

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DOĞU KARADENİZ ve GÜRCİSTAN KIYILARINDA AVLANILAN HAMSİ  
(*Engraulis encrasicolus* L. 1758)'NİN BAZI POPULASYON PARAMETRELERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Balıkçılık Teknolojisi Müh. Savaş ŞAFFAK**

**KASIM 2013  
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DOĞU KARADENİZ ve GÜRCİSTAN KIYILARINDA AVLANILAN HAMSİ  
(*Engraulis encrasicolus* L. 1758)'NİN BAZI POPULASYON PARAMETRELERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**Balıkçılık Tek. Müh. Savaş ŞAFFAK**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
"BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ YÜKSEK MÜHENDİSİ"  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22.10.2013  
Tezin Savunma Tarihi : 08.11.2013**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Kadir SEYHAN**

**Trabzon 2013**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**  
**Balıkçılık Teknolojisi Anabilim Dalında**  
**Savaş ŞAFFAK tarafından hazırlanan**

**DOĞU KARADENİZ ve GÜRCİSTAN KIYILARINDA AVLANILAN HAMSİ**  
**(*Engraulis encrasicolus* L. 1758)'NİN BAZI POPULASYON PARAMETRELERİNİN**  
**BELİRLENMESİ**

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 22/ 10/ 2013 gün ve 1527 sayılı  
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**Başkan** :Prof. Dr. Kadir SEYHAN .....

**Üye** :Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ .....

**Üye** :Doç. Dr. Mehmet KOCABAŞ .....

**Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ**  
**Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programında yapılmıştır.

Bu çalışmada, ülkemiz balıkçılık ekonomisi bakımından önemli avcılık kaynaklarından hamsi (*engraulis encrasicolus* L. 1758)'nin stoklarının sürdürülebilir kullanımı için ilgili populasyon parametreleri incelenerek, stokların durumunun belirlenmesi ve stokun rasyonel olarak işletilebilmesi için balıkçılık yönetimine ilişkin önerilere bilimsel katkı sağlaması hedeflenmiştir.

Yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışma sırasında; tez danışmanlığımı üstlenerek, gerek konu seçimi gerekse çalışmaların yürütülmesi aşamalarında desteğini ve anlayışını esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Kadir SEYHAN' a teşekkürü bir borç bilirim.

Laboratuvar çalışmaları sırasında yardımlarını aldığım sevgili hocam Öğr. Gör. Dr. Ahmet ŞAHİN'e ayrıca Araştırma Görevlisi Yahya TERZİ'ye, Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsünde Teknik Personel olarak çalışan Dr. Nazlı KONGUR KASAPOĞLU'na yüksek lisans dönem arkadaşım Refik ÖZYURT'a, Doğu Karadeniz Su Ürünleri Kooperatif Başkanı Sayın Ahmet MUTLU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca öğrenim hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen sevgili aileme minnettarım.

Savaş ŞAFFAK  
Trabzon 2013

## TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “ Doğu Karadeniz Ve Gürcistan Kıyılarında Avlanılan Hamsi (*Engraulis Encrasicolus* L. 1758)’Nin Bazı Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi ” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Kadir SEYHAN'ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 08/11/2013

Savaş ŞAFFAK

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	II
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
SUMMARY .....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	X
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Karadeniz'in Genel Özellikleri.....	4
1.3. Türkiye ve Karadeniz Balıkçılığı .....	5
1.4. Gürcistan Balıkçılığı.....	12
1.4.1. Gürcistan'ın Balıkçılık Kuralları ve Kota Uygulamaları .....	16
1.4.2. Türk Balıkçılarının Gürcistan Sularındaki Balıkçılık Hareketleri.....	16
1.5. Karadeniz Hamsi Balığının Genel Özellikleri.....	18
1.5.1. Hamsinin Beslenme ve Üreme – Kışlama Göçü .....	20
1.6. Önceki Çalışmalar .....	22
2. MATERYAL METOT .....	26
2.1. Materyal.....	26
2.1.1. Örnekleme .....	26
2.2. Metot.....	26
2.2.1. Araştırma Sahası.....	26
2.2.2. Boy ve Ağırlık Ölçümleri .....	27
2.2.3. Yaş Tayini ve Kompozisyonu .....	28
2.2.4. Eşey Kompozisyonu .....	29
2.2.5. Büyüme Parametrelerini Hesaplanması .....	29
2.2.6. Ölüm Oranlarının Hesaplanması .....	30
2.2.7. İşletme Oranı ve Büyüme Performansının Tahmini.....	31
2.2.10. Kondisyon Faktörü .....	31
3. BULGULAR .....	33
3.1. Hamsi ( <i>Engraulis encrasicolus</i> L. 1758) Bulguları .....	33
3.1.1. Boy- Ağırlık Ölçümleri ve Kompozisyonu .....	33

3.1.2.	Cinsiyet Tespiti.....	35
3.1.3.	Yaş Tayini ve Kompozisyonu .....	36
3.1.4.	Büyüme Parametrelerinin Hesaplanması .....	38
3.1.5.	Ölüm Oranlarının Tahmini.....	39
3.1.6.	İşletme Oranı ve Büyüme Performansının Tahmini.....	40
3.1.9.	Kondisyon Faktörü .....	41
4.	TARTIŞMA.....	42
5.	SONUÇ .....	48
6.	ÖNERİLER .....	50
7.	KAYNAKÇA .....	51
	ÖZGEÇMİŞ	

Yüksek Lisans Tezi

## ÖZET

### DOĞU KARADENİZ ve GÜRCİSTAN'DA AVLANILAN HAMSİ (*Engraulis encrasicolus* L. 1758)'NİN BAZI POPULASYON PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Savaş ŞAFFAK

Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Kadir SEYHAN  
2013, 57 Sayfa

Bu araştırmada, Karadeniz'deki 2012-2013 av sezonundaki Doğu Karadeniz ve Gürcistan balıkçılığı için önemli bir tür olan hamsi (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) stokunun bazı populasyon parametreleri incelenerek, ilgili stokun durumunun belirlenmesi ve stokun rasyonel olarak işletilebilmesi için balıkçılık yönetimi açısından sonuçlara ulaşılmaya çalışılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre Von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri hamsiler için Doğu Karadeniz de  $L_t=17,38 \times (1-e^{-0,27(t+2,09)})$ ,  $W_t=27,17 \times (1-e^{-0,27(t+2,09)})^{2,894}$  olarak belirlenmiştir. Gürcistan da ise  $L_t=14,62 \times (1-e^{-0,44(t+1,61)})$ ,  $W_t=15,16 \times (1-e^{-0,44(t+1,61)})^{3,072}$  olarak belirlenmiştir. Yakalanma yaşı (1) için  $L_t=9,985$  ve  $W_t=4,69$  olarak hesaplanmıştır.

Anlık ölüm oranı Doğu Karadeniz için (Z)  $4,289 \text{ yıl}^{-1}$  ve Gürcistan için ise (Z)  $6,33 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır. Doğal ölüm oranı Doğu Karadeniz'de (M)  $0,42 \text{ yıl}^{-1}$  ve Gürcistan da (M)  $0,60 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır. Avcılık ölüm oranı Doğu Karadeniz de (F)  $3,869 \text{ yıl}^{-1}$  ve Gürcistan da (F)  $5,73 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır.

İşletim oranı Doğu Karadeniz de (E)  $0,902 \text{ yıl}^{-1}$  ve Gürcistan da (E)  $0,92 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır. Büyüme performansı Doğu Karadeniz de ( $\emptyset'$ )  $4,412$  ve Gürcistan da ( $\emptyset'$ )  $4,55$  olarak hesaplanmıştır.

Bu sonuçlara göre 2012-2013 av sezonunda bir önceki yıla göre Doğu Karadeniz de hamsi stokunun büyük ölçüde azaldığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan Gürcistan'dan elde edilen sonuçlara göre anlık ölüm oranı (Z) ve avcılık ölüm oranı (F) 2012-2013 av sezonunda Doğu Karadeniz dekinden fazla çıkmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hamsi (*Engraulis encrasicolus*), Karadeniz, Gürcistan, Populasyon Parametreleri



**SUMMARY**

DETERMINATION OF SOME POPULATION PARAMETERS FOR ANCHOVY  
(*Engraulis encrasicolus* L. 1758) CAUGHT ON EASTERN AND GEORGIAN SIDE  
COASTS OF BLACKSEA

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Fisheries Technology Engineering Graduate Program  
Supervisor: Prof. Dr. Kadir SEYHAN  
2013, 57 Pages

In this study, it is aimed to examine the concerned stock's situation and to be operated rationally during 2012-2013 fishing season in Black Sea by examining some population parameters of the anchovy stock (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) which is an important species for both Georgian and Eastern Black Sea fisheries.

According to the results, obtained from Von Bertalanffy growth in length and weight equations determined as  $L_t = 17.38 \times (1 - e^{-0.27(t+2.09)})$   $W_t = 27.17 \times (1 - e^{-0.27(t+2.09)})^{2.894}$  and  $L_t = 14.62 \times (1 - e^{-0.44(t+1.61)})$   $W_t = 15.16 \times (1 - e^{-0.44(t+1.61)})^{3.072}$  for the Eastern Black Sea and Georgia anchovy respectively. Captured age was calculated as (1)  $L_t = 9.985$  and  $W_t = 4.69$ .

Instantaneous rate of mortality (Z) was calculated for the Eastern Black Sea as  $4.289 \text{ yr}^{-1}$  and  $6.33 \text{ yr}^{-1}$  for Georgia. Natural mortality rate (M) was calculated for Eastern Black Sea as  $0.42 \text{ yr}^{-1}$  and  $0.60 \text{ yr}^{-1}$  for Georgia. Fishing mortality (F) was calculated for Eastern Black Sea as  $3.869 \text{ yr}^{-1}$  and  $5.73 \text{ yr}^{-1}$  for Georgia.

Exploitation ratio (E) in the Eastern Black Sea was calculated as  $0.902 \text{ yr}^{-1}$  and  $0.91 \text{ yr}^{-1}$  for Georgia. Growth performance ( $\emptyset'$ ) in the Eastern Black Sea was calculated as 4.412 and 4.55 for Georgia.

According to these results, in 2012 - 2013 fishing season it has been established that Anchovy stock in eastern Black Sea region decreased in comparison with previous year. But on the other hand, results obtained from Georgia showed that force of mortality (z) and fishing mortality ratio (F) in 2012-2013 fishing season were bigger than the one obtained from Eastern Black Sea.

**Key Words:** Anchovy, Population , Georgia, Black Sea

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Hamsi üretiminin denizlere göre dağılımı .....	9
Şekil 2.	Yıllara göre hamsi üretim grafiği (TÜİK, 2010). .....	11
Şekil 3.	Gürcistan su ürünleri üretimi (Van Anrooy vd., 2006; Anonim, 2012) .....	13
Şekil 4.	Gürcistan sularında avlanarak Türkiye'ye taze tüketim olarak sevk edilen hamsi avı.....	18
Şekil 5.	Engraulis encrasicolus (Linnaeus, 1758) .....	20
Şekil 6.	Karadeniz hamsisinin geleneksel üreme, kışlama ve beslenme ve göçü (Ivanov ve Beverton, 1985). .....	21
Şekil 7.	Hamsinin yumurtlama dağılımı (adet/m <sup>2</sup> ) (Niermann ve diğ., 1993) .....	21
Şekil 8.	Araştırma sahası.....	26
Şekil 9.	Ölçüm Aşamaları .....	27
Şekil 10.	Yaş tespiti (0 yaşındaki bir hamsinin otoliti).....	28
Şekil 11.	Örneklerin boy gruplarına göre dağılımı .....	34
Şekil 12.	İncelenen hamsiler için boy-ağırlık ilişkisi.....	35
Şekil 13.	Cinsiyetlere göre boy-frekans dağılımı.....	35
Şekil 14.	Doğu Karadeniz örneklerinden elde edilen yaş-boy ve yaş-ağırlık grafikleri .....	39
Şekil 15.	Gürcistan örneklerinden elde edilen yaş-boy ve yaş-ağırlık grafikleri.....	39
Şekil 16.	Doğu Karadeniz ve Gürcistan örneklerinde kondisyon faktörü.....	41

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Gemilerin boy durumlarına göre dağılımı, (TÜİK, 2013). ....	7
Tablo 2. Türkiye Su Ürünleri Üretimi (ton) .....	7
Tablo 3. Türkiye denizlerinin 2000-2010 yılları arası üretim miktarları (ton), (TÜİK, 2013). ....	8
Tablo 4. Türkiye’de toplam avlanan deniz balıkları ve hamsi avı (ton), (TÜİK, 2013). ....	10
Tablo 5. Karadeniz’de ve Türkiye’de avlanan ekonomik türler (ton), (TÜİK,2013). ....	12
Tablo 6. 2009/2010 ve 2010/2011 av sezonundaki Gürcistan’ın deniz balıkları av miktarları (ton)* .....	14
Tablo 7. Gürcistan sularında hamsi avlayan Türk balıkçı teknelerinin yıllara göre dağılımı (adet) ve karaya çıkarılan av miktarları (ton) (KKGM, 2011). ....	17
Tablo 8. Boy-frekans dağılımı .....	33
Tablo 9. İncelenen hamsilerin boy- ağırlık ilişkisi parametreleri .....	34
Tablo 10. Yaşlara göre frekans, ortalama boy ve ağırlıkları .....	37
Tablo 11. Von Bertalanffy büyüme parametreleri .....	38
Tablo 12. Karadeniz’deki değişik zamanlarda hamsi için yapılan çalışmalarla belirlenen yaş kompozisyonu .....	43
Tablo 13. Büyüme parametrelerinin diğer çalışmalarla karşılaştırılması .....	45
Tablo 14. Hamsi için önceki çalışmalarda belirlenen ölüm- işletme oranları ve büyüme performansları .....	47

## 1.GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Günümüzde ve gelecekte canlı deniz kaynakları, tüm ülkelerin ekonomisine belirli bir yatırım ve çaba karşılığı sürekli girdi sağlayan önemli kaynaklardandır. Dengeli beslenmenin bilincine varan uluslar, hayvansal protein kaynaklarını daha da zenginleştirmek için hızla denizlerden yüksek oranda faydalanmanın yollarını aramakta özellikle, geleceğe bugünden yatırım yapmaktadırlar. Dünya nüfusunun hızla arttığı ve açlığın önemli bir sorun olduğu günümüzde dengeli ve kaliteli beslenmenin toplumların kalkınmasında büyük rol oynadığı bilinen bir gerçektir. Dengeli bir beslenme için gerekli proteinin 1/3 'ünün hayvansal kökenli olması gerekmektedir. Bu nedenle halkın beslenmesindeki protein açığının kapatılmasında su ürünlerinin ne kadar önemli olduğu ortaya çıkıyor. Ancak dünya nüfusunun sürekli artışı ve hayvansal protein ihtiyacı, denizlerin kirlenmesiyle canlı deniz kaynaklarının yaşam ortamlarının daralması ve kontrolsüz avcılık balık stoklarını yok edecek önemli sebepler arasındadır. Bir ülkenin su ürünleri kaynaklarının sürekliliğinin sağlanması yeni av sahalarının tespiti ve stoklardan faydalanma, kaynakların ülkenin sosyal ve ekonomik hedefleri yönünde değerlendirilmesi, kaynakları oluşturan türlere ait popülasyonların ve stokların durumu ile stokların yıllık verimleri ve bunları etkileyen faktörlerin çok iyi bilinmesi gerekmektedir (Genç, 2000). Avcılık, üretim, değerlendirme ve pazarlama arasındaki dengesizlik, yetiştiricilik ve çevre kirlenmesi konusunda yeterince etkili olunmaması, sektörde çalışanların alt yapı ve eğitim eksiklikleri, eğitim faaliyetlerinde görülen dağınıklık nedenleri ile toplumun dengeli beslenmesinde önemli ve ucuz protein kaynağı olan ve ihracat potansiyeli bulunan su ürünlerinde henüz beklenen gelişmişlik düzeyine ulaşamamıştır (DPT, 1989).

Dünya su ürünleri üretimi 144 milyon ton'dur. Bu miktarın 89 milyon tonu denizlerden, 55 milyon tonu ise yetiştiricilik yoluyla elde edilmiştir. Elde edilen bu miktarın 117,8 milyon ton'u insan tüketimi, 27,3 milyon tonu ise diğer amaçlarla (balık yemi ve balık yağı vb.) kullanıma sunulmaktadır. Dünyada kişi başına düşen su ürünleri tüketimi 17,2 kg iken ülkemizde kişi başına düşen su ürünleri tüketimi 7 kg'dır. AB ülkelerinde ise bu rakam ortalama 25 kg'dır. Dünyadaki su ürünleri üretiminin ülkelere göre dağılımına bakıldığında 15

milyon tonla birinci sırada Çin yer almaktadır . En fazla avlanan tür ise hamsidir. Türkiye su ürünleri üretimi bakımından dünyada 32. sırada yer almaktadır (FAO, 2011). Diğer taraftan, Dünya genelinde balıkçılıkla uğraşan 44,9 milyon insan, tüm tarım sektöründe çalışan nüfusu % 3,5'i kadardır. Pazarlama ve işleme gibi faaliyetlerle balıkçıların aileleri de dikkate alındığında bu sayının 200 milyonyonu aşacağı bildirilmektedir (Andrew ve ark., 2007 ; FAO, 2010 ; Doğan, 2010).

Ülkemizde yapılan avcılık ve yetiştiricilik; TÜİK "Su Ürünleri 2011" verilerine göre, 514.755 tonu avcılıkla, 188.790 tonu yetiştiricilikle olmak üzere toplam yaklaşık 703.545 ton balık üretimi sağlanmıştır. Su ürünleri üretimi 2011 yılında bir önceki yıla göre %7,73 artmıştır. Üretimin %61,44'ü deniz balıklarından, %6,45'i diğer deniz ürünlerinden, %5,27'si iç su ürünlerinden ve %26,83'ü yetiştiricilikten elde edildi. Deniz balıkları içinde ekonomik önemi olan türlerin avlanılan miktarları incelendiğinde, elde edilen ürün miktarı FAO'nun 2012 verilerine göre 2010 da dünyada 529.615 ton ile 19. sıra yer alan Avrupa hamsidir. Ülkemizde avlanılan hamsi miktarı ise 228.491 ton bir ilk sırada olup önceki yıla göre çok fazla bir azalma olmamıştır Deniz balıkları içinde önemli yeri olan hamsi balığı %0,23 oranında azalarak 228.491 ton avlandı. Çaçı balığı ise %52,82 artarak 871.41 ton üretimle, hamsi balığından sonra %20,16'lık paya sahip oldu (TÜİK, 2013).

Ülkemizde balıkçılık faaliyetinin büyük bir bölümü Karadeniz de geçmektedir. Yapılan araştırmalarda Karadeniz'in son 50 yıllık geçmişi, balık stokları ve tür çeşitliliği açısından son derece kötü ve kararsız bir yapının izlerini taşımaktadır(Oğuz, 2010). Halen hamsi avcılığı dışında Karadeniz genelinde ciddi bir balıkçılık potansiyeli bulunmamaktadır. Türkiye'nin şu anda sahip olduğu av filosu kapasitesinin bölgedeki hamsi stoklarını avlayabilecek gücün üstünde olması, dikkat edilmediği takdir de hamsi stoklarının bugünkü durumundan çok daha kötüye gitme riskini taşımaktadır. Türkiye sularındaki hamsi avcılığında ortaya çıkacak olası bir çöküş ise tüm Karadeniz'in büyük olasılıkla jelâtinimsi türlerin baskısı altına girmesine yol açabilecektir (Oğuz, 2010).

Karadeniz'de balıkçılıkla faaliyetleriyle uğraşan diğer bir ülke olan Gürcistan'ın 1990'lı yıllarda Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra deniz balıkçılığı endüstrisi çökmüştür. Gürcistan'ın yaklaşık son 30 yıl içersindeki hamsi av istatistikleri, Gürcistan balıkçılığının sosyalist dönemdeki ve daha sonraki bağımsız devlet olma sürecindeki balıkçılık durumunu çok iyi yansıtmaktadır. Sosyalist rejimin dağılmasından önceki son on yılda;

Gürcistan'ın 1980 ile 1989 yılları arasında yıllık hamsi av miktarları 60 ile 175 bin tonlar arasında gerçekleşirken, 1990 yılından sonra bağımsızlığını kazanma sürecinde olan Gürcistan da karaya çıkarılan hamsi avı en düşük seviyede; 0,9 ile 8.000 tonlar arasında seyretmiştir. Gürcistan devletinin, 2000-2010 yılları arasındaki son on yılı içeren kurulması ve yeniden inşası aşamasında ise balıkçılık sektörünün de yeniden yapılandırılması ile birlikte yavaş bir şekilde kendini toparlamaya başlamıştır. Bu yıllar arasında Gürcistan'ın kendi ulusal filosu ile avladığı hamsi avı 2004 yılında 2,5 tonda iken bu rakam 2008 yılında 26.000 tonlara kadar çıkmıştır(Van Anrooy vd., 2006). Gürcistan hamsi avı 2001-2009 yılları arasında 20.000 ile 50.000 ton arasında bir değişim göstermiştir. Bu av miktarı 2009/10 ve 2010/11 sezonuna kadar bu eğilimde devam etmiştir (Khavtasi vd., 2010).Gürcistan Deniz Balıkçı Filosunun 1996-2003 yılları arasında avladığı en önemli hedef türlerin ortalama dağılımı şöyledir; hamsi %89,5, istavrit %7,6, mezgit %2,3, köpekbalığı %0,4 ve diğerleri %0,2'dir (Van Anrooy vd., 2006).

Karadeniz'deki besin zincirinin yanı sıra su ürünleri sektörü içerisinde büyük öneme sahip olan hamsi balığının stoklarının yapısal özelliklerinin belirlenmesi ve yönetimi üzerine fazla çalışma yoktur. Dolayısıyla Doğu Karadeniz ve Gürcistan balıkçılığında önemli yer teşkil eden bu türün stoklarının verimli işletilebilmesi için sürekli gözlenmesi gerekir. Bu amaçla mevcut stokların biyolojik ve ekolojik özelliklerini belirlenerek stoklar hakkında gerekli bilgilerin sağlanması ile korunmaları ve maksimum yararlanma stratejileri ortaya konabilir. Araştırmada Doğu Karadeniz'de ve Gürcistan'da avlanan bu türün sezon esnasında yapılacak örnekleme sonucu stokların parametreleri belirlenerek mukayese edilecektir.

Bu nedenden dolayı, Doğu Karadeniz'de ve Gürcistan'da ticari öneme sahip türlerin populasyon özelliklerinin çok iyi bilinmesi ve izlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı; hamsinin stok yapısı ve büyüme parametreleri belirlenerek avlanma stratejileri ortaya konacaktır. Ayrıca aşırı av baskısı varsa belirlenerek gereken önlemlerin alınması önerilecek, sürdürülebilirliğinin yanı sıra stokların korunmasına katkı sağlayacak böylece stokların devamlılığı su ürünleri sektörü içerisinde bölgesel ve ülkesel ekonomik katkı sağlayacaktır.

## 1.2. Karadeniz'in Genel Özellikleri

Karadeniz, Avrupa ve Asya kıtalarının birbirine yaklaştığı bir bölgede, 40° 55' ve 46° 32' kuzey enlemleri, 27° 27' ve 41° 42' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Karadeniz'in Akdeniz'e olan bağlantısı Boğazlar Sistemi (Çanakkale ve İstanbul Boğazları) yoluyla sağlanır. Güney'den İstanbul Boğazı (genişlik 1,6 km, derinlik 36 m, uzunluk 31 km) ile Marmara Denizi'ne, kuzey'den Kerç Boğazı ile Azak Denizi'ne bağlı olan Karadeniz'in maksimum derinliği 2.200 metredir. Yüzey alanı 432.000 km<sup>2</sup> ve su hacmi 513.000 km<sup>3</sup> tür. Kuzey Batı Karadeniz dışında sığ bölge alanları oldukça azdır. Derinliği 200 metreyi geçmeyen bölgeler, toplam alanın % 27'sini oluşturur. Karadeniz, Akdeniz ve Ege Denizi'ne göre çok az sayıda körfez ve koya sahiptir. Kuzey Batı kıyıları hariç dik yapılı sıradağlarla çevrili kıyıları ile karakterize edilir (Çelikkale vd., 1999).

Karadeniz'in suları, genel olarak serin sulardır. Bu da, zaten serin bir bölgede aynı zamanda da Ekvator'a göre bir hayli kuzeyde bulunmasının bir sonucudur. Ayrıca, kuzeyden yıl boyunca serin ve bol su taşıyan akarsularla beslenir. Bundan ötürü de, yaz ve kış devreleri arasında, suların sıcaklık değişimleri çok fazla değildir. Suların yaz sıcaklık ortalamaları, yaklaşık 20 °C ile 24 °C arasında seyrederek. Kış sıcaklık ortalamaları ise, kuzeybatı kesimlerinde 2-3 °C, güney kesimlerinde ise 12-13 °C arasında değişir. Yaklaşık 100 m derinlikten sonra ise su sıcaklığı yıl boyunca 8-9 °C dolayındadır. Böylece Karadeniz sularının soğuk bölümlerinin, kuzeybatı kesimi olduğu anlaşılır. Azak Denizi'nde de durum böyledir. Hatta, Tuna-Dinyeper arasındaki kesim ile Azak Denizi kuzey kıyıları, her yıl Aralık ve Ocak aylarında donar. Şiddetli geçen kışlarda *bankiz* (deniz buzu), geniş alanlara yayılır. İlkbaharda çözülen buz parçaları, akıntılarla sürüklenerek Türkiye'nin Kefken adası kıyıları ile İstanbul Boğazı'na kadar sürüklenir (Doğanay, 1997).

Karadeniz'e nehirler yoluyla yıllık tatlı su girişi 400 km<sup>3</sup>'tür. Bunun önemli kısmını Tuna nehri (200 km<sup>3</sup>) sağlamaktadır. Anadolu kıyılarından Karadeniz'e en fazla su boşalımı Sakarya, Kızılırmak ve Yeşilirmak'tan olup, her birinin yıllık olarak taşıdığı su miktarı 6 km<sup>3</sup> civarındadır. Böylece Karadeniz'in çok sayıda akarsu ile beslenmesi ve zaten bol yağış alan bir bölge içerisinde yer alması nedeniyle tuzluluk oranları düşüktür. Yüzey sularının ortalama tuzluluğu, yaklaşık ‰ 18- ‰ 19 civarındadır. Bu oranlar, deniz yüzeyinin farklı bölgeleri ile değişik derinliklerde oldukça farklı değerler gösterir. Örneğin; Tuna nehrinin denize

döküldüğü yerde tuzluluk oranı % 10-12, Dinyester, Dinyeper ve Don ırmaklarının ağız bölgelerinde ‰ 9, Azak Denizi'nde ‰ 10, güney kıyılarda Sakarya'nın ağızında ‰ 17, Kızılırmak ve Yeşilirmak açıklarında ‰ 15-16 kadardır. Öte yandan yüzeyden alta doğru tuzluluk oranında da önemli değişimler tespit edilmiştir. Nitekim 200 m derinlikte tuzluluk ‰ 22'ye, 2000 m civarında ise ‰ 22,4'e ulaşmaktadır (Atalay, 1991; Çelikkale v.d., 1999)

Karadeniz'in önemli bir diğer özelliği de, 200 m derinlikten sonra oksijenin tamamen kaybolması ve yerini kükürtlü hidrojenin (H<sub>2</sub>S) almasıdır.

Derinlere inildikçe artan bu zehirli gazın etkisiyle Karadeniz'de, bu derinliğin altında canlı hayatına rastlanılmamaktadır. Bundan dolayı balıklar, şelf bölgelerinde 200 m derinliğe kadar yayılır, yumurtlar, ürer ve yıl boyunca aynı yaşam bölgesi sınırları içerisinde yer değiştirirler. Bu sınırlı yaşama ortamına rağmen Karadeniz, ülkemizin en önemli balık avlanan denizlerinden biridir (Tandoğan, 1972).

Karadeniz'in dalgalı ve oldukça soğuk bir deniz olması nedeniyle oksijenin çözünerek belirli derinliklere ulaşması ve çevresindeki nehirlerin bol debili ve bir kısmının (özellikle güney kesimindekilerden) oksijen bakımından zenginleşmiş olması nedeniyle, çevreden beslenmek suretiyle, geçmişte 200 m' lik bir katmanda tür sayısı bakımından zengin bir faunanın oluşması sağlanmıştır. Bu bakımdan uzun yıllar zengin bir balık deposu olarak işlev görmüştür (Demirsoy, 1999).

### **1.3. Türkiye ve Karadeniz Balıkçılığı**

Su kaynakları bakımından zengin olduğu söylenen ülkelerden biri olan Türkiye(Çelikkale vd.,1999), 8333 km deniz kıyısı, 178.000 km uzunluğunda akarsu, 3.442 km<sup>2</sup> genişliğinde baraj gölü ve yüzey alanları 200.000 hektarın üzerinde olan yaklaşık 200 adet doğal göle sahiptir. Öte yandan; Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz kendilerine has yapıları olan su ürünleri bakımından verimliliği yüksek denizlerdir. Fakat bu denizler biyotik ve abiyotik farklardan dolayı birbiriyle benzeşmeyen değişken özellikler gösterirler. Denizlerimizde balık türü bakımından incelendiğinde Karadeniz'de 163, Marmara'da 200, Ege'de 300 ve Akdeniz'de 540 balık türü mevcuttur (Çelikkale vd.,1999).



Ülkemizin avladığı su ürünleri miktarı 1950'li yılların başında yıllık olarak 100.000 tondan daha azken; bu miktar, avcılıkta elde edilen ürünün artması için geliştirilen motorlu araçların devreye girmesiyle 1950'lerin sonlarına doğru hızla artış göstermiştir (Avşar, 2005). Balıkçılıkta yaşanan bu ilerlemeler gelişmiş ülkelerde daha önce uygulanmaya başlanarak olumlu etkileri hızla görülen planlı uygulamalara Türkiye'de bu gelişmeler ancak 1960'lı yılların başlarında geçilmiştir. Türk balıkçılığının temelini oluşturan deniz balıklarında da benzeri değişme gözlenmiş ve toplam üretimde gözlenen gelişmeye paralel bir değişim izlenmiştir. 1970'li yılların ortalarında dünyada beliren ekonomik krizin etkisiyle bu yılların başında gözlenen gelişme, bir nebze olsun duraklama göstermişse de daha sonraki yıllarda eski hızına tekrar erişmiştir (Avşar, 2005).

Ülkemizde elde edilen su ürünleri istatistikleri ile ilgili ilk bilgiler o zamanın Ticaret Bakanlığının balıkthane kayıtlarına dayanmaktadır. Bu kayıtlar ise 1968 yılından itibaren DİE tarafından toplanmıştır. DİE'nin 1968 yılı verilerinden alınan bilgiye göre toplam üretim 122.00 ton olup bununun 79.000 tonu Orta ve Doğu Karadeniz'den sağlanmıştır. Bölgedeki toplam hamsi avı 34.000 tondur. Toplam tekne sayısı: 6.760 adet olup 2.375 adedi Orta ve Doğu Karadeniz'de avcılık yapmıştır. 10 m'den büyük 701 tekne (Orta ve Doğu Karadeniz'de 186 adet) bulunmaktadır. 6.760 teknenin 1.040 adedi motorsuz (Orta ve Doğu Karadeniz'de 371 adet) olup, 50 HP üzerinde güce sahip 369 tekne (Orta ve Doğu Karadeniz'de 94 adet) bulunmaktadır (Üstündağ, 2010). Günümüzde ise denizlerimizde avcılık yapmak üzere ruhsatlı 16.650 adet balıkçı gemisi mevcuttur (Tablo 1).

Tablo 1. Gemilerin boy durumlarına göre dağılımı, (TÜİK, 2013).

Bölgeler	Uzunluk (m)									Toplam
	1-4,9	5-7,9	8-9,9	10-11,9	12-14,9	15-19,9	20-29,9	30-49,9	50+	
Doğu Karadeniz	-	2.200	705	110	70	52	175	69	7	3.388
Batı Karadeniz	-	1.232	784	111	144	107	114	57	-	2.549
Marmara	-	1.469	833	231	150	112	162	70	1	3.028
Ege	-	3.447	1.614	201	126	66	65	14	-	5.533
Akdeniz	-	848	935	75	113	83	93	5	-	2.152
<b>Toplam</b>	<b>-</b>	<b>9.196</b>	<b>4.871</b>	<b>728</b>	<b>603</b>	<b>420</b>	<b>609</b>	<b>215</b>	<b>8</b>	<b>16.650</b>

2011 yılı toplam su ürünleri üretimi 703.545 ton olup bunun yaklaşık %75'i (514.755 ton) avcılık yoluyla elde edilmiştir. Avlanan miktarın deniz ve iç sulara göre dağılımı sırasıyla 477.658 ton ve 370.96 tondur (TÜİK, 2013). Avcılıktan sağlanan üretimin payı, ülkemizde yetiştiriciliğin hızla gelişmesine karşın %75 gibi yüksek bir düzeyinde kalması dikkat çekici olup büyük ölçüde deniz kaynaklarına bağlı olduğumuzun bir göstergesidir (Tablo 2).

Tablo 2 . Türkiye Su Ürünleri Üretimi (ton)

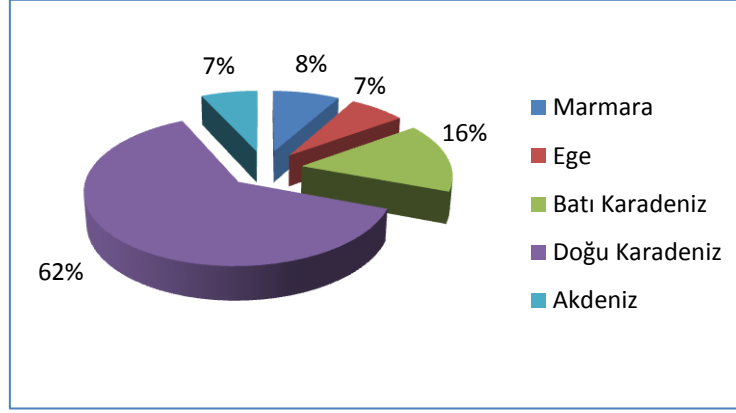
Yıllar	Deniz avcılığı			İç su Avcılığı	Avcılık Toplam	Yetiştiricilik	Toplam Üretim
	Balıklar	Diğer	Toplam				
1999	510.000	13.634	523.634	50.190	573.824	63.000	636.824
2000	441.690	18.831	460.521	42.824	503.345	79.031	582.376
2001	465.180	19.230	484.410	43.323	527.733	67.244	594.977
2002	493.446	29.298	522.744	43.938	566.682	61.165	627.847
2003	416.126	46.948	463.074	44.698	507.772	79.943	587.715
2004	456.752	48.145	504.897	45.585	550.482	94.010	644.492
2005	334.248	46.133	380.381	46.115	426.496	118.277	544.773
2006	409.945	79.021	488.966	44.082	533.048	128.943	661.991
2007	518.201	70.928	589.129	43.321	632.450	139.873	772.323
2008	395.660	57.453	453.113	41.011	494.124	152.186	646.310
2009	380.636	44.410	425.046	39.187	464.233	158.729	622.962
2010	399.656	46.024	445.680	40.259	485.939	167.141	653.080
2011	432.246	45.412	477.658	37.096	514.755	188.790	703.545
<b>Ortalama</b>	<b>434.907</b>	<b>43.497</b>	<b>478.404</b>	<b>43.202</b>	<b>521.606</b>	<b>115.256</b>	<b>636.863</b>

Son yıllarda ülkemizdeki denizlerden elde edilen üretim Tablo 3'de verilmiştir. Toplam üretime en fazla katkı sağlayan Karadeniz ve onu sırasıyla takip eden Marmara, Ege ve Akdeniz denizidir. Karadeniz'de üretimin büyük bir kısmı Doğu Karadeniz'den elde edilmektedir.

Tablo 3 . Türkiye denizlerinin 2000-2010 yılları arası üretim miktarları (ton), (TÜİK, 2013).

<b>Yıllar</b>	<b>Karadeniz</b>	<b>%</b>	<b>Marmara</b>	<b>%</b>	<b>Ege</b>	<b>%</b>	<b>Akdeniz</b>	<b>%</b>	<b>Toplam</b>
<b>2000</b>	341.012	77,21	46.137	10,45	40.242	9,11	14.299	3,24	441.690
<b>2001</b>	342.763	73,68	68.327	14,69	42.996	9,24	11.094	2,38	465.180
<b>2002</b>	382.047	77,42	68.047	13,79	32.559	6,60	10.793	2,19	493.446
<b>2003</b>	311.886	74,95	60.925	14,64	31.483	7,57	11.832	2,84	416.126
<b>2004</b>	351.213	76,89	60.640	13,28	33.946	7,43	10.953	2,40	456.752
<b>2005</b>	233.973	70,00	44.768	13,19	38.774	11,60	16.733	5,21	334.248
<b>2006</b>	280.514	68,43	67.153	16,38	47.680	11,63	14.598	3,56	409.945
<b>2007</b>	412.629	79,63	44.447	8,58	44.386	8,57	16.739	3,23	512.010
<b>2008</b>	307.114	77,62	38.402	9,71	32.870	8,31	17.274	4,37	395.660
<b>2009</b>	277.703	72,91	31.709	8,33	45.030	11,82	26.423	6,94	380.865
<b>2010</b>	303.691	75,98	36.529	9,14	34.996	8,76	24.440	6,12	399.656
<b>2011</b>	336.806	77,92	35.444	8,20	30.041	6,95	29.954	6,93	432.246
<b>Ortalama</b>	<b>323.446</b>	<b>75,22</b>	<b>50.211</b>	<b>11,7</b>	<b>37.917</b>	<b>8,97</b>	<b>17.094</b>	<b>4,12</b>	<b>389.751</b>

Ülkemizdeki su ürünleri üretiminin bölgesel dağılımına bakıldığında Karadeniz bölgesi ilk sırada gelmektedir. Karadeniz bölgesinin deniz ürünleri üretiminde ise ilk sırayı %62,43'lük oran ile Doğu Karadeniz Bölgesi yer almaktadır. Bu bölgeyi %15,49 ile Batı Karadeniz, %8,20 ile Marmara, %6,95 ile Ege ve %6,93 ile Akdeniz Bölgeleri izlemiştir. Doğu Karadeniz de üretilen balığın büyük kısmını avcılık yolu ile elde edilen hamsi oluşturmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Hamsi üretiminin denizlere göre dağılımı

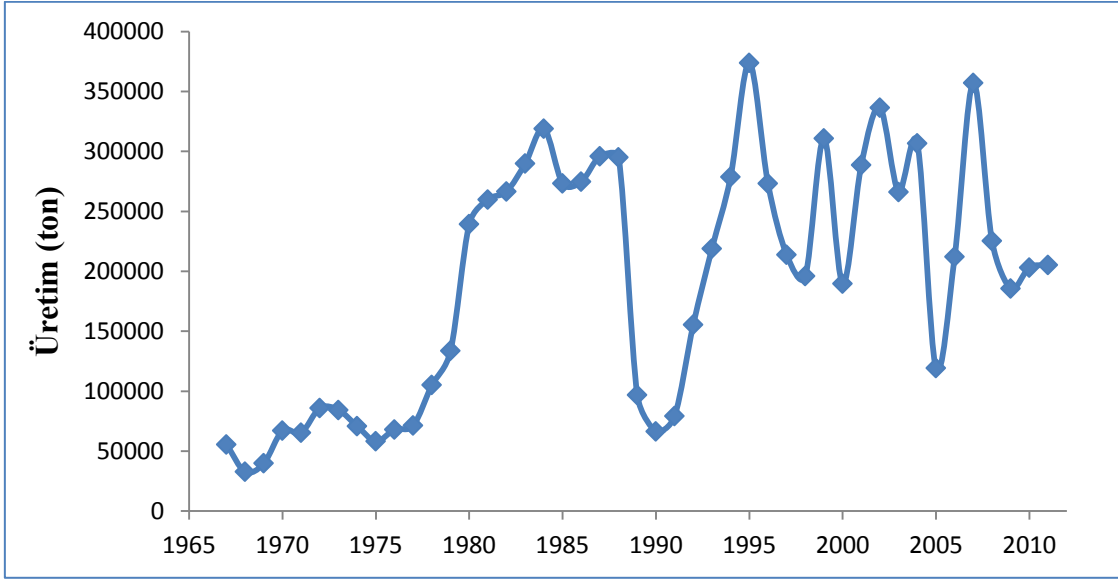
Ülkemizde balıkçılık açısından büyük öneme sahip olan Karadeniz, okyanuslardan yalıtılmış kapalı bir denizdir. Ortalama 200 m derinlikten sonra canlı yaşamın bulunmadığı bu deniz, yaşam alanı kaybı, aşırı avcılık, deniz taşımacılığı ve karasal kaynaklı kirlilik, istilacı türler gibi çevresel faktörlerin etkisi ve tehdidi altındadır.

İnsanının yaşamı önemli ölçüde balıkçılığa bağlı olan Karadeniz'de bugün ticari değeri olan 26 tür arasından sadece 6 türün avcılığı önem taşımaktadır. Aşırı avcılık, kalkan, hamsi, uskumru, ton, kılıç balığı gibi ticari balık türü stoklarının azalmasına ve mersin balığı gibi türlerin neslini tükenme noktasına getirmiştir. Türkiye'de en çok avlanan tür hamsi olup, toplam deniz balıkları üretiminin yarısında fazlasını tek başına sağlamaktadır (DPT, 2007).

Tablo 4 . Türkiye’de toplam avlanan deniz balıkları ve hamsi avı (ton), (TÜİK, 2013).

Yıllar	Hamsi	Avlanan Deniz Balıkları	Hamsi (%)
2000	280.000	441.690	63,39
2001	320.000	465.180	68,79
2002	373.000	493.446	75,59
2003	295.000	416.126	70,89
2004	340.000	456.752	74,44
2005	138.569	334.248	41,46
2006	270.000	409.945	65,86
2007	385.000	518.201	74,30
2008	251.675	395.660	63,61
2009	204.699	380.865	53,75
2010	229.023	399.656	57,30
2011	228.991	432.246	52,97

Ekonomik değeri olan ve ülkemizde en çok avlanan hamsinin yıllara göre av miktarındaki dalgalanmalara baktığımızda hamsi miktarı 1988 yılına kadar sürekli bir artış eğilimi göstermiştir (Şekil 2). Ancak 1989-1992 yılları arasında çeşitli faktörlerden dolayı büyük düşüş yaşanmış ve bu düşüş sektörde krize neden olmuştur. 1989 yılında *Mnemiopsis leidy* türünün aşırı miktarda zooplankton, balık yumurtası ve larvası tüketmesi, aşırı avcılık, oşinografik ve meteorolojik olayların etkisi hamsi avcılığındaki bu düşüşün nedenleri arasında gösterilmektedir (Mee, 1992).



Şekil 2 . Yıllara göre hamsi avı (TÜİK, 2013).

Avcılıkta yaşanan kriz sonrasında aşırı avcılığın önüne geçmek için yeni düzenlemelere gidilmiştir bunlardan bir tanesi boy yasağı olmuştur ve hamside avlanabilir boy (9 cm) olarak belirlenmiştir. Öte yandan, balıkçı filosuna yeni balıkçı gemisi girişini engellemek için, ilerleyen yıllarda balıkçı ruhsat teskerelerine düzenlemeler getirilmiş ve 2002 yılından itibaren balıkçı gemilerine yeni ruhsat verilmemiştir. Bunun yanı sıra balıkçı filosuna yeni giriş engellendiği için balıkçı gemilerine bir kez kullanılmak kaydıyla %20 boy artış hakkı verilmiştir. Balıkçı filosuna tanınan bu hak kullanılmaya başlandığı andan itibaren bazı boy gruplarında değişimler yaşanmış ve 30 m'den büyük gemilerde artış gözlenmiştir. Balıkçı gemileri boy artışıyla kalmayıp motor gücü ve teknolojik donanımlarını da artırmışlardır (Üstündağ, 2010). 1992-1993 av sezonunun başlamasıyla birlikte av miktarında artış görülmektedir. Bu artışla birlikte son 10 yıl değerlendirildiğinde, deniz balıkları üretiminin %65,52'sini hamsinin sağladığı görülmektedir.

TÜİK den alınan 2012 verilerine göre, Karadeniz'de en çok avlanan pelajik balık türleri sırasıyla hamsi (%89,82), çaça (%99,46), istavrit (%70,96), palamut(%64,13), ve lüfer (%58,29)'tir. Demersal balıklardan mezgıt (%85,90), kalkan (%86,83) Karadeniz'in diğer önemli balık türleridir (Tablo 5).

Tablo 5. Karadeniz'de ve Türkiye'de avlanan ekonomik türler (ton), (TÜİK,2013).

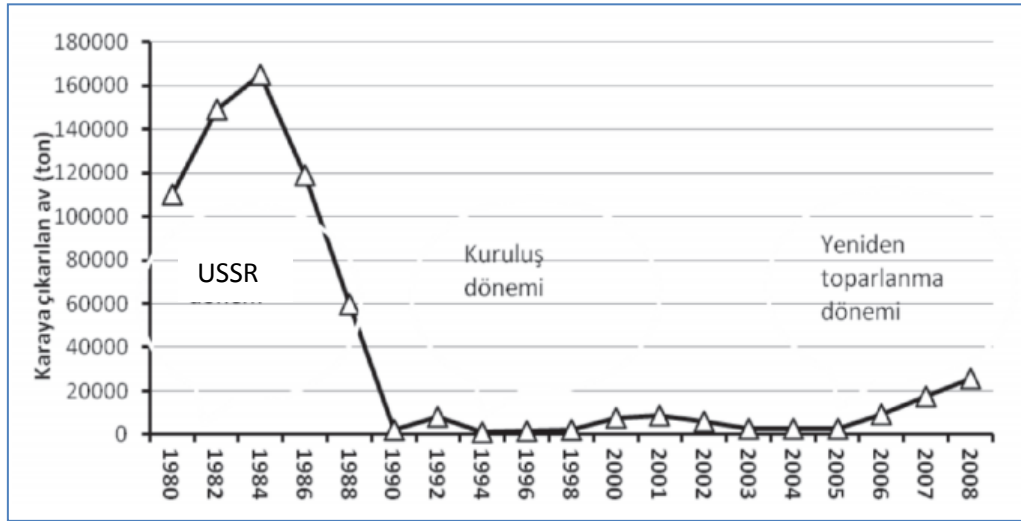
<b>Tür</b>	<b>Karadeniz</b>	<b>Türkiye</b>	<b>%</b>
Hamsi	205.243	228.491	89,82
Çaça	86.676	87.140	99,46
İstavrit	17.746	25.010	70,96
Lüfer	1.820	31.22	58,29
Palamut	6.726	10.018	67,13
Mezgit	8.122	9.454	85,90
Kalkan	1.44	1.66	86,83

Türkiye balıkçılığındaki yeri tartışılmayacak olan Karadeniz'in hem geçmişte hem de günümüzde bölge ve ülke ekonomisine katkısı oldukça büyük ölçüdedir. Karadeniz'de, iş imkânlarının ve tarım alanlarının azlığı gibi nedenlere bağlı olarak ortaya çıkan ekonomik durum, bu bölgede özellikle Doğu Karadeniz'de balıkçılığın önemini daha da artırmıştır. Kıyı kesiminde yaşayan nüfusun büyük bir kısmı doğrudan veya dolaylı olarak balıkçılık faaliyetiyle uğraşmaktadır (Zaman, 2005).

#### **1.4. Gürcistan Balıkçılığı**

Gürcistan, 1980'lerin sonunda Sovyetler Birliğinin dağılma sürecine girmesinin ardından 1991'de bağımsızlığını ilan etmiştir. Türk balıkçıları ilk olarak 1996'da Kuzeydoğu Karadeniz'de; Gürcistan ve Abazya sularındaki hamsi avcılık faaliyetlerine başlamıştır. Bugün Gürcistan da ki yapılan balık avcılığımızın 1.sirasında hamsi avcılığı bulunmaktadır. Sovyetler Birliği'nin dağılmasından sonra Gürcistan'ın deniz balıkçılığı endüstrisi de çökmüştür. Gürcistan'ın yaklaşık son 30 yıl içerisindeki hamsi av istatistikleri, Gürcistan balıkçılığının sovyet dönemdeki ve daha sonraki bağımsız devlet olma sürecindeki balıkçılık durumunu çok iyi yansıtmaktadır (Şekil 3). Sovyet rejiminin dağılmasından önceki son on yılda; Gürcistan'ın

1980 ile 1989 yılları arasında yıllık hamsi av miktarları 60.000 ile 175.000 tonlar arasında gerçekleşirken, 1990 yılından sonra bağımsızlığını kazanma sürecinde olan Gürcistan da karaya çıkarılan hamsi avı en düşük seviyede; 900 ile 8.000 tonlar arasında seyretmiştir. Gürcistan devletinin, 2000-2010 yılları arasındaki son on yılı içeren kurulması ve yeniden inşası aşamasında ise balıkçılık sektörünün de yeniden yapılandırılması ile birlikte yavaş bir şekilde kendini toparlamaya başlamıştır. Bu yıllar arasında Gürcistan'ın kendi ulusal filosu ile avladığı hamsi avı 2004 yılında 2,5 tonlarda iken bu rakam 2008 yılında 26.000 tonlara kadar çıkmıştır. Gürcistan'ın başlıca iki önemli balıkçı limanı vardır. Bunlardan biri Batum ve diğeri de Poti'dir. Batum'da 17 adet küçük balıkçı teknesi bulunmakta, bunlardan sadece 10'u çalışmaktadır. Poti'de ise 26 adet balıkçı gemisi bulunmaktadır. Bunlardan 20'si çalışmaktadır. Gürcistan balıkçılarının avladığı en önemli balık türleri sırasıyla hamsi, istavrit, mezgit, köpekbalığı, barbunya ve kefallerdir. Öte yandan, Gürcistan Deniz Balıkçı Filosunun 1996-2003 yılları arasında avladığı en önemli hedef türlerin ortalama dağılımı şöyledir; hamsi %89,5, istavrit %7,6, mezgit %2,3, köpekbalığı %0,4 ve diğerleri %0,2'dir (Van Anrooy vd., 2006).



Şekil 3. Gürcistan su ürünleri üretimi (Van Anrooy vd., 2006; Anonim, 2012)



Gürcistan'daki avlanan ve karaya çıkarılan balık ve balık ürünleri ihracatı ve ithalatına ait veriler kaynaktan kaynağa farklılık göstermektedir. Bu ülkenin her yıl ithal ettiği balık ürünleri miktarı Deloitte LPP(2011)'ye göre 15.000-25.000 ton arasında değişmektedir. FAO (2008) istatistiklerine göre ise ithal balık ve balık ürünleri yaklaşık olarak 40 bin ton civarındadır. Yıllık ihraç edilen balık ve balık ürünleri ise toplam 6.000 ile 20.000 bin ton arasında değişmekte iken en önemli ihraç Türkiye'ye yapılmaktadır (Gaerke ve Poulsen, 2011).

Hamsi sezonu Gürcistan'ın da yer aldığı Güney Kafkasya kıyılarında Kasım ortalarından başlayarak Nisan ayına kadar sürmektedir. Hamsi av miktarı Gürcistan resmi istatistiklerine göre her yıl belirlenen kotadan daha düşük gerçekleşmektedir. Yıllık olarak izin verilen hamsi kota miktarı ise 60 bin tondur. Bu kotanın verilmesinde balıkçı filosunun gerek sayısal, gerekse de teknik kapasite olarak yetersizliğinden başka, filonun çok eski oluşu da etkilidir. Gürcistan hamsi avı 2001-2009 yılları arasında 20.000 ile 50.000 ton arasında bir değişim göstermiştir. Bu av miktarı 2009/10 ve 2010/11 sezonuna kadar aynı eğilimde devam etmiştir (Tablo 6) (Khavtasi vd., 2010).

Tablo 6. 2009/2010 ve 2010/2011 av sezonundaki Gürcistan'ın deniz balıkları av miktarları (ton) ( Gaerke ve Poulsen, 2011).

<b>v sezonu</b>	<b>2009/2010</b>	<b>2010/2011</b>
Total av (deniz balıkları)	39.993	26.006
Hamsi	39.857	25.919
Lisanslı avcıların avı	38.977	25.356
Küçük balıkçılar tarafından avlanan 10%	1.0	650

Balıkçılık endüstrisinin gelişimi için gerekli kredinin olmayışı Gürcistan balıkçılığının başlıca temel problemidir. Bankalar balıkçılık endüstrisi için kredi ve borç sağlamamaktadır. Gürcistan da balıkçılık için ihtiyaç duyulan yatırım kredisinin olmayışı nedeniyle balıkçı filosu hamsi ve diğer balık türlerinin avcılığında büyük kapasitede, üstün teknolojik donanımlı gırgır tekneleri yerine trol tekneleri kullanılmaktadır. Bu ülkenin *Doğal ve Çevre Bakanlığının*

2006 kayıtlarına göre Gürcistan'ın lisanslı tekne sayısı toplam 43 adettir (Khavtasi vd., 2010). Ancak lisanslı teknelerin 2011 yılı içerisinde yaklaşık olarak 25-30 adeti aktif balıkçılıkla uğraşmıştır. (Gaerke ve Poulsen, 2011). Gürcistan'ın Poti Limanında bu ülkeye ait iki adet gırgır teknesi bulunmaktadır. Boyları 32 m ve 25 m olan bu gırgır tekneleri, aynı zamanda ülkedeki balıkçı filosunun sahip olduğu en büyük tekneleridir. Bu teknelerin her ikisi de halen aktif olarak hamsi avcılık faaliyetini sürdürmektedir. Diğer taraftan balıkçı filosunun boyları 22 ile 29 m arasında olan toplam 20 adet trol teknesi vardır. Bu tekneler Gürcistan'ın bağımsızlığı ilan etmeden önceki Sovyetler zamanından kalma trol tekneleridir ve teknolojik olarak da oldukça eskidir. Gürcistan'da dip trol avcılığı yasak olmasına rağmen hamsi avcılığı çoğunlukla bu tekneler ile beraber pelajik orta su trolü ağlarıyla yapılmaktadır. Ancak günlük av miktarı yeterince verimli olamamaktadır. Teknolojik açıdan incelendiğinde 20 tekneden ancak iki veya üçünde balık bulucu, elektronik cihaz bulunmaktadır. Teknolojik araçlara sahip olan trol teknelerinin hamsi av operasyonlarında sürüyü arama ve bulma da bu tekneler diğer teknelere öncülük etmektedir. Gürcistan hükümetinin uyguladığı Türk balıkçıları için getirilen 7 cm'lik tam boy yasağı yerli teknelere uygulanmamaktadır. Bu nedenle de bu tekneler küçük sürüle de karşılaşmalar avcılık açısından herhangi bir sorun yaşamamaktadırlar. Gürcistan'a ait teknelerin avladıkları bu küçük boydaki hamsi avını işlenmek üzere balık unu-yağı fabrikalarına sevk etmektedirler. Gürcistan'da faaliyet gösteren Türk şirketlerin temsilcilerine göre bu ülkede avlanan hamsinin büyük bir bölümü yani avın yaklaşık olarak %85-90'ı balık unu-yağı fabrikalarında işlenmektedir. Bu fabrikaların sahibi veya en büyük hisseye sahip ortağı ise Türk girişimcilerdir. Bu fabrikalarda üretilen balık unu ve yağının tamamı Türkiye'ye ihraç edilmektedir. Gürcistan da şu anda üç fabrika çalışmaktadır. Bunlarla birlikte bir fabrika ise yapım aşamasındadır. Bu fabrikaların toplam balık unu üretim kapasitesi 200 ile 700 ton/gün arasındadır. Ortalama kapasite ise 450 ton/gün olarak düşünülürse, yakın gelecekte bütün fabrikalar birlikte faaliyete geçtiği zaman tahminen toplam üretim kapasite 1800 ton/gün civarında olacaktır. Gürcistan'da su ürünleri işleme konusunda dondurma, tuzlama, marinleme gibi küçük yerel işletmelerin dışında konserve endüstrisi yoktur (Gaerke ve Poulsen, 2011).

### **1.4.1. Gürcistan'ın Balıkçılık Kuralları ve Kota Uygulamaları**

Gürcistan'daki balıkçılık kuralları ve kota uygulamaları "*Gürcistan'ın İzin ve Lisans Kanunu (2005)*"e göre düzenlenmektedir. Bu ülkedeki kota uygulamaları deniz balıkları için 2006 yılından itibaren on yıllık periyotlarla açık arttırma yöntemine göre belirlenmektedir. Şu andaki kotalar altı şirket tarafından paylaşılmıştır. Yıllık kota miktarları başlangıçta 60.000 ton iken 2010/11 av sezonunda 70.000 tona, 2011/12 av sezonu için de 80.000 tona çıkartılmıştır. Bunlara ek olarak Gürcistan'daki balıkçı şirketleri küçük balıkçılar (small-scale) için de %10 kota sağlamaktadırlar. Bu ülkede yapılan avcılıktaki kota ve lisanslarından Gürcistan'ın Enerji ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı sorumludur ve bu kotalar 2016 yılına kadar uzatılmıştır (Khavtasi vd., 2010).

Gürcistan Devleti tarafından balıkçılık faaliyetleri için farklı kurumların farklı sorumlulukları vardır. (1) Enerji ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı (Doğal Kaynak Yönetimi Ajansı da bu bakanlığa dahildir): Kota, lisans, avcılık yasal düzenlemeleri, kontrollerden sorumludur. (2) Çevre Bakanlığı: Biyoçeşitlilik, veri toplama, izleme çalışmaları. (3) Ziraat Bakanlığı: Kültür balıkçılığı faaliyetleri ve (4) Ekonomi Bakanlığı: Limanlardan karaya çıkarılan avın sorumluluğu, bunlara ek olarak lisans ücret ödemelerinden sorumludur (Zengin vd., 2012).

### **1.4.2. Türk Balıkçılarının Gürcistan Sularındaki Balıkçılık Hareketleri**

Gürcistan kıyılarında avcılıkla ilgili olarak 2000'li yılların başından itibaren tek taraflı olarak gerek yerel girişimcilerin ve şirketlerin başlattığı bireysel hamsi avcılığı, gerekse de kota tahsislerinin başladığı 2007 yılından itibaren yapılan hamsi avcılığı için yasal avlama izni alan Türk balıkçı teknelerinin yıllara göre sayısal dağılımı ve bu tekneler tarafından karaya çıkarılan av miktarları Tablo 7'de verilmiştir. Öte yandan, bu bölümde verilen istatistikî verilerin tümünün teyit edilmeye ihtiyacı bulunmaktadır. Zira Gürcistan Devleti birçok alanda olduğu gibi balıkçılık mevzuatları ve düzenlemeleri konusunda da halen yeterli yapısal düzenlemeleri oluşturamamıştır. Bu ülkede sistemin tam olarak oturmaması nedeniyle aşağıda verilen tüm istatistik verilerin yeniden gözden geçirilmeye gereksinimi vardır.

Tablo 7. Gürcistan sularında hamsi avlayan Türk balıkçı teknelerinin yıllara göre dağılımı (adet) ve karaya çıkarılan av miktarları (ton) (KKGM, 2011)

Yıllar	Gırgır avcı Tekneleri	Taşıyıcı Tekneler	Av miktarları
2003	27	7	6.408
2004	55	4	3.906
2005	68	24	8.485
2006	74	21	4.944
2007	55	15	4.793
2008	23	11	10.259
2009	18	9	22.173
2010	19	?	?
2011	19	?	?
2012	19(14) **	?	*4.724

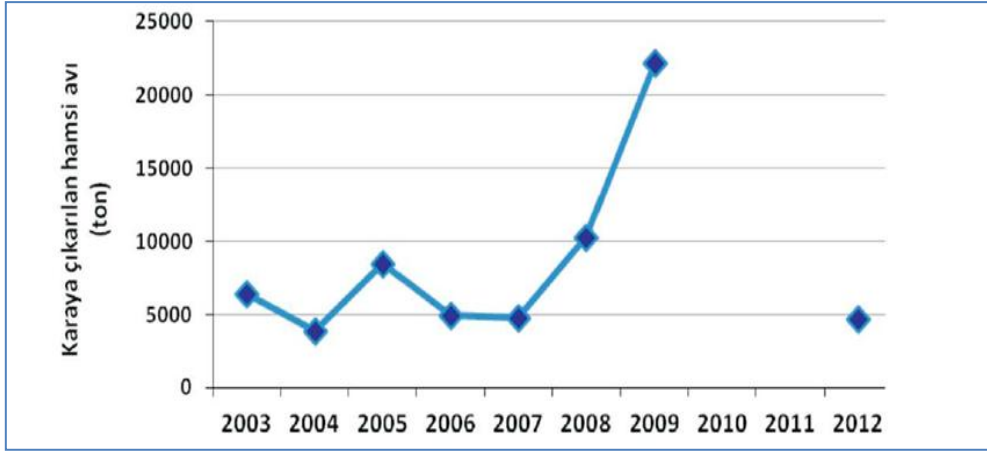
\*2011/12 av sezonunda; 22 Aralık, 2011 ile 21 Mart 2012 tarihleri arasında balıkçı tekneleri tarafından avlanarak resmi yoldan Türkiye'ye sevk edilen hamsi avı. (Bu çalışma için 18 Mayıs 2012'de Hopa Gümrük Müdürlüğü resmi kayıtlarından alınmıştır.

\*\*2011/12 av sezonunda toplam 19 balıkçı teknesi ruhsat almasına karşın, Gürcistan sularında hamsi av veriminin düşük olması sebebiyle bu teknelerden sadece 14ü avcılık faaliyetinde bulunmuştur.

(Hopa Liman Gümrük Müdürlüğü'nde resmi işlem gören ve Türkiye'ye taze tüketim olarak sevk edilen hamsi av miktarları)

Şekil 4'de, 2003 ile 2012 yılları arasında geçen yaklaşık on yıl içerisinde Türk balıkçıları tarafından Hopa Gümrük Müdürlüğü'nde resmi işlem görerek Türkiye'ye taze tüketim olarak sevk edilen hamsi avı ortalama 4 ile 22 bin tonlar arasında bir değişim göstermiştir. Diğer taraftan resmi işlemlerin dışında Türkiye kıyılarındaki limanlardan da illegal yollardan bir miktar hamsi avı Türkiye pazarlarına sevk edilmektedir.

2011/2012 Av Sezonunda 19 adet Türk balıkçı teknesi Gürcistan sularındaki hamsi avı için kota satın almıştır. Bununla birlikte Türkiye sularını aralık ayının ikinci yarısından itibaren tümüyle terk eden yoğun hamsi sürüleri, bu tarihten sonra da her yıl ki geleneksel mevsimsel göç karakterinden farklı olarak Hopa-Batum-Poti bölgesinde lokalize olmadan daha kuzeye, Abazy-Soci kıyılarına geçmiştir (Zengin vd., 2012).



Şekil 4 . Gürcistan sularında avlanarak Türkiye'ye taze tüketim olarak sevk edilen hamsi avı (Anonim, 2012)

Gürcistan kıyılarından avlanan hamsi avı iki farklı şekilde değerlendirilmektedir. Bunlardan birincisi; Türkiye pazarına taze tüketim için sevk edilen hamsi, ikincisi ise Gürcistan'da faaliyet gösteren balık unu yağı fabrikalarına hammadde olarak sevk edilen hamsidir. Gürcistan'ın koyduğu kurallara göre Türk balıkçı teknelerinin avladığı hamsinin ancak 1/3'ünün Gürcistan dışına çıkartılmasına izin verilmektedir. 2011/12 av sezonunda Hopa Gümrük kapısında işlem görerek Türkiye'ye taze tüketim için gönderilen hamsi miktarları sırasıyla; Aralık 2011'de 216.7 ton, Ocak 2012'de 599.7 ton, Şubat 2012 3628.9 ton ve Mart 2012'de 278.5 ton olarak resmi kayıtlara geçmiştir (Anonim, 2012). Bu ithal hamsinin ne kadarı Gürcistan tarafından, ne kadarı da Abazya tarafından avlandığı net olarak bilinmemektedir.

### 1.5. Karadeniz Hamsi Balığının Genel Özellikleri

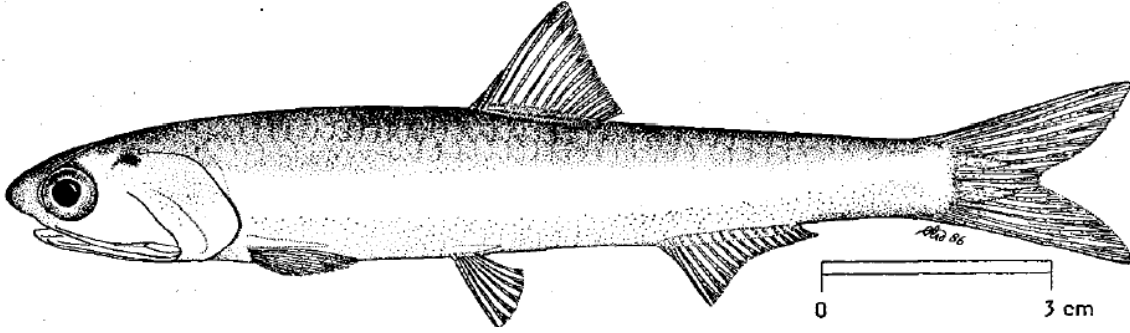
Dünya üzerinde yaşayan balıklar, kabaca toplam omurgalıların yarısını oluşturur. Bu da 24.600 tür demektir. Balıklar dünyanın hemen hemen bütün sucul ortamlarında bulunabiliyorlar. Himalayalar'daki yüksek dağ göllerinden, okyanusların binlerce metre derinliklerine kadar tüm sucul ortamlarda balıklar yaşamlarını sürdürebiliyorlar. Balıklar bu geniş ve değişik yaşam alanlarına uyum göstermek için zaman içinde evrimleşmiş bulunuyorlar. Yaşam alanları tatlı su ve deniz olarak ayrıldığında balıkların %58'i denizlerde, %41'i tatlı sularda ve % 1'de hem tatlı hem de tuzlu sularda yaşadığı anlaşılıyor (URL-1).

Balıklar, ilk çağlardan günümüze değin önemli bir protein kaynağı olmuştur ve buna bağlı olarak da balıkçılık eskiden günümüze önemli gelişmeler göstermiştir. Avcılığı yapılan balık türlerinin en yaygın ve ekonomik öneme sahip takımının Ringagiller (Clupeiformes) olduğuna kuşku yok. Bu takım içinde en önemli aileye kuşkusuz hamsi balıkları (Engraulidae) ailesi. Engraulidae ailesi içinde 16 cins ve 139 tür yer alır. Hamsiler içinde en çok avlanan ve özellikle son yıllarda dünya üretiminin %10'unu veren cins ise *Engraulis*'tir. Yüksek av veren bu cinsten yer alan hamsi türleri yalnız Türkiye'de ve Karadeniz bölgesinde değil dünyada balıkçılık kaynağı olarak önemli bir yer tutar ([URL-1](#)). Dünya denizlerinde bol avlanan hamsi türler şunlardır (Dağtekin, 2010):

- *Engraulis anchoita* (Arjantin hamsisi),
- *Engraulis australis* (Avustralya hamsisi),
- *Engraulis capensis* (Güney Afrika hamsisi),
- *Engraulis encrasicolus* (Sularımızda da yaşayan Avrupa hamsisi),
- *Engraulis eurystole* (Gümüş hamsi),
- *Engraulis japonicus* (Japon hamsisi),
- *Engraulis mordax* (Kaliforniya hamsisi),
- *Engraulis ringes* (Peru hamsisi).

*Engraulis* (hamsi) cinsi türler genellikle bütün tropik ve alt-tropik denizlerde yaşamaktadır. Bunlar daha çok kıyı kesimlerinde sürüler oluşturmakta ve zaman zaman mansaplara (nehir ağızlarına) da girmektedirler. Hamsi Karadeniz ve Azak Denizi'nde bol miktarda Akdeniz'de ise az bulunan küçük boylu kısa ömürlü bir pelajik balıktır. Bu hamsi balığın Karadeniz'de iki alt tür ile temsil edildiği ileri sürülmektedir. Bunlar; *Engraulis encrasicolus ponticus* ve *Engraulis encrasicolus maeticus*'tur. Bu iki alt türün yanında birde bunların melezi olduğu söylenmektedir.

Karadeniz hamsisi *Engraulis encrasicolus ponticus* olarak adlandırılmakta olup boyu 18-20 cm'ye kadar ulaşabilir (Slastenenko, 1955/56; Fischer, 1973). İkinci form olan *Engraulis encrasicolus maeticus* Azak hamsisi olarak bilinir ve boyu 15cm' ye kadar ulaşır (Slastenenko, 1955/56) (Şekil 5).

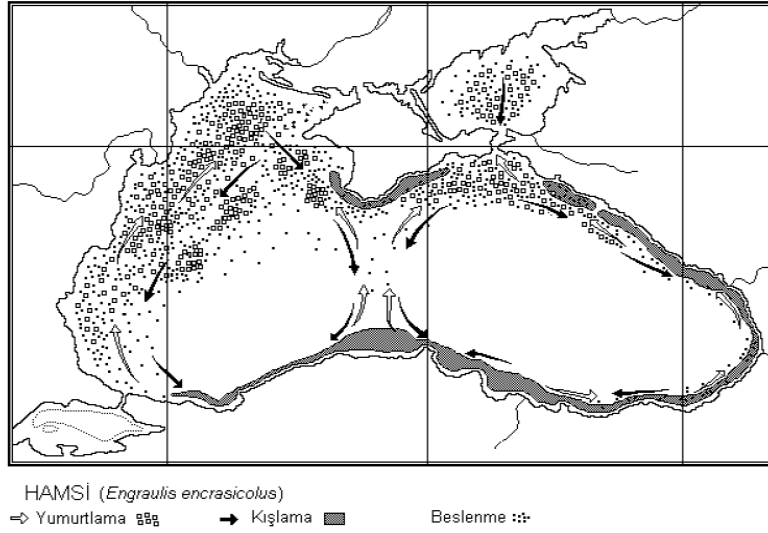


Şekil 5 : *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758)

### 1.5.1. Hamsinin Beslenme ve Üreme – Kışlama Göçü

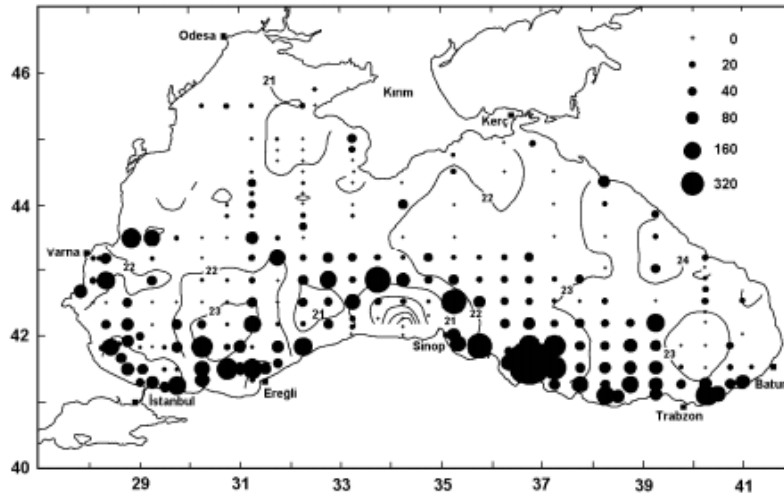
Hamsi cinsel olgunluğa bir yılda ulaşır. Genellikle Mayıs-Ağustos ayları arasında yılda 9 ile 12 kez (Owen, 1979) ve çok daha fazla; 50 kez (Lisovenko ve Andrianov., 1996) yumurtlama gerçekleşmektedir. Owen (1979)'in verilerine göre hamsi 90 günlük süreçte 7.5 ile 9 günde bir yumurtlarken Lisovenko vd. (1996) verilerine göre ise yaklaşık 2 günde bir yumurta bırakmaktadır. Bir yaşına yeni girmiş genç balıklar ilk kez yumurtlamayı sezonunun sonuna doğru gerçekleştirmektedirler. Hamsi yumurtlama yoluyla kaybettiği enerji açığını yumurtlama süresince de beslenerek karşılama stratejisini seçmiş görünmektedir.

Karadeniz hamsisinin üremesiyle ilgili geleneksel yaklaşım Şekil 6'da verilmektedir. Ivanov ve Beverton'a (1985) göre hamsisi yumurtlamak ve beslenmek için Karadeniz'in kuzey kesimine özellikle de kuzey batı sahanlık alanına göç etmektedir. Soğukların başlaması ile birlikte kuzeyde beslenmiş ve yumurtlamış hamsiler güneye Türkiye kıyılarına inmektedirler. Göçler, sıcaklığa bağlı olarak Ekim-Kasım ya da Aralık aylarında güneye; Şubat-Mart-Nisan aylarında da kuzey yönünde olmaktadır. Su sıcaklıklarının düşme ve yükselme hızına bağlı olarak hamsi göçleri ya kıyı boyunca (sıcaklığın yavaş değişmesi halinde) ya da doğrudan karşıdan karşıya geçerek (sıcaklığın hızlı değişmesi halinde) olmaktadır. Benzer şekilde Azak hamsisi (*Engraulis encrasicolus maeticus*) Azak Denizi'nde beslenmekte, kışlamak için bir yandan Kırım kıyılarını diğer yandan da Kafkasya kıyıları boyunca güneye genellikle Suchumi'ye kadar ve bazen de Türkiye kıyılarına kadar inmektedir (Tchashchin, 1990).



Şekil 6. Karadeniz hamsisinin geleneksel üreme, kışlama ve beslenme ve göçü (Ivanov ve Beverton, 1985).

Slastenenko (1955/56) hamsinin su sıcaklığının 17-18°C ve pH=8.3-8.4 ile tuzluluğun ‰12-18 olduğunda yumurtladığını belirtirken Lisovenko ve Andrianov. (1996)'e göre yumurtlama faaliyeti 19-24°C'ler arasında ve gece saat 21.<sup>00</sup>-03.<sup>00</sup> ve 5-10 metre derinlikte gerçekleşir. Hamsi yumurtaları elips şeklinde olup pelajiktir. Su sıcaklığına bağlı olarak 24 saat içerisinde larva oluşmaktadır (Slastenenko, 1955/56) (Şekil 7).



Şekil 7 : Hamsinin yumurtlama dağılımı (adet/m<sup>2</sup>) (Niermann ve diğ., 1993)



Hamsi, tipik plankton yiyen bir balıktır. Besinini *Calanus* cinsi Copepoda (Kürekayaklılar), Cirripedia (Dolaşıkyaklılar) ve Mollusca (Yumuşakça) larvaları oluşturmaktadır. Hamsi aynı beslenme basamağında yer alan çaça (*Sprattus sprattus*), tirsi (Karadeniz ringa balığı (*Alosa pontica*)), sardalya ya da sardalya balığı (*Sardina pilchardus*), taraklılar (Ctenophora) ve medüzler (Meduzae) gibi diğer organizma ve organizma grupları ile aynı besin için yarışmaktadır. Bu yarışta hamsi pasif yüzücü olan taraklılar ve medüzler karşısında avantajlı ancak diğer aktif yüzücü balıklar karşısında dezavantajlı konumdadır. Hamsi bu dezavantajını sürekli beslenmeyle gidermeyi seçen bir balıktır ( Bingel ve Gücü, 2010).

### 1.6. Önceki Çalışmalar

Türkiye’de yapılan avcılık faaliyetlerinde deniz balıkçılığı önemli yer tutmaktadır bununla birlikte avcılığı yapılan balık türlerinin en yaygın ve ekonomik değere sahip takımının Clupeiformes olduğu ve bu takım içinde ki en önemli familyanın ise kuşkusuz hamsi familyası Engraulidae olduğu belirtmektedir (Bingel ve Örek, 2000). Bu familya denizlerimizde tek tür *E. encrasicolus*, (Linnaeus, 1758) ile temsil edilir, bunun yanı sıra avcılık açısından denizlerimizde en çok av veren türdür (Bilecenoğlu vd., 2002). Pelajik bir tür olduğu bilinen *E. Encrasicolus* Kuzey Denizi, Kuzey Doğu Atlantik, ülkemizde özellikle Karadeniz’de , Akdeniz, Ege, Marmara ve Azak Denizi’ne kadar dağılım vurgulamaktadır (Bingel ve Örek, 2000).

Türkiye’de Karadeniz hamsi balıkçılığıyla ilgili ilk çalışma 1900’lü yıllarda ‘‘Türkiye’de Balık ve Balıkçılık’’ adlı eserde babadan oğula aktarılan avlanma geleneklerinden, balıkçılığın düzenlenmesine ilişkin nizamnamelerden bahsedilmiştir diğer taraftan hamsi hakkında Kasım-Mart ayları arasında Karadeniz’den Marmara denizine doğru bir göçün olduğu, Mart ve Nisan aylarında yumurtladıkları ve de Mayıs ayında Karadeniz’e geri dönüşün olduğu belirtilmiştir (Deveciyan, 2006). Günümüzde literatür çalışmalarında hamsinin üreme alanları hakkında en çok kabul gören çalışma Ivanov ve Beverton (1985) tarafından yayınlanmış olan haritadır. Bu haritaya göre üreme alanı Karadeniz’in kuzeybatı sahanlığıdır ki bu haritayı doğrulayan benzer çalışmalarda mevcuttur (Lisovenko ve Andrianov, 1996).

Karadeniz’de yapılan çalışmalara göre iki alt türü olan hamsinin (Karadeniz hamsisi *Engraulis encrasicolus ponticus* ve Azak hamsisi *Engraulis encrasicolus meaticus*) su sıcaklığının 16°C’nin üstüne çıktığı ve besinin en bol olduğu yaz döneminde üreme stratejisi, Karadeniz’in kuzeyindeki (Tuna Havzası ve Azak Denizi) kıta sahanlıklarında dağınık olarak yumurta bırakmalarındır. Öte yandan yumurtadan çıkan larvalar, deniz suyunun sıcaklıkları düşmeye başladığı sonbahara kadar gelişimini tamamlamakta ve kışlama alanlarına yani Türkiye’nin Anadolu kıyıları doğru kış göçüne başlamaktadırlar. Karadeniz hamsisinin (*Engraulis encrasicolus ponticus*) göç güzergahı incelendiğinde Tuna Havzası’ndan Romanya, Bulgaristan sahilini takip ederek güneye indiği ancak hava ve su sıcaklıklarının ani düşüş yaşadığı yıllarda doğrudan Sinop önlerine göç ettiği, Azak hamsisinin (*Engraulis encrasicolus meaticus*) ise Kerç boğazından başlayarak Gürcistan güzergahı üzerinden kıyılarıma ulaştığı belirtilmektedir. Hamsi göçünü başlatan nedenler incelendiğinde iki önemli faktörün öne çıktığını, bunların birincisinin sıcaklık ikincisinin ise yağlılık/besililik olduğu ayrıca hamsi sürülerinin yeterli yağlılık oranına yani yaklaşık %15’e ulaşmadan göçe başlamadıkları bunun yanında Karadeniz’in besin açısından düşük olduğu dönemlerde buldukları yerleri terk etmeyerek kışın öldüklerine dikkat çekilmektedir (Shulman, 2002). Göçün sonunda kışlama alanlarına Karadeniz’in güney sahillerine ulaşan hamsiler ideal su sıcaklığı etkisinde yoğun sürüler oluştururlar ve oluşan sürülerin avlanmaları kolaylaşır. Havaaların ısınmasını ardından üreme dönemine giren hamsiler tekrar güney-kuzey yönünde bahar göçüne başlarlar ve üreme alanlarına ulaşırlar.

Şu ana kadar ki çalışmalarda hamsiyle ilgili ana yumurtlama alanının kuzey ve kuzey batıdaki kıta sahanlığı bölgesi olduğu bahsedilse de, 1991-1992 yıllarında hamsi balığının yumurta ve larvalarının dağılımlarının karşılaştırılmalı haritalarla belirlenmesi üzerine bir çalışma ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü’nün önderliğinde Karadeniz’e kıyısı olan çoğu ülkenin katılımı ile eş zamanlı ve de örnekleme dayalı olarak gerçekleştirilmiş ve çalışmanın neticesinde hamsinin kuzeybatı Karadeniz’deki geleneksel yumurtlama alanlarını terk ederek güneydoğu Karadeniz kıyılarını yani Türk Münhasır Ekonomik Alanı (MEA) yeni yumurtlama alanları olarak seçtiği bildirilmiştir (Niermann vd., 1993). Yapılan aynı çalışmada yumurta ve larvaların daha çok yüzeye yakın kesimlerde (0-3m) dağılım gösterdiği, ancak 70 m’ye kadar yumurta ve larvalara rastlanabildiği, bunun yanında ktenoforlardan *Mnemiopsis leidy* türünün hamsi larvaları ve yumurtaları için önemli bir predatör olduğu da vurgulanmıştır. Hamsi yumurtlama alanlarının Türk Münhasır Ekonomik Alanı içinde kaldığı Einerson ve Gürtürk (1960) tarafından da belirtilmiştir.

Türkiye su ürünleri üretiminin yaklaşık %55'ini oluşturan hamsi Karadeniz ekosistemi içerisindeki işlevi dolayısıyla da çok önemli bir tür konumundadır. Türkiye'de hamsi stoklarının yapısı ile ilgili çalışmalar 1980'li yılların ikinci yarısından sonra büyük bir hız kazanmıştır. Bu dönemdeki hamsi av miktarındaki ani düşüş, ilgili çalışmaları Karadeniz ekosistemindeki değişimlere ve bu azalmanın olası nedenlerine yöneltmiştir. Yapılan araştırmalar neticesinde Karadeniz'deki hamsi av miktarının azalmasına aşırı avcılığın (Mee, 1992; Rass, 1992; Zaitsev, 1992; Seyhan vd., 1996; Samsun vd., 2004), Karadeniz ekosistemindeki kontrol dışı gelişmelerin bu süreçte karnivor bir canlı olan *Mnemiopsis leidy*'nin istila ettiği Karadeniz'e adaptasyonu, diğer taraftan hamsi yumurta ve larvaları üzerindeki predasyonu veya besinine ortak olması sonucu balık stoklarında ve hamside görülen önemli azalmaların olası nedeni olduğunu (Caddy and Griffiths, 1990; Mee, 1992; Rass, 1992; Bilio ve Niermann, 2004; Shiganova vd., 2004; Bat vd., 2007) ve kirliliğin etki ettiği (Boran, 1995) belirtilmiştir.

Bu çalışmaların yanında çeşitli modellemeler de mevcuttur. Bu modellemelerden biri olan Oğuz (2005)'un, Karadeniz ekosisteminin insan kaynaklı baskılardan şu şekilde bahsetmiştir ; aşağıdan yukarıya etkiyi yani 1970'li yıllar sonrası nehirlerden gelen karasal taşınımın içerisindeki nutrientlerin deniz dibi termoklin tabakasına kadar ki oluşturduğu aktif organik madde sirkülasyonu, ikinci olarak da yukarıdan aşağıya etkiyi yani pelajik balıkların aşırı avcılığı ve 1980 sonrası karnivor jelimsi organizmaların aşırı popülasyon artışını ifade etmiştir. Diğer taraftan bir başka örnekte de Karadeniz ekosisteminin gelişimi üç farklı döneme ayrılmış ve bu dönemler modellenmiştir (Gücü, 2002).

Bu dönemlerden ilki 1970 öncesi oligotrofik dönemdir, bu dönem için bahsedilen lüfer, uskumru ve palamut gibi pelajik türlerin sistemde önemli yer tuttuğu ve avcılık açısından hedef türler olduğu, ikincisi ise 1980'lerdeki eutrofik dönemdir, bu dönem için ileri bahsedilen piscivour türlerin avcılık baskısı ile azaldığı ve dolayısıyla hamsi üzerindeki avcı baskısının düştüğü, üçüncü ve sonuncusu ise 1990'lardaki distrofik dönemdir, bu dönem için bahsedilen küçük pelajik türler üzerindeki av baskısının arttığı ve hamsinin ekosistem içerisindeki yerini jelimsi organizmaların doldurduğudur.

Karadeniz'de stokların işletilmesine (değerlendirilmesine) yönelik yapılan ilk araştırmalar sonucunda hamsinin av miktarı 264.000 ton (Seyhan, 1989) ve 200.000 ton (Bingel vd., 1994) civarında olması gerektiği, bu değerün üstüne çıkılması halinde sonraki yıl avlanılan üründe önemli miktarda düşüşlerin olacağı belirtilmiştir (Seyhan, 1989; Bingel vd., 1994). Bunlara ilaveten bir öneride "Ortak Balıkçılık Politikaları" (CFP)'nın alt uzmanlık birimi "Balıkçılık Bilimsel, Teknik ve Ekonomik Komitesi" (STECF) tarafından 10-14 Ekim

2011 tarihli ve “STECF EWG 11 16 On Black Sea Assessments” konulu teknik toplantı neticesinde Karadeniz’deki hamsi stokunun sürdürülebilirliği açısından 2012 yılında önerilecek toplam av miktarının 200.000 tonu aşmaması gerektiği tavsiye edilmiştir (SUMAE, 2011).

Yapılan bu çalışmada Doğu Karadeniz’de ve Gürcistan’da avlanılan hamsinin stok yapısı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bağlamda hamsinin bazı popülasyon parametreleri, avlanma stratejisi ve aşırı av baskısı ortaya konulmuş ve önceki çalışmalarla karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçların sürdürülebilirliğinin yanı sıra stokların korunmasına ve su ürünleri sektörü için ülke ekonomisine katkı sağlaması hedeflenmektedir.

## 2. MATERYAL METOT

### 2.1. Materyal

#### 2.1.1. Örnekleme

Araştırma örneklerin temini Trabzon, Rize, Giresun ve Gürcistan balık hali pazar yerlerindeki balıkçılardan ve gırgır teknelerinin karaya çıkış noktalarından rastgele örnekleme yöntemiyle tedarik edilmiştir. Araştırma konusu hamsi (*Engraulis encrasicolus*) örneklerinin morfolojik ve biyolojik karakteristikleri belirlenmek üzere Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Genetik Laboratuvarına getirilerek incelenmiştir.

### 2.2 Metot

#### 2.2.1. Araştırma Sahası

Araştırma sahası Doğu Karadeniz için Trabzon, Rize ve Giresun balıkçı hal ve limanlarından alınan örnekler ile temsil edilmiştir. Diğer taraftan Gürcistan'dan alınan örnekler ise Batum balık pazarlarından temin edilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8 . Araştırma sahası

### 2.1.2. Boy ve Ağırlık Ölçümleri

Rastgele örnekleme ile seçilen balıklar, aynı gün laboratuara getirilerek biyometrik ölçümler milimetrik olarak kumpas ile yapılmıştır. Gürcistan'dan alınan örnekler aynı gün içerisinde ölçüm yapmak mümkün olmadığından dolayı ertesi gün ölçülmüştür. Boy ölçümleri, kolaylık sağlaması ve seri ölçümler yapılabilmesi için von Bayer teknesi ile 0,1 mm hassasiyetle ölçülmüştür. Ağırlık ölçümleri 0,001 g hassasiyetli Sartorius marka terazi ile yapılmıştır (Şekil 9).



Şekil 9 . Ölçüm Aşamaları

Balıkların boyları ve ağırlıkları arasında doğrusal olmayan bir ilişki vardır. Yani, balıklarda ağırlık artışı, boyun bir kuvveti şeklinde ifade edilmektedir. Bu doğrusal olmayan eşitlikte her iki tarafın logaritması alınarak boy-ağırlık ilişkisi doğrusal hale getirilmiş olur (Erkoyuncu, 1995). Bu ilişkinin Ricker (1975) tarafından belirtilen aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$W=a.L^b \quad (1)$$

Bu formülde;

W: Total ağırlık (g)

L: Total boy (cm)

a ve b: Regresyon sabitleri

### 2.2.3. Yaş Tayini ve Kompozisyonu

Otolitler kemikli balıkların yaş tayinlerinde en yaygın olarak kullanılan ve en güvenilir sonuçların alınabildiği sert dokulardır. Kemikli balıklarda biri başın sağ diğeri de sol tarafında olmak üzere iki çift otolit bulunur (Avşar, 1998). Polat ve Kukul (1990)'a göre en güvenilir yöntem otolit okuma olduğunu ve bunu da sırasıyla omur ve pulun takip ettiğini söylemektedirler.

Otolitler, balıkların alın bölgelerinin hemen gerisinden kafatası kesilerek pens yardımı ile çıkarılmış ve alınan otolitler üzerindeki doku kalıntılarının temizlenmesi için %3 NaOH çözeltisi içinde 5 dakika bekletildikten sonra 5-10 dakika kadar %70, %80, %90, %96'luk alkol banyolarından geçirilmiştir. Temizlenen otolitler hazırlanan gliserinli preparatlar üzerine konarak Olympus marka stereo mikroskop altında %10'luk büyütme oranı uygulanarak, mevsimsel halkaların sayımı ile yaş tayini yapılmıştır. Otolitlerden yaş tayini sırasında, hata oranını en aza indirme amacıyla sağ ve sol otolitlerin her ikisi de çıkarılarak okunmaya çalışılmıştır ( Polat ve Kukul ,1990) (Şekil 10).



Şekil 10. Yaş tespiti (0 yaşındaki bir hamsinin otoliti)

#### 2.2.4. Eşey Kompozisyonu

Cinsiyet tayini için, balıkların iç organlarının çıkarılması sonrası gonadların çıplak gözle incelenmesi ile belirlenmiştir. Gonadlar ince kılcal damarlarla bezenmiştir. Kırmızı renkte görünüyorsa dişi, süt beyazı renkte görünüyorsa balığın erkek olduğu saptanır. Teleost balıklarda erkek bireylerin gonadları, katı ve yoğun bir kütle halinde bazen lob şeklinde görülürken, dişi bireylerin gonadları ise kof bir görüntüye sahip ve kese biçimindedir. Cinsi olgunluğa erişmemiş balıkların gonadları küçük, gelişmemiş ve şeffaf bir renktedir. Olgun bireyler büyük ve daha mat renklere sahiptir (Bagenal, 1978).

#### 2.2.5. Büyüme Parametrelerini Hesaplanması

Balık biyolojisinde büyümeyi yansıtan en önemli denklemlerden birisi von Bertalanffy büyüme denklemidir (Avşar, 1998; Pauly, 1983). Hamsi populasyonlarının büyüme parametreleri, von Bertalanffy büyüme fonksiyonu yardımıyla hesaplanmıştır. Bu eşitlik; balığın yaşamı boyunca büyümesini tamamlayabileceği beslenme, üreme vb. koşulları dikkate almaktadır. Fonksiyon büyümesi süresince elde edilen verilere uygun, aynı zamanda stok tahmini ve yönetim modellerine kolayca uygulanabilir bir formdadır (Avşar, 1998; Erkoyuncu, 1995).

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)}) \quad (2)$$

Burada;

$L_{\infty}$ : Balığın sonsuzda ulaşacağı varsayılan boy (cm)

$L_t$ : Balığın t yaşındaki boyu (cm)

k: Brody büyüme katsayısı

$t_0$ : Balık boyunun sıfır olduğu varsayılan teorik yaş (yıl)

t: Balığın yaşı

Büyüme sabitleri Ford-Walford yöntemine göre hesaplanmıştır. Yönteme göre, yaşlara karşılık elde edilen boylar arasında regresyon analizi yapılarak büyüme parametreleri belirlenmiştir (Avşar, 1998; Pauly, 1983; Erkoyuncu, 1995; King, 1995). Bu yönteme göre;

$$L_{\infty} = a/(1-b) \quad (3)$$

$$k = -\ln b \quad (4)$$

$$t_0 = t + (1/k) * \ln[1 - (L_t/L_{\infty})] \quad (5)$$



formüleri ile belirlenmiştir.

Yaş ağırlık ilişkisi parametresinin hesaplanmasında gerekli olan balığın sonsuzda ulaşacağı varsayılan (asimptotik) ağırlığın hesaplanmasında  $W_{\infty}$ ;

$$W_{\infty} = aL_{\infty}b \quad (6)$$

$$W_t = W_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)})b \quad (7)$$

formülünden yararlanılmıştır. Burada;

$W_t$ : Balığın  $t$  yaşındaki ağırlığı (g)

$W_{\infty}$ : Balığın sonsuzda ulaşacağı varsayılan ağırlık (g)

### 2.2.6. Ölüm Oranlarının Hesaplanması

Anlık ölüm katsayısının ( $Z$ ) tahmininde; Beverton & Holt (1957) eşitliği ile ortalama yaştan ve ilk yakalanma boyundan yararlanarak tahmin edilmiştir.

$$Z = K (L_{\infty} - L_{ort}) / (L_{ort} - L_c) \text{ ve } Z = 1/t^{-} - t' \quad (8)$$

Bu eşitliklerde;

$k$ : Büyüme sabiti

$L_{\infty}$ : Maksimum boy

$L_{ort}$ : Avlanan balık boylarının ortalaması

$L_c$ : İlk avlanma boyu

$t^{-}$ : Örneklenen balıkların ortalama yaşı

$t'$ : İlk avlanılma yaşı

Balıklarda doğal ölümün, ortamın ortalama sıcaklığı ile de ilişkili olabileceği de hesaba katılarak doğal ölüm katsayısının ( $M$ ) tahmininde Pauly'nin denklemi kullanılarak hesaplanmıştır.

Bu eşitlikte;

$$M = 0.8 * \exp(-0,0152 - 0,279 \ln L_{\infty} + 0,6543 \ln k + 0,463 \ln T) \quad (9)$$

$M$ : Doğal Ölüm Oranı

$L_{\infty}$ : Asimptotik uzunluk (cm)

$k$ : Büyüme katsayısı

$T$ : Dağılım alanlarının ortalama su sıcaklığı (°C)

Avcılık ölüm oranı (F), işletme oranı (E), yaşama oranı (S) ve yıllık ölüm oranı (A); toplam anlık ölüm oranı (Z) ve doğal ölüm oranı (M) bileşenlerinden yararlanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Toplam ölüm oranından, balığın içinde bulunmuş olduğu çevrenin biyotik ve abiyotik faktörlerinden kaynaklanan doğal ölümlerin oranı çıkarılarak avcılık kaynaklı ölüm oranı hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995).

$$F = Z - M \quad (10)$$

$$E = F / Z \quad (11)$$

$$A = 1 - S \quad (12)$$

$$S = e^{-Z} \quad (13)$$

Burada;

e: 2,71828 (Doğal logaritma tabanı)

### 2.2.7. İşletme Oranı ve Büyüme Performansının Tahmini

Stoktan yararlanma oranı (işletim oranı); avcılık ölüm oranı (F) ve anlık ölüm oranı (Z) bileşenlerinden yararlanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır.

$$E = F / Z \quad (14)$$

Büyüme performansı; büyüme katsayısı (k) ve  $L_{\infty}$  bileşenlerinden yararlanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır.

$$\emptyset = (\ln(k) + 2 \ln(L_{\infty})) \quad (15)$$

### 2.2.10. Kondisyon Faktörü

Bir populasyonda aynı türün farklı bireylerinin nasıl bir kondisyona ya da beslilik derecesine sahip olduğunu ve aynı zamanda cinsiyet, mevsim ve avlanma yerine ilişkin beslenme farklılıklarını ortaya koymada en iyi kriter kondisyon faktörüdür (Erkoyuncu, 1995). Herhangi bir stoka ait bir balığın Boy-Ağırlık Endeksi, o balığın vücut yüksekliği ile direkt ilişkilidir. Regresyon sabiti “b” değeri, balığın içinde bulunduğu şartlara göre vücut şeklini açıklamada işe yaramaktadır. Kemikli balıklarda “b” değeri 2.5 ile 3.5 arasında değişim gösterir. Bu değer 3’e eşit ise balık izometrik, 3 ten farklı bir değer ise o zaman ilgili balık için allometrik büyüme gösteriyor denir (Avşar, 1998; Ricker, 1975; Sparre ve Venema, 1992).

Diğer regresyon sabiti “a” direkt olarak ilgili türün incelenen periyot içindeki kondisyonunu göstermektedir. Bu nedenle kondisyon karşılaştırması yapmak için “b” nin sabit tutulması gerekmektedir. O yüzden allometrik büyüme gösteren balıkların kondisyonunu karşılaştırmak amacıyla Fulton’un Kondisyon Faktörü denen özel bir kondisyon faktöründen yararlanılmaktadır (Avşar, 1998; Ricker, 1975). Bu faktör;

$$K=W/L^3 \times 100 \quad (16)$$

Eşitliği kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu eşitlikte;

K: Kondisyon faktörü

W: Balık ağırlığı (g)

L: Toplam boy (cm)

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) Bulguları

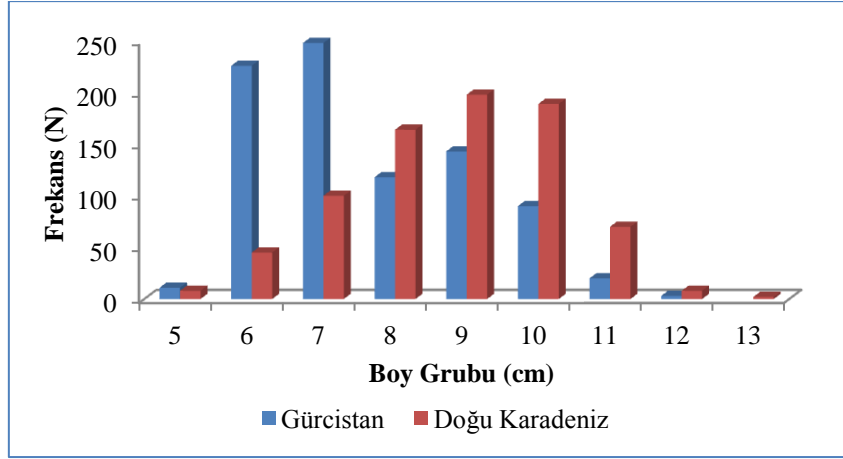
Bu araştırmada 2012-2013 hamsi av sezonu için Doğu Karadeniz'den 784 adet Gürcistan'dan ise 859 adet hamsi örneklenerek meristik ölçümleri ve morfolojik özellikleri incelenmiştir.

##### 3.1.1. Boy- Ağırlık Ölçümleri ve Kompozisyonu

Araştırma periyodu boyunca elde edilen verilerde, 2012-2013 av sezonu için maksimum hamsi boyu Doğu Karadeniz örneklerinde 13,1 cm ve minimum boy 5,2 cm, Gürcistan örneklerinde ise sırasıyla 12,4 ve 5,1 cm'dir. Dağılımın yoğunlaştığı boy grubu Doğu Karadeniz örnekleri için 9,0-10,9 cm arasında olup örneklerin % 49'unu oluşturduğu, Gürcistan örneklerinde ise 6,0-7,9 cm arası olup örneklerin %55'ini oluşturduğu tespit edilmiştir (Şekil 11). Yasal düzenlemelere göre hamsi avcılığında avlanabilir minimum boy Türkiye için 9 cm, Gürcistan için 7 cm' dir. Elde edilen örneklerin uygunluğu hesaplandığında Doğu Karadeniz örneklerimizin % 40'nın, Gürcistan örneklerimizin %28'inin minimum avlanabilir boyun altında olduğu saptanmıştır (Tablo 8).

Tablo 8. Boy-frekans dağılımı

Boy Grubu (cm)	Doğu Karadeniz		Gürcistan	
	N	%	N	%
5,0-5,9	8	1,02	11	1,28
6,0-6,9	45	5,74	226	26,31
7,0-7,9	100	12,76	248	28,87
8,0-8,9	164	20,92	118	13,74
9,0-9,9	198	25,26	143	16,65
10,0-10,9	189	24,11	90	10,48
11,0-11,9	70	8,93	20	2,33
12,0-12,9	8	1,02	3	0,35
13,0-13,9	2	0,26		
<b>Toplam</b>	<b>784</b>	<b>100</b>	<b>859</b>	<b>100</b>

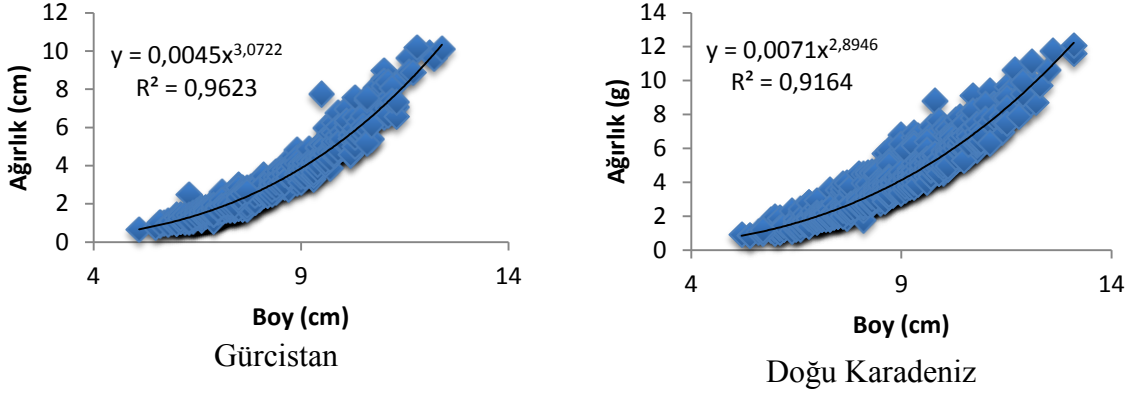


Şekil 11. Örneklerin boy gruplarına göre dağılımı

Araştırma periyodu boyunca incelenen hamsilerin boy-ağırlık ilişkisi cinsiyeti belirlenen tüm bireylere göre ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 9). Tablo 9' da hesaplanan değerler sonucunda boy ağırlık denklemi Doğu Karadeniz için  $W = 0,007L^{2,894}$ , Gürcistan'dan elde edilen örnekler için ise  $W = 0,004L^{3,072}$  şeklinde hesaplanmıştır (Şekil 12).

Tablo 9. İncelenen hamsilerin boy- ağırlık ilişkisi parametreleri

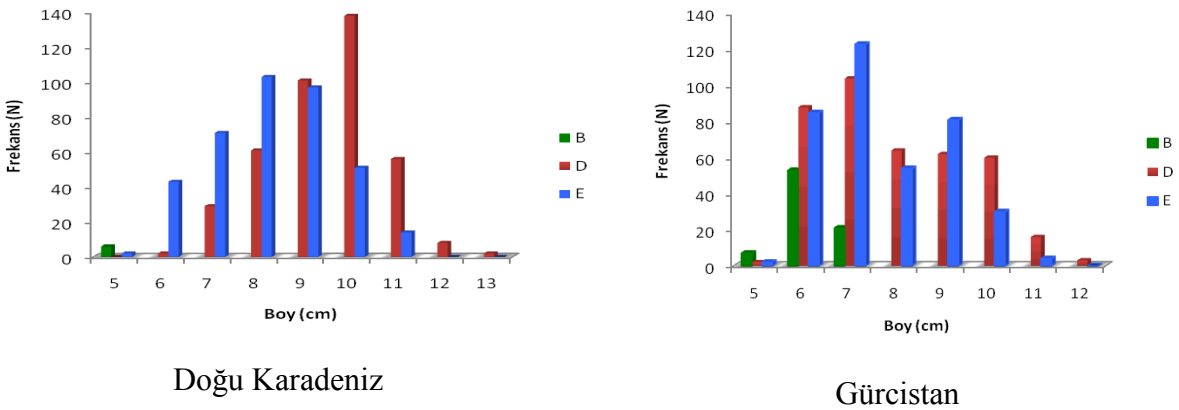
	Doğu Karadeniz				Gürcistan			
	a	b	R <sup>2</sup>	N	a	b	R <sup>2</sup>	N
Dişi	0,006	2,922	0,876	397	0,004	3,112	0,969	399
Erkek	0,008	2,832	0,905	381	0,004	3,088	0,951	370
Tüm bireyler	0,007	2,894	0,916	778	0,004	3,072	0,962	769



Şekil 12. İncelenen hamsiler için boy-ağırlık ilişkisi

### 3.1.2. Cinsiyet Tespiti

Cinsiyet tespiti, gonadlarının incelenmesiyle belirlenmiş ve cinsiyet oranları tespit edilmiştir. Doğu Karadeniz'den elde edilen hamsilerin (784 adet) 397 tanesi dişi (%50,6), 381 tanesi erkek (% 48,6), 6 tanesi belirsiz (%0,8) olduğu bulunurken Gürcistan örneklerinin (859 adet) 399 tanesi dişi (%46,5), 370 tanesi erkek (%44,1), 81 tanesinin ise belirsiz olduğu (%9,4) tespit edilmiştir. Elde edilen örneklerin genel ortalama boyu Doğu Karadeniz için  $9,21 \pm 1,42$  cm ve ortalama ağırlık  $4,74 \pm 2,05$  g olarak hesaplanmıştır. Dişi örneklerin ortalama boyu  $9,79 \pm 1,21$  cm ve ortalama ağırlığı  $5,58 \pm 1,98$  g, erkek örneklerin ortalama boyu  $8,65 \pm 1,33$  cm ve ortalama ağırlığı  $3,91 \pm 1,71$  g. olarak hesaplanmıştır. Gürcistan örneklerinin genel ortalama boyu  $8,04 \pm 1,41$  cm ve ortalama ağırlık  $3,04 \pm 1,77$  g'dır. Dişi örneklerin ortalama boyu  $8,32 \pm 1,49$  cm ve ortalama ağırlığı  $3,36 \pm 1,97$  g., erkek örneklerin ortalama boyu  $8,01 \pm 1,27$  cm ve ortalama ağırlığı  $2,99 \pm 1,57$  g. olarak hesaplanmıştır (Şekil 13).



Şekil 13. Cinsiyetlere göre boy-frekans dağılımı

### 3.1.3. Yaş Tayini ve Kompozisyonu

Araştırmada, cinsiyeti belirlenen örneklerin yaş tayini otolit okuma yöntemi ile tespit edilmiş olup, belirlenen her yaş gurubuna ait adet, yüzde ve ortalama boy-ağırlık değerleri sınıflandırılmıştır. Tablo 10'da özetlenen verilere göre; otolitleri okunan hamsi bireylerin 0-3 yaş aralığında olduğu tespit edilmiş olup Doğu Karadeniz örneklerinin %57,1'ini ve Gürcistan örneklerinin %30,3'ünü 1, 2 ve 3 yaş gurubu oluşturmaktadır. Örneklemeler neticesinde, Karadeniz hamsi stokundaki balıkların ilk üreme yaşına ulaşmış bireylerden olduğu, stoka katılımı büyük oranda 1 ve 2 yaş gurubu bireylerin oluşturduğu ve de 3 yaş gurubuna ulaşmış bireylerin önemli ölçüde yetersiz olduğu görülmektedir. Hamsi için ilk üreme yaşı genel olarak 1 kabul edilir (Slastenenko, 1956; Demir, 1965).

Tablo 10. Yaşlara göre frekans, ortalama boy ve ağırlıkları

Yaş	Doğu Karadeniz								Gürcistan							
	N	%	L <sub>min.</sub>	L <sub>ort</sub>	L <sub>max.</sub>	W <sub>min.</sub>	W <sub>ort.</sub>	W <sub>max</sub>	N	%	L <sub>min.</sub>	L <sub>ort</sub>	L <sub>max.</sub>	W <sub>min.</sub>	W <sub>ort.</sub>	W <sub>max</sub>
0	336	42,9	5,2	7,69	8,9	1,62	3,16	6,77	599	69,7	5,1	7,37	8,6	0,65	2,14	3,01
1	357	45,5	9	9,86	10,8	3,67	5,81	8,88	237	27,6	9,0	9,93	11,1	3,72	5,25	7,30
2	89	11,4	11,5	11,95	12,8	7,90	9,24	11,72	23	2,7	11,0	11,58	12,5	6,55	8,52	11,08
3	2	0,3	13,1	13,1	13,1	11,60	11,84	12,07								
<b>Toplam</b>	<b>784</b>	<b>100</b>							<b>859</b>	<b>100</b>						



### 3.1.4. Büyüme Parametrelerinin Hesaplanması

Araştırmada, örneklenen hamsilere ilişkin yaş guruplarındaki ortalama boy değerleri kullanılarak, yaş-boy arasındaki ilişkiyi gösteren Von Bertalanffy' nin boyca büyüme parametreleri tespit edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Von Bertalanffy büyüme parametreleri

Doğu Karadeniz						Gürcistan					
a	b	$L_{\infty}$	$W_{\infty}$	$k^{(yıl-1)}$	$t_0$	a	b	$L_{\infty}$	$W_{\infty}$	$k^{(yıl-1)}$	$t_0$
0,007	2,894	17,38	27,17	0,27	-2,09	0,004	3,072	14,62	15,16	0,44	-1,61

2012-2013 Doğu Karadeniz av sezonu için von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri;

$$L_t = 17,38 \times (1 - e^{-0,27(t + 2,09)})$$

$$W_t = 27,17 \times (1 - e^{-0,27(t + 2,09)})^{2,894}$$

olarak belirlenmiştir. Yakalanma yaşı (1) için  $L_t = 9,80$  ve  $W_t = 5,23$  olarak hesaplanmıştır.

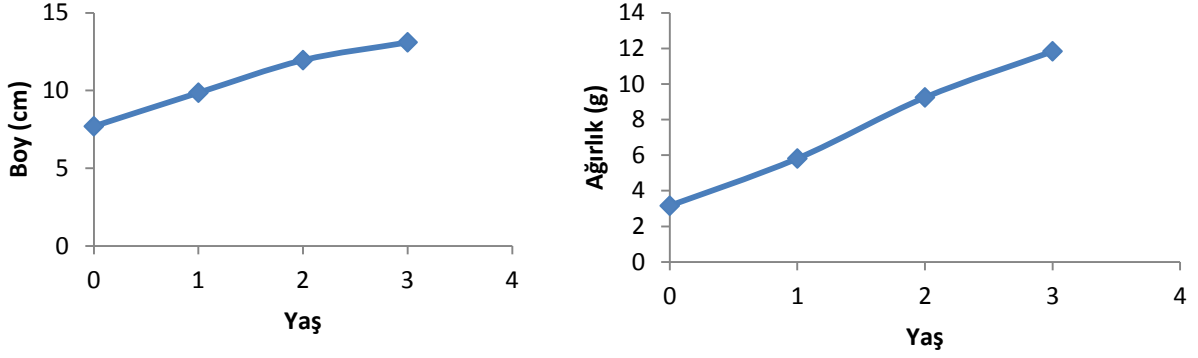
2012-2013 Gürcistan av sezonu için Von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri;

$$L_t = 14,62 \times (1 - e^{-0,44(t + 1,61)})$$

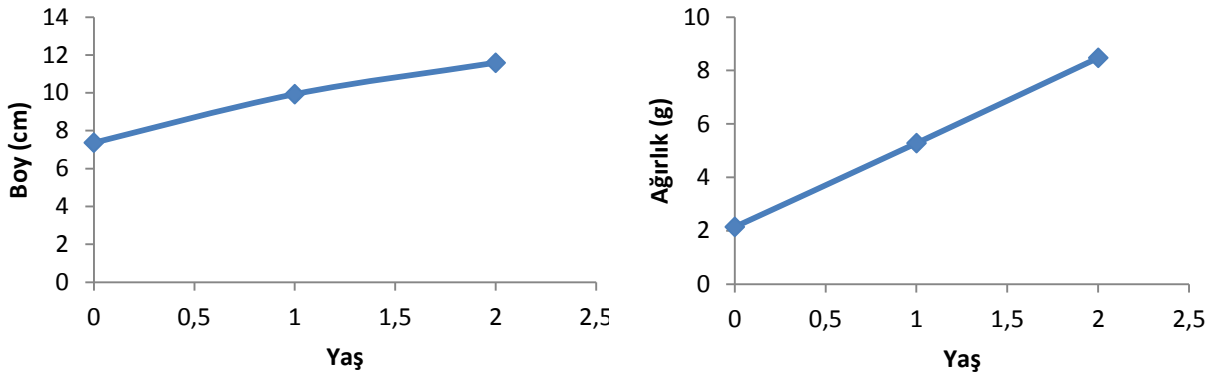
$$W_t = 15,16 \times (1 - e^{-0,44(t + 1,61)})^{3,072}$$

olarak belirlenmiştir. Yakalanma yaşı (1) için  $L_t = 9,985$  ve  $W_t = 4,69$  olarak hesaplanmıştır.

Gürcistan ve Doğu Karadeniz örneklerinden elde edilen yaş-boy ve yaş-ağırlık grafikleri Şekil 14 ve Şekil 15'de verilmiştir.



Şekil 14. Doğu Karadeniz örneklerinden elde edilen yaş-boy ve yaş-ağırlık grafikleri



Şekil 15. Gürcistan örneklerinden elde edilen yaş-boy ve yaş-ağırlık grafikleri

### 3.1.5. Ölüm Oranlarının Tahmini

Anlık ölüm katsayısının ( $Z$ ) tahmininde; Beverton & Holt (1957) eşitliği ile ortalama yaştan ve ilk yakalanma boyundan yararlanarak tahmin edilmiştir.

$$Z = K (L_{\infty} - L_{ort}) / (L_{ort} - L_c) \text{ ve } Z = 1/t - t'$$

İlk eşitlikteki;

$L_c$ : İlk avlanma boyu; bireylerinin tamamının stoka katılarak avlanan yaş grubunun en küçük boy miktarıdır. Çalışmamızda bu değer yasal avlanma boyu olan 9 cm alınmıştır.

Beverton ve Holt (1957)'un bu eşitlikleri sonucu anlık ölüm katsayısı ( $Z$ ) Doğu Karadeniz örnekleri için ortalama  $4,28 \text{ yıl}^{-1}$ , Gürcistan örnekleri için ise ortalama  $6,33 \text{ yıl}^{-1}$  olarak hesaplanmıştır.

Balıklarda doğal ölümün, ortamın ortalama sıcaklığı ile de ilişkili olabileceği de hesaba katılarak doğal ölüm katsayısının ( $M$ ) tahmininde Pauly'nin denklemi kullanılarak

hesaplanmıştır. Burada T ilgilenilen balık stokunun yaşadığı bölgedeki yıllık ortalama su sıcaklığı Doğu Karadeniz de 9,75°C iken Gürcistan da 9,83°C olarak meteorolojiden alınmıştır.

$$M = 0,8 * \exp (- 0.0152 - 0,279 \ln L_{\infty} + 0,6543 \ln K + 0,463 \ln T)$$

Pauly'nin bu eşitliği sonucu için doğal ölüm oranı (M) Doğu Karadeniz örnekleri 0,42 yıl<sup>-1</sup>, Gürcistan örnekleri için ise (M) 0,60 yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır.

Avcılık ölüm oranı (F); anlık ölüm oranı ve doğal ölüm oranı (M) bileşenlerinden yararlanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır.

$$F = Z - M$$

(Doğu Karadeniz için)

$$F = ( 4,28 - 0,42)$$

$$F = 3,86 \text{ yıl}^{-1}$$

(Gürcistan için)

$$F = ( 6,33 - 0,60)$$

$$F = 5,73 \text{ yıl}^{-1} \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

### 3.1.6. İşletme Oranı ve Büyüme Performansının Tahmini

Stoktan yararlanma oranı (işletim oranı); avcılık ölüm oranı (F) ve anlık ölüm oranı (Z) bileşenlerinden yararlanılarak tespit edilmiştir.

$$E = F / Z$$

**(Doğu Karadeniz için)**

$$E = ( 3,86 / 4,28)$$

$$E = 0,90 \text{ yıl}^{-1}$$

**(Gürcistan için)**

$$E = ( 5,73 / 6,33)$$

$$E = 0,91 \text{ yıl}^{-1} \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

Hamsi Stok'un büyüme performansı; büyüme katsayısı (K) ve  $L_{\infty}$  bileşenlerinden yararlanılarak tespit edilmiştir.

$$\emptyset' = ( \ln (K) + 2 \ln (L_{\infty}) )$$

**(Doğu Karadeniz için)**

$$\emptyset' = ( \ln (0,27) + 2 \ln (17,38) )$$

$$\emptyset' = 4,40$$

**(Gürcistan için)**

$$\emptyset' = ( \ln (0,44) + 2 \ln (14,62) )$$

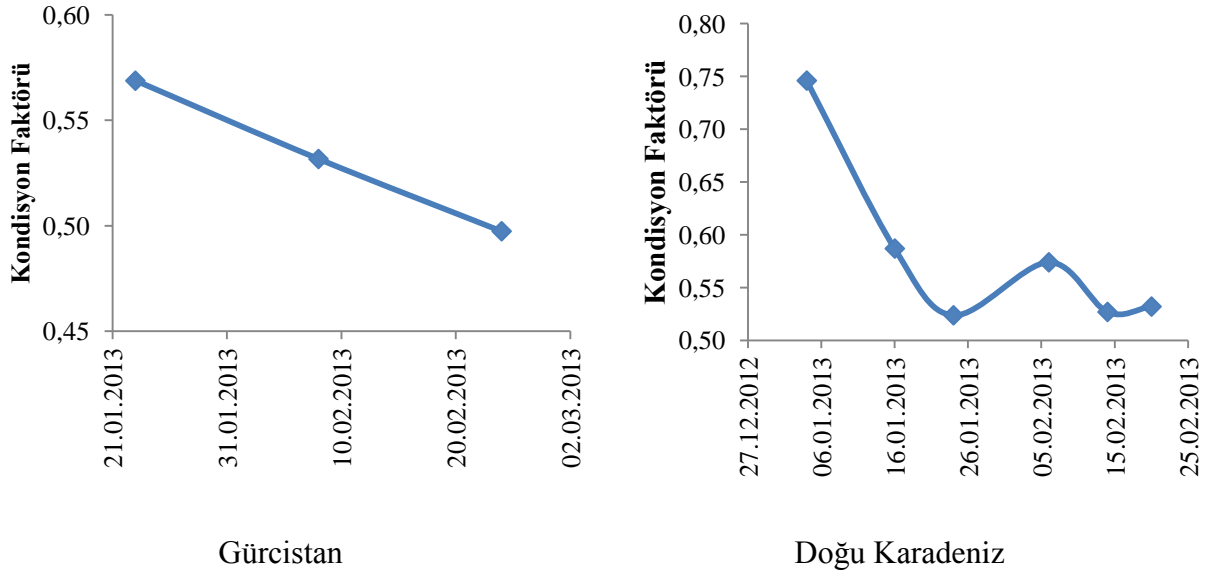
$$\emptyset' = 4,55 \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

### 3.1.9. Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörünün hesaplanmasında Fulton' un kondisyon faktörü formülü örneklenen hamsiler için uygulanmış ve çıkan verilerin ortalaması alınarak Kondisyon Faktörü (K) verisine ulaşılmıştır.

$$K=W/L^3 \times 100$$

Örneklenen hamsiler için; kondisyon faktörü değişimi incelendiğinde hamsilerdeki kondisyon faktörü av sezonu sonuna doğru bir düşüş göstermektedir. Aynı düşüş Gürcistan örneklerinde de gözükmemektedir (Şekil 16).



Şekil 16 : Doğu Karadeniz ve Gürcistan örneklerinde kondisyon faktörü

#### 4. TARTIŞMA

Araştırma periyodu boyunca elde edilen verilerde Doğu Karadeniz için maksimum hamsi boyu 13,1 cm ve minimum boy 5,2 cm olarak, Gürcistan için ise maksimum hamsi boyu 12,4 cm ve minimum boy 5,1 cm olarak tespit edilmiştir. Dağılımın yoğunlaştığı boy gurubu incelendiğinde Doğu Karadeniz için 9,0-10,9 cm arası olup örneklerin % 49'unu oluşturduğu, Gürcistan için ise 6,0-7,9 cm arası olup örneklerin %55'ini oluşturduğu tespit edilmiştir. Yasal düzenlemelere göre hamsi avcılığı için avlanabilir minimum boy olan 9 cm sınırlaması ile elde edilen örneklerin uygunluğu karşılaştırıldığında Doğu Karadeniz için örneklerin % 40'nın Gürcistan için ise yasal düzenlemelere göre hamsi avcılığı için avlanabilir minimum boy olan 7 cm sınırlaması ile elde edilen örneklerin %28'inin avlanabilir minimum boyun altında olduğu yani yasal düzenlemeye uymadığı saptanmıştır (Tablo 8). Bu durumun kullanılan ağların seçiciliğinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Verilerin boy frekans dağılımları sınıflandırıldığında Doğu Karadeniz boy ortalaması  $9,21 \pm 1,42$  cm olarak, Gürcistan için ise boy ortalaması  $8,04 \pm 1,41$  cm olarak bulunmuştur (Tablo 8).

Hamsilerin yaşlara göre dağılımları önceki çalışmalarla karşılaştırıldığında geçmişe nazaran hamsi stokundaki bireylerin ilk üreme yaşına (hamsi için ilk üreme yaşı 1 kabul edilir) (Slastenenko, 1956; Demir, 1965) ulaşmış bireylerden oluştuğu, stoka katılımı büyük oranda 1 ve 2 yaş gurubu bireylerin oluşturduğu ve de 3 yaş gurubuna ulaşmış bireylerin önemli ölçüde yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bu durum, yoğun av baskısının etkisindeki hamsi bireylerinin 3 yaşına ulaşamadığı şeklinde yorumlanabilir. Öte yandan hamsinin Karadeniz de yumurtlamak, beslenmek, üremek, ve kışlamak için yaptığı göçü 2012-2013 av sezonunda deniz suyu sıcaklıklarının yüksek olmasından dolayı gerçekleştirememiş olarak da yorumlanabilir. Araştırmada, 0 ve 1 yaş grubu bireylerinin oranı elde edilen tüm örneklerin yaklaşık %90'ını oluşturduğu saptanmıştır. Özdamar vd. (1991) hariç yapılan diğer çalışmalarda ise bu oran oldukça düşüktür. 3 yaş grubu bireylerin oranı ise Bilgin ve diğ. (2006) tarafından yapılan çalışma haricinde oldukça düşüktür. 1 yaş grubu bireylerin oranı ise yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Tablo 12).

Tablo 12 . Karadeniz'deki değişik zamanlarda hamsi için yapılan çalışmalarla belirlenen yaş kompozisyonu

Yaş Kompozisyonu (%)				Sezon	Literatür
0	1	2	3		
24,2	24,9	47,2	3,7	1985-1986	Erkoyuncu ve Özdamar (1989)
20,14	51,55	22,54	5,77	1986-1987	Karaçam ve Düzgüneş (1990)
33,94	48,93	14,22	2,91	1987-1988	Düzgüneş ve Karaçam (1989)
2,39	53,33	42,49	1,79	1988-1989	Ünsal (1989)
14,29	66,43	16,79	2,50	1993-1994	Mutlu ve diğ. (1993)
63,28	23,24	10,86	2,62	1994-1995	Özdamar ve diğ. (1995)
25,12	48,08	23,56	3,25	1997-1998	Gözler ve Çiloğlu (1998)
20,39	58,52	17,53	3,56	1998-1999	Samsun ve diğ. (2004)
10,49	69,07	17,27	3,18	1999-2000	Samsun ve diğ. (2004)
8,2	10,6	60,8	20,4	2004-2005	Bilgin ve diğ. (2006)
5,8	66,5	26,2	1,5	2006-2007	Sahin, A. (Yayınlanmadı)
2	54,7	42,8	0,5	2008-2009	Sahin, A. (Yayınlanmadı)
4,2	53	38,4	4,4	2009-2010	İlhan (2012)
3,7	46,1	47	3,3	2010-2011	İlhan (2012)
42,9	45,5	11,4	0,3	2012-2013	Mevcut çalışma D.Karadeniz
71,01	25,49	3,49	-	2012-2013	Mevcut çalışma Gürcistan

Stok çalışmalarında büyüme tanımlayan Von Bertalanffy'nin boyca büyüme parametrelerine bakıldığında, örneklenen hamsi bireylerinin Doğu Karadeniz'de  $L_{\infty}=17,38$  cm,  $W_{\infty}=27,17$ g,  $k=0,27$ ,  $t_0=-2,09$  yıl<sup>-1</sup>, Gürcistan da ise  $L_{\infty}=14,62$  cm,  $W_{\infty}=15,16$ g,  $k=0,44$ ,  $t_0=-1,61$  yıl<sup>-1</sup> şeklinde hesaplanmıştır.  $L_{ort}$  ve  $W_{ort}$  değerleri diğer çalışmalara bakıldığında 80-90'lı yıllarda yapılan çalışmalardaki değere yakın bulunmuştur.  $L_{\infty}$  değeri ise bir önceki yıl yapılan çalışma haricindeki diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir. 1985-1986 av sezonundan itibaren  $L_{\infty}$  ve  $L_{ort}$ 'da ki yıllara göre değişim hemen hemen birbirine paralel dalgalanmalar göstermiştir. Av baskısı, çevresel parametreler ve istilacı türlerin (*Mnemiopsis*) etkisiyle hamsi stok yapısının dolayısıyla  $L_{\infty}$  ve  $L_{ort}$ 'da ki değişimin olumsuz etkilendiği geçmiş çalışmalarda belirtilmiştir (Tablo 13).

Daha önceki çalışmalar incelendiğinde elde edilen  $L_{ort}$  ve  $L_{\infty}$  değerleri D.Karadeniz için hemen hemen bütün çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Bu benzerliğin hamsinin avlanılabilme boyuyla doğrudan ilişkili olduğundan söylenebilir. Ülkemizde yasal olarak hamsinin avlanabilme boyu 9 cm olduğuna için  $L_{ort}$  değerleri yapılan çalışmalarda 9 cm üstünde

bulunmuştur. Öte yandan çalışmanın bir diğer boyutu olan Gürcistan'ı incelediğimizde hamsinin popülasyon parametreleriyle ilgili daha önceden herhangi bir çalışma yapılmadığı için bu çalışmada Gürcistan'dan elde edilen veriler ile ülkemizde yapılan çalışmalarla mukayese edilmiştir. Gürcistan'dan elde edilen  $L_{ort}$  değeri incelendiğinde ülkemizde yapılan çalışmalardan oldukça farklı olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise Gürcistan hükümetinin hamsinin yasal avlanabilme yaşının 7 cm olarak belirlemesi olarak yorumlanabilir. Diğer taraftan, Gürcistan'ın  $L_{\infty}$  değeri yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Bunun nedeni olarak ise avlanılan hamsinin yakın bölgelerde beslenmeleri ve aynı türe ait olmaları olarak yorumlanabilir. (Tablo 13).

Tablo 13. Büyüme parametrelerinin diğer çalışmalarla karşılaştırılması

Yıllar	Lort. (cm)	Wort. (g)	a	b	$L_{\infty}$ (cm)	k	$t_0$ (yıl)	Literatür
85-86	11,33	10,53	0,0023	3,4128	16,76	0,32	-2,2705	Erkoyuncu ve Özdamar (1989)
86-87	10,83	8,65	0,0025	3,3832	16,85	0,32	-1,9882	Karaçam ve Düzgüneş (1990)
87-88	9,34	6,62	0,0025	3,3868	14,14	0,92	-0,3200	Düzgüneş ve Karaçam(1989)
88-89			0,0064	2,9743	15,73	0,32	-2,1966	Ünsal, (1989)
94-95	9,02	4,79	0,0047	3,0975	16,83	0,31	-2,2093	Özdamar ve diğ., 1995
95-96					16,65	0,30	-2,4900	Mutlu, 1996
96-97	9,60	7,20	0,0057	3,117	17,42	0,28	-2,1080	Kayalı, 1998
97-98	11,22	8,67	0,0057	3,015	16,97	0,26	-6,1450	Gözler ve Çiloğlu, 1998
98-99	10,82	8,02	0,0083	2,872	15,66	0,33	-2,5260	Samsun ve diğ., 2004
99-00	10,53	7,69	0,0076	2,919	17,07	0,28	-2,1047	Samsun ve diğ., 2004
00-01					16,84	0,23	-3,0800	Samsun ve diğ., 2005
01-02					18,46	0,22	-2,8600	Samsun ve diğ., 2005
02-03					18,73	0,16	-3,9690	Samsun ve diğ., 2005
04-05					21,17	0,19	-2,3140	Bilgin ve diğ., 2005
06-07	10,56	7,13	0,0046	3,0449	18,06	0,29	-0,8510	Sahin, A. (Yayınlanmadı)
08-09	11,70		0,0099	2,8033	15,85	0,52	-0,2618	Sahin, A. (Yayınlanmadı)
09-10	11,32	8,995	0,0096	2,8082	15,48	0,48	-1,4024	Ilhan, S.,(2012)
10-11	11,68	10,05	0,0091	2,8448	15,23	0,48	-1,4974	Ilhan, S.,(2012)
12-13	9,21	4,74	0,0070	2,8940	17,38	0,27	-2,0900	Mevcut çalışma D.Karadeniz
12-13	8,04	3,03	0,0045	3,072	14,62	0,44	-1,6100	Mevcut çalışma Gürcistan



Beverton ve Holt (1957) eşitliği ile belirlenen anlık ölüm katsayısı Doğu Karadeniz için (Z) 4,289 yıl<sup>-1</sup> ve Gürcistan için ise (Z) 6,33 yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Doğu Karadeniz için hesaplanan Z değeri 2008-2009 yıllarında gerçekleştirilen çalışmadaki değer ile benzerlik göstermekle beraber yapılan diğer çalışmalardaki Z değerlerinden yüksektir. Gürcistan örneklerinden elde edilen Z değeri ise genel itibariyle diğer çalışmalardan farklı çıkmıştır. Bu farklılık ise o bölgede avlanılan hamsi boyunun Türkiye'dekinden farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Türkiye'de avlanılan hamsi boyu 9 cm iken Gürcistan da 7 cm'dir. Pauly eşitliği ile belirlenen doğal ölüm oranı Doğu Karadeniz'de (M) 0,419 yıl<sup>-1</sup> ve Gürcistan'da (M) 0,599 yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Yapılan diğer çalışmalara bakıldığında bu değerler diğer çalışmalarla benzeşmektedirler. Anlık ölüm oranı (Z) ve doğal ölüm oranı (M) bileşenleri ile belirlenen avcılık ölüm oranı Doğu Karadeniz'de (F) 3,869 yıl<sup>-1</sup> ve Gürcistan'da (F) 5,73 yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Bu değer 2000-2002 yıllarında ve 2008-2009 yılları arasında gerçekleştirilen çalışmalarla benzer fakat yapılan diğer çalışmalarda hesaplanan F değerlerinden yüksektir. Avcılık ölüm oranı (F) ve anlık ölüm oranı (Z) bileşenleri ile belirlenen işletim oranı Doğu Karadeniz de (E) 0,902 yıl<sup>-1</sup> ve Gürcistan da (E) 0,910 yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. İşletme değerinde yıllara göre değişime bakıldığında İlhan (2011) haricindeki çalışmalarda bir artış söz konusudur. Büyüme katsayısı (k) ve  $L_{\infty}$  bileşenleri ile belirlenen büyüme performansı Doğu Karadeniz de ( $\emptyset'$ ) 4,412 ve Gürcistan da ( $\emptyset'$ ) 4,532 olarak hesaplanmıştır. Büyüme performansı değerinde de İşletme değerine benzer bir durum söz konusudur (Tablo 14).

Kondisyon Faktörünün değişimi Gürcistan örneklerinde av sezonu sonuna doğru düşüş görülürken Doğu Karadeniz örneklerinde bu düşüş dalgalanmalar halindedir (Şekil 16). Gürcistan örneklerinde kondisyon faktörü 0,50-0,57, Doğu Karadeniz örneklerinde ise kondisyon faktörü 0,52-0,75 arasında değişiklik göstermektedir. Bu değişimin sebebi olarak hamsinin kıyılarımızda sürü oluşturması ve av vermesi kışlama davranışı olarak söylenebilir (Ivanov ve Beverton, 1985).

Tablo 14. Hamsi için önceki çalışmalarda belirlenen ölüm- işletme oranları ve büyüme performansları

<b>Yıllar</b>	<b>Z</b>	<b>M</b>	<b>F</b>	<b>E</b>	<b>Ø'</b>	<b>Literatür</b>
85-86	1,56	0,46	1,10	0,71	3,67 - 4,41	Erkoyuncu ve Özdamar (1989)
86-87	1,97	0,45	1,52	0,77	3,68- 4,52	Karaçam ve Düzgüneş (1990)
87-88	1,40	0,57	0,83	0,59	3,45- 5,21	Düzgüneş ve Karaçam (1989)
88-89	0,87	0,50	0,37	0,43	3,59	Ünsal (1989)
89-90	1,33	0,61	0,72	0,54	4,11	Anonim (1990)
90-91	2,70	0,65	2,05	0,76	3,53	Anonim (1991)
91-92	1,59	0,58	1,01	0,64	3,79	Anonim (1992)
92-93	0,53				3,67	Anonim (1993)
93-94	1,61	0,53	1,08	0,67	3,60	Mutlu ve diğ. (1993)
94-95	1,25	0,47	0,78	0,62	3,68-4,48	Özdamar ve diğ. (1995)
95-96	1,03	0,51	0,52	0,50	3,66	Mutlu (1996)
96-97	2,08	0,68	1,40	0,67	3,72-4,46	Kayalı (1998)
97-98	1,37	0,49	0,88	0,64	3,69-4,32	Gözler ve Çiloğlu (1998)
98-99	1,44	0,49	0,95	0,66	3,58-4,41	Samsun ve diğ (2004)
99-00	1,60	0,46	1,14	0,71	3,70-4,41	Samsun ve diğ. (2004)
00-01	3,59	0,36	3,23	0,90	3,68	Samsun ve diğ. (2005)
01-02	3,37	0,35	3,02	0,90	3,80	Samsun ve diğ. (2005)
02-03	1,90	0,29	1,61	0,85	3,82	Samsun ve diğ. (2005)
04-05	1,85	0,34	1,51	0,82	3,98	Bilgin ve diğ. (2005)
06-07	2,90	0,46	2,45			Sahin, A. (Yayınlanmadı)
08-09	4,55	0,67	3,86			Sahin, A. (Yayınlanmadı)
09-10	2,75	0,66	2,09	0,76	4,75	İlhan, S. (2012)
10-11	2,76	0,66	2,10	0,76	4,71	İlhan, S. (2012)
12-13	4,28	0,42	3,86	0,90	4,40	Mevcut Çalışma D.Karadeniz
12-13	6,33	0,60	5,73	0,91	4,55	Mevcut Çalışma Gürcistan

## 5. SONUÇ

Bu araştırmada, Doğu Karadeniz'deki ve Gürcistan'daki hamsi (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) popülasyonuna ilişkin bazı temel parametreler tahmin edilmiş, toplam, doğal ve avcılık ölüm oranları, büyüme parametreleri, yaş, kondisyon ve stok işletim oranları belirlenerek popülasyon parametreleri karşılaştırılmıştır.

Araştırma periyodu boyunca Doğu Karadeniz'den 784 adet ve Gürcistan dan ise 859 adet hamsi balığı incelenmiştir. Araştırma periyodu boyunca elde edilen verilerde Doğu Karadeniz için maksimum hamsi boyu 13,1 cm ve minimum boy 5,2 cm olarak, Gürcistan için ise maksimum hamsi boyu 12,4 cm ve minimum boy 5,1 cm olarak tespit edilmiştir. Dağılımın yoğunlaştığı boy gurubu incelendiğinde Doğu Karadeniz için 9,0-10,9 cm arası olup örneklerin %49'unu oluşturduğu, Gürcistan için ise 6,0-7,9 cm arası olup örneklerin %55'ini oluşturduğu tespit edilmiştir. Yasal düzenlemelere göre Doğu Karadeniz için hamsi avcılığı için avlanabilir minimum boy olan 9 cm sınırlaması ile elde edilen örneklerin uygunluğu bakıldığında örneklerin %40'ının avlanabilir minimum boyun altında olduğu yani yasal düzenlemeye uymadığı saptanmıştır. Gürcistan da ise yasal düzenlemelere göre hamsi avcılığı için avlanabilir minimum boy 7 cm sınırlaması ile elde edilen örneklerin uygunluğu bakıldığında örneklerin %28'inin avlanabilir minimum boyun altında olduğu yani yasal düzenlemeye uymadığı saptanmıştır.

Verilerin boy frekans dağılımları sınıflandırıldığında Doğu Karadeniz boy ortalaması  $9,21 \pm 1,42$  cm olarak, Gürcistan için ise boy ortalaması  $8,04 \pm 1,41$  cm olarak bulunmuştur.

Ricker (1975)'e göre boy ağırlık denklemi Doğu Karadeniz için  $W = 0,007L^{2,894}$ , Gürcistan'dan elde edilen örnekler için ise  $W = 0,004L^{3,072}$  şeklinde hesaplanmıştır.

Cinsiyet tespiti, gonadlarının incelenmesiyle belirlenmiş ve cinsiyet oranları tespit edilmiştir. Doğu Karadeniz'den elde edilen hamsilerin (784 adet) 397 tanesi dişi (%50,6), 381 tanesi erkek (% 48,6), 6 tanesi belirsiz (%0,8) olduğu bulunurken Gürcistan neklerinin (859 adet) 399 tanesi dişi (%46,5), 370 tanesi erkek (%44,1), 81 tanesinin ise belirsiz olduğu (%9,4) tespit edilmiştir. Gürcistan'dan aldığımız örneklerin 81 tanesinin cinsiyet tespiti yapılmama nedeni özellikle boyu 5-7 cm arasında değişen ve iç organları birbiri içerisine girmiş gonadları tam oluşmamış küçük balıkların fazlalığından kaynaklanmaktadır. Elde edilen örneklerin genel ortalama boyu Doğu Karadeniz için  $9,21 \pm 1,42$  cm ve ortalama ağırlık  $4,74 \pm 2,05$  g olarak hesaplanmıştır. Dişi örneklerin ortalama boyu  $9,79 \pm 1,21$  cm ve ortalama ağırlığı  $5,58 \pm 1,98$  g, erkek örneklerin ortalama boyu  $8,65 \pm 1,33$  cm ve ortalama ağırlığı  $3,91 \pm 1,71$  g. olarak hesaplanmıştır. Gürcistan neklerinin genel ortalama boyu  $8,04 \pm 1,41$  cm

ve ortalama ağırlık  $3,04 \pm 1,77$  g'dır. Dişi örneklerin ortalama boyu  $8,32 \pm 1,49$  cm ve ortalama ağırlığı  $3,36 \pm 1,97$  g., erkek örneklerin ortalama boyu  $8,01 \pm 1,27$  cm ve ortalama ağırlığı  $2,99 \pm 1,57$  g. olarak hesaplanmıştır.

Bu sonuçlara göre dişi bireylerin erkek bireylere nazaran ortalama boy ve ağırlıklarının daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Otolitleri okunan hamsi bireylerin 0-3 yaş aralığında olduğu tespit edilmiş olup Doğu Karadeniz örneklerinin %57,1'ini ve Gürcistan örneklerinin %30,3'ünü 1, 2 ve 3 yaş gurubu oluşturmaktadır.

Stok çalışmalarında büyümeyi tanımlayan Von Bertalanffy'nin boyca büyüme parametreleri hamsiler için Doğu Karadeniz de  $L_{\infty}=17,38$  cm,  $W_{\infty}=27,17$  g,  $k=0,27$ ,  $t_0=-2,09$  yıl<sup>-1</sup>, Gürcistan da ise  $L_{\infty}=14,62$  cm,  $W_{\infty}=15,16$  g,  $k=0,44$ ,  $t_0=-1,61$  yıl<sup>-1</sup> şeklinde hesaplanmıştır.

Von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme denklemleri hamsiler için Doğu Karadeniz de  $L_t=17,38 \times (1 - e^{-0,27(t+2,09)})$ ,  $W_t=27,17 \times (1 - e^{-0,27(t+2,09)})^{2,894}$  olarak belirlenmiştir. Yakalanma yaşı (1) için  $L_t=9,80$  ve  $W_t=5,23$  olarak hesaplanmıştır. Gürcistan da ise  $L_t=14,62 \times (1 - e^{-0,44(t+1,61)})$ ,  $W_t=15,16 \times (1 - e^{-0,44(t+1,61)})^{3,072}$  olarak belirlenmiştir. Yakalanma yaşı (1) için  $L_t=9,985$  ve  $W_t=4,69$  olarak hesaplanmıştır.

Anlık ölüm katsayısı Doğu Karadeniz için (Z)  $4,289$  yıl<sup>-1</sup> ve Gürcistan için ise (Z)  $6,33$  yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Doğal ölüm oranı Doğu Karadeniz'de (M)  $0,42$  yıl<sup>-1</sup> ve Gürcistan da (M)  $0,60$  yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Avcılık ölüm oranı Doğu Karadeniz de (F)  $3,869$  yıl<sup>-1</sup> ve Gürcistan da (F)  $5,73$  yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır.

İşletim oranı Doğu Karadeniz de (E)  $0,902$  yıl<sup>-1</sup> ve Gürcistan da (E)  $0,910$  yıl<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. Büyüme performansı Doğu Karadeniz de ( $\emptyset'$ )  $4,412$  ve Gürcistan da ( $\emptyset'$ )  $4,532$  olarak hesaplanmıştır.

Gürcistan örneklerinde kondisyon faktörü  $0,50-0,57$ , Doğu Karadeniz örneklerinde ise kondisyon faktörü  $0,52-0,75$  arasında değişiklik göstermektedir. Bu değişimin sebebi olarak hamsinin kıyılarımızda sürü oluşturması ve av vermesi kışlama davranışı olarak söylenebilir (Ivanov ve Beverton, 1985).

## 6. ÖNERİLER

Bu araştırmada Doğu Karadeniz ve Gürcistan'da avlanılan hamsinin bazı populasyon parametreleri tahmin edilerek stok durumu hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır. Daha önceki çalışmalarla kıyaslama yapılarak stoklara etki eden faktörler ve süreçleri belirlenmeye çalışılmıştır. Değerlendirme sonucunda elde edilen verilerden Doğu Karadeniz de önceki çalışmalarda bildirilen av baskısının devam ettiği gözlenmiştir. Gürcistan da ise çok fazla yapılan çalışma olamadığı için Doğu Karadeniz'deki çalışmalarla karşılaştırılmıştır ve av baskısının daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu bölgelerdeki balıkçılık sektörünün hamsi avcılık faaliyetinin sürdürülebilir ve verimli olabilmesi için;

Karadeniz'deki hamsi stokunun tespiti ve bilimsel kriterlere göre yönetilmesi mecburidir. Bu bölgedeki hamsi stokunun izlenmesi açısından en önemli sorumluluk Türk devletine düşmektedir. Çünkü Karadeniz'deki hamsi stokunun büyük bir kısmı Türk balıkçı filosu tarafından avlanmaktadır. Türkiye bu konudaki çabalara 2010'lu yılların sonundan itibaren başlamıştır. Sonbahar-kış periyotlarında Türkiye kıyılarına göç eden hamsi sürülerinin stok tahminine yönelik olarak Türk tarafınca TÜBİTAK'ın desteklediği "Ulusal Balıkçılık Veri Toplama Programı İçin Karadeniz'de Hamsi Stoklarının Akustik Yöntem İle Belirlenmesi ve Sürekli İzleme Modelinin Oluşturulması" adlı bir ulusal bilimsel araştırma projesi başlatılmıştır. Ancak Türkiye kıyılarına göç eden hamsinin biyolojik, stok ve avcılık hareketlerinin izlenmesi yeterli değildir. Hamsi popülasyonlarının Karadeniz'in bütünü içerisindeki göçü, dağılımları, avcılığı ve av çabasının sürekli izlenmesi; hamsi stokunun tanımlanması, anlaşılması ve neticede "hamsi balıkçılık yönetimi stratejileri" için önemli bulgular sağlayacaktır. Hamsi stokunun izlenmesi için Karadeniz ülkeleri arasında zaman kaybetmeden kısa süreçte işbirliğine gidilmesi zorunludur. Biyoekolojik karakteristiğinden ötürü ortak/paylaşılan stok grubuna girmesi nedeniyle de tüm Karadeniz ülkelerinin sorumluluk üstleneceği bölgesel işbirliğine ihtiyaç vardır.

Karadeniz'deki hamsi stokları Türk balıkçısı için son derece hayattır ve bu stokların uzun dönemde rasyonel bir şekilde yönetilmesi gereklidir. Bu bağlamda ulusal çıkarlarımız için Gürcistan sularında Türk balıkçıları tarafından avlanarak Türkiye'den giriş yapan hamsi avının da kontrol altına alınması zaruridir. Bu yüzden sınır ötesini de kapsayacak şekilde ulusal izleme programları geliştirilmeli ve bölgedeki ülkeler ile politik, teknik ve ekonomik işbirliğine gidilmelidir.

## 7.KAYNAKÇA

- Andrew NL., Bene C., Hall JS., Allison EH., Heck S., Ratner BD., 2007 Diagnosis and management of small-scale fisheries in developing countries., *Fish and Fisheries.*, 8,227-240.
- Anonim, 1990. Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi, S.Ü.A.E., Trabzon.
- Anonim, 1991. Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi, S.Ü.A.E., Trabzon.
- Anonim, 1992. Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi, Karadeniz'deki Hamsi Balığı Üzerine Bir Araştırma, S.Ü.A.E., Trabzon.
- Anonim, 1993. Orta Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Hamsi Balığı Üzerine Bir Araştırma, S.Ü.A.E., Trabzon.
- Anonim, 2012. Hopa Gümrük Müdürlüğü, Resmi Hamsi İhraç Av Kayıtları.
- Atalay, İ., 1991, Türkiye Coğrafyası (Genişletilmiş 2. Baskı). Yeniçağ Basın Yayın Sanayi ve Tic. Ltd. Şti. Ankara, s. 101 Atalay, İ., 1991
- Avşar, D., 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı, Çukurova Ün., Su Ürünleri Fak., Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Deniz Biyolojisi Anabilim Dalı, Adana, 5, 20, 303 s.
- Avşar, D., 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı, Adana Nobel Kitabevi, Adana, 39 s.
- Bagenal, T., 1978. Methos for Assesment of Fish Production in Frsh Watres, Blackwell Scientific Publication Ltd., Oxford, UK.
- Bat, L., Şahin, F., Satılmış, H.H., Üstün, F., Birinci, Ö.Z., Kıdeys A.E. ve Shulman, G.E. 2007. Karadeniz'in Değişen Ekosistemi ve Hamsi Balıkçılığına Etkisi, Journal of Fisheries Sciences, 1,4, 191-227.
- Beddington, J. R., Agnew, D. J. ve Clark, C.W., 2007. Current Problems in The Management of The Marine Fisheries, Science AAAS, 316, 1713-1716.
- Beverton, R.J.H. and Holt, S.J., 1957. On the Dynamics of the Exploited Fish Populations, Ser. 2-6 Chapman and Hall, U.K., 28-31.
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S. ve Kaya, M., 2002. Zootaxa Cehcklist of the Marine fishes of Turkey, *Zootaxa*, 113, 1-194.
- Bilgin, S., Samsun, N., Samsun, O. ve Kalaycı, F., 2006. Orta Karadeniz'de 2004-2005 Av Sezonunda Hamsi'nin, *Engraulis engrasicolus L.*, 1758, Boy-Frekans Analiz Metodu ile Populasyon Parametrelerinin Tahmini, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23, 1, 3, 359-364.
- Bilio, M. and Niermann, U., 2004. Is the comp jelly really to blame for it all? *Mnemiopsis leidy* and the Ecological Concerns About the Caspian Sea, *Marine Ecology Progress Series*, 269,173-183.

- Bingel F., Kideys, A. E., Özsoy, E., Tugrul S. and Oguz T., 1994. Stock assessment studies for the Turkish Black Sea coast. NATO-TU Fisheries Kesin Raporu, ODTÜ-Deniz Bilimleri Enstitüsü, 96 s.
- Bingel, F. ve Örek, H., 2000. Karadeniz Hamsimiz ve Hamsigiller, Bilim ve Teknik Dergisi, 7, 392, 98-101.
- Bingel, F. ve Gücü, A.C. 2010. Karadeniz Hamsisi ve Stok Tespiti Çalışmaları. 1. Ulusal Hamsi Çalıştayı: Sürdürülebilir Balıkçılı. 17-18 Haziran, 2010, Trabzon. Bildiriler Kitabı (Editör, Ak, O, Dağtekin, M.), Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, s.38-57
- Boran, M., 1995. Trabzon Sahillerinde Çeşitli Kirleticilerin Zamansal ve Alansal Dağılımı, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Caddy, J. and Griffiths, R., 1990. A Perspective on Recent Fishery Related Events in the Black Sea, Studies and Review General Fisheries Council for the Mediterranean, FAO, Roma, 63, 43-71.
- Çelikkale, M.S., Düzgüneş, E. ve Okumuş, İ., 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü ve Avrupa Birliği ile Entegrasyonu, İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 1992-2, İstanbul, 32-34, 55s.
- Dağtekin, M., 2010., Dünyada Ticari Öneme Sahip Hamsi Türleri Ve Avcılığı, SUMAE, 1. Ulusal Hamsi Çalıştayı:Sürdürülebilir Balıkçılık Çalıştay Kitabı., O.AK, M.DAĞTEKİN (Ed), Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü müdürlüğü, Yayın No:2010-3, Trabzon, 167s
- Deloitte Consulting LLP, 2011. Economic Prosperity Initiative: *Sector Assessment Report*. Final version, January 26, 2011. Produced by Deloitte Consulting LLP for USAID.
- Demir, N. 1965. Synopsis of Biological Data on Anchovy *Engraulis encrasicolus* (L., 1758) (Medi. And adjacent seas). FAO Fish., 26, 1, 42.
- Demirsoy, A., 1999. Yaşamın Temel Kuralları, cilt-III/ kısım-I, Meteksan A.Ş. Ankara, s. 684
- Deveciyan, K., 2006. Türkiye'de Balık ve Balıkçılık. Aras Yayınları, İstanbul, 576 s.
- Doğan, K., 2010. İstanbul su ürünleri kooperatifleri ve ortaklarının sosyo- ekonomik yapısı J Fisheries Sciences.com., 4, 318-328.
- Doğanay, H., 1997, Türkiye Beşeri Coğrafyası. MEB Yay. No: 2982, Bilim ve Kültür Eserleri Dizisi No: 877, Eğitim Dizisi No: 10, İstanbul, s. 130
- Düzgüneş, E. ve Karacam, H., 1989. Karadeniz'deki Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) Balıklarında Bazı Popülasyon Parametreleri ve Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi, Doga-TU. J. Zool., 13, 2, 77-83.

- DPT, 1989, Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, No: 2184, 344 s.
- D.P.T., 2007. Dokuzuncu Beş Yıllık Kalkınma Planı Balıkçılık Özel İhtisas Raporu, Devlet Planlama Teşkilatı, Yayın no 2719- ÖİK 672, Başbakanlık Basımevi, Ankara, 58.
- Einarson, H. ve Gürtürk, N., 1960. Abundance and Distribution of Eggs and Larvae of the Anchovy (*Engraulis engrasicolus ponticus*) in the Black Sea, İstanbul Üniv. Hidrobiyol. Araşt. Enst. Yay. Seri B V 1, 2, 72-94.
- Erkoyuncu, İ. and E., Özdamar, 1989. Estimation of the age, size and sex composition and growth parameters of anchovy *Engraulis encrasicolus* (L) in the Black Sea. *Fis. Res.*, (7): 41-247.
- Erkoyuncu, İ., 1995. Fisheries Biology and Population Dynamics, Ondokuz Mayıs University, Printing No: 95, Samsun, Turkey, 265.
- FAO, 2008. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistical Databases, Fisheries Data
- FAO, 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistical Databases, Fisheries Data
- FAO, 2011. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Statistical Databases, Fisheries Data
- Fischer, W., 1973(Ed): FAO species identification sheets for fishery purposes. Mediterranean and Black Sea (fishing area 37) Vols. 1-2 Rome, FAO.
- Gaerke, I. ve Poulsen, T.M. 2011. Potential and Challenges for Investments in the Anchovy Fish Industry in Georgia Internal. Report for FAO SEU/REU, Budapest, September 2011, Draft Version, 34 p. Khavtasi, M., Makarova, M., Lomashvili, I., Phartsvania, A., Moth-Poulsen, T. ve Woynarovich, A. 2010.
- Genç, Y., 2000, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927) Balığının Biyo-Ekolojik Özellikleri ve Populasyon Parametreleri, Doktora Tezi, KTÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bal. Tekn. Müh. Anabilim Dalı, Trabzon.
- Gözler, A.M. ve 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 10- 12 Haziran- Erzurum, 373- 383.
- Gücü, A.C., 2002. Can Overfishing be Responsible for the Successful Establishment of *Mnemiopsis leidyi* in the Black Sea? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 54, 439-451.



- İlhan, S. , 2012. Karadeniz’de Hamsi (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) Avcılığında Uygulamaya Konulan Yönetim Stratejilerinin (Gündüz Av Yasağı Ve Kota Uygulamaları) Stok Yapısına Ve Balıkçılık Ekonomisine Olan Etkilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ivanov, L. and Beverton, R.J.H., 1985. The fisheries resources of the Mediterranean, part two: Black Sea, *FAO Studies and Reviews*, 60, 37-54..
- Karaçam, H. ve Düzgüneş, E., 1990. Age, Growth and Meat Yield of the European Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) in the Black Sea, *Fisheries Research*, 9, 1, 181-186.
- Kayalı, E., 1998. Doğu Karadeniz Ekosistemindeki Hamsi ve İstavrit Balıklarının Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Khavtasi, M., Makarova, M., Lomashvili, I., Phartsvania, A., MothPoulsen, T., Woynarovich, A. (2010) Review of fisheries and aquaculture development potentials in Georgia. *FAO Fisheries and Aquaculture Circular*. No. 1055/1. Rome, FAO. 82 p.
- King, M., 1995. *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications Ltd., Oxford., 341.
- KKGM, 2011. Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Balıkçılık Kaynakları, Ondokuz Mayıs Üniversitesi verileri.
- Lisovenko, L.A. ve Andrianov, D.P., 1996. Reproductive Biology of Anchovy (*Engraulis encrasicolus ponticus* Alexandrov 1927) in the Black Sea, *Scientia Marina*, 60, 209-218.
- Mee, L.D., 1992. The Black Sea in Crisis: a Need for Concerted international Action, *Ambio*, Jun, 21,3, 278-286.
- Mutlu, C., E., Düzgüneş, and C.,Şahin, 1993. Some population parameters of european anchovy (*Engraulis encrasicolus* L., 1758) in the Eastern BlackSea. E. Anatolia Ragion I. *Fish. Semp.* 23-25 June 1993, Erzurum, Turkey,423-431 (in Turkish).
- Niermann, U., Bingel, F., Gorban, A., Gordina, A.D., Gücü, A., Kıdeyş, A.E., Konsolov, A., Radu, G., Dubbtin, A.A. ve Zaika, V.E., 1993. Distribution of Anchovy Eggs and Larvae (*Engraulis encrasicolus* CUV.) in the Black Sea in 1991 and 1992 in Comparision to Former Surveys, *ICES CM Statutory Meeting*, CM/H:48, 19 s.
- Oguz, T., 2005. Long- term impacts of antropogenic forcing on the Black Sea ecosyytem, *Oceanography*, 18, 2, 104-113.
- Oğuz, T. 2010. Karadeniz'de Hamsi Balıkçılığı - Ekosistem Etkileşimleri, Birinci Hamsi Çalıştayı (Sürdürülebilir Balıkçılık), Haziran, Trabzon, Bildiri Kitabı: 19-29.
- Owen, E.S. 1979. The production of the fishes in the Black Sea. In: *Fundamental principles of the biological productitivity of the Black Sae*. *Kaukova dumkaq*: Kiev: 242-253.

- Özdamar, E., Erkoyuncu, İ. ve Erdem M., 1991. A Research on Recent Variations of European Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) Stock in the Black Sea as Viewpoint of Population Dynamics. Proceedings of the Black Sea Symposium, Ecological Problems and Economical Prospects, Sep., İstanbul, Bildiri Kitabı, 197-203.
- Pauly, D., 1983. Length- Converted Catch Curves, A Powerful Tool for Fisheries Research in the Tropics. (Part I), ICLARM Fishbyte, Newsletter of the Network of Tropical Fisheries Scientists,!, 2, 9-13.
- Polat. N., Kukul. A., 1990, Karadeniz 'deki İstavrit (*Trachurus trachurus*, L.) Balığının Yaş Belirleme Yöntemleri, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum.
- Rass, T.S., 1992. Changes in the Fih Resources of the Black Sea, Oceanology, 3, 2, UDC 551.463.262, 192-203.
- Ricker, W.E., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Bulletin Fisheries Resaarch Board of Canada, 191, 392 p.
- Samsun, O., Samsun, N. ve Karamollaoğlu, A.C., 2004. Age, Growth and Mortality Rates of European Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) in the Turkish Black Sea Coast, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 28, 5, 901-910.
- Samsun, N., Samsun, O., Kalaycı, F. ve Bilgin, S., 2005. A Study on Recent Variations in the Population Structure of European Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) in the Southern Black Sea, Ege University Faculty of Fisheries, Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (In press).
- Seyhan, K., 1989. A Study of Fishery Statics and its Position in Turkey, (M.Sc.), HumberSide College of Higher Education, School of Fisheries Studies, Grimsby, England.
- Seyhan, K., Düzgüneş, E., Mutlu, C., Kayalı, E. ve Tiftik, R. E., 1996. Karadeniz Hamsi Stoklarındaki Son Değişimler, Belirsizlikler ve Yönetim Stratejileri, XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eylül, İstanbul, Bildiri Kitabı: 237-245.
- Shiganova, T.A., Dumont, H.J., Mikaelyan, A., Glazov, D.M., Bulgakova, Y.V., Musaeva, E.I., Sorokin, P.Y., Pautova, L.A., Mirzoyan, L.A. and Studenikina, E.I., 2004. Interaction between the invading ctenoporas *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) and *Beroe ovata* Mayer 1912, and their influence on the pelagic ecosystem of the Northeastern Black Sea. (Aquatic Invasions in the Black, caspian, and Mediterranean Seas 313 p. Edit: Dumont, H., Shiganova, T.A., and Niermann, U.) Capter 2, 33-70.
- Shulman, G. E., 2002. Anchovies of the Sea of Azov and the Balck Sea: Regulaties of Wintering Migrations (brief review), Marine Ecology Journal, 1, 1, 67-77.
- Slastanenکو, E.P., 1956. Karadeniz Havzası Balıkları, EBK. Yayınları, İstanbul, 711 s.
- Sparre, P. ve Venema, S.C., 1992. Introduction to Tropical Fish Stock Assesment, Part 1- Manual. FAO Fish. Tech. Pap. Rome, 1, 306-307.

- SUMAE., 2011. Yurt Dışı Geçici Görev Raporu (STECF Karadeniz Stok Tahmini Çalışma Grubu, Ekim,Sofya), sayı: Bal-2011/11, Trabzon.
- Tandoğan, A., 1972, Çayeli-Pazar Yöresinin Fizikî Coğrafyası. Coğrafya Arşt. Derg. Sayı: 3-4 Ankara Üniv. Basımevi, Ankara, s. 252
- Tchashchin, A.K. 1990. Differentiation and evaluation of commercial anchovy stocks, prospects for their utilization with regard to the Black Sea. Synopsis of the MSc Thesis. Moscow.
- TÜİK, 2013. [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr)., 03 mart 2013.
- URL-1,2013. <http://www.turkcebilgi.com/ansiklopedi/hamsi>., 03 mart 2013.
- Ünsal, N., 1989. Karadeniz'deki Hamsi Balığının (*Engraulis encrasicolus* L. 1758) Yaş-Boy Ağırlık İlişkisi ve En Küçük Av Büyüklüğünün Saptanması Üzerine Bir Araştırma, İ.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 3, 1-2 ,17-28.
- Üstündağ, E., 2010. Geçmişten Günümüze Balıkçılık Uygulamaları ve Hamsi Avcılığına Etkileri, 1. Ulusal Hamsi Çalıştayı, Haziran, Trabzon, 67 s.
- Van Anrooy, R. Mena Millar, A. ve Spreij, M. (eds.) 2006. Fisheries and Aquaculture in Georgia-Current Status and Planning. FAO Fisheries Circular. No. 1007. Rome, FAO. 160p.
- Zaitsev, YU. P., 1992. Recent Changes in the Trophic Structure of the Black Sea. Fisheries Oceanography, 1,2, 180-189.
- Zaman, M., 2005. Orta ve Doğu Karadeniz'de Balıkçılık, Atatürk Üniversitesi Doğu Coğrafya Dergisi, 10,13, 31 s.
- Zengin,M., Genç, Y. ve Ak, O., 2012 K., 1989. Kuzeydoğu Karadeniz (Gürcistan, Abazya) Kıyılarında Hamsi Avlayan Türk Balıkçı Filosunun Durumu Üzerine Bir Ön Araştırma, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yunus Araştırma Bülteni (4): 27-43

## ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında İstanbul'da doğdu. İlk ve orta öğrenime İstanbul Cevizli İlköğretim Okulunda başlayıp üç devam ettikten sonra Hüseyin Temizel İlköğretim okuluna geçerek ilköğretimini bu okulda tamamlamıştır. Liseyi aynı ilçedeki Kartal Hacı Hatice Bayraktar Lisesinde tamamladı. 2005 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği bölümünde lisans eğitime başladı ve 2009 yılı Haziran ayında mezun oldu. 2009-2010 eğitim öğretim yılının Bahar dönemi KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. İyi derecede İngilizce bilmektedir.