

ACTA BIOLOGICA TURCICA

© 1950-1978 Biologi, Türk Biologi Dergisi, Türk Biyoloji Dergisi, Acta Biologica

E-ISSN: 2458-7893, http://www.actabiologicturcica.com

Research article

Some population dynamic parameters of northeastern Mediterranean (Iskenderun Bay) threadfin bream, *Nemipterus randalli* Russell, 1986Ümit TARTAR¹, Hacer YELDAN^{2*}

Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Adana

*Corresponding author email: hacysel@cu.edu.tr

Abstract: This study was carried out for the identification of some population dynamical parameters of threadfin bream *Nemipterus randalli* Russell, 1986 distributed along the Yumurtalık Bay, northwestern Iskenderun Bay. For this purpose, seasonal sampling were made at two stations at 0-10m; 10-20m depth layers between 2018 and 2019. The samples were caught by using a commercial bottom trawl net with 22mm mesh size. A total of 668 individuals were investigated 395 of which were males and 273 of which were females. Fork length ranged from 9.00 to 20.7cm and total weight changed from 18.06g to 176.11g, for all individuals. Length-weight relationships were $W=0.017*FL^{3.043}$ for males, $W=0.018*FL^{3.032}$ for females, and $W=0.018*FL^{3.03}$ for combined sexes. The growth parameters as $L_{\infty}=34.58$ cm, $K=0.13$ year⁻¹, $t_0=-2.21$ year for total individuals. Instantaneous rate of natural (M), fishing (F), and total (Z) mortality were found to be 0.24 year⁻¹, 0.62 year⁻¹ and 0.86 year⁻¹ respectively. The exploitation rates (E) was determined as 0.72 year⁻¹. Therefore the threadfin bream population distributed in Iskenderun Bay can be considered under overfishing pressure.

Keywords: *Nemipterus randalli*, Iskenderun Bay, von-Bertalanffy growth constants, mortality rates, exploitation rate.

Citing: Tatar, Ü., & Yeldan, H. (2022). Some population dynamic parameters of northeastern Mediterranean (Iskenderun Bay) threadfin bream, *Nemipterus randalli* Russell, 1986. *Acta Biologica Turcica*, 35(3), J3:1-7.

Kuzeydoğu Akdeniz (İskenderun Körfezi) kılıkyruk mercanın, *Nemipterus randalli* Russell, 1986, bazı popülasyon dinamiği parametreleri

Özet: Bu çalışma Yumurtalık ilçesi kıyılarında dağılışı gösteren kılıkyruk mercan balığına, *Nemipterus randalli* Russell, 1986 ait bazı popülasyon dinamiği parametrelerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Örneklemeye 0-10m ve 10-20m derinlik katmanlarına yerleştirilen istasyonlardan Nisan 2018-Aralık 2019 yılları arasında mevsimsel olarak 22mm ağ göz genişliğine sahip mesleki dip trolü ağı kullanılarak temin edilmiştir. Toplamda 395 erkek ve 273 dişi olmak üzere 668 adet birey incelenmiştir. İncelenen bireylerin çatal boylarının 9,0-20,7 cm ve total ağırlıklarının ise 18,16-176,11 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Erkek, dişi ve bunların toplamı için boy-ağırlık ilişkisi sırasıyla $W=0,017*FL^{3,043}$, $W=0,018*FL^{3,032}$ ve $W=0,018*FL^{3,03}$ şeklinde saptanmıştır. Tüm popülasyon için $L_{\infty}=34,58$ cm, $K=0,13$ yıl⁻¹, $t_0=-2,21$ yıl. Doğal (M), balıkçılık nedeniyle olan (F) ve toplam ölüm oranlarının üssü katsayıları (Z) sırasıyla 0,24 yıl⁻¹, 0,62 yıl⁻¹ ve 0,86 yıl⁻¹ şeklinde hesaplanmıştır. Stoktan yararlanma düzeyi (E) ise 0,72 yıl⁻¹ olarak saptanmış olup; böylece İskenderun Körfezinde dağılışı gösteren kılıkyruk mercan balıklarının stoku üzerinde aşırı balıkçılık baskısı altında olduğuna karar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Nemipterus randalli*, İskenderun Körfezi, von Bertalanffy büyüme sabitleri, ölüm oranları, yararlanma düzeyi.

Giriş

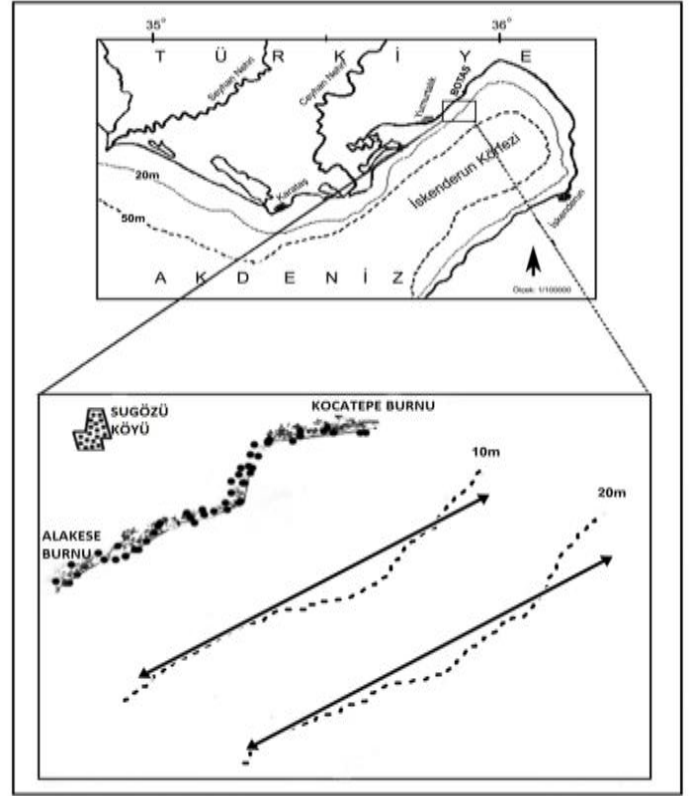
Süveyş Kanalı'nın 1869 yılında açılmasıyla birlikte Kızıldeniz ile Akdeniz arasındaki coğrafik engeller kalkmış ve bazı İndo-Pasifik türler Kızıldeniz ile Doğu Akdeniz'e göç etmeye başlamıştır. Kızıldeniz'den Akdeniz'e geçen bu türler, lessepsiye türler olarak isimlendirilmiştir (Por, 1978; Golani, 1996; Kalogirou ve ark., 2012). Lessepsiye türler ülkemiz denizleri itibariyle Akdeniz kıyıları boyunca dağılım göstererek Ege, Marmara ve Karadeniz'e kadar ulaşmıştır. Göçle Akdeniz'e geçiş yapan balık tür sayısı yıldan yıla artış göstermiş olup 2010 yılında 65 olarak bildirilen sayı (Turan, 2010) 2016 yılı itibariyle 107'ye (Gürlek ve ark., 2016) yükselmiştir. Bu türlerin Akdeniz ekosistemi üzerine olumsuz etkilerine ilişkin tespitler söz konusudur (Kaynak ekle). Bu nedenle lessepsiye türlerin etkilerinin doğru yorumlanabilmesi için öncelikle ülkemiz denizlerindeki lessepsiye balık türlerinin sayısı ve geçiş yollarının bilinmesi önemlidir (Ergüden ve ark., 2013). Bunun yanı sıra bu türler için bazı temel popülasyon dinamiği parametrelerinin saptanması gerekmektedir.

Nemipteridae dünya denizlerinde 5 cinse ait 62 tür ile temsil edilmektedir. Kalkuyruk mercanın, *Nemipterus randalli* Russell, 1986, Batı Hint Okyanusu da dahil olmak üzere Hindistan'ın doğu ve batı kıyıları, Basra Körfezi ve Kızıldeniz'de yayılım göstermektedir (Russell, 1990). Akdeniz Levant havzasında kayıt edilmiş olmasına rağmen son yıllarda yayılım alanını genişletmiştir (Lelli ve ark., 2008). Türkiye kıyılarında *Kalkuyruk mercan* önce Golani ve Sonin (2006) tarafından *Nemipterus japonicus* olarak tanımlanmıştır. Ancak Bilecenoğlu ve Russell (2008) *N. randalli*'nin morfolojik özelliklerini ortaya koyarak, bu türlerin Haife Körfezi'nden (İsrail) İskenderun Körfezi'ne kadar uzanan bir popülasyonun bulunduğunu kaydetmişlerdir. Başta İskenderun Körfezi olmak üzere Türkiye'nin Doğu Akdeniz popülasyon yoğunluğunu arttırmaktadır. Ticari değere sahip olan türün toplam av içerisindeki bulunurluğu yerli türlerin seviyesine ulaşmıştır. Bu çalışmada *N. randalli*'nin bazı morfolojik özellikleri ile popülasyon dinamiği parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma İskenderun Körfezinin Yumurtalık ilçesi kıyılarında Nisan 2018-Mart 2019 tarihleri arasında "Mavi Su 3" isimli mesleki trol teknesi ile gerçekleştirilmiştir. Örnekler 0-10m ve 10-20m derinlik katmanlarında 22mm ağ göz genişliğine sahip mesleki dip

trolü ağı kullanılarak temin edilmiştir. Örnekleme çalışmalarının yürütüldüğü istasyonlar ve bu istasyonların konumları Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Örnekleme Alanı ve Dip Trolü Çekim İstasyonları

Örnekler buzluklarda muhafaza edilerek Ç.Ü. Su Ürünleri Balıkçılık Laboratuvarına getirilerek her birey için morfolojik ve meristik özelliklerin belirlenmesi amacıyla toplam boy, çatal boy, standart boy, vücut genişliği, baş genişliği, vücut derinliği, baş derinliği, toplam ağırlık, vücut ağırlığı gibi parametreler ölçülmüştür. Boy ölçümleri milimetrik skala yardımıyla vücut ve baş derinliği ise kumpas yardımıyla yine milimetrik olarak yapılmıştır. Ağırlıkları ise 0,01 g'lık hassasiyetteki elektronik teraziden yararlanılmıştır. Diseksiyon yapılarak gonadların incelenmesi sonucu eşey ayrımı yapılmıştır. Yaş tayini için sagittal otolitler çıkartılarak mikroskop altında yaş halkaları kullanılarak yapılmıştır. Büyüme parametreleri von Bertalaff (1938)'nin boyca büyüme eşitliği yardımı ile hesaplanmıştır. Boy-Ağırlık ilişkisi (L-WR) ilişkileri üssel regresyon yöntemi kullanılarak belirlenmiştir (Sparre ve Venema, 1998).

L-WR: $W = aL^b$ (W : bireysel ağırlığı (g), L : total boyu (cm), a ve b : regresyon sabitleri)

von Bertalanffy büyüme eşitliği yardımıyla büyüme özellikleri ortaya konmuştur (Sparre ve Venema, 1998).

$$L_t = L_{\infty} * [1 - e^{-k(t-t_0)}] \text{ ve } W_t = W_{\infty} * [1 - e^{-k(t-t_0)}]$$

(L_t : t anındaki boy (cm), L_{∞} : sonsuz boy (cm), k : Brody büyüme katsayısı (yıl⁻¹), ve t : yaşı, t_0 : yumurtadan çıktığı andaki kuramsal yaş (yıl) ve W_{∞} : sonsuz ağırlığı (g))

Popülasyona ait Toplam (Z), Doğal nedenlerle (M) ve Balıkçılık (F) nedeniyle olan ölüm oranları ve stoktan yararlanma düzeyi aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır (Beverton ve Holt, 1957; Pauly, 1980).

$$Z = k \frac{(L_{\infty} - \bar{L})}{(\bar{L} - L')}$$

(Z : toplam ölümler, L_{∞} : sonsuz boy (cm), \bar{L} : ortalama boy (cm), L' : örneklenen bireyler içerisindeki en küçük boydaki balığın dahil olduğu sınıf aralığı (cm))

M

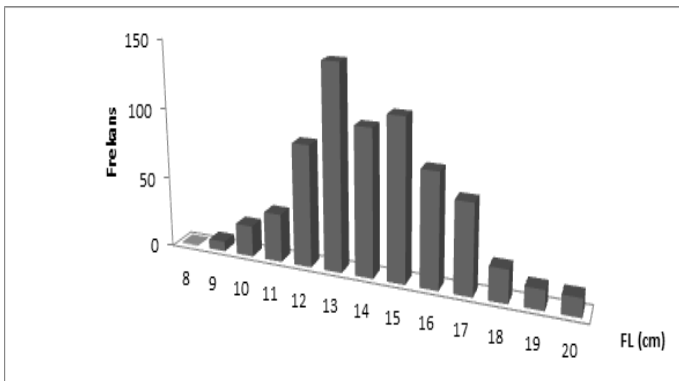
$\log_{10} M = -0,0152 - 0,279 * \log_{10} L' + 0,6543 * \log_{10} k + 0,463 * \log_{10} T$
(T : örnekleme alanının ortalama su sıcaklık (°C) değeri. Ortalama yıllık sıcaklık değeri olarak yıllık ortalama sıcaklığı olan 19,7°C olarak kullanılmıştır.

$F = Z - M$

$$E = \frac{F}{Z}$$

Tablo 1. Yaş Gruplarına göre Örnek Sayıları (N) Ortalama Total Boy (TL), Standart Boy (SL), Vücut Yüksekliği (VY), Vücut Derinliği (VD), Vücut Çevresi (VÇ) Değerleri (cm) ve Standart Sapmaları (\pm)

| Yaş Grupları | N | TL (cm) | SL (cm) | VY (cm) | VD (cm) | VÇ (cm) |
|--------------|-----|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| I | 120 | 13,49±1,12 | 10,72±0,96 | 3,25±0,39 | 1,51±0,22 | 9,19±0,87 |
| II | 390 | 16,44±1,31 | 13,29±1,07 | 3,98±0,53 | 1,91±0,28 | 11,40±1,08 |
| III | 111 | 19,48±0,80 | 15,71±0,61 | 4,73±0,57 | 2,18±0,33 | 13,51±0,96 |
| IV | 47 | 21,75±1,06 | 17,57±0,88 | 5,12±0,88 | 2,58±0,48 | 14,94±1,19 |
| Ort | 668 | 16,79±2,52 | 13,53±2,09 | 3,97±0,74 | 1,92±0,41 | 11,41±1,89 |



Şekil 2. Toplam Bireylerin Örnekleme Dönemi İtibariyle Çatal Boy (FL)-Frekans Dağılımı

Bulgular ve Tartışma

İncelenen 668 adet bireyin 395 adedinin erkek ve 273 adedinin dişi olduğu belirlenmiş olup dişi/erkek oranı 1:1.45 olarak belirlenmiştir. Bu sonuca göre dişi/erkek oranı 1:1'den istatistiksel açıdan önemli ölçüde farklı olduğu belirlenmiştir ($X^2 = 22.8$, $df=1$, $p < 0.001$).

Kalkuyruk mercanlara ait metrik özellikler belirlenirken örneklerden total boy, standart boy, çatal boy, vücut yüksekliği, vücut derinliği, vücut çevresi gibi ölçümlerden yararlanılmış olup; yaş gruplarına göre elde edilen ortalama değerler Tablo 1'de verilmiştir. Yaşları belirlenen bireylerin I-IV. yaş grupları arasında değiştiği saptanmıştır.

Örneklerden elde edilen bireylerin boy-frekans dağılımları Şekil 2'de verilmiştir.

Şekilden de görüldüğü gibi, toplam bireylerin 9 cm ile 20 cm'lik boy aralığında dağılım göstermektedirler. Bireylerin %74 gibi büyük bir çoğunluğunun 12 cm ile 16 cm'lik boy grupları arasında yer aldığı belirlenmiştir. En baskın boy grubunun 13 cm boy grubu olduğu belirlenmiş olup normal dağılım sergilediği görülmüştür.

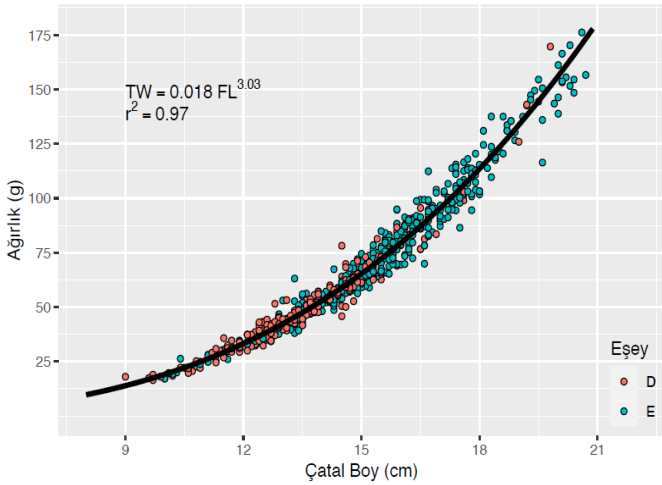
Kalkuyruk mercanların standart boy toplam boyun %80,49'unu, vücut çevresi toplam boyun %68,92'sini oluşturmaktadır. Ayrıca bu bireylerin vücut yüksekliğinin vücut derinliğinden daha fazla olduğu görülmüştür.

Her bir eşey ve toplam populasyon için boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 2'de verilmiş olup boy-ağırlık ilişkisi grafiği Şekil 3'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Kalkuyruk mercan Eşeyleri ve Bunların Toplamları için Boy-Ağırlık İlişkisi Parametreleri

| Eşeyler | İncelenen Birey Sayısı | Boy-Ağırlık İlişkisi Parametreleri | | |
|---------|------------------------|------------------------------------|-------|-------|
| | | a | b | r^2 |
| Erkek | 395 | 0,017 | 3,043 | 0,97 |
| Dişi | 273 | 0,018 | 3,032 | 0,96 |
| Toplam | 668 | 0,018 | 3,030 | 0,97 |

Talblodan da görülebileceği gibi, büyüme karakterize eden “b” değeri erkekler için 3,043, dişiler için ise 3,032 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3. Kalkuyruk mercan populasyonu için Çatal Boy-Ağırlık ilişkisi

Kalkuyruk mercanların eşeyler ve toplam populasyon içinsaptanan boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki üssel değer olan “b” değeri 3’ten büyük olduğundan bu türe ait bireylerin pozitif allometrik büyüme gerçekleştirdikleri söylenebilir.

Boyca büyüme; ölçümle bulunan boy değerlerinin yanı sıra von Bertalanffy boyca büyüme denklemi ile de incelendi ve büyüme sabitleri Tablo 4’te; çizilen büyüme eğrisi ise Şekil 4 ’de verilmiştir.

Tablo 4. Kalkuyruk mercan bireylerinin Çatal Boy Kullanılarak Hesaplanan v. Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitleri

| Eşeyler | von Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitleri | | |
|---------------|--|--------------------------|-------------|
| | L_{∞} (cm) | K (yıl ⁻¹) | t_0 (yıl) |
| Toplam | 34,58 | 0,13 | -2,21 |
| Erkek | 26,12 | 0,23 | -1,49 |
| Dişi | 25,56 | 0,25 | -1,55 |

Tablo 4’te de görüldüğü gibi, bu çalışmada von Bertalanffy büyüme sabitleri, toplam bireyleri için L_{∞} = 34,58 cm, K = 0,13 yıl⁻¹ ve t_0 =2,21 yıl olarak saptanmıştır. Her ne kadar her iki eşey yaklaşık aynı büyüme göstermiş olsalar da bunlardan dişilerin sonușmaz uzunluğu (25,56 cm) erkeklerinkine (26,12 cm) oranla daha kısa olduğundan, eğer herhangi bir yaş ele alınıp bu iki eşeyin büyümesi kıyaslanacak olursa, erkeklerin dişilere oranla daha fazla büyüdüğü görülmüştür.

Kalkuyruk mercan için hesaplanan toplam (Z), doğal (M) ve balıkçılık nedeniyle olan (F) ölümlerin üssü katsayıları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Kalkuyruk mercan populasyonu için Hesaplanan Toplam (Z), Doğal (M), Balıkçılık Nedeniyle Olan (F) Ölüm Oranları ve Stoktan Yararlanma Düzeyi (E) Değerleri

| | Z | M | F | E |
|---------------|------|------|------|------|
| Erkek | 0,72 | 0,24 | 0,48 | 0,66 |
| Dişi | 1,25 | 0,27 | 0,98 | 0,78 |
| Toplam | 0,86 | 0,24 | 0,62 | 0,72 |

Tablo 5’te görüldüğü gibi doğal nedenlerin sebep olduğu ölüm oranlarıyla balıkçılığın neden olduğu ölüm oranları birlikte ele alınıp değerlendirildiğinde, İskenderun Körfezi kalkuyruk mercanlarının her iki eşey grubu üzerindeki balıkçılığın neden olduğu ölümlerin doğal nedenlerle olandan daha fazla olduğu dikkati çekmiştir. Stoktan yararlanma düzeyi her iki eşey ve bunların toplamları için $E=0,5$ yıl⁻¹’dan daha fazla olduğu ve dolayısıyla kalkuyruk mercanların İskenderun Körfezinde aşırı düzeyde sömürüldüğü ileri sürülebilir.

Tartışma ve Sonuçlar

Popülasyon bireyleri ile çevresel abiyotik faktörler arasındaki etkileşimler ve popülasyonun durumu hakkında bilgi edinmede eşey oranı son derece önemli olup; bu çalışmada Kuzeydoğu Akdeniz, İskenderun Körfezi’nde dağılım gösteren kalkuyruk mercan populasyonunun ortalama olarak %59,13’unun erkek, %40,87’nin dişi bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Ergüden ve ark (2010) Kuzeydoğu Levant Denizi’nden temin ettiği bireylerin ortalama %53,03’ünün erkek ve %46,97’inin dişi bireylerden oluştuğunu belirtmiştir. Demirci ve ark. (2018) aynı bölgede yaptığı diğer bir çalışmada %36,96 sının dişi; Özen ve Çetinkaya (2020), Kuzey-Doğu Akdeniz’in Antalya Körfezi’nde temim ettikleri 1715 adet Kalkuyruk mercan bireylerinin %24,80 erkek, %35,50 dişi ve %39,70 juvenil olduğunu rapor etmişlerdir. Yine İnal ve ark (2015) Antalya Körfezi’ndeki çalışmada %43,43’nün erkek, %48,00’nün dişi ve %8,57’sinin juvenil; Uyan ve ark (2019) Ege Denizi, Gökova Körfezi’nde %33,94’nün erkek, %66,06 sının dişi olduğunu bildirmişlerdir. Dolayısıyla kalkuyruk mercanların İskenderun Körfezi stokunda Demirci ve ark (2018)’in yaptığı çalışma ile uyumlu iken diğer yapılan çalışmalarda ise dişi bireylerin baskın olduğu dikkati çekmiştir. Bu sonuçların örnekleme bölgesi ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Ergüden ve ark. (2010), İskenderun Körfezi’nde gerçekleştirdikleri çalışmalarında ilgili türün boylarının 4,80-21,50cm iken ağırlıklarının 1,10-138,36g olduğunu rapor etmişlerdir. İnal ve ark. (2015), Antalya Körfezi Kalkuyruk mercan bireylerinin boylarının 6,00-24,00cm,

ağırlıklarının ise 3,4-201,00g arasında değişim gösterdiğini saptamışlardır. Uyan ve ark. (2019), Güney Ege Denizi, Gökova Körfezi'nde 221 bireyin boylarının 10,80-21,9cm iken ağırlıklarını 18,19-150,10g olarak tespit etmişlerdir. Demirci ve ark. (2020), İskenderun Körfezi'nde yaptıkları çalışmada kılkuşuk mercanların toplam boy ve ağırlıklarının sırasıyla 7,70-21,00cm ve 6,90-150,99g olduğunu; Özen ve Çetinkaya (2020), Akdeniz'in Antalya Körfezi'ndeki 1715 Kılkuşuk mercan bireyleri için boyları 3,9-23,8cm iken 0,73-171,78g arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada incelenen bireylerin boy ve ağırlık değerleri 9,00-20,70cm; 16,48-176,11g olarak belirlenmiştir. Çalışmada bulduğumuz boy ve ağırlık değerlerinin İskenderun Körfezi'nde yapılan çalışmalardan Ergüden ve ark. (2010) ile Demirci ark. (2020)'nin bildirdiği değerler arasında yer aldığı, hatta ağırlık değerlerinin her iki çalışmada kullanılan bireylerin maksimum değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir.. Boy ve ağırlık değerlerindeki farklılığa neden olarak örneklerin elde edildiği alanların farklı ekolojik koşullara sahip olmasından dolayı olduğunu söyleyebiliriz.

Bu çalışmada toplam olarak ele alınan kılkuşuk mercanların boy-ağırlık ilişki sabitlerinden "a" 0,018 ve "b" ise 3,030 olarak belirlenmiş olup pozitif allometrik büyüme gösterdiği saptanmıştır. Ergüden ve ark. (2010)'nun İskenderun Körfezi Kılkuşuk mercan için hesapladıkları "a" 0,011 ve "b" 3,061 değerleri ile Demirci ve ark. (2020)'nin yine aynı kesimde toplam için "a" 0,0106, "b" 3,090 değerleri göz önüne alındığında kılkuşuk mercanların pozitif allometrik büyüme gösterdikleri anlaşılmaktadır. Çalışma alanı ele alındığında, her üç çalışmada İskenderun Körfezi'nde gerçekleştirilen çalışmalarda; elde edilen sonuçlar birbirleriyle benzerlik göstermektedir.

Diğer taraftan Uyan ve ark. (2019) Ege Denizi, Gökova Körfezindeki kılkuşuk mercanların bireylerin boy-ağırlık ilişki sabitlerinden "a" 0,0171 ve "b" 2,92 olduğu saptamıştır. Özen ve Çetinkaya (2020)'nin Antalya Körfezi'ndeki yaptıkları çalışmada ise Kılkuşuk mercan'ın "a" 0,0173 ve "b" 2,8584 değerleri sahip olup her iki çalışmada da bireylerin negatif allometri büyüme sergiledikleri belirlemişlerken, aynı bölgede Yapıcı ve Filiz (2019)'un yaptıkları çalışmada toplam için a" 0,0102 ve "b" 3,05 tespit ederek pozitif allometri büyüme özelliği gösterdiklerini belirtmişlerdir. Gerek farklı coğrafik alanlarda ve gerekse aynı coğrafi bölgenin farklı yerel

alanlarında yapılan çalışmalarda bulunan "b" değerlerindeki farklılığın, bu türün yaşadığı ortamdaki su sıcaklığına bağlı olarak metabolik faaliyetlerinin değişik hızda olması ile besin temininin aynı düzeyde olmamasından kaynaklanabileceği söylenebilir.

Bu türle ilgili yapılan çalışmalarda sonuçsuz uzunluk (L_{∞}) değeri; Ege Denizi'nde yapılan çalışmalarda toplam bireyler için 26,00cm; 27,57cm, (Yapıcı ve Filiz, 2019; Uyan ve ark., 2019) iken Akdeniz de yapılan çalışmalarda toplam bireyler için 33,15cm; 32,56cm (İnal ve ark., 2015; Özen ve Çetinkaya, 2020), Kuzeydoğu Akdeniz, İskenderun Körfezinde ise 34,96cm ve 27,37cm (Ergüden ve ark., 2010; Demirci ve ark., 2020) olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise incelenen bireylerde toplam için sonuçsuz uzunluk değeri 34,58cm olduğu saptanmıştır. Aradaki farklılıkların kılkuşuk mercanların bulunduğu bölgeye ait abiyotik koşullardan kaynaklandığını söylemek mümkündür.

Araştırma boyunca İskenderun Körfezinden elde edilen kılkuşuk mercanlarında otolitlerin kullanılmasıyla gerçekleştirilen yaş tayini çalışmalarında, bireylerin I.'den başlayarak IV. yaşa kadar değiştikleri saptanmıştır (Tablo 2). Ergüden ve ark. (2010) ise yaptıkları çalışmada 0'dan III.üncü yaş grubuna kadar dağılım gösterdiklerini belirlemişler, Demirci ve ark. (2020) da 0 ile IV. yaş grupları arasında olduğunu saptamışlardır. Ege Denizi'nde yapılan çalışmalarda ise (Uyan ve ark., 2019; Özen ve Çetinkaya, 2020) bireylerin yaşlarının sırasıyla I-V ile 0-V. yaş gruplarına rastlamışlardır. Böylece Ege Denizi'ndeki Kılkuşuk mercan'ın İskenderun Körfezinden daha az şiddetli bir avcılık baskısının altında oldukları söylenebilir.

Sonuç olarak, istilacı bu tür giderek ekonomik anlamda önem kazanarak balıkçı tezgahlarında yer alan türler arasına girmiş durumdadır. Dolayısıyla sürdürülebilir balıkçılık için bu türün popülasyonların biyolojik özelliklerinin detaylı olarak incelenerek, stok durumlarının tespiti, balıkçılık biyolojisi açısından oldukça önemli olup elde edilen bu çalışma sonuçların bölge balıkçılığının düzenlenmesi sırasında kullanılabilmesi düşünülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezi kapsamında hazırlanmıştır. Bu nedenle Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü ve Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi yönetimine teşekkürlerimizi sunarız.

Etik Onay

Bu çalışma için etik onay belgesine gerek olmadığı belirtilmiştir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar tarafından herhangi bir çıkar çatışması bildiriminde bulunulmamıştır.

Mali Destek

Yazarlar tarafından herhangi bir mali destek bildiriminde bulunulmamıştır.

Kaynaklar

- Avşar, D. (2016). *Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği*. Nobel Kitabevi, Adana, 289s.
- Avşar, D., & Mavruk, S. (2009). *Suez Canal and changes on the Turkish Mediterranean ichthyofauna*. The International Environmental Conference (UCS 2009), 20-23 May 2009, Bishkek-Kyrgyzstan
- Avşar, D., Bingel, F., & Ünsal, M. (1987). Application of Mahalanobis Distance Function for the morphometric separation of Lizardfish (*Saurida undosquamis* RICHARDSON) stocks in the Gulf of Mersin. *METU Journal of Pure and Applied Sciences*, 20(3), 311-320.
- Avşar, D., Bingel, F., & Ünsal, M. (1988). Application of Mahalanobis Distance Function for the morphometric separation of Silverbelly (*Leiognathus klunzingeri* STEINDACHNER) stocks in the Gulf of Mersin. *Acta Adriatica*, 29(1/2), 153-160.
- Avşar, D., Polat, S., Çevik, C., Manaşlı, M., Yeldan, H., Mavruk, S., Terbiyik, Kurt, T., & Gündoğdu, S. (2020). (Proje Yöneticisi: Dursun AVŞAR). İSKEN-Sugözü Enerji Santrali Etki Alanı Deniz Ekolojisi İzleme Çalışması Projesi 2020 Yılı Kesin Raporu. ADANA, 204s.
- Aydın, İ., & Akyol, O. (2017). Occurrence of *Nemipterus randalli* Russell, 1986 (Nemipteridae) off Izmir Bay, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 33, 533-535.
- Ben-Tuvia, A. (1966). Red Sea fishes recently found in the Mediterranean. *Copeia*, 2, 254-275.
- Ben-Tuvia, A. (1985). *The impact of the Lessepsian (Suez Canal) fish migration on the Eastern Mediterranean ecosystem*. In: M. Moraitou-Apostolopoulou, V. Kiortsis (Eds.). *Mediterranean Marine Ecosystem*, Plenum Press, New York. pp 367-375.
- Beverton, R.J., & Holt, S.J. (1957). *On the dynamics of exploited fish populations*. Fisheries Investigation Series 2, 19, UK Ministry of Agriculture. Fisheries and Food, London, UK.
- Bilecenoğlu, M., & Rusell, B.C. (2008). Record of *Nemipterus randalli* Rusell, 1986 (Nemipteridae) from İskenderun Bay, Turkey. *Cybiurn*, 23, 115-130.

- Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, B., & Çiçek, E. (2014). An updated checklist of the marine fishes of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38, 901-929. doi:10.3906/zoo-1405-60.
- Bingel, F. (1987). *Doğu Akdeniz'de Kıyı Balıkçılığı Av Alanlarında Sayısal Balıkçılık Projesi*. Kesin Rapor No: 80070011, İçel. Türkiye, 312s.
- Bingel, F. (2002). *Balık Popülasyonlarının İncelenmesi*. Baki Kitabevi, Yayın no: 26, Adana, 404s.
- Brandt, A. (1966). Die Fischerei der Maltesischen Inseln. Protokolle zur Fischereitechnik, Heft 46 Bd. 10, 166-212.
- Devaraj, M., & Gulati, D. (1988). Assessment of the stock of threadfin bream (*Nemipterus japonicus*) in the northwest continental shelf of India. In: The First Indian Fisheries Forum. M. J. Mohan (Ed). Proc. Asian Fisheries Soc, Indian Branch, Mangalore, pp. 159-164.
- Ergüden, D., & Turan, C. (2013). İskenderun ve Mersin Körfezi Yabancı Balık Faunasındaki Son Gelişmeler. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 6(1), 17-22.
- Ergüden, D., Turan, C., & Gurlek, M. (2009). Weight-length relationships for 20 Lessepsian fish species caught by bottom trawl on the coast of Iskenderun Bay (NE Medit. Sea, Turkey). *Journal of Applied Ichthyology*, 25, 133-135.
- Ergüden, D., Turan, C., Gürlek, M., Yaglioglu, D., & Güngör, M. (2010). Age and growth of the Randall threadfin bream *Nemipterus randalli* (Russell, 1986), a recent Lessepsian migrant in Iskenderun Bay, northeastern Mediterranean. *Journal of Applied Ichthyology*, 26, 441-444.
- Froese, R., & Pauly, D. (2017). Fish Base. <http://www.fishbase.org> (Accessed 10 September 2017)
- Galil, B. S. (2000). A sea under siege – alien species in the Mediterranean. *Biological Invasions*, 2, 177-186. doi:10.1023/A:1010057010476
- Göçmen, N., Özer, S., & Ayas, D. (2018). The effects of age and individual size on the Fatty Acids and Elemental Composition of *Nemipterus randalli* Russell, 1986 from Mersin Bay, Turkey. *MedFAR*, 1(3), 110-113
- Gökoğlu, M., Guven, O., Balci, A., Colak, H., & Golani, D. (2009). First records of *Nemichthys scolopaceus* and *Nemipterus randalli* and second record of *Apterichthys caecus* from Antalya Bay, southern Turkey. *Marine Biodiversity Records*, 3(29), 1-3.
- Golani, D. (1996). The marine ichthyofauna of the eastern Levant—history, inventory and characterization. *Israel Journal of Zoology*, 42, 15-55.
- Golani, D., & Sonin, O. (2006). The Japanese threadfin bream *Nemipterus japonicus*, a new Indo-Pacific fish in the Mediterranean Sea. *Journal of Fish Biology*, 68, 940-943.
- Gücü, A. C., & Bingel, F. (1994). Trawlable species assemblages on the continental shelf of the Northeastern Levant Sea (Mediterranean) with an emphasis on Lessepsian migration. *Acta Adriatica*, 35(1-2), 83-100.
- Gücü, A. C., Bingel, F., Avsar, D., & Uysal, N. (1994). Distribution and occurrence of Red Sea fish at the Turkish

- Mediterranean Coastnorthern Cilician Basin. *Acta Adriatica*, 34(1–2), 103-113.
- Gülşahin, A., & Kara, A. (2013). Record of *Nemipterus randalli* Russell, 1986 from the Southern Aegean Sea (Gökova Bay, Turkey). *Journal of Applied Ichthyology*, 29, 933-934.
- Gürlek, M., Ergüden, D., Doğdu, S., & Turan, C. (2016). First record of the Indo-Pacific soldier bream *Argyrops filamentosus* (Valenciennes, 1830) from the Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 32, 1223-1225.
- Gürlek, M., Ergüden, S., Yaglioglu, D., Turan, F., Demirhan, S., Gürlek, M., Gungor, M., Ozbalcilar, B., & Ozcan, T. (2010). Feeding Habits of Indo-Pacific Species *Nemipterus randalli* Russell, 1986 (Nemipteridae) in Iskenderun Bay, Eastern Mediterranean Sea. *Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, 39, 539.
- İnnal, D., Aksu, M., Akdoğanbulut, D., Kisin, B., Ünal, M.C., Öztop, M., Doğangil, B., & Pek, E. (2015). Age and Growth of *Nemipterus randalli* from Antalya Gulf-Turkey. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(4), 299-303.
- Kalhor, M. A., Tang, D., Ye, H., Morozov, E., Liu, Q., Memon, K. H., & Kalhor, M. T. (2017). Population dynamics of Randall's threadfin bream *Nemipterus randalli* from Pakistani waters, Northern Arabian Sea. *Indian Journal of Geo-Marine Sciences*, 46(3), 551- 561
- Kalogirou, S., Azzurro, E., & Bariche, M. (2012). *The on-going shift of Mediterranean coastal fish assemblages and the spread of non-indigenous species*. In G. A. Lameed (Ed.), *Biodiversity enrichment in a Diverse World* (pp. 263–280). Croatia: Intech Publishing. doi:10.5772/ 50845
- Krishnamoorthi, B. (1972). Biology of the threadfin bream *Nemipterus japonicus* (Bloch). *Indian Journal of Fisheries*, 18, 1–21.
- Lelli, S., Colloca, F., Carpentieri, P., & Russell, B.C. (2008). The threadfin bream *Nemipterus randalli* Russell, 1986 (Perciformes: Nemipteridae) in the Eastern Mediterranean Sea. *Journal of Fish Biology*, 73, 740-745.
- Mater, S., Toğulga, M., & Kaya, M. (1995). Lessepsian balık türlerinin türkiye denilerinde dağılımı ve ekonomik önemi. II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildirileri, 11-13 Eylül 1995, 453-462.
- Mavruk, S., Bengil, F., Yeldan, H., Manasirli, M., & Avsar, D. (2017). The trend of lessepsian fish populations with an emphasis on temperature variations in Iskenderun Bay, the Northeastern Mediterranean. *Fisheries Oceanography*, 26(5), 542-554.
- Özen, M.R., & Çetinkaya, O. (2020). Population Composition, Growth and Fisheries of *Nemipterus randalli* Russell, 1986 in Antalya Gulf, Mediterranean Sea, Turkey. *Acta Aquatica Turcica*, 16(3), 330-337.
- Pauly, D. (1980). On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *Conseil International pour l'Exploration de la Mer*, 39, 175-192.
- Pauly, D. (1983). *Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks*. FAO Fish. Tech. Pap., (234), 52p.
- Por, F. D. (1978). *Lessepsian migration*. The influx of Red Sea biota into Mediterranean by way of the Suez Canal. Ecological Studies 23, Springer-Verlag, Berlin. 228 pp.
- Russell, B. C. (1990). *Nemipterid fishes of the world (threadfin breams, whiptail breams, monocle breams, dwarf monocle breams, and coral breams)*. Family Nemipteridae. An annotated and illustrated catalogue of nemipterid species known to date. FAO Fisheries Synopsis no. 125, 12. FAO, Rome, pp. 1–149.
- Senta, T., & Tan, K. S. (1975). Species and size-composition of threadfin snappers in the South China Sea and Andaman Sea. *Singapore J. Primatol. India*, 3, 1-11.
- Sparre, P., Ursin, E., & Venema, S. C. (1998). *Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual*. FAO Fisheries Technical Paper. No. 306.1 Rev.2, Rome, FAO. 407p.
- Stern, N., Levitt, Y., Galil, B.S., Diamant, A., Yokes, M. B., & Goren, M. (2014). Distribution and population structure of the alien Indo-Pacific Randall's threadfin bream *Nemipterus randalli* in the eastern Mediterranean Sea. *Journal of Fish Biology*, 85, 394–406. <https://doi.org/10.1111/jfb.12111>
- Turan, C. (2010). Status and trend of lessepsian species in marine waters of Turkey. In; FAO-East Med Working Document, East Med Sub-Regional Technical Meeting on the Lessepsian Migration and its Impact on Eastern Mediterranean Fishery, Nicosia, 7-9 December 2010. Cyprus, 109-118.
- Uyan, U., Filiz, H., Top, N., & Tarkan, A. S. (2019). *Assessment of invasiveness potential of Nemipterus randalli in Mediterranean Sea by Aquatic Species Invasiveness Screening Kit (AS-ISK)*. In: Workshop on Risk Assessment Tools in Aquatic Species, Proceedings Book 2016, Düzce, (eds. Tarkan, A. S., Ekmekçi, F. G., Uludağ, A., Göç Rasgele, P.), Pelin Ofset, Ankara, Turkey, pp. 62-63.
- von-Bertalanffy, L. (1938). A quantitative theory of organic growth. *Human Biology*, 10, 181-213.