



## KARADENİZ'DE HAMSİ (*Engraulis encrasicolus*) VE ÇAÇA (*Sprattus sprattus*) BALIKLARININ AVCILIĞI İLE BALIK UNU-YAĞI İŞLEME TEKNOLOJİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

### A Study on Fishing and Fish Meal-oil Processing Technology of Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and European Sprat (*Sprattus sprattus*) in the Black Sea

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

<sup>1</sup>Sinop Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Su Ürünleri Bölümü, 57000, Osmaniye-Sinop

<sup>2</sup>Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, 57000, Aklıman-Sinop

\*E-posta: barisbayrakli@gmail.com

#### **MAKALE BİLGİSİ**

Alınış Tarihi: 05/11/2019

Kabul Tarihi: 26/12/2019

#### **ARTICLE INFO**

Received: 05/11/2019

Accepted: 26/12/2019

#### **Anahtar Kelimeler:**

Hamsi

Çaça

Avcılık

Balık unu-yağı

Karadeniz

#### **Keywords:**

Anchovy

European sprat

Fishery

Fish meal-oil

Black Sea

#### **Öz**

Bu çalışmada, balık unu-yağının üretiminde kullanılan pelajik türlerden hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L., 1758) ve çaça (*Sprattus sprattus*, L., 1758) balıklarının avcılık ve balık unu-yağı sektöründeki mevcut durumu analiz edilmiştir. Araştırmanın avcılık verileri 2010-2014 tarihlerinde ticari balıkçı gemilerinden, balık unu-yağı verileri 2008-2018 yıllarında bölgedeki fabrikalardan alınarak yürütülmüştür. Karadeniz'de hamsi gırgır ve ortasu trolü ağları ile çaça balığı ise ortasu trolü ağları ile avlanmaktadır. Karadeniz'de hamsi avcılığı daha uzun dönem ve geniş sahalarda yoğun avlanırken, çaça balığı belirli aylarda sınırlı bir saha içerisinde avlanmaktadır. Bu durumda üretim, balık unu-yağı fabrikalarının çalışma ve balığı işleme potansiyelinde değişiklik göstermektedir. Çalışmada alınan tüm veriler değerlendirilerek, hem hamsi hem de çaça balıklarından, Türkiye su ürünleri avlama ve işleme sektörüne sürdürülebilir ve maksimum ürünle katkı sağlanabilmesi için öneriler sunulmuştur.

#### **Abstract**

In this study, the current status of anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L., 1758) and sprat (*Sprattus sprattus*, L., 1758), which are used in the production of fish meal oil, in the fish meal and oil sector were analyzed. The fisheries data of the study were taken from commercial fishing vessels in 2010-2014 fishing seasons and fish meal-oil data were collected from factories in the region in 2008-2018 were carried out. In the Black Sea, anchovies are caught with purse-seine and midwater trawl and sprat with midwater trawl. In the Black Sea, anchovies are captured more extensively and in large areas, sprat catches within a limited range in certain months. In this case, production, fish meal-oil factories and fish processing potential also varies. In this study, evaluation of all data received for anchovies and sprat, suggestions on sustainable with maximum product in fishing sector, aquaculture and processing industry in Turkey were presented.

**Atf bilgisi/Cite as:** 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. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 5(2), 9-16.

## GİRİŞ

Üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımada konumunda olan Türkiye'nin 8.333 km'lik kıyı şeridi ve 177.714 km uzunluğunda nehirleri ile birlikte su kaynaklarımızın toplam yüzey alanı 25 milyon hektara ulaşmaktadır. Türkiye'deki toplam tarım alanı kadar su alanımız mevcuttur. Bu nedenle balıkçılık kaynaklarının etkin kullanımı büyük önem taşımaktadır.

İnsanların sağlıklı beslenmesinde oldukça önemli olan su ürünlerinin tüketilme oranı sürekli olarak artmaktadır. Bu artış da su ürünleri yetiştiriciliğinin katkısı azımsanamayacak kadar fazladır. Dünyada, avcılık yolu ile yaklaşık olarak 111,2 milyon ton/yıl su ürünleri elde edilmektedir (FAO, 2019). Gelecek yıllarda gerek aşırı avcılık, gerekse kirlilik nedeni ile azalma olacağı varsayılırken; insanların besin ihtiyacının yetiştiricilik yolu ile elde edilen su ürünlerinden karşılanacağı düşünülmektedir.

FAO'ya göre yetiştiricilik sektörü son on yıl içerisinde yılda ortalama yüzde 6,6 oranında büyüyerek, dünya çapında en çok gelişen gıda üretim sektörü olmuştur. Hâlihazırda, küresel su ürünleri üretiminin % 37'si yetiştiricilikle sağlanmakta olup, uzun vadede yetiştiricilik sektörünün üretim bakımından avcılık sektörünü geçmesi beklenmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü verilerine göre, Türkiye kültür balığı üretimini Çin ve Hindistan'ın ardından en hızlı artıran 3. ülke olmuştur. Ülkemizde yetiştiricilik giderek gelişmekte olup, 2000–2017 döneminde Türkiye'de kültür balığı üretimi 3,5 kat artarak, 79 031 tondan 276 502 tona yükselmiştir (TÜİK, 2018).

Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan yem rasyonlarında balık unu kullanım oranı, kümes ve hayvan yem rasyonlarında kullanım oranından daha yüksektir (Tacon, 1998). Özellikle karnivor balık türlerinin yetiştiriciliğinde kullanılan ticari yem formüllerinde protein kaynağı olarak balık unu kullanılması elzemdir (Solar ve ark., 2005). Yüksek kaliteli bir balık unu mükemmel bir aminoasit dengesine (Webster ve ark., 1999) ve zengin bir protein, mineral madde (kalsiyum, fosfor, demir), vitamin (B12, Kolin, niasin, pantoteknik asit ve riboflavin) kaynağına sahiptir (Waldroup ve Adams, 1994). Balık unu, bitkisel kaynaklı proteinlerden daha yüksek oranda esansiyel aminoasit (özellikle lizin ve methionin) ve bitkisel kaynaklı yağlarda bulunmayan yağ asitleri (eikosapentaenoik asit ve dekozaheptaenoik asit) bulundurmaz (De Silva ve Anderson, 1994). Ayrıca balık unu çok zengin bir enerji ve omega 3 yağ asidi kaynağıdır (Simopoulos, 2000).

Yetiştiricilik sektöründe meydana gelen büyümeye paralel olarak balık unu ve yağı pazarında üretimin artmadığı ve artmayacağı öngörüldüğünden dolayı fiyatların sürekli artması beklenmektedir (Kristofersson ve ark., 2004). Bu iki elzem maddenin maliyetleri yüksek olmasına rağmen birebir alternatifleri görülmemektedir (Tacon, 2002.).

Balık unu ve yağı üretiminde genellikle küçük pelajik türler ile ekonomik değeri olmayan küçük demersal balıklar kullanılmaktadır. Türkiye balık unu ve yağ sanayi Karadeniz'de yoğun olarak avlanan hamsi balığının işlenmesi amacıyla bu bölgede gelişmiştir. 1980'li yıllarda devlet teşviki ile 19 fabrika kurulmuş olup zamanla avlanan balık miktarlarında meydana gelen dalgalanmalardan dolayı bazıları üretimlerini durdurmuşlardır (Bayraklı, 2009). Fabrikaları ile entegre bir şekilde çalışan balıkçı gemi filoları bulunan tesisler bu dalgalanmalardan az etkilenmişlerdir. Ülkemizde halen, zamanla kapasitelerini artırarak üretimlerine devam eden balık unu ve yağı tesisi bulunmaktadır. Türkiye Karadeniz kıyılarını takip ederek göç eden hamsi balığı liman şehirlerinden karaya çıkarılmakta ve karayolu ile balık unu ve yağ fabrikalarına nakledilmektedir. Bu sebeple, fabrikaların çoğu Karadeniz'e coğrafik olarak hakim olan Sinop ilinde yoğunlaşmıştır (Duyar ve Bayraklı, 2005; Yıldırım, 2006).

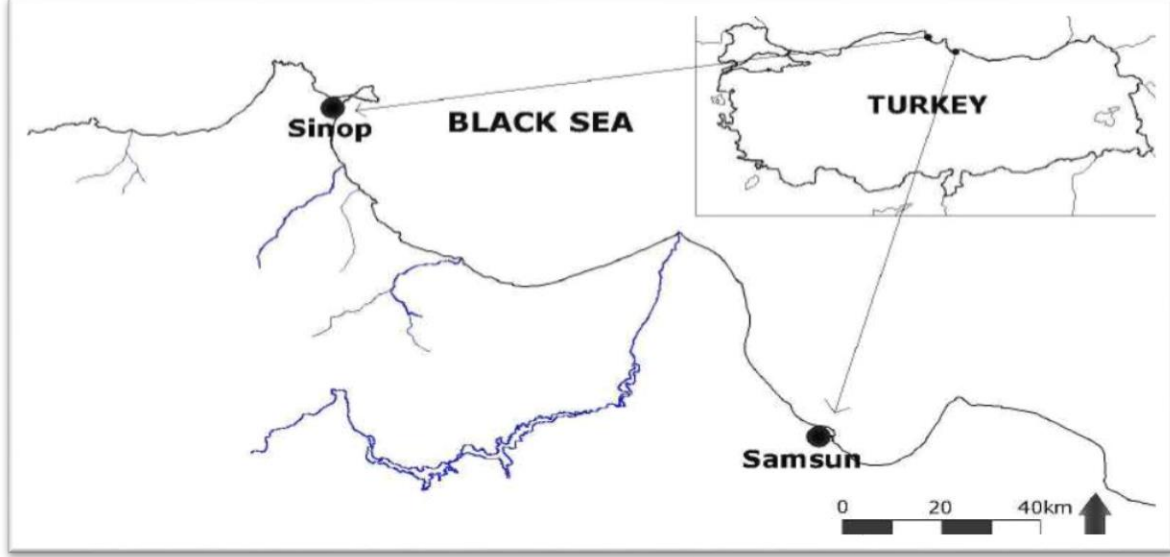
Karadeniz'de hamsi balığı çevirme av araçlarından gırgır ve sürüklenme av araçlarından ortasu trolü ile avlanmaktadır (Özdemir ve ark., 2006). Özellikle çaça balığının avcılığında en etkin ve yoğun olarak ortasu trolü ağları kullanılmaktadır (Erdem ve ark., 2007). Uygun özellikte tasarlanan ve kullanılan ortasu trol ağlarının seçiciliği gırgır ağlarına göre daha yüksektir (Özdemir, 2010). Türkiye'de kullanılan ortasu trolü ağları çift gemi ile çekilmektedir (Özdemir ve ark., 2007). Türkiye'de tek gemi ile kapılı ortasu trol avcılığı yapılması yasaktır. Karadeniz'de Ortasu trolü ile çaça avcılığının yoğunlaştığı av sahası Samsun ili kıyılarını ve Sinop ilinin batı bölgelerini kapsamaktadır (Erdem ve Özdemir 2008; Erdem ve ark., 2008).

Balıkçılık sektöründe önemli bir yeri olan hamsi ve çaça balıklarının avcılığı, biyolojisi, populasyon dinamiği ve işleme üzerine çok sayıda araştırma mevcuttur (Samsun ve ark., 2005; Duyar ve Bayraklı, 2005; Bilgin ve ark., 2006; Yıldırım, 2006; Kalaycı ve ark., 2006; Bilgin, 2009; Özdemir ve ark., 2010a; Erdoğan-Sağlam ve Sağlam, 2013; Özdemir ve ark., 2018). Ancak araştırmalar belirli bir dönemi kapsamakta ve süreklilik göstermemektedir.

Bu araştırmada Karadeniz bölgesinde yapılan hamsi ve çaça avcılığı ile balık unu-yağı sektöründeki durumu incelenerek, her iki türün Türkiye su ürünleri avlama ve işleme sektörüne sürdürülebilir ve maksimum ürünle katkı sağlayabilmesi için öneriler sunulmuştur.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Türkiye'nin balıkçılık üretim sektörüne önemli katkılarda bulunan ve yön verme potansiyeline sahip Karadeniz'in tam merkezinde yer alan Samsun ve Sinop illerinde yürütülmüştür. Karadeniz'in doğusu trol avcılığına kapalı olduğundan Orta ve Batı Karadeniz'de avcılığa serbest bölgelerden veriler temin edilmiştir (Şekil 1). Balık unu-yağı fabrikalarının büyük bölümü de bu bölgelerde faaliyet göstermektedir.



Şekil 1. Çalışma Sahası

Çalışmanın hamsi ve çaça balığı ile ilgili avcılık verileri 2010-2014 yıllarını kapsamaktadır. Çaça balığının işleme teknolojisi açısından değerlendirilebildiği tek sektör olan balık unu-yağı ile ilgili veriler ise 2008-2017 yıllarını kapsamaktadır. Hamsi ve çaça balığına ilişkin avcılık ve boy kompozisyonu verileri ticari balıkçı gemilerinden temin edilmiştir. Avlanan balıklardan 1 mm hassasiyetle total boy (cm) ve 0,01 g hassasiyetle ağırlık (g) verileri kaydedilirken, balık unu-yağına ilişkin üretim verileri bölgede yer alan fabrikalardan alınmıştır.

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Türkiye'de faaliyet gösteren balık unu-yağı fabrikaları sadece Karadeniz bölgesinde bulunmaktadır. Araştırmada bölgenin tamamında aktif faaliyet gösteren balık unu-yağı fabrika sayısı 11 olarak tespit edilmiştir. Bu fabrikalardan 5 adeti Sinop ilinde, 3 ü Samsun'da, 3 tanesi Trabzon'da, 1 adeti de Rize'de kuruludur. Çizelge 1 de görüldüğü gibi balık unu-yağı fabrikalarının %74,45 lik bir bölümü Orta ve Batı Karadeniz bölgesinde yer almaktadır.

Çizelge 1. Türkiye'deki balık unu-yağı fabrikaları ve kapasiteleri (gün/ton)

Fabrika adı	Faaliyet yeri	Kapasitesi
Dalyan	Sinop	1600
Can Kardeşler	Sinop	2000
Baysun	Sinop	800
Sibal	Sinop	800
Sidemsan	Sinop	300
Trabzon Su Ürünleri	Trabzon	1000
Karsusan	Trabzon	700
Koptur	Trabzon	800
Sürsan-I	Samsun	1000
Sürsan-II	Sinop	600
Sürsan III	Rize	400
Kardez	Samsun	150
Kıyak Kardeşler	Samsun	1200
<b>TOPLAM</b>		<b>11350</b>

Türkiye’de balık unu fabrikalarının %53,75’i Sinop il sınırları içerisinde bulunmaktadır. Fabrikalar kapasite olarak incelendiğinde en yüksek oranın Sinop bölgesindeki % 17,05 ile Can Kardeşler ve % 14,10 ile Dalyan fabrikalarında olduğu belirlenmiştir. Bunları Samsun bölgesinde faaliyet gösteren Kıyak Kardeşler % 10,57 oranla takip etmektedir. En düşük kapasite ise % 1,32 oranla Samsun ilinde ki Kardez balık unu ve yağı fabrikasına aittir (Çizelge 1).

Hamsi ve çaça balığının avcılığına bağlı olarak Türkiye balık unu ve yağı üretimi değişim göstermektedir (Çizelge 2). Son yıllarda yine Karadeniz’de hamsi avcılığının yapıldığı dönemlerin dışında yoğun olarak avlanan çaça balığı fabrikaların üretim miktarları ile çalışma gün sayılarını artırmıştır (Bayraklı, 2009; Duyar, 2016).

Karadeniz’de son yıllara kadar hamsi avcılığı genel olarak Kasım ile Şubat ayları arasında yoğun olarak yapılmaktadır. Şubat ayında azalan hamsi av miktarı özellikle ortasu trolü ile yapılan avcılığı, çaça balığı üzerine yönlendirmiştir. Bölgede çaça avcılığı genellikle Şubat sonu ve Mayıs ayına kadar etkin bir şekilde devam etmektedir. Ancak son birkaç yıldır hamsi avcılığının Eylül sonu Ekim başı gibi başlaması ve avcılığın yapıldığı sürenin kısalması nedeniyle fabrikaların üretim kapasitesini ve gün sayısını etkilemiştir. Bu nedenle sektördeki hamsinin tek alternatif çözüme daha bir önem kazanmıştır. Çaça balığı hamsinin az avlandığı dönemlerde hem avcılık üretimine hem de balık unu-yağı üretimine büyük katkılar sağlamıştır. Hatta çaça balığı 2014 ve 2016 yıllarında hamsiden daha fazla avlanan balık konumuna ulaşmıştır. (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Türkiye Hamsi, çaça avcılık üretimi ile balık unu-yağı üretim miktarları (1000 ton)

Yıllar	Çaça	Hamsi	Balık Unu	Balık Yağı
2008	39,3	95,7	17,30	7,07
2009	53,4	90,2	16,85	7,08
2010	57	113,1	30,62	13,38
2011	87,1	127,6	38,65	16,69
2012	12,1	82,9	17,10	7,73
2013	9,8	76,2	15,48	7,01
2014	41,6	36,8	14,11	5,97
2015	77	102,6	32,33	13,91
2016	50,2	46,9	17,48	7,41
2017	34	158	23,84	10,28

\* 2017 yılında hamsi miktarı eklenmemiştir.

Araştırmada avlanan çaça ve hamsi balıklarının genel ortalama boyları sırasıyla 8,68±0,037 cm ve 10,27±0,071 cm olarak hesaplanmıştır. Hamsinin ortalama boyu en yüksek 2010-2011 av sezonunda, düşük ise 2013-2014 av sezonunda elde edilirken çaça balığı için bu değerler sırasıyla 2010-2011 ve 2012-2013 av sezonlarında belirlenmiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Hamsi ve çaça balığının ortama boy değerleri (cm)

Av Sezonu	Çaça		Hamsi	
	Ortalama Boy	N (adet)	Ortalama Boy	N (adet)
2010-2011	9,01±0,04	3505	10,96±0,08	2112
2011-2012	8,78±0,03	2688	10,23±0,06	2052
2012-2013	8,05±0,05	2027	10,02±0,06	2133
2013-2014	8,89±0,02	1955	9,89±0,09	1876
<b>Genel</b>	<b>8,68±0,04</b>	<b>10175</b>	<b>10,27±0,07</b>	<b>8173</b>

Hamsi ve çaça balığının avcılık üretimi ile ortalama boy değerleri arasında ters yönde bir ilişki görülmektedir. Hamsinin 2011 yılındaki 126,6 bin tonluk üretiminin 2014 yılına geldiğinde kademeli olarak 36,8 bin tonlara kadar düştüğü, benzer şekilde avlanan hamsinin ortalama boyunda da düşüşler olduğu belirlenmiştir. Bunun nedenlerinin hamsinin üreme ve beslenme göçü için uygun şartların oluşmaması, Karadeniz ekosisteminde

oluşan birçok değişimin hamsinin bilinen göç yollarını değiştirmesi, göçüne erken başlaması ya da geciktirmesi sayılabilir. Ayrıca uzun yıllardır işletilen hamsi stokları üzerindeki av baskısı, kirlilikteki artışlar da diğer bir etken olarak gösterilebilir. Yine Karadeniz'deki önemli göç balıklarından palamut ve lüferin av miktarının önceki yıllara oranla yüksek olması da prey (av) ve predatör (avcı) ilişkisini güçlendirirken sürü oluşturan balıkların yoğunluğuna etki etmektedir. 2005 yılındaki en yüksek seviyede üretime ulaşan palamut ile düşük seviyede kalan hamsi üretimi arasındaki ilişki buna bir örnek gösterilebilir (Özdemir ve ark., 2010b).

Bat ve ark., (2007) son yıllarda Karadeniz ekosisteminde bir çok değişimin meydana geldiğini ve bunun başta hamsi olmak üzere bir çok pelajik tür üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir. Özdemir ve ark., (2010c) Karadeniz'de en fazla avlanana pelajik türlerin hamsi, çaça, istavrit, lüfer ve tirsi olduğunu ifade etmektedir. Bu türlerin üreme, büyüme ve populasyon özellikleri ile stok ve sürü yapısının buna bağlı olarak da üretim miktarının yıllık, aylık, mevsimsel, haftalık hatta günlük olarak değişebileceği ifade edilmektedir (Bilgin, 2006; Bilgin, 2009; Samsun ve ark., 2006; Özdemir ve ark., 2009; Özdemir ve ark., 2010c; Özdemir ve ark., 2015; Özdemir ve Erdem, 2018).

Hamsi üzerine yapılan bir çok araştırmada yıllara göre artan bir av baskısının olduğunu Patterson (1992) tarafından küçük pelajik türler için belirtilen optimum işletme oranı olan 0.5 den yüksek olduğunu vurgulamaktadır (Özdamar ve ark., 1995; Gözler ve Çiloğlu, 1998; Mutlu, 2000; Samsun ve ark., 2004; Şahin ve ark., 2006; Bilgin ve ark., 2006; Erdoğan-Sağlam ve Sağlam, 2013; Özdemir ve ark., 2018). Karadeniz'de avlanan hamsi balığı için işletme oranını 0.65 olarak hesaplamışlar ve tür üzerinde av baskısı olduğunu belirtmiştir.

Çaça balığı açısından bakıldığında hamsiye göre tam tersi bir durum söz konusudur. Karadeniz'de özellikle Türkiye kıyılarında çaça avcılığı 2000 li yılların başında etkin olarak avlanmaya başlanmıştır. Özellikle Karadeniz'de ortasu trol ağlarının kullanılmaya başlanması zaman içerisinde geliştirilmesi ve balık avcılığı sektöründe yaygınlaşması ile üretim kademeli olarak artış göstermiştir. Karadeniz'de önceleri birkaç balıkçı gemisinin kullandığı ortasu trol ağları artık birçok balıkçı tarafından kullanılmakta ve besin amaçlı tüketime sunulan balıkların avcılığının az olduğu dönemlerde av sezonunu toparlayan balık olarak can suyu görevi görmektedir.

Çaça balığı 2011 yılındaki üretimi ile tepe noktasına ulaştığında hamsiden sonra en fazla avlanan tür olarak istavrit, palamut, sardalya, lüfer gibi pek çok önemli türü de geride bırakmıştır. Özellikle hamsiye göre daha yeni işletilmeye başlanan çaça balığının başlangıçta işletme oranının (E) optimum seviyede (0.5) olduğu (Avşar, 2005) sonraki yıllarda bu değer Türkiye kıyıları için yavaş yavaş yükseldiği ve arttığı tespit edilmiştir (Kalaycı ve ark., 2006; Özdemir ve ark., 2018). Bu değer Karadeniz'deki diğer ülkelerden Bulgaristan ve Romanya kıyıları için ise optimum seviyede olduğu ifade edilmektedir (Daskalov ve ark., 2012; Radu ve ark., 2013).

Avlanan çaça balığının ortalama boyunun yıllara göre çok değişmediği, 2012-2013 av sezonunda diğer av sezonlarına göre önemli bir fark oluştuğu söylenebilir. Av sezonlarında çaça avcılığının yoğun yapıldığı ilkbahar mevsiminde (Mart-Nisan) daha büyük boyda bireylerin avlandığı belirlenmiştir. Çaça balığının yıllara göre elde edilen ortalama boy değerleri ile diğer çalışmalardan elde edilen değerler benzerlik göstermektedir (Şahin, 1999; Kalaycı ve ark., 2006; Erdem ve Özdemir, 2008; Özdemir ve ark., 2010a; Özdemir ve ark., 2018)

## SONUÇ ve ÖNERİLER

Su ürünleri yetiştiriciliğinde meydana gelen artış balık unu ve yağı talebini de artırmaktadır (Duyar ve Bayraklı, 2005). Yetiştiricilik sektöründe meydana gelen büyümeye karşın balık unu üretim miktarı artmamaktadır. Ayrıca dünya su ürünleri üretim değerleri incelendiğinde av miktarının artmadığı ve artmayacağı ve bu nedenle balık unu fiyatları sürekli olarak artacağı tahmin edilmektedir. Balık stoklarının korunması için balık unu yerine kullanılabilir alternatif bitkisel ve hayvansal protein kaynakları aranmaktadır. Ancak birebir alternatifleri bulunamayan bu hammaddenin doğru politikalarla üretilmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

Türkiye'deki balık unu-yağ fabrikalarının büyük çoğunluğu Sinop il sınırları içerisinde yer almaktadır. Balık unu işleminde hedef tür olan hamsi balığı Karadeniz Bölgesi'nde kısa sürede ve yoğun bir şekilde avlanmaktadır. Bir günde avlanan ve taze olarak tüketilemeyen kısmı gün içerisinde sadece 2000 ton/gün kapasite ile çalışan fabrikada değerlendirilmekte daha düşük kapasite ile çalışan fabrikalarda ise (600 - 1000 ton/gün) 2. güne kalabilmektedir. Ertesi gün yapılan yoğun avcılık neticesinde hammaddenin işlenmesi daha uzun sürebilmektedir. Yoğun avcılık sezonunda işlenmek üzere bekleyen hammaddenin oluşturulacak büyük soğuk hava depolarında bekletilmesi ya da fabrika kapasitelerinin yoğun av sezonlarında hammaddeyi taze olarak işleyebilecek kadar artırmaları önerilmektedir (Bayraklı, 2009). Kapasite artırımı ilk başta hedef tür balık üzerine bir baskı oluşturacak gibi gözükse de fabrikalar için avlanan balık işlenmek üzere konteyner ya da yedek gemilerde bekletilmektedir. Bunun sonucu olarak da düşük kaliteli balık unu ve balık yağı elde edilmektedir.

Balık unu ve yağ fabrikalarının en önemli sorunlarından birisi de hammadde temini ve üretim sezonunun kısa olmasıdır. Bu aynı zamanda bölgede iş istihdamını da etkilemektedir. Av sezonunun uzaması fabrika çalışma gün/yıl sayısını artıracak ve aynı zamanda bölgede iş istihdamına katkıda bulunacaktır.

Balık unu-yağı fabrikaları Karadeniz’de bol olarak avlanan hamsinin işlenmesi planlanarak kurulmuştur. Bu fabrikaların av sezonu boyunca tam kapasite çalışabilmesi yeterli hammadde miktarının teminine bağlıdır (Duyar, 2016). Bu durumda zaman zaman hamsi üzerinde yoğun av baskısı oluşabilmektedir. Hamsi stoklarının aşırı yıpranmasının önüne geçilebilmesi için pelajik türler için tespit edilen optimum işletme oranı (0,5) dikkate alınmalıdır.

Karadeniz’de hamsi üzerindeki av baskısı azaltılırken balık unu-yağı fabrikalarının sürdürülebilirliğine katkı yapacak alternatif tür ise çaça balığıdır. Karadeniz balık stoklarından en uygun seviyede faydalanılabilmesi gerekmektedir (Samsun ve ark., 2006; Özdemir ve ark., 2007). Bunun için hamsi ve çaça balığı stok çalışmalarının yapılması ve stokların aşırı yıpratılmaması için etkin kararların alınması ve sektör tarafından da dikkate alınması faydalı olacaktır. Bununla birlikte Karadeniz’de avcılığı yapılan balık türleri için ülkeler arasında da bir standart olması büyük bir önem taşımaktadır. Özellikle Karadeniz kıyı ülkeleri arasında balık türleri için belirlenen asgari avlama boyu büyük farklılıklar göstermektedir. Bazı ülkelerde uygulanan boy yasağı üreme boyuna ulaşmamış balıkların avlanmasına neden olurken bazı çelişkiler ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca diğer Karadeniz ülkeleri tarafından da benzer talepler gündeme getirilmektedir.

Sonuç olarak, son yıllarda Türkiye kıyı sularında avlanan tüm pelajik balık türlerinin üretiminde önemli düşüşler göze çarpmaktadır. Yapılan araştırmalarda bunu etkileyen av baskısı, kirlilik, iklim değişiklikleri ve küresel ısınma gibi birçok faktörden bahsedilmektedir (Bat ve ark., 2007; Gücü ve ark., 2017; Özdemir ve ark., 2018). Ancak balıkçılığımız için bazı ciddi kararları alırken daha dikkatli olunmalıdır. Bilimin ortaya koyduğu gerçekler ile yapılan titiz ve ciddi araştırmalar bu noktadaki en önemli dayanaktır.

Dünyada bir değil çok fazla sayıda bilimsel çalışmalar ile balık türlerinin biyolojisi ve populasyon özellikleri belirlenmektedir. Bu konudaki önemli başlıklardan biri de ilk üreme boyu ve üreme zamanıdır. Bununla birlikte su ürünleri avcılığında kullanılan av araçlarının ekosistem yaklaşımlı olarak özelliklerinin ve kullanım şekillerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi çalışmaları halen devam etmektedir. Bu araştırmalarda belirtilen sonuçlar dikkate alınmadan yapılacak bazı düzenlemeler uzun vadede balık stokları, balıkçılık sektörü ve üretimi dolayısı ile insan ve ülke ekonomisi üzerinde sıkıntılı süreçlerin başlamasına neden olabilecektir.

Bu sonuçlar ve değerlendirmeler ışığında balıkçılığımızın sürdürülebilir ve maksimum kazançla devamlılığı için kendini yenileyen, geliştiren, daha korumacı, bilinçli ve sorgulayan bir bakışla balıkçılık faaliyetlerimizi devam ettirmeliyiz.

## KAYNAKLAR

- Avşar, D., 2005. Population parameters of sprat (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO) from the Turkish Black Sea coast. Fisheries Research 21: 437-453.
- Bayraklı, B. and Duyar, H.A., 2016. The Effect of Freshness on Meat Color and Chemical Composition of European Anchovy, *Engraulis encrasicolus*, caught by Purse Seine in the Black Sea. Int'l Journal of Advances in Agricultural & Environmental Engg. (IJAAEE), 3(2). ISSN 2349-1523 EISSN 2349-1531
- Bayraklı, B., 2009. Balık Tazeliğinin Balık Unu Kalitesi Üzerine Etkisi. Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 126 s.
- Bat, L., Şahin, F., Satılmış, H.H., Üstün, F., Birinci-Özdemir, Z., Kıdeys A.E. & Shulman, G.E., 2007. The changed ecosystem of the black sea and its impact on anchovy fisheries (in Turkish). Journal of FisheriesSciences.com, 1(4):191-227.
- Bilgin, S. 2006. Türkiye sularında (Karadeniz) avlanan (1985-2005 av sezonu) hamsi balığının, *Engraulis encrasicolus* (L., 1758), balıkçılık biyolojisi yönünden değerlendirilmesi. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 22 (1-2): 213-222.
- Bilgin, S., Samsun, N., Samsun, O., Kalaycı, F., (2006). Orta Karadeniz’de 2004-2005 av sezonunda hamsi’nin, *Engraulis encrasicolus* L., 1758, boy-frekans analiz metodu ile populasyon parametrelerinin tahmini. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 23(1/3): 259-364.
- Daskalov, G., Osio, C., Charef, A., 2012. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF), Assessment of black sea stocks (STECF-12-15). European Commission, JRC Scientific and Policy Report, 279 p., Italy.
- De Silva, S. S. and Anderson, T. A., 1994. Fish nutrition in aquaculture. Chapman and Hall Aquaculture Series 1. London, 319 p.
- Duyar, H.A., 2016. Su Ürünleri İşleme, Nakil, Pazarlama, Balık Halleri GTHB Uygulamaları, 242-261. (Editör Sevilay Demirel, 2023-2071 Vizyonu ile Tarım. ISBN 978-605-85250-1-6, Semih Ofset-Ankara.
- Duyar, H.A., Bayraklı, B., 2005. Sinop İlinde Bulunan Su Ürünleri İşleme Tesislerinin Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri. Su Ürünleri Mühendisleri Dergisi (SUMDER), 24(4): 53-56.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Satılmış, H.H., 2007. Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L.) avcılığında kullanılan ortasu trolünün gece-gündüz av verimi ve boy kompozisyonunun karşılaştırılması. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 23(1-2): 230 -237.

- Erdem, Y., Özdemir, S., 2008. Karadeniz kıyılarında çift tekne ile çekilen ortasu trolü ile bazı pelajik balıkların avcılığı, O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 23(2): 78-82.
- 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.
- Erdoğan-Sağlam, N., Sağlam, C., 2013. Age, growth and mortality of anchovy *Engraulis encrasicolus* in the south-eastern region of the Black Sea during the 2010–2011 fishing season. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 93(8): 2247-2255.
- FAO, 2019. Fishery and aquaculture statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Gözler, A.M., Çiloğlu, E., (1998). Rize-Hopa açıklarında 1997-1998 avlanma sezonunda avlanan hamsi (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) balığının bazı populasyon parametreleri üzerine bir araştırma. Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 373-383, Erzurum.
- Gücü, A.C., Genç, Y., Dağtekin, M., Sakınan, S., Ak, O., Ok, M., Aydın, İ., 2017. On Black Sea Anchovy and Its Fishery. Reviews In Fisheries Science & Aquaculture, 25(3): 230-244.
- Kristofersson, D, James, L. and Anderson, 2004. Structural breaks in the fishmeal - soybean meal price relationship. Department of Economics and Resource Management Agricultural University of Norway PO Box 5033, NO-1432 Ås, Norway
- Kalaycı, F., Bilgin, S., Samsun, O., Samsun, N., (2006). Orta Karadeniz'de avlanan çaça (*Sprattus sprattus phalericus* Risso, 1826) balığı stoğunun genel durumu ve balık endüstrisi içerisindeki yerinin araştırılması. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 23(1/3): 449-455.
- Mutlu, C., 2000. Doğu Karadeniz'de hamsi populasyonunun özellikleri ve stok miktarının tahmininde analitik yöntemlerin uygulanması, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 112 s., Trabzon.
- Özdamar, E., Samsun, O., Erkoyuncu, İ., 1995. Karadeniz'de (Türkiye) 1994–1995 av sezonunda hamsi (*Engraulis encrasicolus* L.) balığına ilişkin populasyon parametrelerinin tahmini. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 12(1-2): 135-144. Özdemir S., 2010.
- Özdemir, S., 2010. Karadeniz'de Sürdürülebilir Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L.) Avcılığında Ortasu Trolünün Önemi. I. Ulusal Hamsi Çalıştayı: Sürdürülebilir Balıkçılık, Bildiriler Kitabı 129-135 s. (17-18 Haziran 2010) Trabzon.
- Özdemir, S. and Erdem, E., 2018. Monitoring of Weekly Catch Per Unit Effort (CPUE) and Some Biological Features of Bluefish (*Pomatomus saltatrix* Linnaeus, 1766) Captured from Southern Black Sea Coasts of Turkey. Marine Science and Technology Bulletin, 7(2):68-73.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Satılmış, H.H., Birinci Özdemir, Z., 2006. Karadeniz'de ortasu trolü ile gece süresince avlanan hamsi (*Engraulis encrasicolus* L., 1758)'nin av verimi ve boy kompozisyonunun belirlenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi 23(3-4): 417–421.
- Özdemir S., Erdem, Y., Satılmış, H.H., Birinci Özdemir, Z., Erdem, E., (2007). İki Farklı Av Sahasında Ortasu Trolü ile Avlanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L.) Balığının Sürü Yapısı ve Av Veriminin İncelenmesi. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi 19(1): 33-40.
- Özdemir, S., Erdem, E., Birinci Özdemir, Z., Şahin, D., 2009. Karadeniz'de avlanan pelajik türlerden istavrit (*Trachurus trachurus*), lüfer (*Pomatomus saltatrix*) ve tirsi (*Alosa alosa*) balıklarının boy kompozisyonundan populasyon parametrelerinin tahmini. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 21(1): 1-8.
- Özdemir, S., Erdem, E., Aksu, H., Birinci Özdemir, Z., 2010a. Çift Tekne ile Çekilen Ortasu Trolü ile Avlanan Bazı Pelajik Türlerin Av Kompozisyonu ve Boy-Ağırlık İlişkilerinin Belirlenmesi. J.FisheriesSciences.com. 4(4): 427-436.
- Özdemir, S., Birinci Özdemir, Z., Satılmış, H.H. Erdem, E., Gönener, S., 2010b. Karadenizde 2005–2009 Av Sezonlarında Ortasu Trolü İle Avlanan Hamsinin (*Engraulis encrasicolus* L.) Boy Kompozisyonlarının Karşılaştırılması. I. Ulusal Hamsi Çalıştayı: Sürdürülebilir Balıkçılık, Bildiriler Kitabı 136- 144 s. (17-18 Haziran 2010) Trabzon.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Satılmış, H.H., 2010c. Orta Karadeniz'de Ortasu Trolü İle Avlanan Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L.) Balığının Sürü Yapısı ve Boy Kompozisyonunun Günlük Değişimi. I. Ulusal Hamsi Çalıştayı: Sürdürülebilir Balıkçılık, Bildiriler Kitabı 122-128 s. (17-18 Haziran 2010) Trabzon.
- Özdemir, S., Erdem, E., Birinci Özdemir, Z., Aksu, H., 2015. Monthly Monitoring of Length–Weight Relationships of Allis shad (*Alosa immaculata* Bennett, 1835) , Horse mackerel (*Trachurus mediterraneus* Steindacher, 1968) and Sprat (*Sprattus sprattus* Linnaeus, 1758) from the Southern Black Sea, Turkey. Cahiers de Biologie Marine, 56(1):25-30.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Birinci Özdemir, Z., Erdem, E., Aksu, H., 2018. Estimation of growth parameters and mortality rates of sprat (*Sprattus sprattus* L.) and anchovy (*Engraulis encrasicolus*, L.) captured in the Black Sea. Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences

- Patterson, K., 1992. Fisheries for small pelagic species: an empirical approach to management targets. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 2: 321-338.
- Radu, G., Maximov, V., Anton, E., Cristea, M., Ţiganov, G., ŢoŢoiu, A., Spînu, A.D., (2013). State of the fishery resources in the Romanian marine area. *Cercetări Marine* 45: 268-295.
- 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.
- Samsun, O., Kalaycı, F., Samsun, N., Bilgin, S., 2006. Karadeniz’de ortasu trolü ile avlanan pelajik balıkların bazı biyolojik özellikleri ve avcılık verilerinin incelenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 23(1/3): 487-493.
- Simopoulos, A.P., 2000. Human requirement for n3 polyunsaturated fatty acids. *Poultry Science* 79, 961-970.
- Solar, M.C.L., Zeng N.X., Essert, T.K., Truong, T.D., Pina, C., Cullor, J.S., Smith, W.L. and Larrain, R., 2005. Disinfection of fishmeal with radiofrequency heating for improved quality and energy efficiency. *J Sci Food Agric* 85:2273–2280
- Şahin, T., 1999. Some biological characteristics of sprat (*Sprattus sprattus phalericus* RISSO, 1826) on the Eastern Black Sea Coast. *Turkish Journal of Zoology* 23(1): 249-255.
- Şahin, C., Gözler, A.M., Hacımurtazaoglu, N., 2006. 2004–2005 Av Sezonunda Doğu Karadeniz’deki Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) Populasyonunun Yapısı. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 23: 497–503.
- Tacon, A. C. G., 1998. In *International Aquafeed Directory* (ed. Fraser, S.) 537, Turret, Middlesex, UK.
- Tacon, A.J., 2002. Thematic Review of Feeds and Feed Management Practices in Shrimp Aquaculture. Report prepared under the World Bank, NACA, WWF and FAO Consortium Program on Shrimp Farming and the Environment, Rome, 69 p.
- TÜİK, 2018. Türkiye İstatistik Kurumu. Su Ürünleri İstatistikleri
- Waldroup, P.W. and Adams, M.H., 1994. Evaluation of the phosphorus provided by animal proteins in the diet for broiler chickens. *J. Appl. Poult. Res.*, 3: 209-218.
- De Silva ve Anderson, 1994
- Webster, C. D., Tiu, L. G., Margan, A. M. and Gannam, A., 1999. Effect of partial and total replacement of fishmeal on growth and body composition of sunshine bass, *Morone chrysops* X *M. saxatilis*, fed practical diets. *J. World Aquaculture Soc.* 30, 443-453.
- Yıldırım, Ö. (2006). Sinop İli Balık Unu-Yağı Fabrikalarının Mevcut Durumu ve Türkiye Balık Unu-Yağı Üretimindeki Yeri. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 18 (2), 197-203