. Ö. and Kuşat, M., 2011, Antalya Körfezi'nde Dip Trolü Balıkçılığı ile Avlanan Ekonomik Balık Türlerinin Aylık Değişimi, *Journal of FisheriesSciences.Com*, 5 (2), 115-121.

Yıldız, T. and Karakulak, F. S., 2016, An investigation of age, growth and mortality of the red mullet (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758) in the western Black Sea, *Cahiers de Biologie Marine*, 57, 415-425.

Yılmaz, Y., Baştürk, O., Saydam, C., Ediger, D., Yılmaz, K. and Hatipoğlu, E., 1992, Eutrophication in Iskenderun Bay, north-eastern Mediterranean, *Science of the Total Environment*, 705-717.

Zar, J. H., 1984, *Biostatistical Analysis*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 718 pp.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Suna TÜZÜN
Doğum Yeri	Zürich, İsviçre
Doğum Tarihi	26.07.1988
Uyruğu	☒ T.C. ☐ Diğer:
Telefon	554 789 2256
E-Posta Adresi	sunatuzun@yahoo.com
Web Adresi	



Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ege Üniversitesi
Fakülte	Fen Fakültesi
Bölümü	Biyoloji Bölümü
Mezuniyet Yılı	2009

Yüksek Lisans	
Üniversite	Adnan Menderes Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Biyoloji Anabilim Dalı
Programı	Hidrobiyoloji

Doktora	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Biyoloji Anabilim Dalı
Programı	Hidrobiyoloji Programı

Makale ve Bildiriler	
Tüzün, S., Dalyan, C., Eryılmaz, L., 2019, Age and Growth of the Red Mullet (<i>Mullus barbatus</i> L. 1758) in the North Aegean Sea, <i>Journal of Ichthyology</i> , 59 (4), 572-582.	
Tüzün, S., 2017, Derinleri Keşfetmek: E/V Nautilus. Teknoloji, İşleyiş ve Türkiye Denizlerinde Araştırmalar, <i>I. Türkiye Derin Deniz Ekosistemi Çalıştayı Bildiriler Kitabı</i> , 19 Temmuz 2017 Gökçeada, İstanbul, Türk Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV), 8-19.	
Tüzün, S., Dalyan, C., Eryılmaz, L., 2016, Spatial Distribution of the Family Mullidae in the Eastern Mediterranean, <i>Rapport Commission International pour l'exploration scientifique de la Mer Mediterranee</i> , 41, 12-16 September 2016, Kiel, p. 383.	

- Raineault, N., Ballard, R.D., Mayer, L., Fisher, C.R., Carey, S., Marsh, L., Kane, R., Tüzün, S., Shank, T.M., Smart, C., 2015, Exploration of Hydrothermal Vents Along the Galápagos Spreading Center, *Oceanography* 29 (1), supplement, 35-37.
- Carey, S., Fisher, C.R., Salinas P.L., Roman, C., Raineault, N., Suarez, J., Smart, C., Kane, R., Tüzün, S., Balcanoff, J., Lubetkin, M., Jones, M., Schwartz, D., Fornari, D., Soule, A., Wanless, D., Watling, L., Ballard, R.D., 2015, Exploring the Undersea World of the Galápagos Islands, *Oceanography* 29 (1), supplement, 32-34.
- Etnoyer, P.J., Brennan, M.L., Finamore, D., Hammond, S., Vargas, M., Janson, X., Tüzün, S., Wagner, J., Ferraro, D., Snyder, W., 2014, Exploration and Mapping of the Deep Mesoamerican Reef, *Oceanography* 28 (1), supplement, 34-35.
- Dalyan, C., Yemişken, E., Tüzün, S., Eryılmaz, L., 2013, İskenderun Körfezi'nde 2012-2013 Balıkçılık Sezonunda Saptanan Iskarta Av Miktarları, *17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, İstanbul, 3-6 Eylül 2013, İstanbul, p. 80.
- Tüzün S., Dalyan, C., Yemişken, E., Eryılmaz, L., 2013, Akdeniz'de Bulunan Tetraodontiformes Takımına Ait Türler, *17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, İstanbul, 3-6 Eylül 2013, İstanbul, 51-52.
- Beköz, A.B., Beköz, S., Yılmaz, E., Tüzün, S., Beköz, Ü., 2012, Consequences of the increasing prevalence of the poisonous *Lagocephalus sceleratus* in southern Turkey, *Emergency Medicine Journal*, 30 (11), 954-955.
- Brennan, M., Davis, D., Roman, C., Buynevich, I., Catsambis, A., Kofahl, M., Merrigan, M., Tüzün, S., Duman, M., Urkmez, D., Vaughn, I., Turanli, T., 2012, Coastal Exploration of the Southern Black Sea off Eregli and Sinop, Turkey, *Oceanography* 25 (1), supplement, 26-27.
- Brennan, M. L., Ballard, R., Duman, M., Inglis, G., Tuzun, S., Turanli, T., 2012, Continued Documentation of the Coastal Landscape Off the Datça Peninsula, Turkey, *Oceanography* 25 (1), supplement, 28-29.