

Burçin DEMİRÇİ



İSKENDERUN TEKNİK
ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE
BULUNAN ASLAN BALIKLARININ
(*Pterois miles* ve *Pterois volitans*)
MİDE İÇERİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Burçin DEMİRÇİ

SU ÜRÜNLERİ
ANABİLİM DALI

AĞUSTOS 2022

AĞUSTOS 2022



**İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN ASLAN BALIKLARININ
(*Pterois miles* ve *Pterois volitans*) MİDE İÇERİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Burçin DEMİRCİ

**YÜKSEK LİSANS
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

AĞUSTOS 2022

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN ASLAN BALIKLARININ (*Pterois miles* ve
Pterois volitans) MİDE İÇERİKLERİNİN İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Burçin DEMİRCİ

İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ağustos 2022

ÖZET

2019-2020 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde yürütülen bu çalışmada aslan balığı örnekleri uzatma ağı, trol balıkçılığı yapan ticari balıkçılar ve dalış yoluyla zıpkınla elde edilmiştir. Elde edilen 96 adet *P.miles* örneği 14,5-32,0 cm boy değerleri arasında (ortalama 23,37 cm), 118 adet *P.volitans* örneği 13,0-31,5 cm boy değerleri arasında (ortalama 20,56 cm) arasında dağılım göstermiştir. *P. volitans* ve *P. miles*'in midelerinde bulunan başlıca prey grupları balık ve kabuklular olarak belirlenmiştir. *P. miles*'in mide içeriklerinde tespit edilen türler ve canlı grupları *Chloroptalmus agassizi*, *Uranoscopus scaber*, *Helicolenus dactylopterus* ve Serranidae, Sparidae, Scorpaenidae üyeleri *P. volitans*'ın midesinin içeriği olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde *Chloroptalmus agassizi* de *P. miles* mide içeriğinde tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada 4 *P. miles* bireyinin midesinde yavru aslan balığı ve aslan balığı vücut parçaları (sırt yüzgeci ve dikenler) bulunmuştur. Bununla birlikte nadiren resif parçaları, su bitkisi kalıntıları, yumuşakça kabuğu parçaları ve yengeç parçaları her iki tür için midelerin içeriğinde bulunmuştur. Çalışmada besin örtüşmesinin göstergesi olan Prey Similarity Index %83,2 olarak bulunmuştur. Ayrıca *P. volitans*'ın diyet genişliği değeri (diet breadth, B) (2,36) *P. miles*'in diyet genişliği değerinden (2,56) daha düşük olduğu hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler : *Pterois volitans*, *pterois miles*, besin içeriği

Sayfa Adedi : 34

Danışman : Prof. Dr. Sefa Ayhan DEMİRHAN

INVESTIGATION OF STOMACH CONTENTS OF LION FISH (*Pterois miles* ve *Pterois volitans*) IN ISKENDERUN BAY

(Master's Thesis)

Burçin DEMİRÇİ

ISKENDERUN TECHNICAL UNIVERSITY
ENGINEERING AND SCIENCE INSTITUTE

Ağustos 2022

ABSTRACT

Lionfish samples were obtained by spearfishing, commercial fishermen engaged in trawling and diving in this study carried out in the Iskenderun Bay between 2019-2020. *P. miles* specimens (96) were between 14.5-32.0 cm total lengths (average 23.37 cm), *P. volitans* specimens (118) were between 13.0-31.5 cm total lengths (average 20.56 cm). The main prey groups found in the stomachs of *P. volitans* and *P. miles* were determined as fish and crustaceans. Species and groups identified in the stomach contents of *P. miles* were *Chloroptalmus agassizi*, *Uranoscopus scaber*, *Helicolenus dactylopterus* and members of Serranidae, Sparidae, Scorpaenidae. *Pterois sp.* Similarly, *Chloroptalmus agassizi* was detected in the stomach contents of *P. miles*. In addition, in the study, juvenile lionfish (about 4 cm total length) and lionfish body parts (dorsal fin and spines) were found in the stomach of four *P. miles* individuals. However, rarely reef fragments, aquatic plant remains, mollusc shell fragments and crab fragments were found in the contents of stomachs for both species. Prey Similarity Index, which is an indicator of nutrient overlap, was found to be 83.2%. In addition, the dietary breadth of *P. volitans* (2.36) was lower than *P. miles* (2.56).

Key Words : *Pterois volitans*, *pterois miles*, diet overlap
Page Number : 34
Supervisor : Prof. Dr. Sefa Ayhan DEMİRHAN

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde bana yardımcı olan değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr.Sefa Ayhan DEMİRHAN'a, örneklerin toplanması aşamasında koordinasyon ve desteğini, zamanını veren beni yalnız bırakmayan Mühendis Selçuk YILMAZ'a en içten teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	v
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	vi
RESİMLERİN LİSTESİ	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	12
3.1. Materyal	12
3.1.1. <i>Pterois miles</i> 'in Biyo-Ekolojik Özellikleri	12
3.1.2. <i>Pterois volitans</i> 'in Biyo-Ekolojik Özellikleri	12
3.1.3. Çalışma Alanının Tanımı	14
3.2. Yöntem.....	16
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	19
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	26
KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	46

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.1. <i>P.miles</i> ve <i>P. volitans</i> 'ın mide içeriği değerlendirilmesi	22



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde örneklenen <i>P.volitans</i> 'ın boy dağılımı	15
Şekil 4.2. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde örneklenen <i>P.miles</i> 'ın boy dağılımı	19
Şekil 4.3. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde <i>P. volitans</i> 'ın mide içeriği (toplam prey sayısına göre).....	17
Şekil 4.4: 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde <i>P.volitans</i> 'ın mide içeriği (toplam prey ağırlığına göre)	18
Şekil 4.5. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde <i>P.volitans</i> 'ın mide içeriği (preylerin bulunuşluk frekansına göre).....	19
Şekil 4.6. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde <i>P.miles</i> 'ın mide içeriği (toplam prey sayısına göre).....	19
Şekil 4.7. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde <i>P.miles</i> 'ın mide içeriği (toplam prey ağırlığına göre)	20
Şekil 4.8. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde <i>P.miles</i> 'ın mide içeriği (preylerin bulunuşluk frekansına göre).....	20
Şekil 4.9. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde <i>P.miles</i> 'ın mide içeriği (toplam prey ağırlığına göre)	21
Şekil 4.10. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde <i>P.miles</i> 'ın mide içeriği (preylerin bulunuşluk frekansına göre).....	21

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Pterois miles'in genel görünüşü (Orijinal).	9
Resim 3.2. Pterois volitans'ın genel görünüşü (Orijinal).	10
Resim 3.3. İskenderun Körfezi çalışma sahası	11



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
°C	Santigrat derece
cm	Santimetre
g	Gram
km	Kilometre
K	Büyüme katsayısı
m	Metre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
N	Birey sayısı
OB	Otolit boyu
TL	Toplam boy
W	Toplam balık ağırlığı

1. GİRİŞ

İstilacı canlılar yayılım gösterdiği alanlarda küresel çeşitlilik için tehdit unsurudurlar (Molnar, Gamboa, Revenga, ve Spalding, 2008). *P. miles* ve *P. volitans* sudaki canlılar arasında en istilacı türdür (Hixon, Green, Albins, Akins, ve Morris, 2016). Örneğin, aslan balıklarının Atlantik Denizine ekolojik olarak zarar verdiği bildirilmiştir (Albins ve Hixon, 2008). Akdeniz’ de Atlantik ve Hint-Pasifik kökenli bu yabancı türlerin tehdidi altındadır. İstilacı türlerin Akdeniz’e girişinin artmasındaki etken olan Süveyş kanalı 1869 yılında açılmıştır. Kanal’ın açılması yabancı türlerin Akdeniz’e girmesini kolaylaştırmış ve bu istila olarak adlandırılmıştır (Golani ve Sonin, 1992; Öztürk ve Turan, 2012). İstilacı türlerin bu kanaldan Akdeniz’e girişinde ve yayılmasındaki faktörün üreme stratejisi olduğudur (Morris, Sullivan, ve Govoni, 2011). Aslan balıkları yumurta ve larva aşamalarında uzun mesafeli dağılma yeteneğine sahip olan bir türdür (Ahrenholz ve Morris, 2010; Johnston ve Purkis, 2011). Biyolojik özellikleri sayesinde türün fırsatçılığı nedeniyle ekonomik olarak önemli balık türlerinin yavruları üzerinde de predasyon baskısı oluşturmaktadır, turizm gibi çeşitli faaliyetleri de ekonomik olarak zarara uğratmaktadır (Morris, Akins, Barse, Cerino, Freshwater ve ark., 2009). İstilacı türler olmalarının yanında bu türlerin coudal yüzgeç dışında öteki yüzgeçlerindeki ışınların tabanındaki keselerdeki zehir (Halstead, Chitwood ve Modglin, 1955; Cohen ve Olek, 1989), eklemlerde çeşitli hafif reaksiyonlara, kardiyovasküler etkilere, sağlık için ciddi bir tehdit oluşturmaktadır (Kizer, McKinney ve Auerbach, 1985; Vetrano, Lebowitz ve Marcus, 2002).

İki istilacı tür, *P.miles* ve *P.volitans*, Türkiye'nin Kuzeydoğu Akdeniz bölgesi olan İskenderun Körfezi'nden ilk kez sırasıyla 2014 ve 2016 yıllarında kaydedilmiştir (Turan, Ergüden, Gürlek, Yağlıoğlu, Uyan ve ark.,2014; Gürlek, Ergüden, Uyan, Doğdu, Yağlıoğlu, ve ark., 2016). Her iki tür de bölgede giderek yaygınlaşmıştır (Dağhan ve Demirhan 2020, Yılmaz ve Demirhan 2020). Dağhan ve Demirhan (2020) ve Yılmaz ve Demirhan (2020) *Pterois volitans* ve *Pterois miles* türlerinin bazı biyoekolojik özellikleriyle ilgili yaptıkları çalışmalar ve kaynakça bilgileri önümüzdeki yıllarda bu iki aslan balığı türünün İskenderun Körfezi’ni tamamen istila edebileceğini göstermektedir. Bu çalışmalarda yapılan mide incelemelerinde türün yayılmasının ekonomik olarak değerli türlerin yavruları ve populasyonları üzerine baskı kuracağı öne sürülmüştür.

Mevcut çalışmada mide içerikleri incelenen aslan balıklarının olası güçlü bir istilası durumunda, İskenderun Körfezi'ndeki hangi türler üzerinde bir predasyon baskısı oluşturabileceğini incelemeye yöneliktir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Mide içeriği çalışmaları, balıkçılık yönetim stratejilerinin belirlenmesinde oldukça önemli bilgiler sağlamaktadır (Hyslop, 1980).

Pasifik Okyanusu'ndaki aslan balıkları (*Pterois miles*, Bennet, 1828) Dünya'daki pek çok farklı denizde dağılım göstermiştir. Bu nedenle araştırmaların konusu olmuştur. Bu çalışmaların bir kısmı türlerin belirlenmesi ve farklılıkları ile ilgilidir. Schultz (1986) iki aslan balığı türünün meristik ile morformetrik karakterler açısından farklı olması nedeniyle iki türün (*P. miles* ve *P. volitans*) tanımlandığını bildirmişlerdir. Hamner, Freshwater ve Whitfield (2007) genetik olarak *P. miles* ve *P. volitans*'ın farklı tür canlılar olduğunu ifade etmişlerdir.

Aslan balıkları üzerine yapılan çalışmaların büyük bir kısmı, türlerin dağılımı ve yaşam alanlarıyla ilgilidir. Bu çalışmalar Atlas Okyanusu, Büyük Okyanus, Akdeniz olarak üç ayrı bölgede aşağıdaki gibi ele alınmıştır.

Hare ve Whitfield (2003) aslan balıkları istilasının kontrol altına alınması için çeşitli önlemlerin uygulamaya geçirilmesi gerektiğini ancak bu canlılardan bütünüyle kurtulmanın neredeyse mümkün olmadığını belirtmişlerdir. Atlas Okyanusu'nda yapılan çalışmalarda; Kimball, Miller, Whitfield ve Hare (2004) aslan balıklarının termal toleranslarının bölgenin aslan balıklarının ihtiyaçlarını karşılayabilecek durumda olduğunu göstermektedir. Whitfield, Hare, David, Harter ve Munoz (2007) aslan balıklarının yerli balık türleri ile besinsel bir rekabetle resif balıkları popülasyonlarında düşüşe sebep olduklarını ve bunun ciddi sonuçlar doğurabileceğini bildirmişlerdir. Ayrıca araştırmacı aslan balıklarının yayılımında bir engel oluşturabilecek olan doğal predatörü yerli kaya balıklarının popülasyonlarını incelemişlerdir. Maljkovi, van Leeuwen ve Cove (2008) Hani balıklarının (Serranids) aslan balığının predatörü olduğunu bildirmişlerdir. Albins ve Hixson (2008) aslan balığının her çeşit deniz tabanı ortamında (sert, çamurlu, mangrov, deniz çayırlarında, mercan resifleri) 1-100 m derinlikteki sulara yaşadığını belirtmiştir. Morris, Alkins, Barse, Cerino ve Freshwater (2008) *P. miles* ve *P. volitans* 'ın morfolojik benzerlikler gösterdiklerini, ikinci türün dorsal yüzgeç ve anal yüzgeç ışıını sayılarının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bu türlerin istilasının tarihte karşılaşılmış en hızlı aslan balığı istilalarından birini olduğunu belirtmişlerdir. Sullivan, Anderson, Stewart ve Smith (2009) aslan balığı istilasına karşı ulusal bir eylem çalışmasının geliştirilmesi gerektiğini bildirmiş,

bu türün ekonomik, ekolojik ve sosyal ve diğer açılardan etkili olduğu ve insan için tehdit oluşturduğunu bildirmişlerdir. Schofield (2009) *P. miles* ve *P. volitans* 'ın hızlı bir şekilde yayılım gösterdiğini belirtmiş, bu türlerden kurtulma ihtimalinin düşük olduğunu ancak benzeri istilaları önleme ve önlem almada bir örnek olabileceğini bildirmiştir. Schofield (2010) türlerin coğrafik dağılımının genişlediğini tespit etmiştir. Muñoz, Currin ve Whitfield (2011) istilacı aslan balığı popülasyonunun ekosistemin yapısını değiştirebilecek oranda yüksek yoğunluklara ulaşabileceğini bildirmiştir. Kulbicki, Beets, Chabanet, Cure ve Darling (2012) yaptıkları araştırmada iki aslan balığı türünün doğal yaşam alanlarındaki bolluğundan daha fazla bollukta olduğunu belirtmişlerdir. Claydon, Calosso ve Traiger (2012) *P. volitans* 'ın incelenen 5 farklı habitatta da yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Nuttall, Johnston, Eckert, Embesi ve Hickerson (2014) mezopotik derinliklerde (120 m) aslan balığı olmadığını bildirmişlerdir. Ruttenberg, Schofield, Akins, Acosta ve Feeley (2012) *P. miles*'in 2009 ve 2011 yıllarında bu türlerin sıklığı, bolluğu ve biyokütle artışı olduğunu ve 2010-2011 yıllarında 3-6 kat arttığını bildirmişlerdir. Ferrieira, Luiz, Floeter, Lucena ve Barbosa (2015) aslan balığının sert bölgeler, çamurlu alanlar, mangrovlarda, deniz çayırlarında, resiflerde yaşadığını bildirmiştir. Turingan ve Sloan (2016) aslan balıklarının büyümesi için ideal su sıcaklığının 20 - 30 °C arasında olduğunu bildirmiştir. Hixon ve ark., (2016) akvaryum ticaretiyle taşınan ve "mezopredatör" olarak isimlendirdiği *P. volitans* 'ın istilada başarılı olmasının nedeninin diğer türler tarafından biyolojik-ekolojik bir dirençle karşılaşmaması olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar bunun küresel çapta en zararlı deniz balıkları istilası olacağı konusunda fikir beyan etmişlerdir. Guzmán-Méndez, Rivera-Madrid, Díaz-Jaimes, García-Rivas, Aguilar-Espinosa, ve ark., (2017) iki türün (*P. miles* ve *P. volitans*) yayılımını incelemişler, bölgedeki aslan balıklarının sadece %98.7'sini *P. volitans* olduğunu bildirmişlerdir. Lyons, Tuckett ve Hill (2017) ise termal toleransın, *P. volitans* ve *P. miles* üzerinde sınırlayıcı etkisinin olduğunu ve öldürücü sıcaklığının 10.08 °C olduğunu belirtmişlerdir. Johnston, Bernard ve Shivji (2017) iki türün yoğunluğunun artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Fogg ve Faletti (2018) gözlemlerinde bu türlerin (*Pterois spp.*) agonistik davrandığını tespit etmişlerdir.

Büyük Okyanus'ta yapılan çalışmalarda; Friedlander ve Parrish (1997), Gardiner ve Jones (2005) balık ile kabukluların bolluğunun bulunma alanlarının varlığında rol aldığını bildirmişlerdir. Morris ve Whitfield (2009) *P. miles* ve *P. volitans* 'ın resif türleri için ciddi bir tehdit oluşturduğunu, başta korunan alanlar olmak üzere, mücadele stratejilerinin belirlenmesinde, türlerle ilgili genetik, üreme biyolojisi, taksonomi, yaşam öyküsü,

dağılımı, zehir, beslemeleri konularında yeterli bilgi sahibi olunması ve bütünleşik bir bakışa ihtiyaç olduğunu bildirmiştir. Cerino (2010) türlerin (*P. volitans* ve *P. miles*) yayılım alanlarına dağılımında su sıcaklığının belirleyici olduğunu ifade etmiştir. Darling, Green, O'Leary ve Côté (2011) aslan balığı türlerinin popülasyonlarının henüz maksimuma ulaşmamasının yoğunluklardaki farkın sebebi olduğunu öne sürmüşlerdir. Lee, Buddo ve Aiken (2011) *P. volitans* istilasının deniz ekosistemine, toplum sağlığına, ve toplumsal ekonomi ve dolayısıyla sosyal yapıya etkilerinin endişe verici olduğunu, yönetim stratejilerinin türün habitat tercihine dayalı olarak geliştirilmesinin gerektiğini bildirmişlerdir.

Akdeniz'de yapılan çalışmalarda; Bariche, Torres ve Azzurro (2013) aslan balığının varlığını bildirerek 20 yıl içerisinde Akdeniz'in genelinde gerçekleşecek istilanın habercisi olduğu öngörüsünde bulunmuşlardır. Tür Akdeniz'e girmeden önce Kızıldeniz'de deniz çayırlarında *P. miles*'in bulunduğu tespit edilmiştir (Khalaf ve Kochzius, 2002). Turan ve Öztürk (2015) *P. miles*'in ilk kaydını Ege denizi için tespit etmişlerdir. Poursanidis (2015) *P. miles*'in yayılımının enfazla entropi modeli (MaxEnt) ile tanımlanması gerektiğini ifade etmişlerdir. Kletou, Hall-Spencer ve Kleitou (2016) aslan balıklarının 1 yılda olgunlaşarak 4 günde bir yumurtladıklarını ve yılda toplam 2.000.000 yumurta bıraktıklarını bildirmiş, örneklerde yakaladıkları iki genç bireyin, Akdeniz'de çoğaldığının ilk kanıtı olduğunu bildirmişlerdir. Jimenez, Petrou, Andreou, Hadjioannou ve Wolf (2016) aslan balıklarının stoka katılım süreçlerinin başarılı olduğunu ve akabinde hızlı bir dağılım oluşabileceğini ifade etmişlerdir. Kletou ve ark., (2016) aslan balığı (*P. miles*) istilasının başladığını, türün hızla yayılarak Kıbrıs'ın güney kıyılarında kolonileştiğini bildirmiştir. Yağlıoğlu ve Ayas (2016) Yeşilovacık Koyu'nda *P. miles*'i ilk defa bildirmiştir. Turan ve diğerleri (2017) tür sayısının *P. miles* ve *P. volitans* olarak ikiye çıktığını bildirmiş ayrıca bu türlerin dağılımının yakın gelecekte genişleyebileceğini belirtmişlerdir. Bariche, Kleitou, Kalogirou ve Bernardi (2017) türlerin doğal yaşama ortamından daha düşük sıcaklıklara toleransı olduğu ve daha geniş yayılım gösterebileceğini bildirmişlerdir. Özbek, Mavruk, Saygu ve Öztürk (2017) Aslan balıklarının Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyılarında bulunduğunu belirtmişler ve bireylerin total boylarının (TL) 8,5 - 29,3 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca profesyonel balıkçılık yapan kişilerin aslan balığını yeterince tanımadıklarını ve bunun istila oranında etkili olabileceği belirtmişlerdir. Ali, Reynaud ve Capape (2017) aslan balığının (*P. miles*) popülasyonunun Suriye kıyılarında hızlıca yerleştiğini, türün ekosistem için tehditler oluşturduğunu ve koruma kontrol

çalışmalarının yapılmasının zaruri olduğunu bildirmişlerdir. Azzurro, Stancanelli, Di Martino ve Bariche (2017) *P. miles*'i İtalyan sularında ilk kez tespit etmişler, bunun Akdeniz'de hızlı bir genişleme eğilimini olduğunu belirtmişlerdir. Yapıcı (2018) 1991'de bir önek elde etmiş, devamında Doğu Akdeniz'de 2014-2016 yıllarında birkaç kez gözlemlenmiş, daha sonra ise *P.miles*'in istilasının Batı Atlantik'tekine benzer bir süreç izlediğini belirtmiştir. Ayas, Ağıkaya, Kosker, Durmus, Ucar ve ark., (2018) Akdeniz'de *P. miles*'in ağır metal içeriğini incelemişler, dokuda Demir>Çinko> Arsenik> Bakır>Krom > Kurşun tespit etmişlerdir.

Aslan balıkları üzerine yapılan çalışmaların bir bölümü de türlerin üreme özellikleriyle ilgilidir. Morris (2009) aslan balıklarının yumurtlamasının, Bahamalar'da 3,6 günde, Kuzey Carolina'da ise 4,1 günde bir hesaplamıştır. Morris ve ark., (2011) *P. miles* ve *P. volitans*'da oogenesisi incelemişler, histolojik gözlemlerinde üreme açısından iki türde farklılık olmadığını ve her iki türün yıl boyunca üreyebildiğini belirtmişlerdir. Matthews ve Morris (2019) erkek ve dişi cinsiyet özelliklerinde olan *Pterois spp.* bireylerinin, alınan 884 örneğin %15'ini oluşturduğunu, bunun yaygın bulunduğunu ve türle mücadelede dikkat edilmesi gereken bir unsur olduğunu belirtmişlerdir. Gardner ve Jones (2015) iki türe (*P. volitans* ve *P. miles*) ait dişi aslan balıklarının yıl boyunca üreme yeteneğine sahip olduklarını, 2,41 günde yumurtladıklarını, su sıcaklığının ise bir etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Aslan balıkları üzerine yapılan çalışmaların bir kısmı da türlerin büyüme özellikleriyle ilgilidir. Potts, Berrane ve Morris (2010) *Pterois spp.* için K değerini 0,32 ve L_{∞} değerini 45,5 cm tespit etmiştir. Edwards, Frazer ve Jacoby (2014) örneklenen erkek ve dişi bireylerin 0-5 ve 0-3 yaşlardan oluştuğunu göstermiştir. Farquhar (2016) *P. volitans* örneklerinin 0-6 yaş gruplarında dağıldığını, $L_{\infty} = 42,5$ cm, K'nın 0,32 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacı Kuzey Caroline'daki balıkların Karayip Denizi popülasyonuna göre daha yüksek boya ulaştığını ve daha uzun ömre sahip olduğunu bildirmiştir. Johnson ve Swenarton (2016) tüm bireylerin birlikte değerlendirildiği veriler için büyüme parametrelerini; $L_{\infty} = 44,8$ cm, $K = 0,47 \text{ year}^{-1}$, $t_0 = -0,42$ olarak hesaplamıştır. Fogg, Evans, Peterson, Brown-Peterson, Hoffmayer ve ark., (2019) istilacı tür aslan balığının (*Pterois volitans*) bölgeler arası karşılaştırmasında büyüme parametrelerini incelemişlerdir. Edwards ve ark., (2014) *Pterois volitans* ve *Pterois miles* türlerinin yaş ve büyüme özelliklerini incelemiş, erkeklerin 0-5 yaş ve dişilerin 0-3 yaş arasında dağılım gösterdiğini,

K ve L_{∞} değerlerinin sırasıyla tüm bireylerde 0,42 ve 349 mm, erkek bireyler için 0,38 ve 382 mm ve dişi bireyler için 0,57 ve 286 mm olduğunu hesaplamıştır. Pusack, Benkwitt, Cure ve Kindinger (2016) Atlantik Okyanusu'ndaki *P. volitans* popülasyonunun, Büyük Okyanus'daki *P. volitans* popülasyonundan 1.25 ila 2.25 kat daha hızlı büyüdüğünü belirlemişlerdir.

Aslan balıkları üzerine yapılan çalışmalar son dönemde giderek artan oranda, türlerin beslenme özellikleri ile ilgilenmeye başlamıştır. Fishelson (1975; 1997) *P. miles*'in *A. ruber*, *S. anthias* ve *C. chromis* gibi türler üzerinden beslendiklerini belirtmiştir. Bernadsky ve Goulet (1991) çomak balığının (*Fistularia commersonii*) genç bir *P. miles*'i yediğini belirtmişlerdir. Morris ve Akins (2009) aslan balığının balıklar ve kabuklular ile beslendiğini, etçil olarak adlandırılabilir türler olduğunu belirtmişlerdir. Jud, Layman, Lee ve Arrington (2011) aslan balıklarının mide içeriğinde 15 farklı canlı türü bulmuştur (balık eti, Palaemonid sp., Penaeid sp.). Ayrıca yeşil müren balığının (*Gymnothorax funebris*) bir aslan balığı tükettiğini bildirmiştir. Green, Akins ve Côté (2011) aslan balığının (*P. volitans*) alacakaranlık zamanı aktif olduğu av yoğunluğunun yüksek olduğu şafak alacakaranlık döneminde olduğunu belirtmişlerdir. V-Moreno, Q-Lizama, G-Lozano ve C-Rivas (2012) Karayiplerde *P. volitans*, Côté, Green ve Hixon (2013) Bahamalarda *P. miles* ve *P. volitans*, Dahl ve Patterson (2014) Meksika'da *P. volitans*'in balık ve omurgasızlar ile beslendiklerini bildirmişlerdir. Goodbody-Gringley, Eddy, Pitt, Chequer ve Smith (2019) iki türün (*P. volitans* ve *P. miles*) bölgede yayılımının, besin bulunabilirliğinin etkilediğini, başlıca *Paranthias furcifer*'in yayılımı türün yayılımında ilişkili olduğunu bildirmiştir. Sano, Shimizu ve Nose (1984) türün diyetinin 21 familyaya (başlıca Gobiidae, Labridae, Grammatidae, Apogonidae, Pomacentridae, Serranidae, Blenniidae, Athernidae, Mullidae ve Monacanthidae) ait 41 türden oluştuğunu bildirmişlerdir. Araştırmacı türün juvenil dönemde daha çok kabuklular ile ileri yaşlarda daha çok balıklarla beslendiklerini belirtmiştir. Whitney (2003) aslan balıklarının besin kompozisyonunun % 95 balık ve % 5 kabuklulardan oluştuğunu bildirmiştir. Morris ve Akins (2009) aslan balıklarının daha çok balıklarla (%78) ve daha sonra kabuklularla beslendiklerini (%14) tespit etmiştir. Muñoz ve ark., (2011) aslan balıklarının karnivor türler olduğunu genel diyetlerinin balıklardan oluştuğunu bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1 *Pterois miles*'in Biyo-Ekolojik Özellikleri

İskorpitler (Scorpaenidae) familyasına ait olan *Pterois* türlerinin zehirli dorsal, anal ve pelvik dikenleri bulunmaktadır (Frose ve Pauly, 2019; Randall ve Allenand Steene, 1997). Dikenlerin zehirleri balıkçılar ve dalgıçlar için yaralanma ve ölüme neden olabilecek kadar etkilidir (Sommer, Schneider ve Poutiers, 1996; Schofield, 2009). Kayalık bölgelerde ve oyukların iç bölgesinde saklanırlar (Hare ve Whitfield, 2003). *P. miles* erişkin olduğunda 35 cm uzunluğa kadar ulaşabilir (Sommer ve diğerleri, 1996). *P. miles*'in genellikle 10 dorsal yüzgeç ışını ve 6 anal yüzgeç ışını bulunmaktadır (Schofield, 2009) (Resim 3.1). Aslan balıkları genellikle etçil olmakla birlikte her türden balığı, kabukluları ve omurgasızları ortamda bulunmaları oranında tüketebilirler (Morris ve Akins, 2009; Muñoz ve diğerleri, 2011). Aslan balıkları bir yıl içerisinde olgunlaşıp dört günde bir yumurtlar ve yılda iki milyon yumurta verirler (Morris, 2009). Pelajik bölgeye bırakılan ve döllenmiş yumurtaları akıntı ile birlikte geniş alanlara yayılarak pelajik larvalara dönüşür (Fishelson, 1975; Morris, 2009). Morris (2009) cinsi olgunluğa ulaşma boyu dişi aslan balıklarında 150 mm, Gardner ve diğerleri (2015) 189-190 mm olarak bildirmiştir. Yapılan araştırmalarda esmer orfoz balığının aslan balığını yediği kaydedilmiştir (Turan ve diğerleri, 2014). Bernadsky ve Goulet (1991) çomak balığının (*Fistularia commersonii*) genç bir *P. miles*'i yediğini belirtmişlerdir.



Resim 3.1. *Pterois miles*'in genel görünüşü (Orijinal).

3.1.2. *Pterois volitans*'ın Biyo-Ekolojik Özellikleri

Aslan balığı (*Pterois volitans* L., 1758), hızlı büyüme performansı sergileyen, erken olgunlaşan, yıl boyunca üreyen (Barbour ve ark., 2011; Edwards ve ark..2014; Pusack ve ark., 2016), uzun zehirli dikenlere sahip olan (Morris Jr, 2009), yumurta ve larva aşamalarında uzun mesafeli dağılma yeteneğine sahip (Ahrenholz ve Morris, 2010; Johnston ve Purkis, 2011) bir türdür. *P.Volitans*'ın bu biyolojik özellikleri türü fırsatçı kılmakta ve yayıldığı alanlarda başarılı bir istilacı olmasına imkân sağlamaktadır.

P. volitans türünde dorsal yüzgeç ışını sayısı 10-12 adet, anal yüzgeç ışını sayısı 6-8 adet arasında bulunmaktadır (Jacob, 1992).

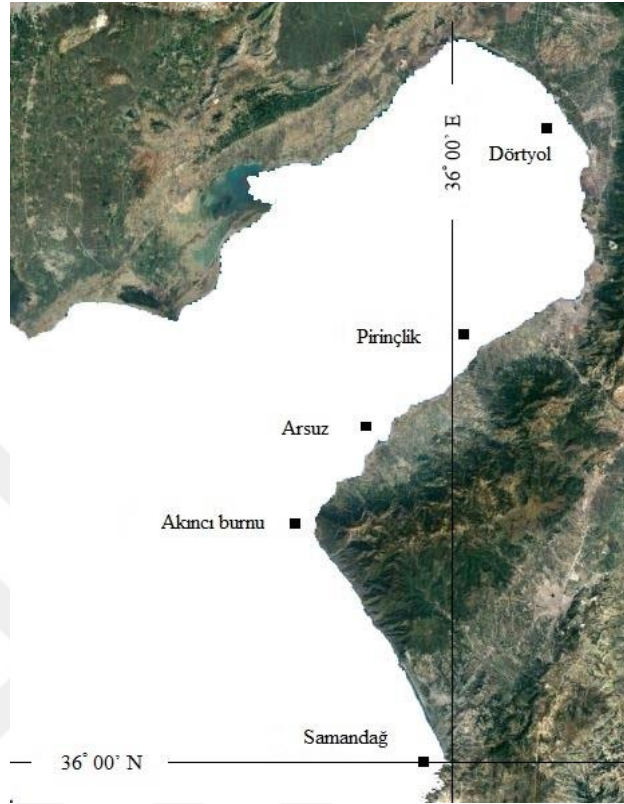


Resim 3.2. *Pterois volitans*'ın genel görünüşü (Orijinal).

3.1.3. Çalışma Alanının Tanımı

Levant Denizi'nin kuzeydoğu kısmında bulunan İskenderun Körfezi yaklaşık 65 km uzunluğa 35 km genişliğe ve 2275 km² lik alana sahiptir. Körfezin güneybatı kısmında derinlik 100 m civarında iken iç kesimlerde 90 m'den daha azdır. Güneydoğu tarafında kuzeybatı olan bölgeye göre daha dik bir eğim içermektedir. Körfezin kuzeybatı kısmı başlıca sediment kaynakları olan Ceyhan ve Seyhan Nehirlerinden oldukça etkilenirken, sediment yükü olarak daha az katkı yapan ve güneydoğu tarafında bulunan Asi ve diğer küçük nehirlerden daha az etkilenirler. Körfezin kuzeybatı kısmı geniş kıyısal düzlükler ve düşük topoğrafik yapılar ile, güneydoğu kısmı ise yüksek topoğrafik yapılar ve dar kıyısal düzlüklerle çevrilmiş olması sediment yükünü kontrol eden önemli bir faktördür (İyiduvar, 1986; Latif, Özsoy, Saydam ve Ünlüata, 1989). Körfezde Ortalama derinlik 70 m ışıklı ve besleyici element miktarı ise açık denize oranla 2-4 kat daha fazla, bu dinamik yapısı sebebiyle derinlere inildikçe oksijen azalması ve belirgin bir ötrifikasyona rastlanmamaktadır (Yılmaz, Saydam, Ediger, Yılmazve Hatipoğlu, 1992). Açık denize geniş bir bağlantısı olması nedeniyle rüzgâr hareketleri ve dip akıntularından etkilenir. Körfez çoğunlukla mil ve kum ile kaplı iken Arsuz bölgesi kayalık, Dörtyol bölgesi bitki ve çamurlu alan, Yumurtalık ve Karataş bölgelerinde ise kayalık alanlar yer tutmaktadır.(Özcan, 2003).

Örnekler $36^{\circ} 00' N 35^{\circ} 55' E$, $36^{\circ} 23' N 35^{\circ} 49' E$, $36^{\circ} 47' N 36^{\circ} 08' E$, $36^{\circ} 17' N 35^{\circ} 44' E$ koordinatlarının yakın çevresinden toplanmıştır (Resim 3.3).



Resim 3.3. İskenderun Körfezi çalışma sahası

İskenderun Körfezi'nde yapılan bu araştırmada örneklenen 96 adet *P.Miles* ve 118 adet *P.volitans* bireyi uzatma ağı, trol balıkçılığı yapan ticari balıkçılar ve bazı örnekler ise dalış yoluyla zıpkınla avlanarak toplanmıştır. Örnekler taşınırken buz içerisinde, daha sonra incelemelere kadar derin dondurucuda saklanmıştır. Mide içerikleri stereo mikroskop (x10 büyütme) altında incelenmiş, fotoğraflanmış ve incelemelerden sonra %3'lük formaldehit içerisinde saklanmıştır. Her iki tür ait mide içerikleri ayrı ayrı olmak üzere, mümkün olduğunca en düşük taksonomik seviyeye kadar tanımlanmıştır. Elde edilen sayısal değerler aşağıdaki yöntemlere göre değerlendirilmiştir.

Her iki türe ait mide içerikleri ayrı ayrı olmak üzere, besinlerin bulunuş oranına (denklem 1), toplam sayısal oranına (denklem 2) ve ağırlıksal oranına göre (denklem 3) değerlendirilmiştir (Hureau, 1970; Hyslop, 1980; Demirhan, Seyhan ve Başusta, 2007). Türlerle ait besin kompozisyonu ayrı ayrı olmak üzere, nispi önem indeksine (denklem 4) (index of relative importance, %IRI), diyet genişliğine (denklem 5) (diet breadth, B), beslenme katsayısına (denklem 6) (feeding coefficient, Q), baskınlık değeri yüzdesine

(denklem 7) (percentage of predominance value, %PVi) göre ve besin benzerlik indeksine göre (denklem 8) (prey similarity index, PSI) değerlendirilmiştir (Krebs, 1989).

$$\%O_i = (FO_i / NS) * 100 \dots \dots \dots (\text{denklem 1})$$

%O_i; “i” prey grubunun bulunduğu mide sayısının toplam mide sayısındaki yüzdelik oranı

FO_i; “i” prey grubunun bulunduğu mide sayısı

NS; toplam mide sayısı

$$\%N_i = (N_i / N_p) * 100 \dots \dots \dots (\text{denklem 2})$$

%N_i; “i” prey grubunun tüm midelerde bulunan prey grupları sayısı içerisindeki yüzdelik oranı

N_i; “i” prey grubunun tüm midelerdeki toplam sayısı

N_p; midelerdeki tüm preylerin toplam sayısı

$$\%W_i = (W_i / W_p) * 100 \dots \dots \dots (\text{denklem 3})$$

%W_i; “i” prey grubunun tüm midelerde bulunan prey gruplarının ağırlığı içerisindeki yüzdelik oranı

N_i; “i” prey grubunun tüm midelerdeki toplam ağırlığı

N_p; midelerdeki tüm preylerin toplam ağırlığı

$$IRI_i = \%O_i * (\%W_i + \%N_i) \dots \dots \dots (\text{denklem 4})$$

$$\%IRI_i = (IRI_i / \sum IRI_n) * 100$$

IRI_i; “i” prey grubunun nispi önem indeksi

$$\%PVi=(PVi/\sum PVn) *100$$

PVi; “i” prey grubunun baskınlık değeri

%Ni; “i” prey grubunun tüm midelerde bulunan prey grupları sayısı içerisindeki yüzdelik oranı

$\sqrt{\%Oi}$; “i” prey grubunun bulunduğu mide sayısının toplam mide sayısındaki yüzdelik oranı karekökü

%PVi; i” prey grubunun baskınlık değerinin tüm prey gruplarının baskınlık değeri içerisindeki oranı

$$PSI=\sum [\min (Pix, Piy)] \dots\dots\dots (denklem 8)$$

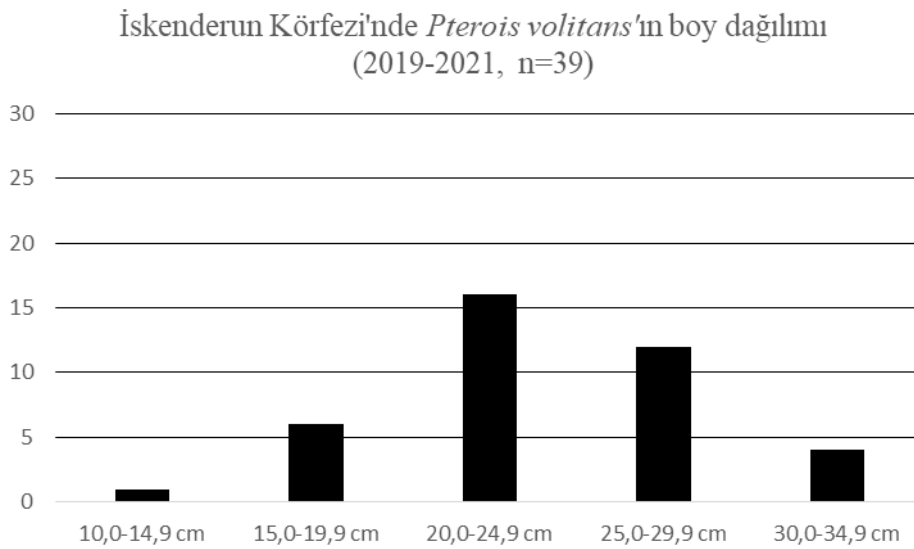
PSI; benzerlik indeksi (percent similarity index)

Pix; “i” prey kategorisinin, predatör “x” mide içeriğindeki oranı

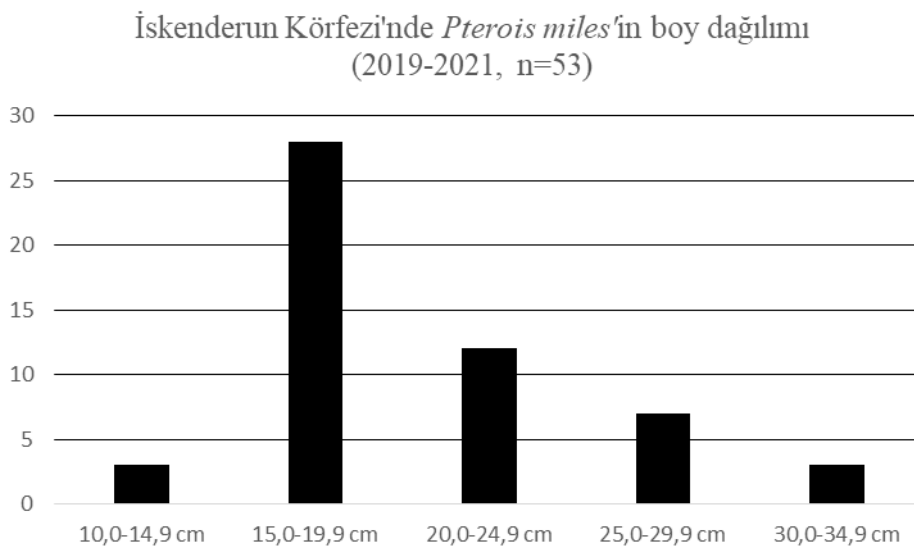
Piy; “i” prey kategorisinin, predatör “y” mide içeriğindeki oranı

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

2019-2020 yılları arasında 96 adet *P. miles* ve 118 adet *P. volitans* bireyi elde edilmiştir. Elde edilen *P. volitans* bireyleri 14.5-33.cm total boy arasında (ortalama 23,45 cm) (Şekil 4.2.) ve *P. miles* bireyleri 13,0-31,5 cm total boy arasında (ortalama 20,56 cm) dağılım göstermiştir (Şekil 4.3.). Cinsiyet tespiti yapılan *P. miles* bireyelerinin %75'i, *P. volitans* bireyelerinin %57'si dişi eşeylerden oluşmuştur.



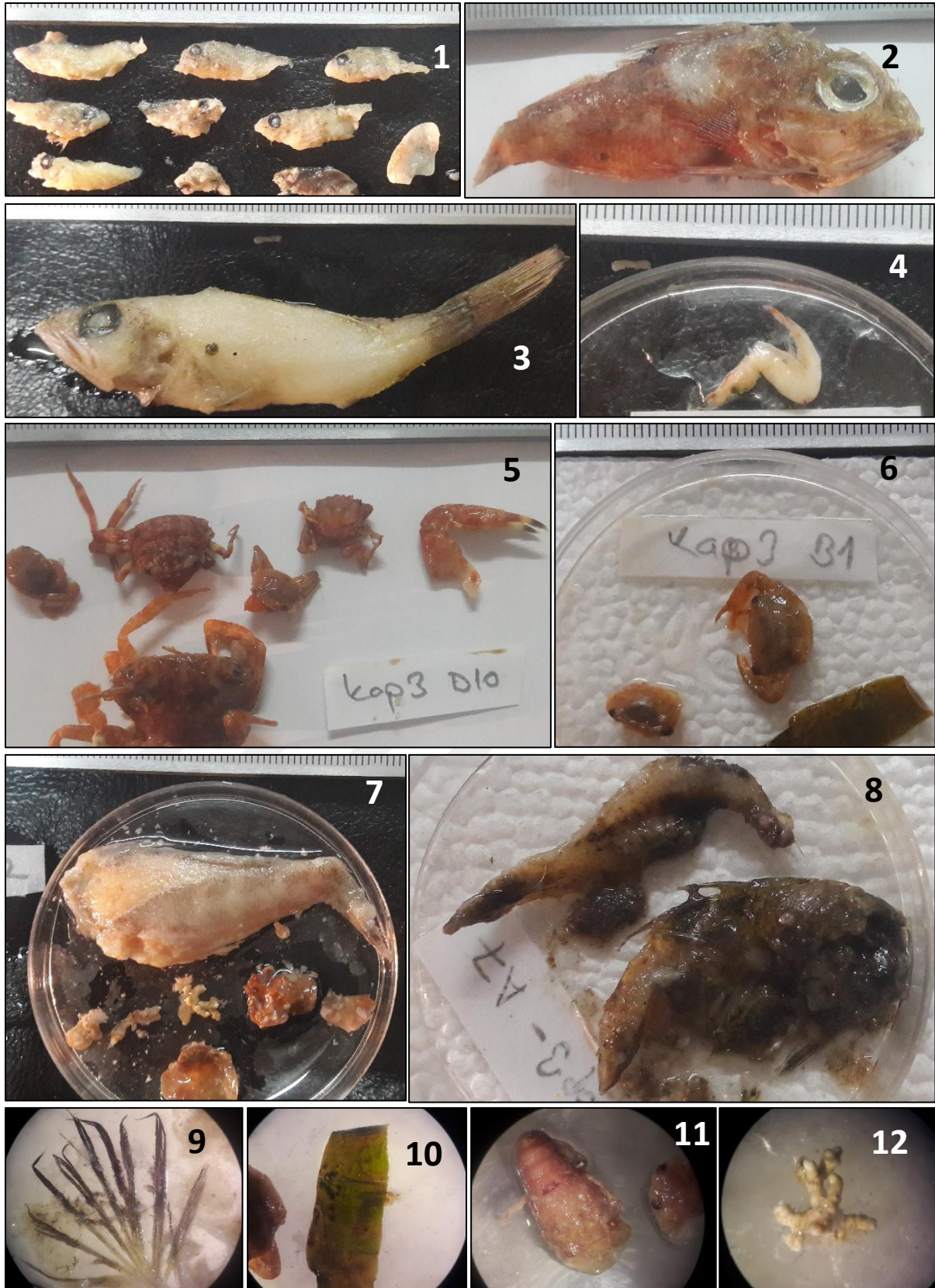
Şekil 4.1: 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde örneklenen *P.volitans*'ın boy dağılımı



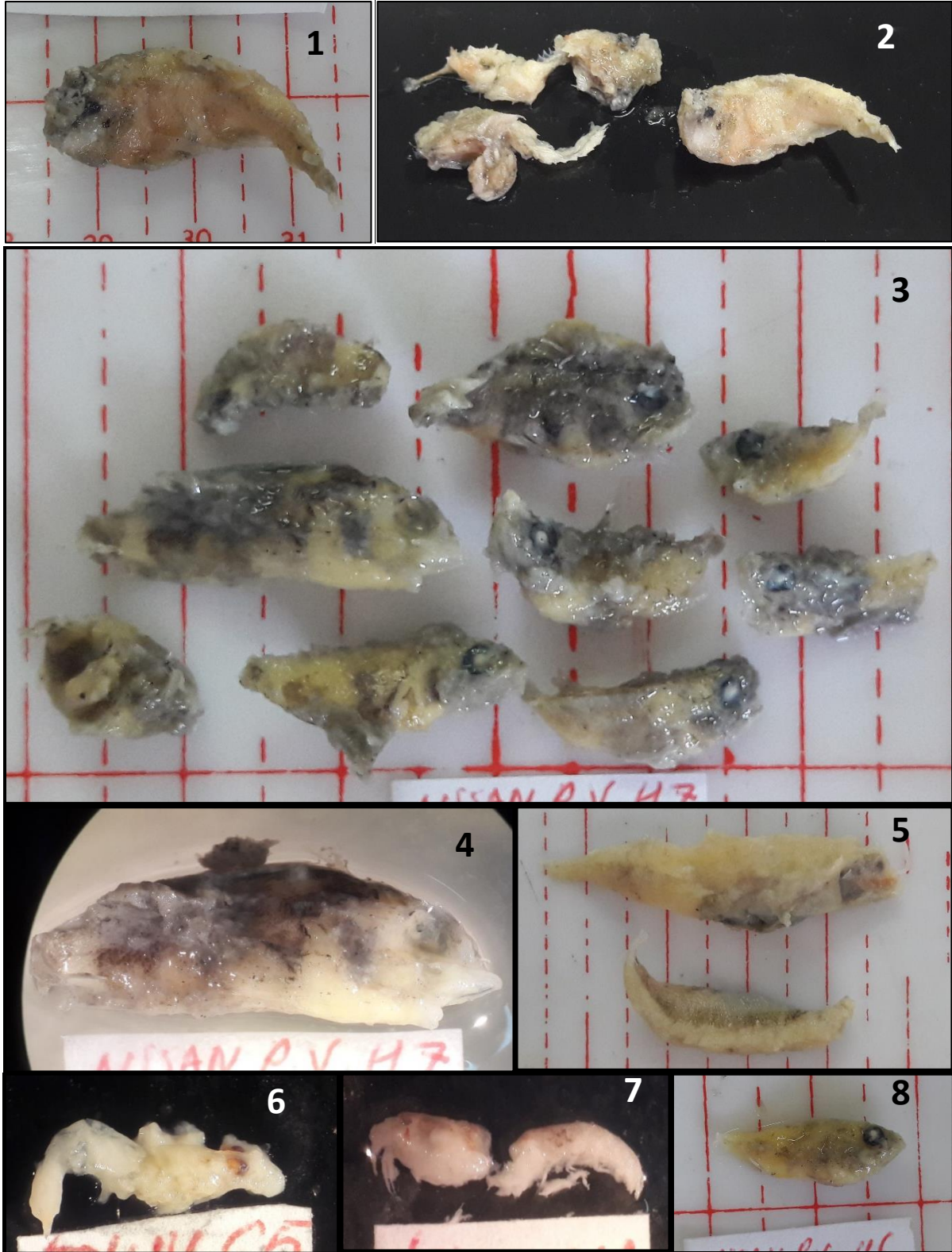
Şekil 4.2: 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde örneklenen *P.miles*'in boy dağılımı

İncelenen *P. miles* midelerinin %25'i (24 adet) *P. volitans* midelerinin %48'inin (75 adet) boş olduğu tespit edilmiştir. *P. volitans* ve *P. miles* mide içeriklerinde bulunan besin grupları balıklar (fish), kabuklular (crustacea), yumuşakçalar (mollucs), kafadanbacaklılar (cepholapod), resif kalıntıları (reef), bitki kalıntıları (moss) ve tanımlanamayan içeriktir (Şekil 4.3. ve Şekil 4.4.). Besin grubu bulunuşluk indeksine göre *P. miles* mide içeriklerinde ana besin grubunun (%65) balıklar olduğu, *P. volitans* mide içeriklerinde ana besin grubunun tanımlanamayan içerik olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.5.). Mide içeriği incelemelerinde yapılan analizler sonucu elde edilen sonuçlar Şekil 4.6., Şekil 4.7., Şekil 4.8., Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.'da verilmiştir. Mide içeriği analizlerinin rakamlar değerleri tablo 1'de özet olarak sunulmuştur.



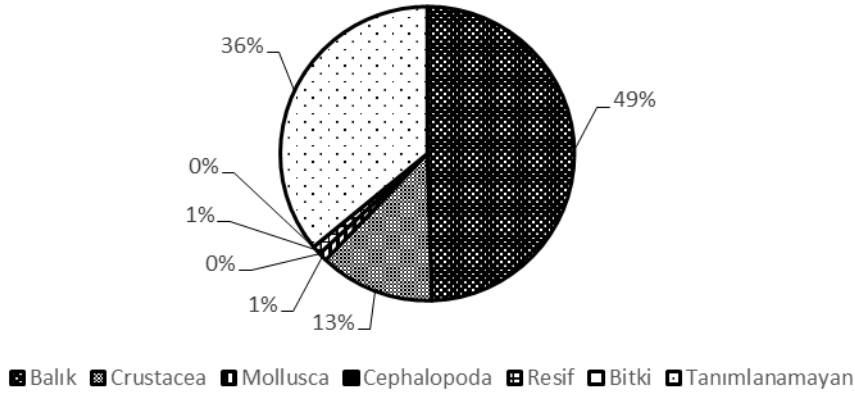


Şekil 4.3: 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde *P. miles*'e ait mide içerikleri (1. *Sparidae*, *Helicolenus dactylopterus*, 3. *Champsodon sp.*, 4. Karides, 5. ve 6. Yengeçler, 7. Labridae, 8. Aslan balığı, 9. Aslan balığı yüzgeci, 10. Bitki, 11. *Scyllarides sp.* 12. Mercan



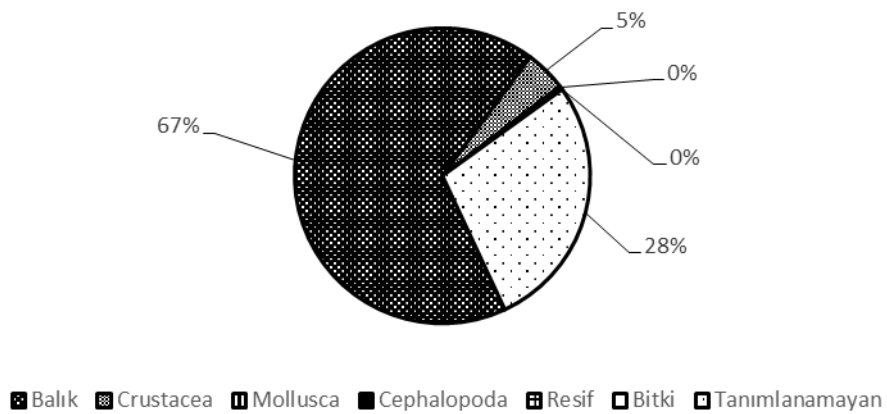
Şekil 4.4: 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde *P. volitans*'a ait mide içerikleri (1. Sparidae, *Uranoscopus scaber*, 3. Sparidae vd. balıklar, 4. Sparidae, 5. *Chloropthalmus sp.*, 6. ve 7. Karides, 7. Balık

İskenderun Körfezi'nde *Pterois volitans*'ın mide içeriğindeki besin gruplarının toplam sayısı (boş olan 33 mide hariç) (2019-2021, n=81)



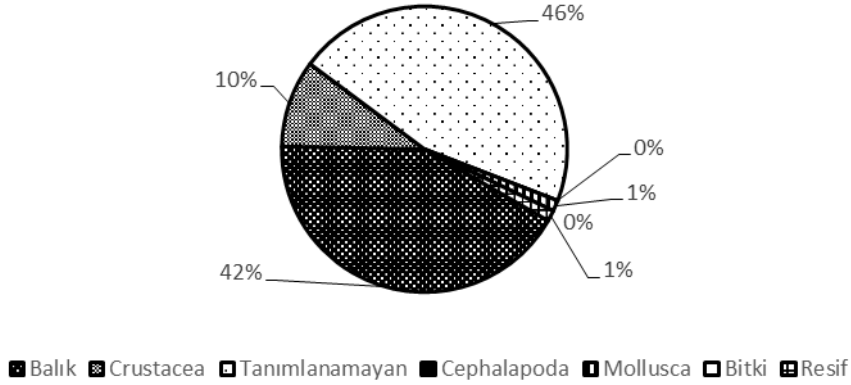
Şekil 4.5. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde *P. volitans*'ın mide içeriği (toplam prey sayısına göre)

İskenderun Körfezi'nde *Pterois volitans*'ın mide içeriğindeki besin gruplarının toplam ağırlığı (boş olan 33 mide hariç) (2019-2021, n=81)



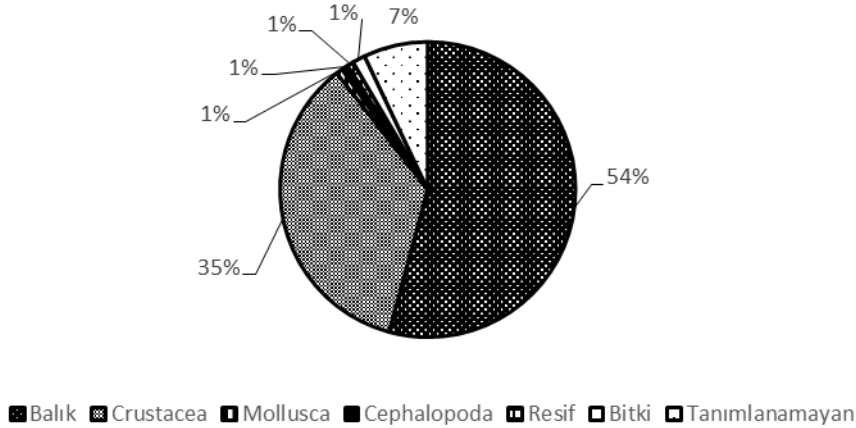
Şekil 4.6. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde *P.volitans*'ın mide içeriği (toplam prey ağırlığına göre)

İskenderun Körfezi'nde *Pterois volitans*'ın mide içeriğindeki besin gruplarının rastlandığı mide sayısı (boş olan 33 mide hariç) (2019-2021, n=81)



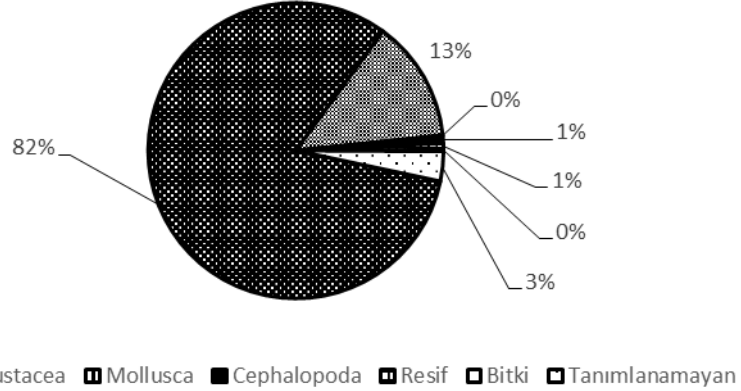
Şekil 4.7. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde *P.volitans*'ın mide içeriği (preylerin bulunuşluk frekansına göre)

İskenderun Körfezi'nde *Pterois miles*'ın mide içeriğindeki besin gruplarının toplam sayısı (boş olan 23 mide hariç) (2019-2021, n=93)



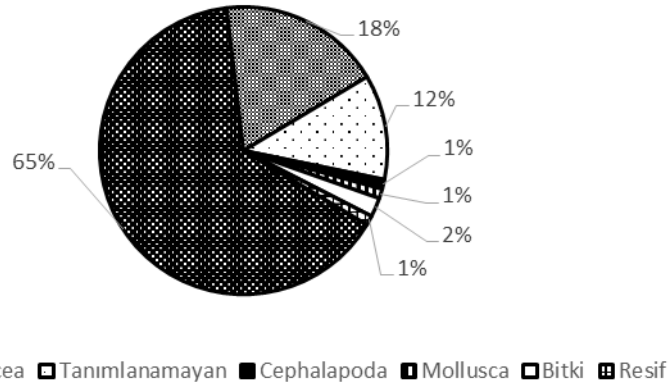
Şekil 4.8. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde *P.miles*'ın mide içeriği (toplam prey sayısına göre)

İskenderun Körfezi'nde *Pterois miles*'in mide içeriğindeki besin gruplarının toplam ağırlığı (boş olan 23 mide hariç) (2019-2021, n=93)



Şekil 4.9. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde *P.miles*'in mide içeriği (toplam prey ağırlığına göre)

İskenderun Körfezi'nde *Pterois miles*'in mide içeriğindeki besin gruplarının rastlandığı mide sayısı (boş olan 23 mide hariç) (2019-2021, n=93)



Şekil 4.10. 2019-2021 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde *P.miles*'in mide içeriği (preylerin bulunuşluk frekansına göre)

Çizelge 4.1. *P. miles* ve *P. volitans*'ın mide içeriği değerlendirmesi

	<i>Pterois miles</i>						<i>Pterois volitans</i>					
	%O	%N	%W	%IRI	%Q	%PV	%O	%N	%W	%IRI	%Q	%PV
Fish	64,52	54,23	81,70	89,62	89,99	70,88	41,98	49,51	67,08	61,28	75,75	52,99
Crustacea	18,28	35,21	13,31	9,06	9,52	24,49	9,88	12,62	4,51	2,12	1,30	6,55
Cephalapoda	1,08	0,70	0,79	0,02	0,01	0,12	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00
Mollusca	1,08	0,70	0,08	0,01	0,00	0,12	1,23	0,97	0,20	0,02	0,00	0,18
Moss	2,15	1,41	0,16	0,03	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Reef	1,08	0,70	0,71	0,02	0,01	0,12	1,23	0,97	0,00	0,01	0,00	0,18
Undefined	11,83	7,04	3,25	1,24	0,46	3,94	45,68	35,92	28,01	36,57	22,95	40,10

P. volitans'ın diyet genişliği değeri (diet breadth, B) (2,36) *P. miles*'ın diyet genişliği değerinden (2,56) daha düşük olduğu hesaplanmıştır.

Her iki türün midesinde tanımlanan türler *Chlorophthalmus agassizi*, *Uranoscopus scaber*, *Helicolenus dactylopterus* ve Serranidae, Sparidae, Scorpaenidae familyası üyeleri olarak tespit edilmiştir. Her iki türün besin örtüşme değeri (Prey Similarity Index) 0,83 olarak hesaplanmıştır.

Bu değerlendirmelerin dışında önemli bir bulgu da, bir *P. miles*'ın midesinde toplam boyu 4,5 cm olduğu tahmin edilen kısmen sindirilmiş juvenil bir aslan balığı bireyinin bulunduğu, ayrıca yine iki *P. miles*'ın midesinde aslan balığı juveniline ait olduğu görülen dorsal yüzgeç kalıntılarına rastlanılmıştır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada mide içeriği incelenen ve besin örtüşmesinin olup olmadığı incelenen iki türde, çalışma süresince yapılan gözlemler dikkate alındığında İskenderun Körfezi'nde giderek yayılma eğilimine devam ettiği anlaşılmaktadır. Ancak burada vurgulanması gereken öncelikli konu türlerin İskenderun Körfezi'ndeki mevcudiyeti ile ilgili durumdur. İskenderun Körfezi'nde *P. miles* ve *P. volitans*'ın varlığı sırasıyla 2014 ve 2016 yıllarında bildirilmiştir (Turan ve ark., 2014, Gürlek ve ark., 2016). Mevcut çalışma Bariche, Torres ve Azzurro (2013), Turan ve ark., (2014) ve Gürlek ve ark., (2016)'ın bildirimleri temel alınarak ve Dağhan ve Demirhan (2020)'ın *P. miles* ve Yılmaz ve Demirhan (2020)'ın *P. volitans* türleri ile ilgili yapmış olduğu ayrı çalışmalar göz önüne alınarak, iki türün ekosistemdeki beslenme özellikleri açısından olası bir ilişkinin ortaya çıkarılması üzerine kurgulanmıştır. Türsel ayırımında morfolojik farklılıklar göz önüne alınmıştır (Schultz, 1986; Paulin, 2012). Ancak son dönemde *P. volitans*'ın Akdeniz'deki varlığı konusunda çeşitli tartışmalar bulunmaktadır (Bariche ve ark., 2017; Stern, Jimenez, Huseyinoglu, Andreou, Hadjioannou ve ark., 2019; Çınar, Bilecenoğlu, Yokeş, Öztürk, Taşkin ve ark., 2021). Bu nedenle bu çalışmadaki bulgular incelenirken mevcut tartışmanın da göz önünde tutulması gerekmektedir.

Zannaki, Corsini-Foka, Kampouris ve Batjakas, (2019) *P. miles*'in beslenme ekolojisi üzerine yaptıkları araştırmada, bu türle ilgili ilk mide içeriği kaydı olduğunu vurgulayarak mide içeriğinde rastlanılan prey gruplarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar çalıştıkları 42 bireyin 10 tanesinin midesinin boş olduğunu, mide içeriklerinde 13 familyaya ait preyler bulunduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar mide içeriğinde tespit edilen prey gruplarının başlıcalarını Gobiidae, Tripterygiidae, Sparidae ve Labridae olarak sıralamışlardır. Bu çalışmada mide içeriğinde tespit edilen türler *Apogon imberbis*, *Atherina sp.*, *Atherinidae gen. spp.*, *Bothidae gen. spp.*, *Spicara sp.*, *Gobius sp.*, *Gobius niger*, *Gobiidae gen. spp.*, *Pomadasys sp.*, *Coris julis*, *Labridae gen. spp.*, *Mugilidae gen. Spp*, *Notoscopelus sp.*, *Notoscopelus bolini*, *Chromis chromis*, *Lithognathus mormyrus*, *Pagellus acarne*, *Sparidae gen. spp.*, *Tripterygion sp.*, *Tripterygion tripteronotum*, *Uranoscopus scaber*, *Crustacea gen. spp.*, *Pleocyemata gen. spp.*, *Palaemonidae gen. spp.*, *Nerocila orbigny*, *Sepiidae gen spp.*, *Aspidosiphon muelleri*, *Posidonia oceanica*, *Cystoseira sp.* olarak sıralanmıştır. Ayrıca araştırmacılar mide içeriğinde bu türün yaşam ortamına uygun, kayalık bölgelerde veya bu bölgelerin yakınlarında, kum üzerinde veya deniz bitkilerinin bulunduğu alanlarda yaşayan

canlı türlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların bildirdiği bazı türler ile mevcut çalışmada mide içeriğinde tespit edilen türler uyuşmaktadır. Genel olarak değerlendirildiğinde ise prey gruplarının oransal olarak da benzeştiği görülmektedir. Mevcut çalışmada mide içeriğinde daha az sayıda türün tespit edilmesinin öncelikli nedeninin, alınan örneklerin pandemi sürecindeki kısıtlamalar nedeniyle yeterince hızlı değerlendirilememiş olmasıdır.

Dağhan ve Demirhan (2020) yapmış oldukları çalışmada elde ettikleri 6 yaşındaki bireyin varlığının, Gürlek ve diğerleri tarafından 2016 yılında bildirilen (Gürlek ve ark., 2016) *P. miles*'in İskenderun Körfezi'ndeki 2013 yılından itibaren bulunduğu göstergesi olduğunu öne sürmüştü ve bu türlerin 5-10 yılda körfezde yayılarak biyoçeşitliliği etkileyeceğini ve Akdeniz'in tamamında yaygınlaşacağını öne sürmüşlerdir. Yılmaz ve Demirhan (2020) ise *P. volitans* bireylerini örneklemeye başladıkları 2018 yılından itibaren türün giderek yaygınlaştığını ve bölgede giderek bollaştığını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmadaki gözlemler de bu gelişmeyi desteklemektedir.

Mevcut çalışmada *P. miles* ve *P. volitans*'ın sırasıyla %25 ve %48 oranında boş mideye sahip oldukları ve yine sırasıyla iki tür için ana besin grubunun balıklar (%65) ve tanımlanamayan içerik (%46) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca her iki tür için ortaya konan mide içeriği analiz sonuçları (%O, %N ve %W) literatür bilgisiyle örtüşmektedir (Albins ve Hixon 2008; Morris ve Akins, 2009; Côté ve Maljkovic', 2010; Green ve diğerleri, 2011; McCleery, 2011; Sandel, Martínez-Fernández, Wangpraseurt ve Sierra 2015; Peake, Bogdanoff, Layman, Castillo, Reale-Munroe ve ark., 2018; Zannaki, Corsini-Foka, Kampouris ve Batjakas, 2019).

Her iki türün diyet genişliklerine (diyet genişlikleri *P. miles* ve *P. volitans* için sırasıyla $B=2.56$ ve $B=2.36$) ve beslenme davranışlarına bakıldığında her iki türün benzer beslenme karakteri gösterdikleri söylenebilir (Pianka's index=0,83). Ancak çalışmada elde edilen önemli gözlem *P. miles* midelerinde tespit edilmiş olan 4,5 cm boyunda olan juvenil bir aslan balığı ve aslan balığı dorsal yüzgeç kalıntılarıdır. Bu gözlem neticesinde *P. miles* türü için kanibalist bir davranış bulunduğu söylenebilir. Benzer gözlem *P. volitans* türünde yapılmamıştır.

Her iki türün predatörünün bulunmayışı (olası predatörleri üzerinde mevcut olan aşırı av baskısı), yüksek adaptasyon yetenekleri ve üreme güçleri, İskenderun Körfezi'ndeki

beslenme baskısı altındaki türlerin popülasyonları üzerine yoğun bir baskı oluşturacaklarının göstergesidir. Bunun dışında tür predasyon baskısı ile birlikte diğer türlerle besinsel rekabete de girmektedir (Turan, Uyğur ve İğde, 2017; Layman ve Allgeier, 2012).

Tüm bu değerlendirmelerin sonucunda Dünya’da biyoçeşitliliğin en büyük tehdidi olarak görülen ve en yüksek istilacı türlerden olan (Whitfield ve ark., 2007; Morris ve ark., 2009; Schofield, 2010; Johnston ve Purkis, 2014; Poursanidis, 2015) aslan balıklarıyla mücadele etmek gerekmektedir. Mücadelede öne çıkan konuları Dağhan ve Demirhan (2020) şu şekilde sıralamıştır; (i) özel lisanslı balıkçılar tarafından avlanması (Morris ve ark., 2009), (ii) yarışmalar düzenlenerek toplumsal duyarlılığın artırılması (Sullivan ve diğerleri, 2009), (iii) ticari ve rekreasyonel balıkçılığın geliştirilmesidir (Morris ve Withfield, 2009).

Balıkçılık baskısının aslan balıklarının yoğunluğunun azalmasını sağlamaktadır ve bu nedenle bu türlerin istilasının kontrol edilebilmesi için av baskısı sürekli-şiddetli bir şekilde uygulanmalıdır (Barbour, Allen, Frazer ve Sherman, 2011; Morris ve diğerleri, 2011; Frazer, Jacoby, Edwards, Barry ve Manfrino, 2012; De León, Vane, Bertuol, Chamberland ve Simal, 2013).

KAYNAKLAR

- Ahrenholz, D. W. and Morris, J. A., (2010). Larval duration of the lionfish, *Pterois volitans* along the Bahamian Archipelago. *Environmental biology of fishes*, 88(4), 305-309.
- Albins, M. A. and Hixon, M. A., (2008). Invasive Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Marine Ecology Progress Series*, 367, 233-238.
- Ali, M., Reynaud, C. and Capape, C., (2017). Has A Viable Population of Common Lionfish, *Pterois miles* (Scorpaenidae), Established off the Syrian Coast (Eastern Mediterranean)?. In *Annales, Series Historia Naturalis*, 27: 157-162.
- Ayas, D., Agilkaya, G. S., Kosker, A. R., Durmus, M., Ucar, Y., and Bakan, M., (2018). The Chemical Composition of the Lionfish (*Pterois miles*, Bennett 1828), the New Invasive Species of the Mediterranean Sea. *Natural and Engineering Sciences*, 3(2), 103-115.
- Azzurro, E., Stancanelli, B., Di Martino, V. and Bariche, M., (2017). Range expansion of the common lionfish *Pterois miles* (Bennett, 1828) in the Mediterranean Sea: an unwanted new guest for Italian waters. *BioInvasions Records*, 6(2), 95-98.
- Barbour, A. B., Allen, M. S., Frazer, T. K. and Sherman, K. D., (2011). Evaluating the potential efficacy of invasive lionfish (*Pterois volitans*) removals. *PloS one*, 6(5), e19666.
- Bariche, M., Torres, M. and Azzurro, E., (2013). The presence of the invasive Lionfish *Pterois miles* in the Mediterranean Sea. *Mediterranean Marine Science*, 14(2), 292-294.
- Bariche, M., Kleitou, P., Kalogirou, S. and Bernardi, G., (2017). Genetics reveal the identity and origin of the lionfish invasion in the Mediterranean Sea. *Scientific reports*, 7(1), 6782.
- Bernadsky, G. and Goulet, D., (1991). A natural predator of the lion-fish, *Pterois miles*. *Copeia*, (1), 230-231.
- Cerino, D. S., (2010). Bioenergetics and Trophic Impacts of Invasive Indo-Pacific Lionfish. *The Faculty of the Department of Biology East Carolina University* (Doctoral dissertation, MSc thesis).
- Çinar, M. E., Bilecenoğlu, M., Yokeş, M. B., Öztürk, B., Taşkin, E., Bakir, K. and Açık, Ş., (2021). Current status (as of end of 2020) of marine alien species in Turkey. *PLoS One*, 16(5), e0251086.
- Claydon, J. A. B., Calosso, M. C. and Traiger, S. B., (2012). Progression of invasive lionfish in seagrass, mangrove and reef habitats. *Marine Ecology Progress Series*, 448, 119-129.

- Cohen, A. S. and Olek, A. J., (1989). An extract of lionfish (*Pterois volitans*) spine tissue contains acetylcholine and a toxin that affects neuromuscular transmission. *Toxicon*, 27(12), 1367-1376.
- Côté, I. M. and Maljković, A., (2010). Predation rates of Indo-Pacific lionfish on Bahamian coral reefs. *Marine Ecology Progress Series*, 404, 219-225.
- Côté, I. M., Green, S. J. and Hixon, M. A., (2013). Predatory fish invaders: insights from Indo-Pacific lionfish in the western Atlantic and Caribbean. *Biological Conservation*, 164, 50-61.
- Dağhan H. and Demirhan, S.A., 2020. İskenderun Körfezinde Yakalanan Aslan Balığı *Pterois miles* (Bennet, 1828)'in Biyo-Ekolojik Özellikleri. *Marine and Life Sciences*, 2(1): 28-40.
- Dahl, K. A. and Patterson, W. F., (2014). Habitat-specific density and diet of rapidly expanding invasive red lionfish, *Pterois volitans*, populations in the northern Gulf of Mexico. *PloS one*, 9(8), e105852.
- Darling, E. S., Green, S. J., O'Leary, J. K. and Côté, I. M., (2011). Indo-Pacific lionfish are larger and more abundant on invaded reefs: a comparison of Kenyan and Bahamian lionfish populations. *Biological invasions*, 13(9), 2045-2051.
- Demirhan, S. A., Seyhan, K. & Basusta, N. (2007). Dietary overlap in spiny dogfish (*Squalus acanthias*) and thornback ray (*Raja clavata*) in the southeastern Black Sea. *Ekoloji*, 16(62): 1-8.
- De León, R., Vane, K., Bertuol, P., Chamberland, V. C., Simal, F., Imms, E. and Vermeij, M. J., (2013). Effectiveness of lionfish removal efforts in the southern Caribbean. *Endangered Species Research*, 22(2), 175-182.
- Edwards, M. A., Frazer, T. K. and Jacoby, C. A., (2014). Age and growth of invasive lionfish (*Pterois spp.*) in the Caribbean Sea, with implications for management. *Bulletin of Marine Science*, 90(4), 953-966.
- Farquhar, S., (2016). Age And Growth Of The Invasive Lionfish: North Carolina, USA, vs Bonaire, Dutch Caribbean. *Proceedings of the 69th Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 1-6.
- Ferreira, C.E., Luiz, O.J., Floeter, S.R., Lucena, M.B., Barbosa, M.C., Rocha, C.R., Rocha, L.A. (2015). First record of invasive lionfish (*Pterois volitans*) for the Brazilian coast. *PLoS One*, 10 (4), e0123002.
- Fishelson, L., (1975). Ethology and reproduction of pteroid fishes found in the gulf of Aqaba (Red Sea), especially *Dendrochirus brachypterus* (Cuvier),(Pteroidae, Teleostei).[Conference paper]. *Pubblicazioni della Stazione Zoologica, Napoli*.
- Fishelson, L., (1997). Experiments and observations on food consumption, growth and starvation in *Dendrochirus brachypterus* and *Pterois volitans* (Pteroinae, Scorpaenidae). *Environmental Biology of Fishes*, 50(4), 391-403.

- Fogg, A. Q. and Faletti, M. E., (2018). Invasive lionfish (*Pterois spp.*) agonistic behavior observations. *Bulletin of Marine Science*, 94(1), 1-2.
- Fogg, A. Q., Evans, J. T., Peterson, M. S., Brown-Peterson, N. J., Hoffmayer, E. R., and Ingram Jr, G. W., (2019). Comparison of age and growth parameters of invasive red lionfish (*Pterois volitans*) across the northern Gulf of Mexico. *Fishery Bulletin*, 117(3), 1-15.
- Frazer, T. K., Jacoby, C. A., Edwards, M. A., Barry, S. C. and Manfrino, C. M. (2012). Coping with the lionfish invasion: can targeted removals yield beneficial effects?. *Reviews in Fisheries Science*, 20(4): 185-191.
- Friedlander, A. M. and Parrish, J. D., (1997). Fisheries harvest and standing stock in a Hawaiian Bay. *Fisheries Research*, 32(1), 33-50.
- Froese, R. and Pauly, D. (2019). FishBase. (March, 2019). Species list: *World Wide Web electronic publication*. Available from: www.fishbase.org.
- Gardiner, N. M. and Jones, G. P., (2005). Habitat specialisation and overlap in a guild of coral reef cardinalfishes (Apogonidae). *Marine Ecology Progress Series*, 305, 163-175.
- Goodbody-Gringley, G., Eddy, C., Pitt, J. M., Chequer, A. D. & Smith, S. R. (2019). Ecological drivers of invasive lionfish (*Pterois volitans* and *Pterois miles*) distribution across mesophotic reefs in Bermuda. *Frontiers in Marine Science*, 6: 258.
- Golani, D., Sonin, O. (1992) New records of the Red Sea fishes, *Pterois miles* (Scorpaenidae) and *Pteragogus pelycus* (Labridae) from the eastern Mediterranean Sea. *Japanese Journal of Ichthyology* 39(2): 167-169.
- Green, S. J. Akins, J. L., and Côté, I. M., (2011). Foraging behaviour and prey consumption in the Indo-Pacific lionfish on Bahamian coral reefs. *Marine Ecology Progress Series*, 433, 159-167.
- Guzmán-Méndez, I. A., Rivera-Madrid, R., Díaz-Jaimes, P., García-Rivas, M. D. C., Aguilar-Espinosa, M. and Arias-González, J. E., (2017). First genetically confirmed record of the invasive devil firefish *Pterois miles* (Bennett. 1828) in the Mexican Caribbean. *BioInvasions Rec*, 6, 99-103.
- Gürlek, M., Ergüden, D., Uyan, A., Doğdu, S. A., Yağlıoğlu, D., Öztürk, B. and Turan, C., (2016). First record red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1785) in the Mediterranean Sea. *Natural and Engineering Sciences*, 1(3), 27-32.
- Halstead, B. W., Chitwood, M. J. and Modglin, F. R., (1955). The anatomy of the venom apparatus of the zebrafish, *Pterois volitans* (Linnaeus). *The Anatomical Record*, 122(3), 317-333.
- Hamner, R. M., Freshwater, D. W. and Whitfield, P. E., (2007). Mitochondrial cytochrome b analysis reveals two invasive lionfish species with strong founder effects in the western Atlantic. *Journal of Fish Biology*, 71: 214-222.

- Hare, J. A. and Whitfield, P. E., (2003). An integrated assessment of the introduction of lionfish (*Pterois volitans/miles* complex) to the western Atlantic Ocean. *NOAA Tech Memo NOS NCCOS 2*:1–21
- Hixon, M. A., Green, S. J., Albins, M. A., Akins, J. L. and Morris Jr, J. A., (2016). Lionfish: a major marine invasion. *Marine Ecology Progress Series*, 558, 161-165.
- Hureau, J.C., (1970). Biologie comparée de quelques poissons antarctiques (Nototheniidae). *Bull Inst. Océanogr. Monaco* 68(1391), 1-244.
- Hyslop, E.J., (1980) Stomach contents analysis - a review of methods and their application. *J. Fish Biol.* 17, 411-429.
- Jimenez, C., Petrou, A., Andreou, V., Hadjioannou, L., Wolf, W., Koutsoloukas, N. & Abu Alhaija, R. (2016). Veni, vidi, vici: The successful establishment of the lionfish *Pterois miles* in Cyprus (Levantine Sea). *Rapport Commission International Mer Mediterranee*, 41: 417.
- Johnston, M. W. and Purkis, S. J., (2011). Spatial analysis of the invasion of lionfish in the western Atlantic and Caribbean. *Marine Pollution Bulletin*, 62(6), 1218-1226.
- Johnston, M. W. and Purkis, S. J., (2014). Are lionfish set for a Mediterranean invasion? Modelling explains why this is unlikely to occur. *Marine pollution bulletin*, 88(1-2), 138-147.
- Johnson, E. G. and Swenarton, M. K., (2016). Age, growth and population structure of invasive lionfish (*Pterois volitans/miles*) in northeast Florida using a length-based, age-structured population model. *PeerJ*, 4, e2730.
- Johnston, M. W., Bernard, A. M. and Shivji, M. S., (2017). Forecasting lionfish sources and sinks in the Atlantic: are Gulf of Mexico reef fisheries at risk?. *Coral Reefs*, 36(1), 169-181.
- Jud, Z. R., Layman, C. A., Lee, J. A. and Arrington, D. A., (2011). Recent invasion of a Florida (USA) estuarine system by lionfish *Pterois volitans/P. miles*. *Aquatic Biology*, 13(1), 21-26.
- Khalaf, M. A. and Kochzius, M., (2002). Community structure and biogeography of shore fishes in the Gulf of Aqaba, Red Sea. *Helgoland marine research*, 55(4), 252.
- Kimball, M. E., Miller, J. M., Whitfield, P. E. and Hare, J. A., (2004). Thermal tolerance and potential distribution of invasive lionfish (*Pterois volitans/miles* complex) on the east coast of the United States. *Marine Ecology Progress Series*, 283, 269-278.
- Kizer, K. W., McKinney, H. E. and Auerbach, P. S., (1985). Scorpaenidae envenomation: a five-year poison center experience. *Jama*, 253(6), 807-810.
- Kletou, D., Hall-Spencer, J. M. and Kleitou, P., (2016). A lionfish (*Pterois miles*) invasion has begun in the Mediterranean Sea. *Marine Biodiversity Records*, 9(1), 46.
- Krebs, C. J., (1989). *Ecological Methodology*. Harper and Row Publishers, New York.

- Kulbicki, M., Beets, J., Chabanet, P., Cure, K., Darling, E., Floeter, S., Galzin, R., Green, A., Harmelin-Vivien, M., Hixon, M., Letrouneur, Y., Lison de Loma, T., McClanahan, T., McIlwain, J., MouTham, G., Myers, R., O'Leary, J. K., Planes, S., Vigliola, L., Wanties, L., (2012) Distributions of Indo-Pacific lionfishes (*Pterois* spp.) in their native ranges: implications for the Atlantic invasion. *Mar Ecol Prog Ser.* 466, 189–205.
- Layman, C. A. and Allgeier, J. E., (2012). Characterizing trophic ecology of generalist consumers: a case study of the invasive lionfish in The Bahamas. *Marine Ecology Progress Series*, 448, 131-141.
- Lee, Simone., Buddo, D. S. and Aiken, K. A., (2011). Habitat preference in the invasive lionfish (*Pterois volitans/miles*) in Discovery Bay, Jamaica: use of GIS in management strategies. *Proc 64th Gulf and Carib Fish Inst. Puerto Morelos, México*, 32-48.
- Lyons, T. J., Tuckett, Q. M. and Hill, J. E., (2017). Lower Lethal Temperatures for Two Commonly Traded Species of Lionfishes: Implications for Establishment beyond *Pterois volitans* and *P. miles*. *Copeia*, 105(4), 630-633.
- Maljkovi'c, A., Van Leeuwen, T.E. and Cove, S.N., (2008). "Predation on the invasive red lionfish, *Pterois volitans* (Pisces: Scorpaenidae), by native groupers in the Bahamas", *Coral Reefs*. doi:10.1007/s00338-008-0372-9, 2008.
- Matthews, D. G. and Morris Jr, J. A., (2019). Intersex in male invasive Atlantic lionfish, *Pterois* spp. *Aquatic Biology*, 28, 13-19.
- McCleery, C., (2011). A comparative study of the feeding ecology of invasive lionfish (*Pterois volitans*) in the Caribbean. *Physis: CIEE Research Station Bonaire*, 9, 38-43.
- Molnar, J. L., Gamboa, R. L., Revenga, C. and Spalding, M. D., (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9), 485-492.
- Morris, J., Alkins, J., Barse, A., Cerino, D., Freshwater, D., Green, S., Muñoz, R., Paris, C. and Whitfield P., (2008). Biology and Ecology of the Invasive Lionfishes, *P. volitans* and *P. miles*. *Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute, Fort Pierce: Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 1-5.
- Morris Jr, J. A., (2009). The biology and ecology of the invasive Indo-Pacific lionfish (*Doctoral dissertation, North Carolina State University*). 168p.
- Morris Jr, J. A., Akins, J. L., Barse, A., Cerino, D., Freshwater, D. W., Green, S. J., Muñoz, R. C., Paris, C. and Whitfield, P. E., (2009). Biology and ecology of the invasive lionfishes, *Pterois miles* and *Pterois volitans*, *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 29:409-414.
- Morris, J. A. and Akins, J. L., (2009). Feeding ecology of invasive lionfish (*Pterois volitans*) in the Bahamian archipelago. *Environmental Biology of Fishes*, 86(3), 389.

- Morris, J. A. and Whitfield, P. E., (2009). Biology, ecology, control and management of the invasive Indo-Pacific lionfish: an updated integrated assessment. *NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 99*
- Morris Jr, J. A., Sullivan, C. V. and Govoni, J. J., (2011). Oogenesis and spawn formation in the invasive lionfish, *Pterois miles* and *Pterois volitans*. *Scientia Marina*, 75(1), 147-154
- Muñoz, R. C., Currin, C. A. and Whitfield, P. E., (2011). Diet of invasive lionfish on hard bottom reefs of the Southeast USA: insights from stomach contents and stable isotopes. *Marine Ecology Progress Series*, 432, 181-193.
- Novakowski, G. C., Hahn, N. S., & Fugi, R., (2008). Diet seasonality and food overlap of the fish assemblage in a pantanal pond. *Neotropical Ichthyology*, 6, 567-576.
- Nuttall, M. F., Johnston, M. A., Eckert, R. J., Embesi, J. A., Hickerson, E. L., and Schmahl, G. P., (2014). Lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus, 1758] and *P. miles* [Bennett, 1828]) records within mesophotic depth ranges on natural banks in the Northwestern Gulf of Mexico. *BioInvasions Records*, 3(2), 111-115.
- Özbek, E. Ö., Mavruk, S., Saygu, İ. and Öztürk, B., (2017). Lionfish distribution in the eastern Mediterranean coast of Turkey. *Journa of Black Sea/Mediterranean Environment*, 23(1), 1-16.
- Öztürk, B. and Turan, C., (2012) Alien species in Turkish Seas. In: The State of the Turkish Fisheries (eds., A. Tokaç, A.C. Gücü, B. Öztürk), *Publication no. 34, Turkish Marine Research Foundation (TUDAV), Istanbul, Turkey*, pp. 92-130.
- Paulin, C.D. (2012). Scorpion fishes of New Zealand (Pisces: Scorpaenidae), *New Zealand Journal of Zoology*, 9 (4), 437-450
- Peake, J., Bogdanoff, A.K., Layman, C.A., Castillo, B., Reale-Munroe, K., Chapman, J., Dahl, K., Patterson, W.F.III, Eddy, C., Ellis, R.D., Faletti, M., Higgs, N., Johnston, M.A., Muñoz, R.C., Sandel, V., Villasenor-Derbez, J.C., Morris, J.A.jr., (2018). Feeding ecology of invasive lionfish (*Pterois volitans* and *Pterois miles*) in the temperate and tropical western Atlantic. *Biological Invasions* 20(9), 2567–2597.
- Potts, J. C., Berrane, D. and Morris Jr, J. A., (2010). Age and growth of lionfish from the Western North Atlantic. *Proceedings of the 63rd Gulf Caribbean Fisheries Institute*. 63, 314.
- Poursanidis D., (2015) Ecological Niche Modeling of the the invasive lionfish *Pterois miles* (Bennett, 1828) in the Mediterranean Sea. *Eleventh Panhellenic Symposium on Oceanography and Fisheries, Mytilene, Lesbos island, Greece, 13–15 May 2015*. Anavyssos Attiki Greece; Hellenic Center for Marine Research, pp. 621–624.
- Pusack, T. J., Benkwitt, C. E., Cure, K. and Kindinger, T. L., (2016). Invasive Red Lionfish (*Pterois volitans*) grow faster in the Atlantic Ocean than in their native Pacific range. *Environmental Biology of Fishes*, 99(6-7), 571-579.
- Randall, J. E., Allen, G. R., and Steene, R. C. (1997). Fishes of the great barrier reef and coral sea. *University of Hawaii Press*.

- Ruttenberg, B. I., Schofield, P. J., Akins, J. L., Acosta, A., Feeley, M. W., Blondeau, J., Smith, S. G. and Ault, J. S., (2012). Rapid invasion of Indo-Pacific lionfishes (*Pterois volitans* and *Pterois miles*) in the Florida Keys, USA: evidence from multiple pre- and post-invasion data sets. *Bulletin of Marine Science*, 88(4), 1051-1059.
- Sandel, V., Martínez-Fernández, D., Wangpraseurt, D. and Sierra, L., (2015). Ecology and management of the invasive lionfish *Pterois volitans/miles* complex (Perciformes: Scorpaenidae) in Southern Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 63(1), 213-221.
- Sano M., Shimizu M. and Nose Y., (1984). Food habits of teleostean reef Fishes in Okinawa Island, southern Japan. University of Tokyo Press, Tokyo
- Schofield, P. J., (2009). Geographic extent and chronology of the invasion of non-native lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus 1758] and *P. miles* [Bennett 1828]) in the Western North Atlantic and Caribbean Sea. *Aquatic Invasions*, 4(3), 473-479.
- Schofield, P. J., (2010). Update on geographic spread of invasive lionfishes (*Pterois volitans* [Linnaeus, 1758] and *P. miles* [Bennett, 1828]) in the Western North Atlantic Ocean, Caribbean Sea and Gulf of Mexico. *Aquatic Invasions*, 5(Supplement 1), 117-122.
- Schultz, E. T., (1986). *Pterois volitans* and *Pterois miles*: two valid species. *Copeia*, 686-690.
- Sommer, C., Schneider, W., and Poutiers, J. M. (1996). *FAO species identification field guide for fishery purposes: the living marine resources of Somalia*. FAO, Rome, p 376
- Stern, N., Jimenez, C., Huseyinoglu, M. F., Andreou, V., Hadjioannou, L., Petrou, A. and Rothman, S. B., (2019). Constructing the genetic population demography of the invasive lionfish *Pterois miles* in the Levant Basin, Eastern Mediterranean. *Mitochondrial Dna Part A*, 30(2), 249-255.
- Sullivan S., K., Anderson, L., Stewart, D. and Smith, N., (2009). The Invasion of Indo-Pacific lionfish in the Bahamas: challenges for a National Response Plan. *Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 10-14
- Turan, C., Ergüden, D., Gürlek, M., Yağlıoğlu, D., Uyan, A. and Uygur, N., (2014). First record of the Indo-Pacific lionfish *Pterois miles* (Bennett, 1828)(Osteichthyes: Scorpaenidae) for the Turkish marine waters. *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 20(2), 158-163.
- Turan, C., and Öztürk, B., (2015). First record of the lionfish *Pterois miles* (Bennett 1828) from the Aegan Sea. *Journal of the Black Sea/Mediterranean Environment*, 20(2), 334-388.
- Turan, C., Uygur, N. and İğde, M., (2017). Lionfishes *Pterois miles* and *Pterois volitans* in the North-eastern Mediterranean Sea: Distribution, Habitation, Predation and Predators. *Natural and Engineering Sciences*, 2(1), 35-43.
- Turingan, R. and Sloan, T. (2016). Thermal resilience of feeding kinematics may contribute to the spread of invasive fishes in light of climate change. *Biology*, 5(4): 46.

- Valdez-Moreno, M., Quintal-Lizama, C., Gómez-Lozano, R. and del Carmen García-Rivas, M., (2012). Monitoring an alien invasion: DNA barcoding and the identification of lionfish and their prey on coral reefs of the Mexican Caribbean. *PloS one*, 7(6), e36636.
- Vetrano, S. J., Lebowitz, J. B. and Marcus, S., (2002). Lionfish envenomation. *The Journal of emergency medicine*, 23(4), 379-382.
- Yağlıoğlu, D. and Ayas, D., (2016). New occurrence data of four alien fishes (*Pisodonophis semicinctus*, *Pterois miles*, *Scarus ghobban* and *Parupeneus forsskali*) from the North Eastern Mediterranean (Yeşilovacık Bay, Turkey). *Biharean Biologist*, 10(2), 150-152.
- Yapıcı, S., (2018). Piscis non grata in the Mediterranean Sea: *Pterois miles* (Bennett, 1828) Akdeniz’de istenmeyen balık: *Pterois miles* (Bennett, 1828). *Sciences*, 35(4), 467-474.
- Yılmaz, S. and Demirhan, S. A., (2020). Age, Growth, Feeding And Reproduction Of Red Lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1785) Fished From In Iskenderun Bay. *Natural and Engineering Sciences*, 5(1), inpress.
- Whitfield, P. E., Hare, J. A., David, A. W., Harter, S. L., Munoz, R. C. and Addison, C. M., (2007). Abundance estimates of the Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans/miles* complex in the Western North Atlantic. *Biological Invasions*, 9(1), 53-64.
- Whitney D., (2003). Introduced species summary project: lionfish (*Pterois volitans*). Introduced species summary project: lionfish (*Pterois volitans*). New York, USA: Colombia University, unpaginated. http://www.columbia.edu/itc/cerc/danoff-burg/invasion_bio/inv_spp_summ/Pterois_volitans.html
- Zannaki, K., Corsini-Foka, M., Kampouris, T. E. And Batjakas, I. E., (2019). First results on the diet of the invasive *Pterois miles* (Actinopterygii: Scorpaeniformes: Scorpaenidae) in the Hellenic waters. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 49(3): 311-317.



teknoversite **AYRICALIĞINDASINIZ**

İSTE

