



## Karadeniz Kıyılarında Avlanan Dil Balığı (*Pegusa lascaris*)'nın Besin Bileşiminin ve Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Hünkar Avni DUYAR<sup>1\*</sup> Süleyman ÖZDEMİR<sup>1</sup> Barış BAYRAKLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, 57000, Aklıman-Sinop

<sup>2</sup>Sinop Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Programı, 57000, Osmaniye-Sinop

Geliş/Received: 10.11.2020

Kabul/Accepted: 18.12.2020

Atıf yapmak için: Duyar, H.A., Özdemir, S. & Bayraklı, B. (2020). Karadeniz Kıyılarında Avlanan Dil Balığı (*Pegusa lascaris*)'nın Besin Bileşiminin ve Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. *Anadolu Çev. ve Hay. Dergisi*, 5(4), 717-724.

How to cite: Duyar, H.A., Özdemir, S. & Bayraklı, B. (2020). The Determination of Proximate Composition and Some Biologic Characteristics of Flatfish (*Pegusa lascaris*) captured in the Black Sea Coasts. *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 5(4), 717-724.

\*ID: <https://orcid.org/0000-0002-2560-5407>

ID: <https://orcid.org/0000-0002-2247-0703>

ID: <https://orcid.org/0000-0002-1812-3266>

**\*Sorumlu yazarın:**

Hünkar Avni DUYAR  
Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su  
Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi  
Bölümü, 57000, Aklıman-Sinop  
✉: [had052@gmail.com](mailto:had052@gmail.com)  
Cep telefonu : +90 (541) 675 04 32

**Öz:** Bu çalışmada Karadeniz kıyılarında hedef dışı tür olarak avlanan dil balığı (*Pegusa lascaris*)'nin besin kompozisyonu ve bazı biyolojik özellikleri belirlenmiştir. Araştırma 01 Ekim 2019 ve 30 Eylül 2020 tarihleri arasında Sinop ili kıyılarında yürütülmüştür. Dil balıkları bölgede uzatma ağları ve algarna ile avcılık yapan balıkçı gemilerinden elde edilmiştir. Yakalanan dil balıklarının ortalama boyları  $15,07 \pm 0,006$  cm ve ortalama ağırlıkları  $31,47 \pm 0,521$  g olarak tespit edilmiştir. Dil balığının boy ağırlık ilişkisi  $W=0,0056L^{3,1611}$  olarak hesaplanırken, türün büyümesinin pozitif (+) allometrik olduğu saptanmıştır. Balığın % ham protein, ham yağ, ham kül, nem, karbonhidrat ve enerji (kcal/100g) değerleri sırasıyla  $16,901 \pm 0,038$ ,  $0,979 \pm 0,055$ ,  $1,287 \pm 0,027$ ,  $79,637 \pm 0,192$ ,  $1,196 \pm 4,628$  ve  $108,845 \pm 0,3233$  olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Boy-ağırlık ilişkisi, besin bileşimi, dil balığı, Karadeniz, *Pegusa lascaris*.

## The Determination of Proximate Composition and Some Biologic Characteristics of Flatfish (*Pegusa lascaris*) captured in the Black Sea Coasts

**Abstract:** In this study, some biological characteristics and proximate composition of flatfish (*Pegusa lascaris*), which is caught as a non-target species on the Black Sea coast, have been determined. The study was conducted between 01 October 2019 and 30 September 2020 on the coasts of Sinop province. Flatfish were obtained from fishing vessels engaged in fishing with set nets and dredge (algarna). Average length and average weight of caught flatfish was determined as  $15.07 \pm 0.006$  cm and  $31.47 \pm 0.521$  g respectively. The length-weight relationship of the flatfish was calculated as  $W=0.0056L^{3.1611}$ , while the growth of the species was found to be positive allometric. Raw protein, raw lipid, raw ash, moisture, carbohydrate and energy values of fish were determined  $16.901 \pm 0.038\%$ ,  $0.979 \pm 0.055\%$ ,  $1.287 \pm 0.027\%$ ,  $79.637 \pm 0.192\%$ ,  $1.196 \pm 0.078\%$  and  $108.845 \pm 0.3233$  kcal/100g respectively.

**Keywords:** Black Sea, Flatfish, length-weight relationships, *Pegusa lascaris*, proximate composition.

## GİRİŞ

Karadeniz pelajik balık türlerinin en fazla avlandığı ve avcılık üretimine yaptığı %80 lik katkı ile önemli bir denizimizdir (TUİK, 2019). Karadeniz'de başta hamsi olmak üzere palamut, istavrit, lüfer ve tirsi gibi taze besin olarak tüketime sunulan türler yanında, gıda olarak

tüketilmeyen ancak balık-unu yağı sanayi için ciddi bir hammadde kaynağı olan çaça avcılığı dikkati çekmektedir (Bayraklı vd., 2019). Bu türler çoğunlukla trol ve gırgır gibi büyük ölçekli, endüstriyel av araçları ile avlanırken, özellikle palamut, lüfer, istavrit, tirsi, gibi pelajik türlerin

avcılığı kıyı balıkçılığında kullanılan uzatma ağıları ile de yapılabilmektedir (Özdemir & Erdem, 2007; Balık, 2020a).

Karadeniz’de kıyı balıkçılığında en yoğun kullanılan av araçları arasında dip uzatma ağıları yer almaktadır. Bu av araçları ile barbunya ve mezgit balıkları yanında zaman zaman semi pelajik seviyede bazı türlerin de yakalandığı görülmektedir. Bahsedilen bu balıklar bölge balıkçısının hedef türü konumunda yer alırken, birçok balık ve eklembacaklı türünün de hedef dışı av olarak uzatma ağıları ile yakalandığı tespit edilmiştir (Kasapoğlu ve Düzgüneş, 2013; Özdemir vd., 2017). Bu hedef dışı türlerin başında yengeçler yer alırken iskorpit, gelincik balığı, kaya balıkları, tiryaki balığı ve dil balıkları en fazla yakalanan hedef dışı türler olarak dikkati çekmektedir (Özdemir vd., 2003; Kalaycı & Yeşilçiçek, 2014; Özdemir & Erdem, 2019). Özellikle Karadeniz’de geçmiş yıllarda ıskarta balık konumunda yer alan ve ekonomik değeri olmayan iskorpit balığının büyük bireyleri bugün ekonomik tür konumuna gelmiş, pazar payını her geçen gün artırırken türün avcılığı için özel ağılar donatılarak avcılığına başlanmıştır.

Demersal özellikte olan dil balıkları Ege ve Akdeniz bölgelerinde avcılığı oldukça yaygın ve değerli bir türdür (Cerim & Ateş, 2016). Ancak Karadeniz’de henüz dil balıklarının avcılığı ve tüketim alışkanlığı üzerine arz-talep dengesi ve bir pazar oluşmamıştır. Dil balığı türleri Karadeniz’de uzatma ağıları dışında özellikle sahil bölgelerinde deniz salyangozu avcılığında kullanılan algarna ağlarına da hedef dışı tür olarak girmektedir (Özdemir vd., 2014). Karadeniz için gelecekte iskorpit balığına benzer şekilde ekonomik bir çizgide yer alabileceği düşünülen dil balıkları ile ilgili hem su ürünleri avlama teknolojisi hem de su ürünleri işleme teknolojisi üzerine kapsamlı araştırmalar mevcut değildir. Karadeniz’de avlanan birçok hedef dışı tür üzerine yapılan çalışmaların sayısı artış göstermesine rağmen dil balığı türleri (*Solea solea* ve *Pegusa lascaris*) üzerine yapılan çalışma sayısı oldukça yetersizdir (Kalaycı & Yeşilçiçek, 2012; Yeşilçiçek vd., 2015).

İklim değişikliği ve küresel ısınma gibi nedenler Karadeniz ekosisteminde değişimlere neden olmaktadır. Buna bağlı olarak Karadeniz’e yeni türlerin girişi ve bu türlerin baskın konuma geçmeleri ile birlikte artan kirlilik ve av baskısı da eklendiğinde ortamdaki bazı türlerin stoklarının azalması hatta yok olma noktasına gelmesi beklenen bir durumdur (Bat vd., 2007; Oğuz, 2016).

Kirlilik, aşırı av baskısı, iklim değişikliği gibi çeşitli nedenlerle azalan balık stokları ve tür çeşitliliği nedeniyle dil balıkları Karadeniz için önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle tür üzerine detaylı araştırmaların yapılması yanında şimdiden balıkçılık yönetimine ve işleme teknolojisine yön verecek bilgilere ulaşılması gerekmektedir.

Karadeniz’de gerek su ürünleri sanayisi gerekse insan tüketimi için kullanılan ekonomik balıkların işleme teknolojileri ve kaliteleri üzerine çok sayıda araştırma

mevcuttur (Duyar vd., 2012; Duyar vd., 2013; Çağlak vd., 2016; Tokur & Aksun, 2018; Bayraklı & Duyar, 2019a; Bayraklı & Duyar, 2019b). Ancak son yıllarda ıskarta ve by-catch durumundan hedef tür konumuna geçen ve geçmesi muhtemel balıklar üzerine araştırmalar oldukça az seviyededir. Bu türlerden dikkat çekici olanları başta iskorpit olmak üzere, kaya balıkları ve dil balıklarıdır.

Yapılan bu araştırmada Karadeniz kıyı balıkçılığında kullanılan dip uzatma ağıları ve algarna ile hedef dışı tür olarak avlanan *Pegusa lascaris* türü dil balığının avlama teknolojisi yönünden bazı biyolojik özellikleri ile insan tüketimi ve işleme teknolojisi yönünden besin bileşiminin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Araştırma Karadeniz’in Sinop ve Samsun ili kıyılarında 01 Ekim 2019-30 Eylül 2020 tarihleri arasında yürütülmüştür. Dil balıkları bölgede sade ve fanyalı olmak üzere uzatma ağıları ve algarna ile avcılık yapan kıyı balıkçıları ile denize çıkılarak elde edilmiştir. Bölgede kullanılan uzatma ağlarının ağ göz açıklıkları 30, 32, 36, 40 mm arasında değişmekle birlikte algarna ağlarının torba göz açıklığı 72 mm dir.

Avlanan dil balıklarından toplam boy 1 mm hassasiyetle cm olarak, toplam ağırlık 0,01 g hassasiyetle g olarak ölçülürken balıkların cinsiyetleri (dişi ve erkek) makroskopik olarak tespit edilmiştir. Boy ve ağırlık ölçümlerinden türün boy kompozisyonu, boy-ağırlık ilişkisi parametreleri hesaplanmıştır.

Hesaplama, Ricker (1973) ve Pauly (1984) tarafından önerilen  $W=aL^b$  formülünden yararlanılmıştır.

Formülde;

L=Balığın toplam boyunu,

W=Balığın ağırlığını,

a ve b regresyon katsayılarını ifade etmektedir.

Bu değerler aynı zamanda balığın kondisyonunu (a) ve tıknazlık durumunu (b) gösteren parametrelerdir.

Balığın içine bulunduğu faktörlere bağlı olarak “b” değerinin 3’e eşit yani izometrik olması, 3 den büyük pozitif (+) allometrik veya 3 den küçük negatif (-) allometrik olmasının önem kontrolünde student “t” testi uygulanmıştır.

Avlanan dil balıkları buzlu strafor kutularda laboratuvara getirilmiş, her örneklemeden grubu temsil edecek şekilde dil balıkları ayrılmış ve türün besin kompozisyonu analizleri yapılmıştır. Besin bileşimi analizlerinden ham protein Kjeldahl metoduna (AOAC-981.10, 1998), ham yağ analizi Bligh ve Dyer (1959), nem Ludorf ve Meyer (1973), ham kül tayini ise (AOAC-935.47, 1998) referans alınarak tespit edilmiştir. Karbonhidrat analizi ve enerji hesapları Merrill ve Watt (1973)’ e göre yapılmıştır.

Hamsi balığının mevsimsel olarak besin bileşimleri arasındaki farkın istatistiksel yönden kontrol edilmesinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde Microsoft Office 2019 Excell ile istatistiksel testlerin analizlerinde Minitab 17.0 paket programından faydalanılmıştır.

## BULGULAR

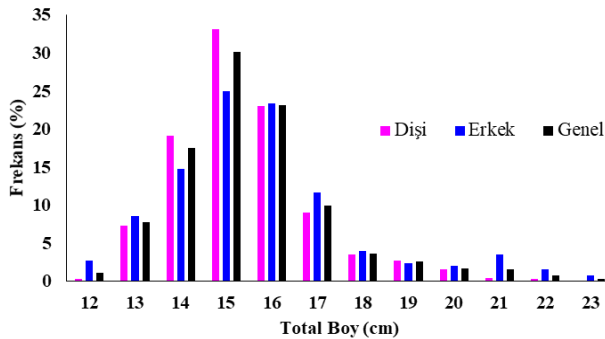
Araştırma süresince uzatma ağları ve algarna ile toplam 22,439 kg dil balığı avlanmıştır. Boy ve ağırlık verisi alınan 713 adet balığın %63 ünü dişi balıklar oluştururken, %37 si erkek bireylerden oluşmaktadır. Balıkların genel olarak ortalama boyları  $15,07 \pm 0,006$  cm olarak belirlenirken, dişi bireyler için ortalama boy  $14,96 \pm 0,007$  cm, erkek bireyler için ortalama boy  $15,28 \pm 0,009$  cm olarak hesaplanmıştır. Dişi balıkların ortalama ağırlıkları  $30,17 \pm 0,544$  g, erkek balıkların ortalama ağırlıkları ise  $33,76 \pm 1,092$  g olarak saptanmıştır. Balıkların boy ve ağırlık değerlerine ilişkin veriler Tablo 1 de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Dil balığı (*Pegusa lascaris*)'nin boy ve ağırlık değerlerine ilişkin veriler.

**Table 1.** Data on length and weight values of sole fish (*Pegusa lascaris*).

Parametreler	Dişi (♀)	Erkek (♂)	Genel (♀+♂)	
Boy (cm)	Maksimum	21,2	22,5	22,5
	Minimum	11,1	11,2	11,1
	Ortalama	$14,96 \pm 0,007$	$15,28 \pm 0,009$	$15,07 \pm 0,006$
Ağırlık (g)	Maksimum	93,7	108,7	108,7
	Minimum	11,8	13,8	11,8
	Ortalama	$30,17 \pm 0,544$	$33,76 \pm 1,092$	$31,47 \pm 0,521$

Dil balığının boy kompozisyonuna bakıldığında genel, dişi ve erkek olarak en fazla bireyin 15 cm boy sınıfında avlandığı belirlenmiştir. Dişi balıkların 12 cm ve 22 cm lik boy sınıfında 1 adet ile en az avlandığı, erkek balıkların ise 2 adet ile 23 cm lik boy sınıfında en az avlandığı tespit edilmiştir. Balıkların boy frekans dağılım grafiği detaylı olarak Şekil 1. de gösterilmektedir.

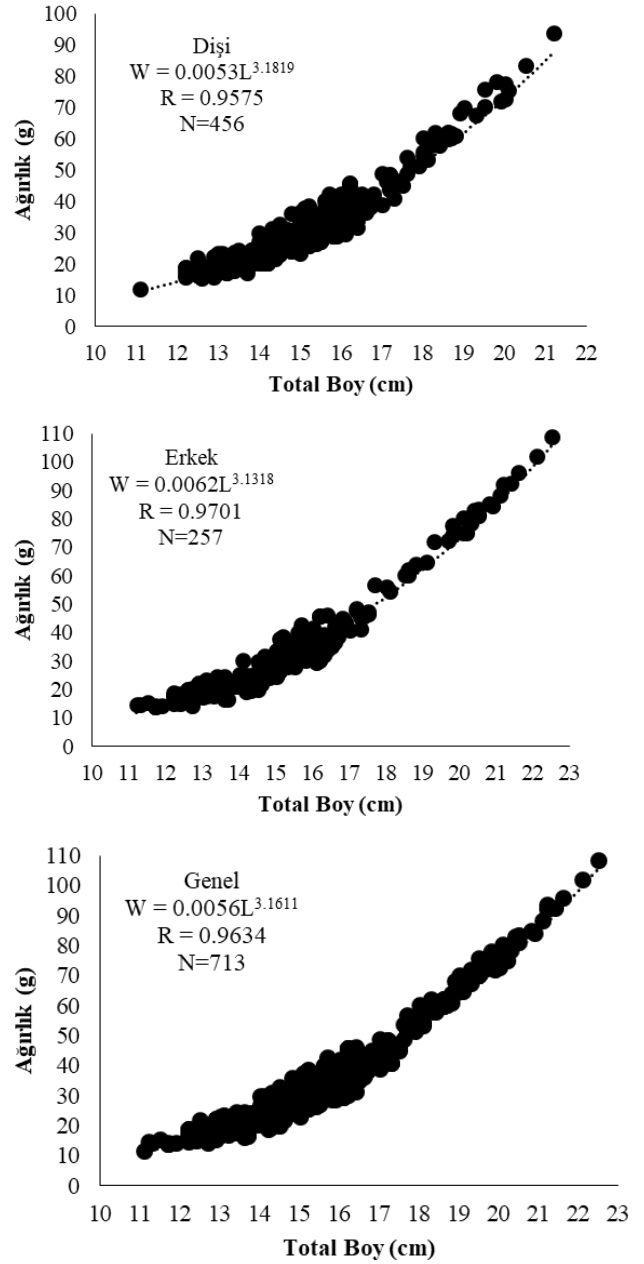


**Şekil 1.** Dil balığı (*Pegusa lascaris*)'nin boy frekans dağılımı.

**Figure 1.** Length frequency distribution of sole fish (*Pegusa lascaris*).

Boy ve ağırlık verisi alınan 456 adet dişi, 257 adet erkek ve toplam 713 adet *Pegusa lascaris* türü dil balığının

boy-ağırlık ilişkisi denklemleri sırasıyla  $W=0,0053L^{3,1819}$ ,  $W=0,0062L^{3,1318}$  ve  $W=0,0056L^{3,1611}$  şeklinde hesaplanmıştır. Türün boy-ağırlık ilişkisi grafikleri Şekil 2. de gösterilmektedir.



**Şekil 2.** *Pegusa lascaris* türüne ait boy-ağırlık ilişkisi grafikleri.  
**Figure 2.** Length-weight relationship graphics of *Pegusa lascaris* species.

Araştırmada elde edilen boy ağırlık ilişkisi parametrelerinde "b" değeri dişiler için 3,1819, erkekler için 3,1318 ve genel için 3,1611 olarak tespit edilmiştir. Balığın içinde bulunduğu koşullara göre büyümesini gösteren b değerleri dikkate alındığında dişi, erkek ve genel olmak üzere türün büyümesinin pozitif (+) allometrik ( $b > 3$ ) olduğu belirlenmiştir ( $P < 0,05$ ). Boy-ağırlık ilişkisi denkleminin diğer bir parametresi olan "a" değeri ise sırasıyla 0,0053, 0,0062 ve 0,0056 olarak saptanmıştır. *Pegusa lascaris*

türünün boy-ağırlık ilişkisinin diğer parametreleri Tablo 2 de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Dil balığı (*Pegusa lascaris*)'nın boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

**Table 2.** Length-weight relationship parameters of sole fish (*Pegusa lascaris*).

Parametreler	Dişi (♀)	Erkek (♂)	Genel (♀&♂)
N	456	257	713
a	0,0053	0,0062	0,0056
a % 95 güven aralığı	0,0042-0,0067	0,0048-0,0081	0,0047-0,0067
b	3,1819	3,1318	3,1611
b (Stdh)	0,0449	0,0491	0,0331
b % 95 güven aralığı	3,0935-3,2703	3,0351-3,2286	3,0962-3,2652
R	0,9575	0,9701	0,9634
Büyüme	+ Allometrik	+ Allometrik	+ Allometrik
P değeri	0,05<	0,05<	0,05<

Dil balığının besin bileşimlerinden ham protein değeri %16,901±0,038, ham yağ değeri %0,979±0,055, ham kül değeri %1,287±0,027, nem değeri %79,637±0,192, karbonhidrat değeri 5,666±4,628 ve enerji değeri 100,691±8,159 kcal/100g olarak tespit edilmiştir (Tablo 3).

**Tablo 3.** Dil balığı (*Pegusa lascaris*)'nın besin bileşimleri.

**Table 3.** Nutritional composition of sole fish (*Pegusa lascaris*).

Cinsiyet	Parametreler	Değerler
♂+♀	Ham Protein (%)	16,901±0,038
♂+♀	Ham Yağ (%)	0,979±0,055
♂+♀	Ham Kül (%)	1,287±0,027
♂+♀	Nem (%)	79,637±0,192
♂+♀	Karbonhidrat (%)	1,196±0,078
♂+♀	Enerji (Kcal/100g)	108,845±0,3233

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Karadeniz'de birçok ekonomik balık türü üzerine yapılan balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği araştırması mevcuttur. Bu türlerden Karadeniz'de yoğun olarak avlanan pelajik balıklardan hamsi başta olmak üzere demersal türlerden mezgit ve barbunya ön plana çıkmaktadır (Samsun vd., 2004; Erdem vd., 2008; Özdemir vd., 2018). Karadeniz'de küçük ve büyük ölçekli balıkçılıkta hedef dışı türlerin avcılığı üzerine ise araştırma sayısı oldukça azdır. Son yıllarda hedef dışı avcılık ve yakalanan türler üzerine

araştırmalar yoğunluk kazanmaya başlamıştır (Kasapoğlu & Düzgüneş, 2013; Şahin vd., 2015; Özdemir vd., 2017; Balık, 2020b).

Kıyı balıkçılığının hedef dışı türlerini başta iskorpit olmak üzere, çeşitli eklembacaklılar, tiryaki balığı, gelincik balığı, kaya balıkları ve dil balıklarını sıralayabiliriz. Bu türler içerisinde Karadeniz'de daha önceleri önemsiz olan ve ıskarta durumundaki iskorpit balığı, bugün oldukça ekonomik ve hedef tür konumuna gelmiştir. Bununla birlikte kaya balıklarının iri bireyleri de bazen pazarda kendine yer bulmaktadır. Dil balıkları için bugün hedef tür ve ekonomik değer noktasında herhangi bir değişim söz konusu değildir. Halen dil balıkları kıyı balıkçılığının hedef dışı türü ve ıskarta olarak dikkati çekmektedir. Karadeniz'deki birçok balık stoğunun küçülmesi, balık tür sayısının azalması, mersin balıkları ve kalkan balığı gibi bazı türlerin neslinin tehlikeye girmesi nedeniyle önemsiz ve ıskarta durumundaki birçok balığın yakın gelecekte değer kazanarak hedef tür olması beklenmektedir. Bu türlerden Ege ve Akdeniz için oldukça önemli olan dil balıklarının ilk sırada yer alması oldukça yüksek bir ihtimaldir.

Karadeniz'de dil balıklarından *Solea solea* türü üzerine yapılan çalışmalar boy-ağırlık ilişkisi ve uzatma ağlarındaki seçicilikleri üzerinedir. Karadeniz'de *Pegusa lascaris* türü üzerine yapılan detaylı tek çalışma ise Büyükdeveci (2019) aittir. Çalışmada türün boy kompozisyonu, boy-ağırlık ilişkisi ve uzatma ağlarındaki boy seçiciliği bilgileri yer almaktadır.

Tür üzerine yapılan çalışmalar Akdeniz'de yoğunluk kazanırken, yapılan araştırma sonuçlarında *Pegusa lascaris* türü için b değerleri 3 den büyük tespit edilmiştir. Mendes vd. (2004), tür için büyümeyi izometrik olarak belirlerken yapılan diğer çalışma sonuçlarında büyüme pozitif allometrik olarak saptanmıştır ve bu araştırmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Tür için hesaplanan "a" değerleri biraz farklılık göstermekle birlikte diğer araştırma sonuçları içerisinde yakın değerlerde bulunmaktadır (Tablo 4).

**Tablo 4.** *Pegusa lascaris* türü üzerine yapılan boy-ağırlık ilişkisi çalışmalardan elde edilen parametreler.

**Table 4.** Parameters obtained from length weight relationship studies on *Pegusa lascaris* species.

Araştırmacı	N	Cinsiyet	Lmin-Lmax (cm)	a	b	R	Bölge
Deniel, 1984	375	♀+♂	-	0,0069	3,117	0,78	Atlantik-Brittany Kıyıları
Mendes vd., 2004	22	♀+♂	20,3-33,4	0,0070	3,130	0,82	Atlantik-Póvoado Varzim ve Figueira da Foz Kıyıları
Dulcic & Glamuzina, 2006	15	♀+♂	9,8-30,6	0,0082	3,110	0,97	Akdeniz-Adriyatik Kıyıları
Veiga vd., 2009	140	♀+♂	3,3-24,2	0,0068	3,200	0,99	Atlantik-Algarve Kıyıları
Tsagarakis vd., 2015	93	♀+♂	10,4-22,4	0,0024	3,430	0,95	Karadeniz Kıyıları (Türkiye)
Büyükdeveci, 2019	558	♀+♂	11,1-21,2	0,0049	3,212	0,95	Karadeniz Kıyıları (Türkiye)
Adamidou vd., 2020	110	♀+♂	13,8-26,2	0,0027	3,484	0,96	Kuzey Ege Denizi
	456	♀	11,1-22,2	0,0053	3,1919	0,96	
	257	♂	11,2-22,5	0,0062	3,1381	0,97	
Bu Çalışma, 2020	713	♀+♂	11,1-22,5	0,0056	3,1611	0,96	Karadeniz Kıyıları (Türkiye)

Karadeniz'de kullanılan uzatma ağlarının ağ göz açıklıkları son yıllarda oldukça küçülmüştür. Yakın geçmişte azalan bir ivme ile 44 mm, 40 mm, 36 mm ve 32 mm göz açıklığında kullanılan uzatma ağlarının ağ göz

açıklıklarının bugün 30 mm hatta 28 mm sınırına kadar indiğini söylemek mümkündür. Bu durum ister hedef tür isterse hedef dışı tür olsun birçok balığın küçük boyda ağlara yakalanmasına neden olmaktadır. Balık stoklarının

sürdürülebilirliği ve uzatma ağlarındaki ıskarta sorunun çözümü için bu av araçlarında minimum göz açıklığı uygulamasının mutlaka gündeme alınması gerekmektedir. Karadeniz’de kullanılan uzatma ağlarına 3/1 numaralı tebliğde belirtilen ancak 4/1 numaralı ve 5/1 numaralı tebliğde yerini alamayan 36 mm göz açıklığı sınırlaması getirilmesi azalan balık stoklarına ve bölge balıkçılığımıza nefes aldıracak bir uygulama ve tedbir olacaktır.

Sümer vd., (2007) Karadeniz kıyılarında kullanılan 36 mm ve 40 mm ağ göz açıklığına sahip barbunya uzatma ağlarının seçiciliği üzerine yaptıkları araştırmada 40 mm lik ağların seçicilik etkinliğinin yüksek olduğunu ifade etmiştir. Büyükdeveci (2019), Karadeniz’de kullanılan 32 mm, 36 mm ve 40 mm ağ göz açıklığındaki fanyalı uzatma ağlarının hedef türleri olan mezgıt ve barbunya için 36 mm’lik göz açıklığının kullanılması gerektiğini dil balıkları için ise bu göz açıklıklarına sahip ağların seçicilik açısından yeterli olmadığını belirtmiştir.

Deniz ürünleri, insanlar için önemli besin kaynaklarıdır. Proteinler ve protein olmayan azotlu bileşikler, deniz ürünlerinin besin değeri ve duyuşal kalitesinde önemli bir rol oynar. Dünyanın 2018 yılına ait yıllık balık ve deniz omurgasız avı yaklaşık 144 795 880 metrik tondur (FAO, 2020). Bunun çok az bir kısmı gıda kullanımı için işlenmektedir ve geri kalanı genellikle atık olarak atılır. Pek çok balık ve omurgasız türü, istenmeyen tada veya koyu renge sahip olduklarından ve büyük oranda kemik ve deriye sahip küçük boyutta olabildiklerinden, yiyecek olarak nadiren kullanılır.

Dünyada doğal besin kaynaklar hızlı bir şekilde azalmakta, insanoğlu yaşamını devam ettirebilmek için alternatif kaynaklar aramaktadır. Bugün insanlığın en önemli problemlerinden biri sağlıklı ve dengeli beslenmedir.

Su ürünleri binlerce yıldır insanlar için önemli bir besin kaynağı olmuştur. Bu ürünler her zaman mükemmel protein değerine sahiptir. Balığın kimyasal yapısı değişiklikler göstermektedir. Bu farklılıkların bilinmesi, söz konusu türlerin beslenme ve ekonomik bakımdan tercihinde önemli rol oynamaktadır. Besin maddesi içerikleri, duyuşal bakımdan et kalitesini etkileyeceği gibi vücut kompozisyonu üzerine de önemli ölçüde katkı sağlarlar. Türe, yaşa, cinsiyete, çevresel faktörlere ve mevsime bağlı olarak değişebilen ana bileşenleri su (%50-85), yağ (%0,1-28) ve protein (%14-25) ile az miktarda karbonhidrattan (%0,3-0,8) ibarettir (Ergül, 1970).

Yapılan bu araştırmada % nem oranı 76,637 bulunmuştur. Balık etinin ana bileşenlerinden birisi, genellikle taze beyaz balık filetosunun ağırlığının yaklaşık %80’ini oluşturan sudur. Yağlı balıkların etinin ortalama su içeriği yaklaşık %70 iken, bazı türlerde bazen bu değerin %90’a çıkabileceği bildirilmekle birlikte dil balıkları

üzerine yapılan bir araştırmada nem değeri %78 olarak saptanmıştır (Murray & Burt, 2001). Pasifik Okyanusunda yakalanan dil balıklarının besin kompozisyonu incelenmiş ve nem miktarı %80,7 ile 84,7 arasında tespit edilmiştir (Krzynowek & Murphy, 1987). Bu sonuçlar yapılan araştırmadaki nem değerleri ile paralellik göstermektedir.

Dil balığı kasında yapılan protein analizi sonucunda ham protein oranının %16,901 olduğu belirlenmiştir. Balık kasındaki protein miktarı genellikle %15 ila %20 arasındadır, ancak bazı türlerde zaman zaman %15’ten düşük veya %28’e kadar yüksek değerlerle karşılaşılabilir. Dil balıkları üzerine yapılan araştırmalarda protein miktarı %18,8 (Murray & Burt, 2001) ve %16,1-19,2 arasında değiştiği (Krzynowek & Murphy, 1987) bildirilmektedir.

Dil balığı kası için yapılan ham yağ analizinde yağ oranının % 0,979 olduğu tespit edilmiştir. Tüm türleri hesaba katarsak, balığın yağ içeriği, su, protein veya mineral içeriğinden çok daha fazla değişebilir. Karşılaştırılan protein veya su içeriğinin en yüksek değerinin en düşük değerine oranı üçe birden fazla olmamakla birlikte, en yüksek ve en düşük yağ değerleri arasındaki oran 300 kata kadar çıkabileceğini ifade etmiş ve dil balığı için yaptıkları araştırmada yağ oranını % 1.8 olarak saptamışlardır (Murray & Burt, 2001). Krzynowek & Murphy (1987) dil balıkları için bu değerin % 0,44 ile 5,6 arasında değiştiğini bildirmektedir.

Shahidi ve Botta, (1994), Kuzey enlemlerindeki balıkları yağ oranlarına göre 4 gruba ayırmıştır. Bunlar yağsız (< % 2), düşük yağlı (%2-4), orta yağlı (%4-8) ve yüksek yağlı (%8-20) balıklardır. Elde edilen veriler ile literatür verileri karşılaştırıldığında sonuçlar dil balığı için verilen yağ değerleri arasında kalmıştır.

Balıklar dengeli bir mineral kaynağıdır. Ham kül büyük ölçüde farklı minerallerden oluştuğundan nadiren yenilebilir kas kısmında %1-2 nin üzerinde olabilir. Yapılan bu araştırmada mineral madde miktarı %1,287 olarak bulunmuştur. Krzynowek ve Murphy (1987), pasifik okyanusunda avlanan dil balıklarının % kül miktarını 1,07-1,46 arasında değiştiğini tespit etmiştir. Bu çalışma sonucu da yapılan çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Beyaz balık kasındaki karbonhidrat miktarı genellikle önemli olamayacak kadar küçüktür. Beyaz balıklarda miktar genellikle yüzde 1’den azdır, ancak bazı yağlı türlerin koyu kaslarında bazen yüzde 2’ye kadar çıkabilir. Bununla birlikte, bazı yumuşakçalar, karbonhidrat glikojenin yüzde 5’ine kadar içerir (Murray & Burt, 2001). Yapılan araştırmada karbonhidrat miktarı %1,196 olarak hesaplanmıştır. Diğer çalışmalarla sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Araştırmada dil balığı için enerji miktarı 108,845 kcal/100g olarak hesaplanmıştır. Bu değer Murray ve Burt

(2001) tarafından dil balıkları için yapılan araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada *Pegusa lascaris* türünün boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinden b değeri 3 den büyük olarak belirlenirken balığın büyümesinin pozitif (+) allometrik olduğu saptanmıştır. Ayrıca Karadeniz’de henüz ekonomik olmayan ve yaygın olarak tüketilmeyen dil balığının, yüksek protein ve düşük yağ oranı ile insanların beslenmesinde önemli bir yer tutacağı açıktır. Bu nedenle Karadeniz’deki dil balıkları ile ilgili daha detaylı araştırmaların yapılması ile hem su ürünleri avlama teknolojisine hem de işleme teknolojisine yeni bilgilerin aktarılması gerekmektedir. Yakın gelecekte balıkçılarımız için önemli bir hedef tür, insanımız için ciddi bir besin kaynağı olma potansiyeline sahip dil balıkları üzerine yeni araştırmalar planlamalı ve hayat geçirilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Adamidou A., Pardalou, A. & Tsikliras, A.C. (2020).** Length-Weight Relationships of 31 Fish and Invertebrate Species in the Northern Aegean Sea (Eastern Mediterranean Sea). *International Journal of Marine Sciences*, **36**, 303-307.
- AOAC. (1990).** *Official methods of analysis*. In: (K. Helrich, ed.), 15th Edition, Arlington, VA, USA.
- AOAC. (1998).** *Official Methods of Analysis*. 16 th Ed., Chapter 39. (D.L., Soderberg Chapter editor) In: “Official Methods of Analysis of AOAC International” (P. Cunniff Ed.).
- Bligh, E.G. & Dyer, W.J., (1959).** A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Phys.*, **37**, 911-917.
- Balık, İ. (2020a).** Effects of depth and season on catch volume of bottom gillnets employed along the Fatsa coasts of the South-eastern Black Sea. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **37**(2), 187-194.
- Balık, İ. (2020b).** Effect of depth and season on catch composition and discard rate in gillnet fishery in the south-eastern coast of the Black Sea. *Acta Aquatica Turcica*, **16**(1), 82-93.
- Bat L., Şahin, F., Satılmış, H.H., Üstün, F., Birinci Özdemir, Z., Kideys, A.E. & Shulman, G.E. (2007).** The changed ecosystem of the Black Sea and its impact on anchovy fisheries. *Journal of FisheriesSciences.com*, **1**(4), 191-227.
- Bayraklı. B. & Duyar, H.A. (2019a).** The Effect of Raw Material Freshness on Fish Oil Quality Produced in Fish Meal and Oil Plant. *Journal of Anatolian Environmental And Animal Sciences*, **4**(3), 473-479. DOI: 10.35229/jaes.636002
- Bayraklı. B. & Duyar, H.A. (2019b).** Karadeniz’de Hamsi Ununa Alternatif Olarak Üretilen Çaça Ununun Besin Bileşenlerinin Karşılaştırılması. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, **4**(3), 545-550. DOI: 10.35229/jaes.636806
- Bayraklı, B., Özdemir, S. & Duyar, H.A. (2019).** Karadeniz’de Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve Çaça (*Sprattus sprattus*) Balıklarının Avcılığı ile Balık Unu-yağı İşleme Teknolojisi Üzerine Bir Araştırma. *Kastamonu Üniversitesi, Menba Su Ürünleri Dergisi*, **2**(2), 1-10.
- Bling, E.G. & Dyer, W.J. (1959).** A rapid methods of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, **37**, 911-917.
- Büyükdeveci, F. (2019).** Karadeniz’de kullanılan farklı ağ göz açıklığına sahip fanyalı uzatma ağlarının seçiciliklerinin farklı modellerle belirlenmesi. Doktora Tezi, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop, 123s.
- Cerim, H. & Ateş, C. (2016).** Selectivity of trammel nets (80 ve 90 mm mesh size) for common sole (*Solea solea* linnaeus, 1758) used in Güllük Bay. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **33**(4), 361-366.
- Çağlak, E., Karlı, B. & Rakıcı, S. (2016).** Farklı Pişirme Yöntemleri Uygulanarak Buzdolabı Şartlarında (+4±1°C) Depolanan Hamsi Balığının (*Engraulis encrasicolus*) Bazı Kalite Kriterleri ve Raf Ömrünün Belirlenmesi. *Journal of Anatolian Environmental&Animal Sciences*, **1**(1), 21-27.
- Deniel, C. (1984).** Relations entre l'activite reproductrice et la croissance chez les poissons plats de la baie de Douarnenez. *Cybum*, **8**(1), 83-93.
- Dulcic J. & Glamuzina, B. (2006).** Length-weight relationships for selected fish species from three eastern Adriatic estuarine systems (Croatia). *Journal of Applied Ichthyology*, **22**, 254-256.
- Duyar, H. A., Gargacı, A. & Altınelatan, C. (2012).** Tirsi (*Alosa Tanaica* Grimm, 1901)’nin Kimyasal Kompozisyonu ve Buzdolabi Koşullarında Raf Ömrünün Belirlenmesi. *Journal Of Fisheriesciences*. **6**(1), 1-8.
- Duyar, H.A., Özdemir, S., Gargacı, A. & Kalaycı, Z.H. (2013).** The Determination Of The Proximate Composition And Sensory, Chemical, Microbiological Quality Of The Fish Which Are Sold By Retail In Sinop, Turkey. *International Journal Of Chemical, Environmental & Biological Sciences*, **1**(2), 402-404.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Satılmış, H.H. & Birinci Özdemir, Z. (2008).** Ortasu Trolü ile Gündüz İki

- Farklı Periyotta Avlanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L.)' nin Av Verimi ve Boy Kompozisyonu. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi* **9**(1), 17-23.
- Ergül, U. (1970).** Balığın Gıda Değeri. *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi*, **40**(3), 32-35.
- FAO. (2020).** Fisheries statistics and information 2018. Food and Agriculture Organization (FAO), Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Branch. <http://www.fao.org/fishery/en> (Erişim Tarihi: 01/11/2020).
- Kalaycı, F. & Yeşilçiçek, T. (2012).** Investigation of the Selectivity of Trammel Nets Used in Red Mullet (*Mullus barbatus*) Fishery in the Eastern Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **12**, 937-945.
- Kalaycı, F. & Yeşilçiçek, T. (2014).** Influence of season, depth and mesh size on the trammel nets catch composition and discard in the Southern Black Sea, Turkey. *Marine Biology Research*, **10**(8), 824-832.
- Kasapoğlu, N. & Düzgüneş, E. (2013).** Length-weight relationships of marine species caught by five gears from the Black Sea. *Mediterranean Marine Science*, **15**(1), 95-100.
- Krzynowek, J. & Murphy, J. (1987).** Proximate Composition, Energy Fatty Acid, Sodium, and Cholesterol Content of Finfish, Shellfish and their Products. NOAA Technical Report NMFS 55. 67p.
- Ludorf, W. & Meyer, V. (1973).** *Fische und fischerzeugnisse*. Verlag Paul Parey, Printed in Germany bei A. W. Hayn's Erben, 297p.
- Mendes, B., Fonseca, P. & Campos, A. (2004).** Weight-length relationships for 46 fish species of the Portuguese West Coast. *Journal of Applied Ichthyology*, **20**(5), 355-361.
- Merrill, A.L. & Watt, B.K. (1973).** *Energy value of Foods, basis and derivation*. Agriculture research service. United States Department of Agriculture. Agriculture handbook No:74.
- Murray, J. & Burt, J.R. (2001).** *The Composition of Fish*. (FAO in partnership with Support unit for International Fisheries and Aquatic Research, SIFAR). Ministry Of Technology Torry Research Station Torry Advisory Note No: 38.
- Oğuz, T. (2016).** *Karadenizde İklim Değişiklikleri ve Çevresel Baskıların Balıkçılığa Etkileri*. Karadeniz ve Balıkçılık Çalıştay Kitabı, 1-15, ISBN 978-605-88024-3-8, Sinop-Türkiye
- Özdemir, S. & Erdem, Y. (2007).** Farklı Balık Türlerinin Fanyalı Ağlar Üzerindeki Yakalanma Konumlarının Karşılaştırılması. *Türk Sucul Yaşam Dergisi-Ulusal Su Günleri Özel Sayısı*, **3-5**(3-4), 387-394.
- Özdemir, S. & Erdem, Y. (2019).** Distribution on the nets of bycatch fishes caught by multifilament and monofilament trammel nets. *Marine and Life Sciences*, **1**(1), 25-31. (In Turkish)
- Özdemir, S., Erdem, Y. & Sümer, Ç. (2003).** Farklı materyale sahip fanyalı solungaç ağlarının av verimleri ve av kompozisyonunun karşılaştırılması. *XII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı 1*, 467-472.
- Özdemir, S., Söyleyici, H., Arıdeniz, B., Özsandıkçı, U., Büyükdeveci, F. & Karaismailoğlu, E. (2014).** Batı Karadeniz'de Kullanılan Algarna Ağlarının Tür Kompozisyonu. *V. Doğu Anadolu Bölgesi Su Ürünleri Sempozyumu Özet Kitabı*, 356s. (31 Mayıs-02 Haziran 2014) Elazığ.
- Özdemir, S., Özsandıkçı, U., Erdem, Y. & Büyükdeveci, F. (2017).** Catch composition of crab species that as bycatch captured by trammel nets used on Sinop coasts. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences*, **3**(2), 55-62. (In Turkish).
- Özdemir, S., Söyleyici, H., Birinci-Özdemir, Z., Özsandıkçı, U., Büyükdeveci, F. (2018).** Karadeniz (Sinop-Samsun) Kıyılarında Avlanan Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*) Balığının Aylık Olarak Boy-Ağırlık İlişkileri ve Boy Kompozisyonunun Tespiti. *Aquatic Research*, **1**(1), 26-37
- Pauly, D. (1984).** *Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculator*. ICLARM, Studies and Reviews, Manila, Philippines, 8, 325.
- Ricker, W.E. (1973).** Linear regressions in fishery research. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, **30**(3), 409-434.
- Samsun, O., Samsun, N. & Karamollaoglu, A.C. (2004).** Age, growth, and mortality rates of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.1758) off the Turkish Black Sea coast. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, **28**, 901-910.
- Shahidi, F. & Botta, J.R. (1994).** *Seafoods: Chemistry, Processing Technology and Quality*. ISBN 978-1-4613-5913-5. Springer Science+Business Media Dordrecht Original published by Chapman & Hali in 1994, UK. 356p.
- Sümer, Ç., Özdemir, S. & Erdem, Y. (2007).** Farklı Göz Genişliğinde Monofilament ve Multifilament Solungaç Ağlarının Barbun Balığı (*Mullus barbatus ponticus* Essipv, 1927) Avcılığında Seçiciliğinin Hesaplanması. *Fırat Üniversitesi*

- Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **19**(2), 115-119.
- Şahin, C., Ceylan, Y. & Kalaycı, F. (2015).** Purse Seine Fishery Discards on the Black Sea Coasts of Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **15**, 81-91.
- Tsagarakis, K., Başusta, A., Başusta, N., Biandolino, F., Bostancı, D., Buz, K., Djodjo, Z., Dulčić, J., Gökoğlu, M., Gücü, A., Machias, A., Maravelias, C., Özvarol, Y., Polat, N., Prato, E., Yedier, S. & Vasilakopoulos, P. (2015).** New Fisheries-related data from the Mediterranean Sea (October 2015). *Mediterranean Marine Science*, **16**(3), 703-713.
- Tokur, B. & Aksun, E.T. (2018).** The effect of frozen storage on chemical and sensory quality of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) coated whey protein isolate enriched with thyme essential oil. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **35**(3), 295-304. DOI: [10.12714/egejfas.2018.35.3.09](https://doi.org/10.12714/egejfas.2018.35.3.09).
- TUİK. (2019).** *Su Ürünleri İstatistikleri*, 2019. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Veiga, P., Machado, D., Almeida, C., Bentes, L., Monteiro, P., Oliveira, F., Ruano, M., Erzini, K. & Gonçaves, J.M.S. (2009).** Weight-length relationships for 54 species of the Arade estuary, southern Portugal. *Journal of Applied Ichthyology*, **25**, 493-496.
- Yeşilçiçek, T., Kalaycı, F. & Şahin, C. (2015).** Length-Weight relationships of 10 fish species from the Southern Black Sea, Turkey. *Journal of Fisheries Sciences.com*, **9**(1), 19-23.