

**KAREDENİZ’DE ALGARNA İLE AVLANAN
DENİZ SALYANGOZU (*Rapana venosa*)’ NUN
BOY SEÇİCİLİĞİNİN BELİRLENMSEİ**

BAYKAL ARİDENİZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME
TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

T.C
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KARADENİZ’DE ALGARNA İLE AVLANAN DENİZ SALYANGOZU
(*Rapana venosa*)’ NUN BOY SEÇİCİLİĞİNİN BELİRLENMESİ

BAYKAL ARİDENİZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
YRD. DOÇ. DR SÜLEYMAN ÖZDEMİR

SİNOP–2014

T.C
SİNOP ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma, jürimiz tarafından 12/03/2014 Tarihinde yapılan sınav ile Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan:

Doç.Dr. Hünkar Avni DUYAR
(Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi A.B.D.)



Üye:

Yrd.Doç.Dr. Süleyman ÖZDEMİR
(Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi A.B.D.)



Üye:

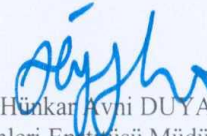
Yrd.Doç.Dr. M.Yeşim ÇELİK
(Su Ürünleri Yetiştiriciliği A.B.D.)



ONAY:

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

02/04/2014


Doç. Dr. Hünkar Avni DUYAR
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

KARADENİZ'DE ALGARNA İLE AVLANAN DENİZ SALYANGOZU (*Rapana venosa*)'NUN BOY SEÇİCİLİĞİNİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Bu çalışmada Karadeniz'de farklı göz açıklığına sahip (64 mm, 72 mm ve 80 mm) algarnalar ile avlanan deniz salyangozu (*Rapana venosa*)'nun boy seçiciliği belirlenmiştir. Araştırma 2013 yılının Mayıs ve Haziran aylarında Sinop ilinin batısındaki kıyılarda yürütülmüştür.

Araştırmada örtü torba yöntemi kullanılarak toplam 30 algarna çekim yapılmış ve toplam 76 kg deniz salyangozu avlanmıştır. Deniz salyangozunun ortalama boy, ağırlık, yükseklik ve genişlik değerleri sırasıyla 75.59 ± 0.38 mm, 94.34 ± 1.43 g, 57.32 ± 0.42 mm ve 44.54 ± 0.28 mm olarak hesaplanmıştır.

Torbada kullanılan göz açıklıklarına ait %50 seçicilik boyu (L_{50}) ve seçicilik aralığı (SR) değerleri sırasıyla 64 mm torba için, 57.10 mm ve 4.22 mm, 72 mm torba için 63.52 mm ve 6.31 mm, 80 mm torba için 66.64 mm ve 4.27 mm olarak belirlenmiştir.

Araştırmada 80 mm lik torbaya sahip algarnanın %50 seçicilik boyunun 72 mm ve 64 mm algarnalardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak türün ilk üreme boyu olan 40 mm dikkate alındığında, yasal olarak kullanılan av aracının mevcut özellikleri ve 72 mm lik torba ile avcılığının devam etmesinin deniz salyangozunun sürdürülebilirliği açısından uygun olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Deniz salyangozu (*Rapana venosa*), algarna, boy seçiciliği, Karadeniz

**DETERMINATION OF SIZE SELECTIVITY VEINED WHELK
(*Rapana venosa*) CAPTURED BY BEAM TRAWL IN THE BLACK SEA**

ABSTRACT

Size selectivity of veined whelk (*Rapana venosa*) captured by beam trawl having different mesh size (64 mm, 72 mm and 80 mm) were determined in this study in the black sea. The study carried out May, June and October 2013 in the west coasts of Sinop.

A total of 30 valid hauls were made by using hooped covered codend method. A total weight of 76 kg veined whelk was caught in codend and cover. Average length, weight, width and height of veined whelk were determined 75.59 ± 0.38 mm, 94.34 ± 1.43 g, 57.32 ± 0.42 mm and 44.54 ± 0.28 mm, respectively.

The length at 50% retention (L_{50}) and selection ranges of veined whelk were found as 57.10 mm and 4.22 mm for 64 mm mesh size, 63.52 mm and 6.31 mm for 72 mm mesh size and 66.64 mm and 4.27 mm for 80 mm mesh size, respectively.

The length at 50% retention of 80 mm mesh size was fixed higher than 64 mm and 72 mm mesh size. However, such the first maturity length (40 mm) of veined whelk, fishing gear used legally available features and the continuation of fishing with a 72 mm codend of sea snail said to be suitable in terms of sustainability.

Keywords: Veined whelk (*Rapana venosa*), beam trawl, size selectivity, Black Sea

TEŞEKKÜR

Lisans ve Yüksek Lisans eğitimim boyunca her konuda yardımcı olan ve tezimin hazırlanmasında, yazım aşamasında bana her zaman destek olan ve yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Yrd.Doç.Dr. Süleyman ÖZDEMİR'e ve Yrd.Doç.Dr. Zafer KARSLI'ya, teşekkür ederim

Ayrıca araştırmada kullanılan algarna'nın dizaynı, deniz örneklemelerindeki yardımlarını ve desteğini esirgemeyen Seydi Ali Reis Araştırma Gemisi personeli Sayın İsmail KARAKAN'a, Vehbi DAĞDELEN'e, Ali GÖRDÜK'e, Murat YILMAZER'e, Araştırma Görevlisi arkadaşlarıma ve çalışmayı SÜF-1901-12-03 nolu proje ile destekleyen Sinop Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü Birimine teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman yanımda olacaklarını bildiğim çok kıymetli Annem'e, Abim'e ve değerli arkadaşım Berna BAYKAL'a teşekkür ederim.

Ve

Rahmetli BABAMA...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vi
ÇİZELGELER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. İstatiksel Bilgiler	3
2.2. Deniz Salyangozunun Dağılımı	4
2.3. Deniz Salyangozunun Biyolojisi ve Taksonomisi	4
2.4. Deniz Salyangozunun Üremesi ve Büyümesi	7
2.5. Prey-Predatörleri ve Beslenme Özellikleri	8
2.6. Deniz Salyangozunun Ekolojik Etkikleri	9
2.7. Deniz Salyangozunun Avcılığı	9
2.8. Algarna Ağları	10
2.9. Algarna Ağlarında Seçicilik	10
3. LİTARATÜR ÖZETİ	13
4. MATERYAL-METOD	19
4.1 Materyal	19
4.1.1. Araştırma Sahası	19
4.1.2. Algarna (Çerçeveli Trol) Yapısı	19
4.1.3. Örtü Torba Sistemi	20
4.1.4. Algarna Ağı	21
4.1.5. Araştırmada Kullanılan Gemi	22
4.2. Metod	22
4.2.1. Avlama Yöntemi	22
4.2.2. Boy Seçiciliğinin Belirlenmesinde Kullanılacak Küçük Gözlü Torba	22

Örtüsü Yöntemi	
4.2.3. Deniz Salyangozunda Boy Seçiciliğin Belirlenmesi	24
4.2.4. Deniz Salyangozunda Boy Ağırlık İlişkisi	24
4.2.5. Verilerin Alınması	25
4.2.5.1. Örneklemenin Yapılması	25
4.2.5.2. Boy ve Ağırlık Ölçümleri	26
4.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi	26
5. BULGULAR	27
5.1. Avlanan Deniz Salyangozunun Biyolojik Özellikleri	27
5.2. Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Seçiciliği	29
5.2.1. 64 mm Algarna ile Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Seçiciliği	29
5.2.2. 72 mm Algarna ile Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Seçiciliği	31
5.2.3. 80 mm Algarna ile Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Seçiciliği	33
6. TARTIŞMA- SONUÇ	36
6.1. Deniz Salyangozunun Bazı Biyolojik Özellikleri	36
6.2. Farklı Göz Açıklıklardaki Algarnalardan Deniz Salyangozu (<i>Rapana venosa</i>) İçin Elde Edilen Seçicilik Parametrelerinin Karşılaştırılması	38
7. KAYNAKÇA	42
ÖZGEÇMİŞ	51

ŞEKİLLER LİSİTESİ

ŞEKİLLER	Sayfa No
Şekil 2.3.1	Deniz salyangozu (<i>Rapana venosa</i>) (Orijinal) 5
Şekil 2.3.2	Deniz Salyangozu Genel Kabuk Şeması (Orijinal) 6
Şekil 2.4.1	Deniz salyangozunun Yumurta Bıraktığı Kapsüller (Sağlam ve ark., 2008) 7
Şekil 4.1.1	Araştırmanın Yürütüldüğü Bölge (Orijinal) 19
Şekil 4.1.2.1	Algarnanın Çerçeve Bölümü (Orijinal) 20
Şekil 4.1.3.1	Plastik Çerçeve ve Örtü Torba Dizaynı (Orijinal) 21
Şekil 4.1.4.1	Denemelerde Kullanılan Donatılmış Algarna (Orijinal) 21
Şekil 4.1.5.1	R/V Seydi Ali Reis Araştırma Gemisi (Orijinal) 22
Şekil 4.2.5.1	Algarnanın Denize Bırakılması ve Güverteye Alınması (Orijinal) 26
Şekil 4.2.5.2.1	Dijital Kumpas ile Boy ve Elektronik Teraziler ile Ağırlık Ölçümü (Orijinal) 26
Şekil 5.1.1	Araştırmada Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Kompozisyonu 29
Şekil 5.1.2	Araştırmada Avlanan Deniz Salyangozunun Ağırlık Kompozisyonu 30
Şekil 5.1.3	Araştırmada Avlanan Deniz Salyangozunun Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği 30
Şekil 5.2.1.1	64 mm Torbaya Sahip Algarnanın Seçicilik Eğrisi 32
Şekil 5.2.2.1	72 mm Torbaya Sahip Algarnanın Seçicilik Eğrisi 34
Şekil 5.2.3.1	80 mm Torbaya Sahip Algarnanın Seçicilik Eğrisi 36
Şekil 6.2.1	Deniz Salyangozu için Algarnada Denenen Tüm Ağ Göz Açıklıkları için Seçicilik Eğrileri 41

ÇİZELGELER LİSTESİ

ÇİZELGELER	Sayfa No
Çizelge 2.1. Ülkemizde Avlanan Diğer Deniz Ürünleri Av Miktarı (Anonim, 2013c)	4
Çizelge 4.1.4.1 Araştırmada Kullanılan Algarnaların Özellikleri	21
Çizelge 5.1 Araştırmada Avlanan Hedef ve Hedef Dışı Türlerin Miktarları	28
Çizelge 5.1.1 Deniz Salyangozu'na İlişkin Bazı Biyometrik Bulgular	28
Çizelge 5.1.2 Farklı Göz Açıklığına Sahip Algarnalar ile Avlanan Deniz Salyangozu'na İlişkin Biyometrik Bulgular	29
Çizelge 5.2.1.1 64 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Algarnada Deniz Salyangozunun Boy Frekans Dağılımı (adet)	31
Çizelge 5.2.1.2 64 mm Torba için Hesaplanan Seçicilik Parametreleri	32
Çizelge 5.2.2.1 72 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Algarnada Deniz Salyangozunun Boy Frekans Dağılımı (adet)	33
Çizelge 5.2.2.2 72 mm Torba için Hesaplanan Seçicilik Parametreleri	33
Çizelge 5.2.3.1 80 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Algarnada Deniz Salyangozunun Boy Frekans Dağılımı (adet)	35
Çizelge 5.2.3.2 80 mm Torba için Hesaplanan Seçicilik Parametreleri	35
Çizelge 6.1.1 Karadeniz'de Deniz Salyangozunun Biyolojisi Üzerine Yapılan Çalışmalar	38
Çizelge 6.2.1 Deniz Salyangozu için Torbada Kullanılan Göz Açıklıklarına ait L ₅₀ , L ₂₅ , L ₇₅ Seçicilik Aralığı (SR) ve Seçicilik Katsayısı (SF) Değerleri	40

KISALTMALAR

R. venosa= *Rapana venosa*

1 knot= 1 Deniz Mili

SF= Seçicilik Faktörü

SR= Seçicilik Aralığı

L_{c(50)}= % 50 Seçicilik Boyu

L₂₅= % 25 Seçicilik Boyu

L₇₅= % 75 Seçicilik Boyu

b= Seçicilik Katsayısı

m= Ağ Göz Genişliği

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun sürekli artışı ile birlikte hayvansal protein ihtiyacının artması, denizlerin kirlenmesi, canlı deniz kaynaklarının yaşam ortamlarının daralması ve kontrolsüz avcılık nedeniyle su ürünleri stoklarının azalması söz konusudur. Bu sorunlara çözüm üretilemediği takdirde gelecekte sucul kaynaklar yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalabilir. Bu nedenle deniz kirliliği üzerindeki çalışmalara paralel olarak su ürünleri stoklarının korunması ve etkili bir balıkçılığın sağlanabilmesi için gerekli tedbirlerin alınması üzerine araştırmalar yapılmalıdır.

Ülkemizde son zamanlarda yaşanan kirlilik, av baskısı ve av aracı seçiciliği konusundaki eksiklikler balıkçılığımıza zaman zaman zarar vermektedir. Çoğu kez sahip olduğumuz coğrafik avantaj nedeniyle daha kötüye gitmeden kendini yenileyebilen stoklarımız her zaman bu şansa sahip olmayabilir. Bu nedenle mevcut durumun korunabilmesi ve daha iyi hale getirilmesi için çalışmalara devam edilmeli ve elde edilen yeni bilgiler uygulamaya konulmalıdır.

Başarılı bir avcılığın sağlanabilmesi için olaylara av aracı yönünden bakmak yeterli değildir. Hedef ve hedef olmayan türlerin özelliklerini ve av aracına karşı davranışlarının iyi bilinmesi, av araçlarının da buna uygun olarak geliştirilmesi mümkün olabilir ve bu sayede daha seçici ve sürdürülebilir bir balıkçılık sağlanabilir. Özellikle tür seçiciliği çalışmalarında önemli rol oynayan davranış gözlemleri paraketa, sepet ve uzatma ağları gibi pasif av araçlarında laboratuvar şartlarında uygulanabilirken, trol ve gırgır gibi büyük ölçekli aktif av araçları için saha çalışmaları ile de yapılabilir (Özdemir, 2006).

Günümüzde, dünyadaki balıkçılık araştırma kuruluşları ve sektör üyeleri stokların korunarak maksimum ürün elde edilmesi yönünde pek çok çalışma yapmaktadır. Bu çalışmaların başında av araçlarının seçiciliğinin ve etkinliğinin artırılması konuları ilk sırayı almaktadır.

Seçicilik çalışmalarında ağ gözü açıklığının ayarlanması başlangıçta yeterli gibi gözükse de çok türe dayanan avcılıkta ağ gözü büyüklüğünün ve şeklinin hangi türe göre belirleneceği sorusunun cevabı bulunamamıştır. Trol ağları ağ gözü seçiciliğinde en önemli kriterlerden biri de balığın vücut şeklidir. Trol ağlarına vücut şekli torpil şeklinde dikey ya da yatay olarak yassı, uzun, kalın vs. pek çok morfolojik yapıdaki su ürünü aynı anda girebilir. Trol ağlarında çoğunlukla kullanılan baklava şeklindeki

ağlardan yassı balıkların kaçması daha kolay olmaktadır ancak diğer vücut şekline sahip balıkların ağ çekimi sırasında tam kapanan gözlerden çıkma şansı azalmaktadır (Tokaç ve Tosunoğlu, 1997; Tosunoğlu ve ark, 2003; Özdemir, 2006).

Aktif ve pasif olarak kullanılabilen tüm av araçları dikkate alındığında tür ve boy seçiciliği konusunda yapılan araştırmaların daha çok trol ağları üzerine yoğunlaştığı görülmektedir (Lowry ve Robertson, 1994; Lowry, 1995; Lowry ve ark., 1995; Lowry ve ark., 1998; Laurenson ve Beveridge, 1997; Erdem, 1992; Erkoyuncu ve ark., 1995, Lök ve ark, 1997; Madsen ve ark., 1998; Metin ve ark., 1998; Erdem, 2000; Kınacıgil ve Akyol., 2001; Bullough ve ark., 2001; Huber, 2003; Metin ve ark., 2005; Özdemir, 2006).

Ülkemizde değişen Karadeniz ekosistemine bağlı olarak yaşayan canlı türlerinde önemli değişiklikler dikkati çekmektedir. Karadeniz'deki türlerin stok durumu populasyon özellikleri bu değişimlerden etkilenmektedir. Ülkemiz balıkçılığında önemli bir kabuklu türü olan deniz salyangozu (*Rapana venosa*) seçicilik konusu üzerine yapılan güncel çalışmalar yetersizdir. Dolayısıyla su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde deniz salyangozu avcılığında kullanılabilecek algarna özellikleri çok eski çalışmalara bağlı olarak belirlenmiştir. Karadeniz'de deniz salyangozu avcılığında kullanılan algarna ağları üzerine yapılan torba seçiciliği çalışması Çelik ve Samsun (1996)'a aittir.

Bu çalışmada deniz salyangozu avcılığında farklı ağ göz açıklığına sahip algarna kullanılarak türün boy seçiciliğinin belirlenmesi, ayrıca populasyon özellikleri hakkındaki bilgilerin elde edilmesi ve bu verilerin balıkçılık yönetiminde kullanılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Deniz salyangozu *Rapana venosa*, Asya sularından Japon Denizi, Sarı Deniz ve Çin Denizinin yerli türüdür. Karadeniz’de ilk kez 1947’de Novorossiysk körfezinde rapor edilmiştir. Sonradan tüm Karadeniz ve Azak Denizine, Ege ve Akdeniz’e yayılmıştır. Doğu Akdeniz’den veya Karadeniz’den larva evresinde iken gemilerin balast suları ile taşındığı tahmin edilen bu tür, Kuzey ve Güney Atlantik sularında, son olarak ise Kuzey Denizde rapor edilmiştir (ICES, 2004).

Karadeniz’de deniz salyangozu avcılığı genellikle algarna ile yapılmaktadır. Denizlerde ve iç sularda ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen 3/1 numaralı tebliğde deniz salyangozunun 1 Mayıs–31 Ağustos tarihleri arasında algarna (dreç) ile avcılığı yasaklanmıştır. Fakat bu dönem boyunca dalarak veya sepetle avcılık serbest bırakılmıştır (Anonim, 2013a).

2.1. İstatisksel Bilgiler

Balıkçılığın durumu ve geleceği hakkında gerçek yorumlar yapabilmek için doğru ve güvenilir olarak elde edilmiş sayısal verilere ihtiyaç vardır. Bu istatistiki bilgiler su ürünleri avcılığının hangi aşamalardan geçtiğini, bugün ne durumda olduğunu ve gelecekteki planların nasıl yapılması gerektiği konusunda yanıtlar oluşturmamızı sağlayabilecektir.

Ülkemizdeki su ürünleri yıllık üretiminin 703.545 ton olduğu bunun %73’ünün avcılık yoluyla, %27’lik payı ise yetiştiricilik yoluyla gerçekleşmektedir. Denizlerden avcılık yoluyla üretilen 477. 658 tonun %77’si Karadeniz, %8.20 Marmara, %6.95 Ege ve %6.93’ü Akdeniz’den elde edilmektedir (Anonim, 2013b).

Ülkemizde avcılığı yapılan diğer deniz ürünlerinin 2012 yılı toplam üretimi 80. 685 ton olarak belirlemiştir. Diğer deniz ürünleri arasında en fazla avlanan tür beyaz kum midyesi olurken deniz salyangozu ikinci sırada yer almaktadır. Deniz salyangozu avcılığı 2012 yılında son üç yıla oranla artış göstermiş ve avcılık 9596 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonim, 2013c). Çizelge 2.1. de ülkemizde avlanan diğer deniz ürünlerinin son 5 yıla ait av miktarları gösterilmektedir.

Çizelge 2.1. Ülkemizde Avlanan Diğer Deniz Ürünleri Av Miktarı (Ton) (Anonim, 2013c)

Tür	2008	2009	2010	2011	2012
Ahtapot	681	649	509	321,8	361
Böcek	20	26	26	25,8	9.4
Deniz Salyangozu	11 442	6085	8437	6 534	9 596
Karides	4668	4614	4705	4770	5038
Beyaz Kum Midyesi	36 896	24574	26931	30 1756	61 226
Kara Midye	342	6261	981	1 806	2 093

2.2. Deniz Salyangozunun Dağılımı

Deniz salyangozu, 20.yy ortasından bugüne dünya çapında başarılı ve hızlı bir şekilde çok sayıda bölgeye girmiştir. İşgalci tür olarak kabul edilen deniz salyangozu 1947’de Karadeniz (Drapkin, 1953), 1973’de Adriyatik (Ghisotti, 1974), 1990’da Ege (Koutsoubas ve Vouldsiadou – Koukoura, 1991), 1997’de Fransa’nın Britanya sahili, Quiberon körfezi (Camus, 2001), 1998’de Kuzey Atlantik, Chesapeake körfezi (ABD) (Harding ve Mann, 1999), 1999’da Güney Atlantik, Bahai Samborombon, Uruguay, Arjantin (Pastorina vd., 2000), 2005’de ise Kuzey Denizi (Nieweg vd., 2005) sularında rapor edilmiştir.

Mann ve Harding (2003) yayılmacı bir tür olan deniz salyangozu’nun Karadeniz’de Novorosisk Körfezi’nde (Rusya) ilk kez 1946 yılında kaydedildiğini belirtilmiştir. Deniz salyangozu’nun vatani olan Çin denizinden; Rusya’ya mal almak üzere gelen bir tankerin balast suyu veya her hangi bir geminin karinası altına yapışmış yumurta paketleri ile taşındığı varsayılmaktadır. Rapana’lar Karadeniz’e giriş yaptığı andan günümüze kadar Kafkasya’dan batıya doğru binlerce deniz mili kat ederek Kırım (1949), Romanya (1955), Bulgaristan (1957) ve Boğaz’a (1960), Marmara’ya (1966) kadar ulaşmışlar ve sonunda Ege denizine (1969) kadar sarkarak, Çaltı burnu dolaylarına kadar inmişlerdir. Rapana’ların diğer bir kolu da, Karadeniz’in dairesel akıntılarını izleyerek, Sinop- Giresun (1955) arasına ve buradan da tüm Doğu Karadeniz’e (1958) yayılmışlardır. Bu yayılışın temeli, beslenme gereksinimine dayanmaktadır (Anonim, 2013d).

2.3. Deniz Salyangozunun Taksonomisi ve Biyolojisi

Deniz salyangozu gastropoda sınıfının bir türü olarak ilk kez *Rapana bezoar* (linnaenus, 1767) olarak tanımlanmış, ancak daha sonra bunun tropikal bir tür olduğu ve

Karadeniz’de yaşayamayacağı düşünülerek *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) olduğu kabul edilmiştir.

Aynı tür 1861 yılında Crosse tarafından *Rapana thomasi* olarak tanımlanmışsa da ilk tanımlandığı isimlendirme olan *R. venosa* (Valenciennes, 1846) daha genel olarak kabul görmektedir. Sınıflandırmada ise predatör deniz salyangozlarının içinde olduğu Muricidae familyasına dâhil edilmiştir. Kabuk içi derin ve portakal rengindedir. Dış rengi ise bulunduğu ortama göre soluk gri ile kırmızımsı kahverengi arasında değişkendir (Şekil 2.3.1).

Kabuk kalın ve çok serttir, üzeri yer yer tüberküller ile kaplıdır. Kabuğun yüksekliği, neredeyse genişliğine yakındır. Karadeniz’in kuzey kıyılarında, Kafkasya'nın sahil şeridinde saptanan ve boyu 20cm kadar olabilen, içi kırmızımtırak turuncu, üst yüzeyi helezon şeklinde, uçtan kabuk ağzına kadar sıralanmış düzgün kabarcıklı, sarı, grimsi ya da, kahverengimsi renkte, kalın kabuklu bir yumuşakça türüdür (Anonim, 2013e).

Class: Gastropoda

Superfamily: Muricoidea

Family: Muricedae

Subfamily: Rapaninae

Genus: *Rapana*

Species: *Rapana venosa*



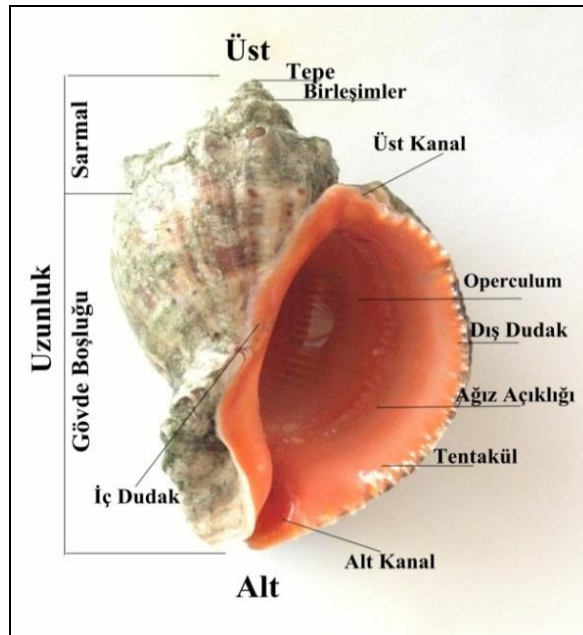
Şekil 2.3.1. Deniz salyangozu (Orijinal)

Vücut baş, ayak ve sırtta iç organlar (veya viseral) kitle olmak üzere 3 kısımdan oluşur. Vücut organları, manto tarafından salgılanan kalsiyum karbonat içerikli kalın, sert ve tek parçalı, rengi açık sarıdan kahverenginin çeşitli tonlarına kadar değişen bir

kabukla korunmaktadır. Kabuğun içi, dışarıya doğru genişleyen ve büyüyen spiral olarak kıvrılmıştır. Kabukta ilk kıvrımın bulunduğu yere tepe (apeks veya embriyonal kıvrım), son kıvrımın ucundaki açıklığa kabuk ağzı, kabuk ağzının kenarına da dudak denir. Dudak bir oluk şeklinde uzayarak sifonun etrafını sarmıştır (Şekil 2.3.2).

Kabuk vücuda, kolumella kasıyla bağlıdır. Bu kas yardımıyla tüm vücut kabuk içine çekilir. Kabuk ağzı ayağın metapodyum kısmı üzerinde meydana gelen, keratinden yapılmış yuvarlak bir operkulum ile kapatılır. Karın kısmında yer alan ve dışarıya uzatılabilen başın ön tarafında ağız, göz ve tentakul bulunur. Ağız boşluğunun tavanında yan çeneler, alt kısmında ise kıkırdak bir parça ile desteklenmiş kaslı bir dil yer alır. Dilin üzeri 3 dişli, uçları sivri ve üçgenimsi yapıda radula ile kaplıdır. Ortadaki diş diğerlerine göre daha büyüktür. Kursak gerisinde bir tüp bulunur. Mide U şeklinde ve kısmen hepato-pankreas içine gömülmüş haldedir. Hepatopankreas iç organların üst kısmını tamamen dolduracak şekilde iri ve bölmelidir. Bağırsak kısa, düz ve dar bir koni şeklindedir (Bilecik, 1990).

Manto boşluğunda solunum organı ktenidyum bulunur. Solomun özel bir bölümü olan perikard kan dolaşımını sağlar. Viseral kitlenin dorsalinde boşaltım organı yer alır. Duyu organları; gözler, statosistler, koklama organları ve osphradiumlardır. Koklama organları tentakullerin üzerinde yer alan hücre grupları şeklindedir. Solunum suyunu kontrol eden kimyasal duyu organları osphradiumlar, bir eksenle bunun her iki yanında sık bir şekilde sıralanmış lamellerden oluşmakta ve ktenidiumların diplerinde yer almaktadırlar (Bilecik, 1990).



Şekil 2.3.2. Deniz Salyangozu Genel Kabuk Şeması (Orijinal)

2.4. Deniz Salyangozunun Üremesi ve Büyümesi

Deniz salyangozu ayrı eşeyli olup iç organlarının dorsalinde ilk spiral halkada sindirim bezi üzerinde tek bir gonad (Ovaryum veya Testis) ve gonad kanalı bulunur. Bu kanal anüsün sağından manto boşluğuna açılır. Kapsüller yumurta kanalında şekillenir. Albümin maddesi ile çevrelenen yumurtalar ise kapsül bezi içine girer. Yumurta kanalından ayrıldıktan sonra, deniz suyu ile birleşince hemen sertleşen yumurta kapsülü depolanması için ayağa transfer edilir. Ayak, kapsülü son şeklini biçimlendirir. Ayak ile tamamen örtülmüş olan döllenmiş yumurta kapsülleri, dişi salyangoz tarafından sert zeminlere (taş, kaya vb.) yapıştırılır (Meglitsch, 1972; Webber, 1977).

Ayrı eşeyli oldukları için iç organların dorsalinde tek bir gonad, bir yumurta veya sperma kanalı bulunur (Cağlar, 1957; Schaeperclaus, 1967; Bozkurt, 1968; Geldiay, 1975; Saunders, 1979). Üreme iç döllenme ile başlar. Doğu Karadeniz’de döllenme, çoğunlukla Haziran ayının ilk yarısında başlamakta ve Kasım’a kadar devam etmektedir (Ünsal, 1989). Yumurtalar embriyoya besin teşkil eden albüminle sıvı içeren bir kapsül içerisinde bulunurlar (Şekil 2.4.1). Döllenmiş yumurtalar kirli beyaz, grimsi, pembe-beyaz renktedir. Kapsüller salkım şeklinde taş, midye, kaya, kum, salyangoz kabukları ve alg tallusları gibi çeşitli materyal üzerine yapıştırılır.



Şekil 2.4.1. Deniz Salyangozunun Yumurta Bıraktığı Kapsüller (Sağlam ve ark., 2008)

Dişi bir deniz salyangozu, üreme sezonu boyunca ortalama 575 adet kapsül bırakmaktadır. Her bir kapsüldeki yumurta sayısı 555 adet, yumurta verimi ise 392.931 adet/birey’dir. Larvalar albüminli besi maddesini kullanarak kapsül içinde 20–25 günlük bir süre geçirdikten sonra kapsülü terk eder. Kapsül içinde larvalar embriyo, pre-veliger, veliger, intermediate veliger ve terminal veliger olmak üzere 5 evrede gelişir.

Bu gelişim süresince larvaların rengi açık sarıdan koyu kahverengiye kadar değişmektedir. Kapsüldeki larvalar ortalama 22 günde 182 µm'den 406 µm'ye kadar büyümektedir (Sağlam ve Düzgüneş, 2007).

Karadeniz'de kumlu ve substratumlarda 40 m derinliğe kadar bulunmaktadır. En bol olarak Kerch strait, Azak Denizi, Sevastopol ve Yalta (Ukrayna), Bulgaristan ve Türkiye sahillerinde bulunmaktadır. Ciuhecin (1984), Sevastopol körfezinde ilk bir yılda 20 mm'den 40 mm'ye kadar büyüdüğünü tespit etmiştir. Sonraki 2. ve 6. yıllarda ise ortalama değerleri sırasıyla 64.6, 79.4, 87.5 ve 92.1 mm'dir (ICES, 2004). Deniz salyangozu anavatanı olan Asya sularında 18cm'ye kadar büyürken, işgal ettiği Akdeniz ve Karadeniz sularında ise 12 cm'nin altına düşmektedir (ICES, 2000).

2.5. Prey–Predatörleri ve Beslenme Özellikleri

Deniz salyangozu karnivor bir tür olup, ağız kısmında bulunan radula yardımıyla avını ısırarak parçalar ve parçaları tüketir (Wilbur ve Owen, 1964). Salyangoz su akıntısıyla taşınan kokulara karşı hassastır. Kokuya karşı hassaslığı, sifon tabanı ve solungaçlar arasındaki manto boşluğunda bulunan osfradyumla olur. Solungaçlardan manto boşluğuna gelen su, her zaman bu organdan geçer. Salyangoz avın kokusunu aldığı zaman, dakikada 13 cm kadar hızla preye (ava) doğru hareket eder. Farklı kokular arasındaki farkı ayırt etme yeteneğine sahiptir. Kokunun prey veya predatörden (deniz salyangozunu besin olarak tüketen canlılar) olup olmadığını anlar. *Nassarius reticulatus* ve *Buccinum undatum* gibi salyangozlar kırılmış midyelerin kokusuna hemen tepki verir ve yeme doğru hareket eder. Fakat Neptunea benzer duruma çok az veya hiç tepki vermez (Pearce ve Thorson, 1967). Bivalve türleri (midye, istiridye, tarak) , poliket, balanus, yengeç, yassı kurtlar, böcekler ve detritus gibi organizmalar deniz salyangozunun preyini oluşturmaktadırlar (Pearce ve Thorson, 1967; Himmelman ve Hamel, 1993). Çoğu salyangozlar preylerine bir delik açarak beslenirler, fakat rapana'lar avının kabuğunu açmak için önce içinde mukus olan toksik bir madde salgılayarak preyini etkisiz hale getirir. Bu durumda midyeler hala canlı ve vücutları deforme olmamıştır. Fakat kabuk valfleri yaklaşık 2-3 mm açılmış hale gelmektedir. Daha sonra ayak ve kabuk kenarlarını kullanarak preyini sarar ve açılmış kabuk valfleri arasından hortumunu uzatarak beslenir. Tüm preylerin kabuklarında mukus bulunduğu için, *R. venosa*'nın biyotoksin ürettiği hipotezi ortaya atılmıştır. Bu biyotoksinler coline ester, mureksin, didromureksina ve senecioilcolina'dır (Cesari ve Mizan, 1993).

Genel olarak örühalin ve örütherm bir türdür. Bu özellikleri nedeniyle Pasifik Okyanusu koşullarından, Karadeniz koşullarına uyum sağlayabilmiş ve çoğalmıştır. 20 cm'ye kadar büyüeyebilen deniz salyangozu, Karadeniz'de 13-14 cm'ye ulaşabilmektedir (Ünsal, 1989).

Deniz salyangozu; morina, köpek balığı, yengeç, ıstakoz, deniz yıldızı, ahtapot, deniz kaplumbağası ve vatoz tarafından tarafından tüketilmektedir (Himmelman ve Thomas, 1998; Harding ve Mann, 1999).

2.6. Ekolojik Etkileri

Deniz salyangozu istiridye, midye ve diğer yumuşakcaların doğal popülasyonlarını etkileyebilen predatör bir türdür. Çevre koşullarına (su kirliliği, yüksek ve düşük sıcaklık-tuzluluk, oksijen eksikliğine) geniş toleranslılık sağladığı için girdiği ortama hemen adaptasyon sağlamaktadır. Plankton evresindeki veliger larvaları gemilerin balast suları ile salyangozun uzun mesafelere dağılımını kolaylaştırmaktadır. İşgal ettiği bölgelerde ekosistemde önemli değişikliklere neden olmaktadır (ICES, 2004).

Predatör etkisinden dolayı *R.venosa* dünya çapında en hoş karşılanmayan istilacı tür olarak kabul edilmektedir. *Rapana* epifaunal bivalvlerin aktif bir predatörüdür ve yerli midye ve istiridye popülasyonları'nın çoğalmalarını ciddi bir şekilde sınırlamaktadır (CIESM, 2000). Karadeniz'de bu tür üzerine direk predatörü'nün bulunmaması, yerli bival ve faunasının hızlı bir şekilde azalmasına sebep ekolojik etkiler olmaktadır (Zolotarev, 1996). Ayrıca Karadeniz'de bulunan gudaut istiridyasının tamamen neslinin tükenmesinde de rol oynayarak bivalve popülasyonları'nın sert bir düşüşüne sebep olmuştur (Chukhchin, 1984; Harding, 2003).

Kuzey Denizin'de, predasyon etkisinden dolayı *R. venosa*, dünya çapında en hoş karşılanmayan istilacılardan biri olarak düşünülmektedir. Bu nedenle Kuzey Denizinde bu predatör olan gasrtopod büyük bir sorundur.

Karadeniz'de, *Rapana venosa*'nın yapmış olduğu predasyon Bulgaristan sularında, Kerch boğazı ve Kafkas'ta Akdeniz midyesinin azalmasının başlıca sebebi olarak gösterilmektedir (Rubinshtein ve Hiznjak, 1988; ICES, 2004).

2.7. Deniz Salyangozunun Avcılığı

Ülkemizde deniz salyangozu avcılığı çoğunlukla algarna ile yapılmaktadır. Ayrıca tüp ve kompresör ile dalarak avcılık yöntemi ve bazı ülkelerde tuzakla avcılığı

yapılmaktadır. Karadeniz bölgesinin özellikle Doğu Karadeniz kesiminde 1980’li yılların başından beri deniz ürünlerimizden biri olan, halk arasında küllük olarak bilinen deniz salyangozu avcılığı yapılmaktadır. Bu canlı avlandıktan sonra, bölgede işlenerek ihraç edilmektedir (Çelikkale ve Kolot, 1985).

Karadeniz’de de deniz salyangozu avcılığında yaygın olarak algarna kullanılmaktadır. Algarna sürüklenme av araçları grubunda yer almaktadır. Bu nedenle Tarım Köy İşleri Bakanlığı tarafından yayınlanan Su ürünleri avcılığını düzenleyen sirkülerde avcılığına ilişkin düzenlemeler getirilmiştir (Sağlam, 2004).

Son 15 yıldır deniz salyangozu avcılığında alınan kararlarda birçok değişiklik yapılmıştır. 2000 yılından itibaren teknede birden fazla algarna bulundurulması yasaklanmıştır. Algarna ile avcılık yapılacak balıkçı tekneleri için ruhsat tezkeresinin yanında ‘deniz salyangozu avlama izin’ belgesi bulundurulması 1 Eylül 2001 yılından itibaren zorunlu hale gelmiştir. Dalma, sepet ve her türlü tuzak yöntemleri ile avcılığı serbest bırakılmıştır. 2006-2008 yılında ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde, algarna avcılığı 1 Mayıs–31 Ağustos tarihlerinde yasaklanmıştır. Karadeniz’de; İstanbul boğazı girişindeki Rumeli Karaburun ile Anadolu Karaburun arasında kalan karasularda deniz salyangozu avcılığı yasak olup bu yerler dışında kalan karasularda dalma ve her türlü tuzak yöntemleriyle avlanma serbest bırakılmıştır.

2.8. Algarna Ağları

Algarnalar çeşitli materyallerden çerçevesi ve gerisinde çuval biçiminde torbası bulunan, denizin dibine temas edecek şekilde teknelerin arkasından sürüklenen ağlardır. Algarnalarda genelde kurşun yaka bulunur ve dibe yapışık ya da hemen dibin biraz üzerinde yaşayan dibe çok sıkı bağlı olmayan deniz salyangozu ve karides gibi türlerin avcılığında kullanılırlar.

2.9. Algarna Ağlarında Seçicilik

Günümüzde dünyadaki balıkçılık araştırma kurumları ve balıkçılık sektörü stokların korunarak maksimum ürün elde edilmesi yönünde çalışmalar başlatmıştır. Bu çalışmaların başında av araçlarının seçiciliğinin arttırılması konusu ilk sırayı almaktadır.

Seçicilik, bir av aracının istenen özellikleri taşımayan su ürünlerini avlamaması özelliğidir. Doğal stoklardan herhangi bir yöntem ile balık avlarken eğer herhangi bir bireyin avlanabilirliği diğer bireylerin avlanabilirliğine tamamen benziyor ve herhangi bir yolla başka faktörlere bağlanmıyorsa, bu avlama yöntemi seçici olmayan avlama

yöntemidir. Bunun dışındaki eğilimlerin geçerli olduğu tüm avlama biçimleri seçici avlama yöntemleridir (Pope ve ark., 1975).

Av araçlarında seçicilik boy ve tür seçiciliği olmak üzere iki şekildedir. Populasyonun boy, yaş ve ağırlık gibi parametreleri için av aracının farklı yakalama gücüne sahip olması “büyüklük (boy) seçiciliği” olarak anılır (Gulland ve Rosenberg, 1992). Av aracının tipine göre, yapıldığı materyal, göz açıklığı, kanca büyüklüğü, kanca şekli, boyutu ve miktarı, av aracı üzerindeki özel yapılar ile kullanım yeri ve zamanı gibi özelliklerinin değiştirilmesi sayesinde belli türlerin avlanması ve belli türlerin ise avlanmaması biçiminde gerçekleşen olguya “tür seçiciliği” denilmektedir (Alverson ve ark., 1996).

Trollerde boy ve tür seçiciliği üzerine yapılan araştırmalar genellikle av araçlarının asıl şeklini bozmadan yapılabilecek yeni tasarımlar üzerinedir. Bunların bazılarını kare gözlü pencere, kaçış penceresi ve ızgara sistemleri olarak sıralayabiliriz. Bu tür modifikasyonlarda en önemli kriter hedef türün kendine özgü davranışlarının iyi bilinmesi ve bunun diğer türlerden farklı olanlarının kullanılmasıdır (Özdemir, 2003).

Klasik yöntemlere göre trol ağlarında seçicilik ağın içersinde ve özellikle ağın son bölümünü oluşturan avlanan balıkların biriktiği torba bölümünde gerçekleşmektedir. Bu nedenle seçicilik torba ağ gözü açıklığına bağlıdır. Seçicilik eğrisi S şeklinde oluşmaktadır ve her tür için ağa giren balıkların % 50’sinin yakalandığı özel bir seçicilik boyu (L_c) vardır. Balık boyu L_c nin altına düştükçe yakalanma olasılığı azalır ve belirli boydan daha küçük balıkların tamamı ağdan kaçır. L_c den daha büyük boylarda ise boy arttıkça yakalanma olasılığı artar ve belirli boydan daha büyük balıkların tamamı yakalanır (Pope ve ark., 1975).

Trol seçiciliğinde L_c ilk avlama boyu olarak ifade edilir. L_c genellikle ağ gözü genişliği ile orantılıdır ve $L_c = b \times m$ şeklinde hesaplanır.

Bu eşitlikten herhangi bir ağ gözü için ortalama seçicilik katsayısı tahmin edilebilir. Seçicilik geniş veya dar bir boy aralığında olabilir. Bunun ölçüsünün SR ile ifade etmek mümkün olup seçicilik eğrisindeki % 25 ile % 75 yakalanma boyları arasındaki fark olarak tanımlanır.

$$SR = L_{75} - L_{25} \text{ şeklinde ifade edilir (Gulland, 1969).}$$

Trol ağlarında seçicilik, küçük gözlü örtü torba yöntemi, ikiz trol, pantolon trol ve ardışık çekim sörveyi gibi yöntemler kullanılarak hesaplanabilmektedir. Yöntemlerde

av aracı farklı şekillerde dizayn edilmektedir. Genel amaç ağ ile yakalanan balıkların yanında popülasyonu temsil eden balıkların da örneklenebilmesidir.

Sürüklenme ağlarından biri olan trol ağları için bahsedilen tüm bu bilgiler aynı kategoride yer alan algarna ağlarında da kullanılabilmektedir. Trol ağlarında çoğunlukla balık ve karides türleri için yapılan seçicilik yöntemleri algarna ağlarında deniz salyangozu için uygulanabilmektedir.

3. LİTERATÜR ÖZETİ

Karadeniz’de önemli bir kabuklu türünü oluşturan deniz salyangozu avcılığında, algarna olarak tabir edilen sürüklenme av aracı ve dalarak elle toplama yöntemi olmak üzere 2 şekilde yapılmaktadır (Altınağaç ve ark., 2004).

Deniz salyangozunu dalarak elle toplama yöntemi ekolojik açıdan bakıldığında algarnaya göre daha zararsız bir yöntemdir. Balıkçılar dâhil, bazı bilim adamları elle toplama yönteminin çevreye zararsız bir avcılık olduğu konusunda hem fikirdir (Artüz, 1989). Bu yöntemin riskli tarafı, dalan kişilerin hiç bir eğitim almadan bilinçsizce dalarak vurgun yemeleri ya da herhangi bir dalış hastalığına maruz kalmalarıdır.

Dalarak avcılık seçici avcılığa olanak vermekte iken algarna ise trolün yasaklandığı bir bölgede büyüklük açısından bir seçicilik özelliği göstermediği gibi, zemin üzerinde trolen daha fazla bir zarara yol açmaktadır (Düzgüneş ve diğ., 1997; Düzgüneş, 2001).

Su ürünleri avcılığının karlılığı ve stokların korunması açısından büyümenin hızlı olduğu ve cinsi olgunluk öncesi yaşlardaki su ürünlerinin avlanmaması, fakat büyümenin azaldığı büyüklüğe ulaşmış bireylerin hemen hemen tamamının avlanması gerekmektedir. Aşırı avcılık küçük bireylerin avlanmasıyla potansiyel ürün kayıpları ve popülasyona zarar verilmesi, buna karşılık yetersiz avcılık yaşlı bireylerin avlanmayarak doğal ölüme terk edilmesi ile ürün kaybı ve önemli bir yarar sağlamadıkları halde yaşlı su ürünleri diğer su ürünlerinin besinlerine ortak olması sonucunu doğurur. Su ürünleri avcılığında stoklara zarar vermeden maksimum fayda; belirli büyüklükteki su ürünlerinin avlanması ya da diğer bir ifadeyle, kullanılan av aracının seçiciliğinin denetlenmesiyle sağlanabilir (Erdem, 1996).

Aydın ve ark., (1997)’na göre su ürünleri stoklarının korunması ve av veriminin en üst düzeye çıkarılması için bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bir bölgedeki balıkçılığın tamamen yasaklanmasının getireceği güçlükler göz önünde tutulursa, stokların korunmasında mevcut avcılığın tür, büyüklük ve zaman açısından daha etkin bir şekilde kontrol edilmesi ve av araçlarının geliştirilmesi en akılcı yöntemdir

Aktif ya da pasif av araçları ile su ürünleri avcılığında boy ve tür seçiciliğinin sağlanması için av araçlarının modifiye edilmesi ve uygun yapıların eklenmesi yoluna gidilmektedir (Balassubramanian, 1995).

Sürüklenme ağlarında boy seçiciliği ve tür seçiciliğinin sağlanabilmesi üzerine yapılan araştırmalar, genellikle av araçlarının asıl şeklini bozmadan yapılabilecek yeni tasarımlar ve düzenlemeler üzerine yoğunlaşmıştır (Özdemir, 2006).

Özbilgin ve Ferro (1997), mevsimsel değişimlerin trol ağlarındaki seçiciliği etkilediğini, su sıcaklığında oluşan değişimlere göre balıkların yüzme hızındaki farklılığın buna neden olduğunu bildirmektedir.

Ülkemizde sürüklenme ağları üzerine yapılan ilk seçicilik çalışması Kınıkarslan (1976), tarafından Karadeniz ve Marmara'da yürütülmüş olup, 18 ve 36 mm'lik göz açıklıklarına sahip trol ağları ile barbunya (*Mullus barbatus*) balıklarının seçiciliği üzerinedir.

Sağlam (2004)'a göre ülkemizde deniz salyangozu stokları yıllarca aşırı avcılığa maruz kalmış, bu nedenle ihraç edilenlerin boyları giderek küçülmüş ve düzensiz av vermesi nedeniyle dış pazarların talebine istenilen zamanda, yeterli ölçüde cevap verilememesi sorunu gündeme gelmiştir. Ayrıca Karadeniz'de son yıllarda giderek artan kirliliğin etkisi ile salyangoz et kalitesinde bozulmalar görülmüştür. Nitekim zaman zaman ihraç edilenleri de, Avrupa ülkeleri ve Japonya'da yapılan et analizleri sonucunda bakır ve kurşun gibi ağır metallerin tolere değerlerin üzerinde olduğu belirlemiştir.

Sağlam ve ark. (2008) göre av yasağının çok uzun olması deniz salyangozu üretiminde ve ihracatında azalmaya neden olmaktadır. Bu bakımdan salyangoz stoklarının yönetiminde yeni bir strateji izlenmelidir. Deniz salyangozu avcılığı algarna ile yapılmakta bu durum hem ağ göz açıklığının belli bir süre sonra kapanmasından dolayı daha küçük bireylerinde avlanmasına neden olmakta hem de deniz zemininde yaşayan diğer canlılara da zarar vermektedir. Salyangoz stoklarındaki aşırı artış ve yetersiz avcılık nedeniyle salyangozların başlıca besinini oluşturan midye yataklarındaki azalma salyangozun ve demersal balıkların beslenme ortamını etkilemektedir. Bu nedenle deniz salyangozu avcılığı direç yerine tuzaklarla yapılmasının daha uygun olacağı ifade etmişlerdir.

Bilecik (1990), *R. venosa*'nın Karadeniz sahillerindeki dağılımı ve balıkçılığına etkileri üzerine çalışmalar yapılmıştır.

Öztürk ve öztürk, (1993)'e göre özellikle Karadeniz'in Sinop sahillerinden toplanan *R. venosa* örneklerinde bazı ağır metal analizleri gerçekleştirmişlerdir.

Altınağaç ve ark., (2004)'na göre çemberli kaldırma ağların denenmesinde yem olarak midye ve çeşitli balık etleri kullanmışlardır. Denemeleri yazın Ağustos ve Eylül aylarında yürütölmüşler, yapılan denemeler ve incelemeler sonucunda 1 operasyonda maksimum 1377.45 g olmak üzere, çember başına ortalama 453.18 g deniz salyangozu yakaladıklarını belirtmişlerdir.

Karadeniz bölgesinde sürökleme ağlarından olan trolün kullanımı kısıtlı bir sahada sürdürölürken algarna avcılığı daha geniş av sahalarına sahiptir. Mesafe yasağı da dikkate alındığında algarnalar kıyıda 500 m mesafeye kadar kullanılabilirken trol ağlarına kıyıda 3 mil yasağı getirilmiştir (Anonim, 2013c).

Düzgüneş ve ark., (1992), Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozu stoklarının tahmini ile ilgili çalışmasında deniz salyangozu'nun 5-30 m derinlikteki kıyı sularında salyangoz stoklarının tahmini için dreç çekimleri hesaplanmıştır. Bu çalışmaların sonucunda ortalama boy 62.25 ± 0.191 mm, genişlik 45.44 ± 0.161 mm ve ağırlık ise 47.22 ± 0.454 g olarak hesaplanmıştır. Boy-ağırlık arasında $W = 0.0004696 L^{2.7716}$ ilişkisini bulunmuşlardır.

Çelik ve Samsun (1996)'un deniz salyangozu üzerine yaptıkları çalışmada farklı göz açıklığına ve farklı boya sahip torbalarda yapılan algarna çekimleri sonucunda avlanan toplam 4353 adet deniz salyangozunu tamamında bireysel boy ve ağırlık ölçümleri yapılmış, bu verilerden deniz salyangozuna ait boy ağırlık ilişkisi denklemi; $W = 0.00055 L^{2.7723}$ ($r = 0.94$) şeklinde belirlemişlerdir.

Karadeniz'in Bulgaristan sahilinde *Rapana venosa* üzerine yapılan bir çalışmada türün ortalama boyu 72-92 mm, ağırlığı ise 80-172 g olarak tespit edilmiştir (Prodanov ve ark., 1995).

Algarna ile avcılığın balıkçı açısından bazı avantajları olmasına rağmen, deniz dibi yapısı ve ekosistem için bazı dezavantajları vardır. Balıkçı açısından kullanımı çok rahat ve zahmetsiz bir av aracıdır. Elle toplama yöntemine göre av verimi daha yüksektir. Ancak diğer yandan dip yapısına ve yavru balık popülasyonlarına zarar verebilmektedir (Çelik ve Samsun, 1996).

Genç (1987), yaptığı araştırmada Karadeniz'de deniz salyangozunun boyunun 14-15 cm ve hatta 20 cm'ye kadar ulaşabildiğini bildirmiştir. Ancak son 20 yıl içerisinde yapılan çalışmalarda deniz salyangozunun maksimum boyunda ciddi oranda küçölme olduğı gözlenmektedir.

Sağlam (2003)'a göre Doğu Karadeniz'de deniz salyangozu üzerine yapılan çalışmada, haziran ve temmuz aylarında 50-60 mm, 60-70 mm boy grubundaki salyangozlarda erkek bireylerin dişilerden daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Yine Doğu Karadeniz'de yapılan bir başka çalışmada deniz salyangozlarının ortalama boy ve ağırlıkları sırasıyla; 61.5 mm ve 48.2 g olarak belirlenmiştir (Sağlam ve ark., 2008).

Karayücel (1992)'e göre Sinop yöresinde deniz salyangozu biyolojisi üzerine yaptığı çalışmada, deniz salyangozunun haziran ayı ortalarından eylül ayı ortalarına kadar yumurta bıraktığını ifade etmiştir.

Uyan ve Aral (2002)'a göre karadeniz'de yayılım gösteren deniz salyangozunun (*Rapana thomasi*) yumurta kapsülü içerisindeki larval gelişim dönemlerinin saptanması amaçlanmıştır. Yumurtlama anında küresel olan yumurta çapı $151,5 \pm 2,61$ μ m olarak ölçülmüştür. Larvalar ilk gelişimlerini kapsül içerisinde tamamlamış ve 20. günde veliger larva olarak kapsülden dışarıya $\square$ çıkmışlardır. Kapsülü terk eden pelajik larvalar, 25. günde türe $\square$ özgü larval şekil alarak bentik bölgeye yerleşmişlerdir. Bu dönemde larvaların eni ve boyu, sırasıyla % 181,2 ve % 101,7 oranındaki artışla $426,8 \pm 2,84$ μ m X $305,6 \pm 2,2$ μ m olarak belirlenmiştir.

Yapılan başka bir araştırmada ise deniz salyangozları (*Rapana venosa*)'nın cinsi olgunluğa eriştiği ve ortalama 700000-800000 adet yumurta verdiği belirlenmiştir (Düzgüneş ve ark., 1988).

Şahin ve ark., (2003)'a göre Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozu (*Rapana thomasi*)'nın boy-frekans verilerinden yararlanarak büyüme parametreleri ve avcılık yapısının belirlenmesi üzerine yaptığı araştırmada, yaş sınıflarına karşılık gelen ortalama boylardan yararlanarak büyüme parametrelerinden $L_{\infty} = 103.97$ mm, $k = 0.345$, $t_0 = -0.310$ ve $W_{\infty} = 213,52$ g olarak hesaplamışlardır. Boy-ağırlık arasındaki ilişki $W = 0,000091 L^{3,1585}$ olarak belirlenmiştir.

Sağlam ve ark., (2009)'nın Karadeniz'in güneydoğu kısmında Trabzon'un sürmene kıyısında yaptıkları çalışmada, deniz salyangozunun üreme ekolojisini incelemişlerdir. Araştırmada cinsiyet oranı (F:M) 1:1,6 olarak hesaplanmış ve ortalama ilk üreme boyu 40 mm olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca deniz salyangozunun yumurta bırakma dönemini de haziran ve ağustos ayları arasında gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Savini ve ark., (2002)'na göre kuzey Adriyatik denizinde deniz salyangozu üremesi üzerine yaptıkları çalışmada, deniz salyangozunun ilk cinsi olgunluk boyunu 50 ile 70 mm arasında olduğunu ve bunun da 1-3 yaş sınıfına denk geldiğini söylemişlerdir.

Çin denizinde yaşayan deniz salyangozu üzerine yapılan bir araştırmada türün üremesinin yoğun olarak haziran ve ağustos aylarında gerçekleştiği tespit edilmiştir (Yang ve ark., 2008).

Bondarev (2014) Karadeniz'de Ukrayna-Sevastopol kıyılarında deniz salyangozu üremesi üzerine yaptığı çalışmasında, cinsiyet oranını ortalama (F:M) 1:2.2 olarak hesaplamıştır. Türün ilk üreme boyunu ise 45-55 mm olarak tespit ederek bu boy grubunda ortalama 3-5 yaş sınıfına karşılık geldiğini belirlemiştir.

Kıdeyş ve ark. (2007), Karadeniz'de deniz salyangozu (*Rapana venosa*) avcılığında yeni bir method deneme çalışması gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalarında 30 lt hacminde 10 adet plastik sepetleri farklı aylarda ve farklı derinliklere sarkıtarak belirli zaman aralıklarında sepetleri çekerek av miktarlarını hesaplamışlardır. Yapılan 30 sepet çekimi sonucunda Nisan ve Eylül ayları arasında, aylık ortalama yaklaşık 193 adet deniz salyangozu elde etmişlerdir.

Logothetis ve Beresoff (2004) tarafından, tuzakla deniz salyangozu (*B. undatum*) avcılığının etkili bir metot olup olmadığı ve yeterli miktarda deniz salyangozu avlanıp avlanamayacağını tahmin etmek üzere bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada farklı tuzak tipinin ve çeşitli yem tiplerinin birim çabadaki av miktarına (CPUE; kg/tuzak) etkisi Kuzey Karolina sularında çalışılmıştır.

Fahy ve ark. (2002), Güney Batı İrlanda sularında deniz salyangozu (*B. undatum*) avcılığında kullanılan tuzakların 24 saat ve 8 gün bekleme sürelerinin birim çabadaki av miktarına (CPUE; kg/tuzak) etkisini incelemişlerdir. Araştırmalarında tuzakla yapılan birim çabadaki av miktarının düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Morel ve Bossy (2004) deniz salyangozu (*B. undatum*) avcılığının yapıldığı ve yapılmadığı bölgelerde (İngiliz kanalı) seçilen istasyonlarda tuzakla avlanarak standart hale getirilmiş deniz salyangozu av miktarındaki değişiklikler ve sonuçları tartışmışlardır.

Su ürünleri avcılığında boy ve tür seçiciliğinin sağlanması için av araçlarının modifiye edilmesi ve uygun yapıların eklenmesi yoluna gidilmektedir. Boy ve tür seçiciliği üzerine yapılan araştırmalar genellikle av araçlarının asıl şeklini bozmadan

yapılabilecek yeni tasarımlar üzerinedir. Bunun yanında hedef türün küçük bireylerinin avlanmaması ve hedef olmayan türlerin yakalanmasının önüne geçilebilmesi için türün davranışlarının da bilinmesi gerekmektedir (Balassubramanian, 1995).

Bergman ve Van Santbrink (2000), tarafından kabuklu avcılığında kullanılan direçlerin türü avlamak için özel dizayn edilmesine karşın küçük boydaki bazı balıkları ve bentik canlıları yakaladığı tespit edilmiştir. Bu canlıların çoğu ticari önemi olmadığından denize bay-catch ve ıskarta olarak dökülmektedir. Ayrıca küçük balıklar denize canlı olarak bırakılsalar da yaralandıkları için yaşama şansı bulamadıkları ifade edilmektedir.

Av araçlarının seçiciliğini yükseltmek hiçbir zaman küçük boydaki tüm su ürünlerinin ağdan kaçmasını sağlamak anlamına gelmez. Graham ve Kynoch (2001), doğru göz açıklığı karlı ve devamlı avcılığı sağlayabilecek şekilde belirli özelliklere sahip türlerin maksimum düzeyde avlanması ve henüz ekonomik boya ulaşmamış bireylerin ya da ekonomik olmayan türlerin avlanmamasını sağlayabilecek göz açıklığıdır.

Aydın ve ark., (2005)'nın çalışmasında sürüklenme av araçları grubunda yer alan algarna takımlarının av kompozisyonu incelenmiş ve bu av takımının balıkçılık ortamında yarattığı etkiler belirlenmiştir. Araştırmada birer saatlik 14 geçerli av operasyonu sonucu 21 türün yakalandığı tespit edilmiştir. Bu türler içerisinde dil balığı en fazla yakalanan tür olmuştur.

Palma ve ark., (2003)'na göre Portekiz kıyılarında direç ile kabuklu avcılığı üzerine yaptıkları araştırmada hedef tür dışında avlanan ekonomik balık türlerinden %15 oranında dil balığının yakalandığını tespit etmişlerdir.

Duyar ve ark. (2013) Batı Karadenizde deniz salyangozu üzerine yaptıkları çalışmada; 2012 yılı için ortalama boyu 78.82 ± 0.75 mm, 2013 yılı için 75.16 ± 0.66 mm olarak tespit etmişlerdir. Türün ortalama boyunda görülen bu düşüşün türün et verimini de düşüreceğini, dolayısı ile avcılığın yanında işleme sektörünün olumsuz etkilenebileceğini ifade etmişlerdir.

4. MATERİYAL METOT

4.1. Materyal

4.1.1. Araştırma Sahası

Araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılabilmesi açısından algarna çekimleri Karadeniz’de deniz salyangozu avcılığına açık sahalarda yapılmıştır.

Araştırmanın deniz çalışmaları Sinop ili İnceburun’nun batısında kalan kıyılarda, 42° 02’ 706” N/ 34° 55’ 019” E ile 42° 05’ 17” N/ 34° 56’ 28” E koordinatları arasındaki bölgede yürütülmüştür. Algarna çekimleri av aracının kullanılabileceği minimum yasal kıyı mesafesi olan kıyıdan 500 m ve 1000 m derinlikler arasındadır. Av sahası düz bir zemine sahip olup genellikle kumluk, yer yer kepez yapılardan oluşmaktadır (Şekil.4.1.1.1).



Şekil 4.1.1.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Bölge (Orişinal)

4.1.2. Algarna (Çerçeveseli Trol) Yapısı

Çerçeveseli trol olarak da bilinen algarna, dip trolünün ağız bölümüne, yatay ve dikey açıklığı sabitlemek için donatılan bir çerçeve ve ağı kısmından oluşan bir av aracıdır. Algarna çerçevesinin iki yanında bulunan kızaklar arasındaki tel halat çerçevenin ve ağıın zemine temas etmesini sağlar (Şekil 4.1.2.1).

İki kızak arasına donatılan çelik tel halat, kurşun yakadan önce zemine temas eder. Böylece zemin içerisinde gizlenen deniz salyangozu ve diğer su ürünlerinin dipten yükselerek çekilen ağıın içine yönelmesine neden olur. Bu nedenle algarna, dip trolüne

göre bazı türler üzerinde (deniz salyangozu, dil balığı, karides) daha etkin bir avcılık sergilemektedir. Algarna' nın dip trolüne oranla daha küçük boyutlu olması bu av aracına, trolün çekilemeyeceği dar ve kısa deniz zeminlerinde ve yüksek çekim hızında av yapabilme imkânı vermektedir.



Şekil 4.1.2.1. Algarnanın Çerçeve Bölümü (Oriijinal)

4.1.3. Örtü Torba Sistemi

Av operasyonu sırasında algarnanın torba kısmından ağ dışına çıkan deniz salyangozu ve hedef dışı türlerin toplanması için ağ üzerine geçirilecek ağ göz açıklığı 36 mm olan sık gözlü bir örtü torba kullanılmıştır (Şekil 4.1.2.1).

Farklı ağ göz açıklığındaki algarna ağının seçicilik üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi amacıyla kullanılacak olan örtü yöntemi gereği ağ üzerine geçirilen sık gözlü pencereden ağ dışına çıkan deniz salyangozlarının boy kompozisyonu tespit edilebilecektir. Örtü ve pencere sisteminin doğru çalışabilmesi amacıyla ağ dışına geçirilen örtü torbanın ağı tıkayarak küçük deniz salyangozları ve diğer su ürünlerinin dışarı çıkmasını önlemek amacıyla örtüye plastik çerçeve geçirilerek ağa yapışması önlenmiştir (Stewart ve Robertson, 1985).

Örtü torba sistemi ile ağ arasına yerleştirilen plastik çerçeve, PVC su borularından 0.75 cm çapında 3 m uzunluğunda 50 cm yüksekliğinde tasarlanmıştır (Şekil 4.1.3.1). PVC su borular 4 m uzunluğunda standart olarak üretildiğinden birbirlerine parça halinde eklenerek istenilen ölçüde çerçeve oluşturulmuştur.



Şekil 4.1.3.1. Plastik Çerçeve ve Örtü Torba Dizaynı (Orijinal)

4.1.4. Algarna Ağı

Araştırmada kullanılan algarna ağı, ticari amaçlı su ürünleri avcılığı sirkülerinde belirtilen özellikte yapılmıştır. Av aracının torba yapımında çapı 2.5 mm olan halatlar (donam) kullanılarak örülmüştür. Algarnalar 3 m ağız uzunluğa, 40 cm ağız genişliğine ve 1.20 m torba uzunluğu ile 64 mm, 72 mm ve 80 mm torba göz açıklığına sahip olacak biçimde tasarlanmıştır (Çizelge 4.1.4.1 ve Şekil 4.1.4.1).

Çizelge 4.1.4.1. Araştırmada Kullanılan Algarnaların Özellikleri

Ağ Gözü Açıklığı	Uzunluk	Ağız Yüksekliği	Torba Boyu
64 mm	3 m	40 cm	120 cm
72 mm	3 m	40 cm	120 cm
80 mm	3 m	40 cm	120 cm



Şekil 4.1.4.1. Denemelerde Kullanılan Donatılmış Algarna (Orijinal)

4.1.5. Araştırmada Kullanılan Gemi

Çalışmada Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakóltesi'ne ait 22.5 m boyundaki R/V Seydi Ali Reis isimli araştırma gemisi kullanılmıştır ve 8 kişilik ekiple avcılık operasyonları yapılmıştır. Gemide 530 hp gücüne sahip 2 adet ana makine, ekosounder, sonar, satallite, radar, GPS gibi pek çok modern donanımın yanında su ürünlerinin uzun süre korunabilmesi için soğuk hava deposu bulunmaktadır (şekil 4.1.5.1).



şekil 4.1.5.1. R/V Seydi Ali Reis Araştırma Gemisi (Orijinal)

4.2. Metod

4.2.1. Avlama Yöntemi

Araştırma, Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakóltesi R/V Seydi Ali Reis araştırma gemisi ile Sinop-İnceburun bölgesinin batısında kalan kıyılarda deniz salyangozu avcılığının yapıldığı sahalarda yürütölmüştür.

Farklı göz açıklığına sahip torbalardan oluşan algarna takımlarının üzerine örtü torba donatılarak denemeler gerçekteştirilmiştir. Araştırmada elde edilen örneklerden boy, ağırlık, yükseklik ve genişlik ölçümü yapılarak boy kompozisyonu, ağırlık kompozisyonu ve boy-ağırlık ilişkisi ile algarnada denen her bir göz açıklığı için deniz salyangozunun boy seçiciliğı hesaplanmıştır.

4.2.2. Boy Seçiciliğinin Belirlenmesinde Kullanılacak Küçük Gözlü Torba Örtüsü Yöntemi

Boy seçiciliğinin belirlenmesinde kullanılan verilerin toplanması amacıyla Pope ve ark., (1975), Stewart ve Robertson (1985), Spare ve Venema (1998)' nın önerdiği

biçimde trol torbası üzerine geçirilen ve seçicilik özelliği olmadığı kabul edilen “küçük gözlü örtü” yöntemi kullanılmıştır.

Örtü torbanın küçük gözlü olmasının nedeni popülasyonda bulunan tüm boy gruplarındaki bireylerin av aracı içinde kalmasını sağlamaktır. Küçük gözlü torba yeterince seçici olmadığından popülasyonun önemli bir kısmının boy kompozisyonunun tahmininde kullanılır.

Torbanın her bir ağ gözü açıklığı “i”, her bir boy grubu da “j” indisiyle gösterilecek olursa örtü yöntemine göre;

L_j : j boy sınıfını

R_{ij} : i ağ gözü açıklığıyla elde edilen j. boy sınıfındaki yakalama oranını

C_{ij} : i ağ gözü açıklığı için j. boy sınıfından avlanan deniz salyangozu sayısını

$\bar{O}_{ij}$: i ağ gözü açıklığı için j. boy sınıfından örtüye geçen deniz salyangozu

N_{ij} : j boy sınıfından popülasyondaki deniz salyangozu sayısını temsil etmekte olup

$$N_{ij} = C_{ij} + \bar{O}_{ij} \text{ dir.}$$

Yani bir boy sınıfından popülasyondaki deniz salyangozu sayısı, o boy sınıfından torba ve örtüde kalan deniz salyangozu sayıları toplamına eşit olup, ağın ağzından giren balık sayısı olarak da isimlendirilir.

Yakalama oranı R_{ij} ise; i göz açıklığı ile j. boy sınıfından yakalanan deniz salyangozu sayısının (C_{ij}) bu boy sınıfından ağa giren deniz salyangozu sayısına (N_{ij}) bölümüne eşittir.

$$R_{ij} = \frac{C_{ij}}{N_{ij}}$$

Seçicilik eğrisinin çizimi ve seçicilik parametrelerinin tahmininde Ricker (1973) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır. Elde edilen yakalanma oranları bu modelde yerine konularak aşağıdaki şekilde seçicilik tahmini yapılmaktadır.

Bu modele göre seçicilik eğrisi denklemi;

$$S_{ij} = \frac{1}{1 + e^{(a+bL_j)}} \text{ şeklindedir.}$$

Burada,

S_{ij} ; i ağının j boy sınıfındaki seçiciliği

L_j ; j. boy sınıfı

a ve b ; katsayılarıdır.

Seçicilik eğrisi denkleminin oluşturulması için gerekli olan **a** ve **b** katsayıları boy sınıfları (L_j) X, $\ln((1/R_{ij}) - 1)$ değerleri de Y kabul edilerek en küçük kareler yöntemiyle hesaplanmıştır.

Herhangi bir ağ gözü açıklığı (m_i) için seçicilik boyu (L_i)

$$L_i = \frac{-a}{b} \text{ formülüyle hesaplanır}$$

Seçicilik aralığı (SR) ise %25 ve %75 seçicilik boyları arasındaki fark olup her bir değer aşağıdaki gibi tahmin edilir.

$$L_{25} = [\ln(1/0.25) - 1] - a/b$$

$$L_{75} = [\ln(1/0.75) - 1] - a/b$$

$$\text{Seçicilik Aralığı (SR)} = L_{75} - L_{25} \text{ dir.}$$

Herhangi bir göz açıklığına ait seçicilik boyunun hesaplanmasında seçicilik katsayısından (β) yararlanılır. Bu katsayı ağ gözü açıklığı ile seçicilik boyu arasındaki ilişkiden kolaylıkla hesaplanabilir (Erkoyuncu, 1995).

$$L_i = \beta m_i \rightarrow \beta = L_i / m_i$$

4.2.3. Deniz Salyangozunda Boy Seçiciliğinin Belirlenmesi

Karadeniz’ de algarna (çerçeveli trol) ile avlanan deniz salyangozunun ağ göz açıklığı farklı büyüklükteki bireylerin yakalana bilirliklerini etkileyecektir. Aynı türe ait büyük deniz salyangozlarının küçük deniz salyangozlarına göre daha hızlı hareket etmesi büyük deniz salyangozlarının av aracını daha önce fark edebilmeleri gibi faktörler ağ içindeki hareketlerini etkileyecektir. Dolayısıyla büyük ağ göz açıklığına sahip av aracından bireylerin çıkması kolay olur iken küçük ağ göz açıklığındaki av aracından bireylerin çıkması neredeyse imkânsızdır. Bu nedenle araştırmada farklı ağ göz açıklıklarında av aracı kullanarak ve bu av aracının torba kısmına örtü ilave edilerek türün boy seçiciliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Her bir algarna çekilişinde, torba kısmında ve örtü kısmında kalan deniz salyangozları her boy grubu için ayrı ayrı saptanmış ve sonra torbada kalan miktar toplam sayıya oranlanarak boy seçiciliği belirlenmiştir.

4.2.4. Deniz Salyangozunun Boy-Ağırlık İlişkisi

Araştırmada avlanan deniz salyangozunun boyu ile ağırlığı arasındaki ilişki; Ricker (1975)'in eksponansiyel regresyon (üssel ilişki modeli) formülü ($W=aL^b$) kullanılarak hesaplanmıştır.

Burada;

W: Vücut ağırlığı (g)

L: Total boy (mm)

a ve b regresyon katsayılarıdır.

Rapana venosa 'nın büyüme şeklinin belirlenebilmesi için boy ve ağırlık değerleri regresyon analizine tabi tutulmuş ve en küçük kareler yöntemine göre “a” ve “b” değerleri hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995). Bulunan b değerine göre büyümenin izometrik ya da allometrik olduğu $\pm \%95$ güven aralığı sınırları içerisinde belirlenmiştir. Alınan tüm verilerle araştırmanın asıl amacı olan farklı göz açıklığında torbaya sahip algarna ile avlanan deniz salyangozunun boy seçiciliğinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

4.2.5. Verilerin Alınması

Verilerin kaydedilmesi amacıyla deneme başlangıcında ağ çekimlerinin yapıldığı av sahası, zaman, hava durumu, derinlik ve diğer şartların kaydedildiği formlar kullanılmıştır.

Av operasyonu başlangıcından sonuna kadar ekosaunderdan derinlik, deniz dip yapısı ve gps cihazından koordinatlar takip edilmiştir. Ortalama 2-2.5 knot hızla yapılan algarna çekimleri 15 dk sürmüş çekim sonu bilgilerde kayıt altına alınmıştır. Çalışmada Deniz salyangozu avcılığı için tasarlanan iki algarna ile çekimler gerçekleştirilmiştir. (Şekil 4.2.5.1).



Şekil 4.2.5.1. Algarnanın Denize Bırakılması ve Güverteye Alınması (Orijinal)

4.2.5.1. Örneklemenin Yapılması

Denemelerde yakalanan deniz salyangozları boy ve ağırlık kompozisyonlarının belirlenmesi amacıyla ağ çekimlerinden sonra torbada ve örtüde kalan salyangozlar ayrılmıştır. Deniz salyangozları ölçülmek üzere önceden hazırlanan plastik kaplara alınmıştır.

4.2.5.2. Boy ve Ağırlık Ölçümleri

Boy ölçümleri 0.01 mm hassasiyetli dijital kumpas, ağırlık ölçümleri ise 0.01 gram hassasiyetli elektronik terazi ile yapılmıştır (Şekil 4.2.5.2.1).

Çalışmada torbada ve örtü torbada kalan tüm canlılar türlerine göre ayrıldıktan sonra bireysel olarak boy ve ağırlıkları ölçülmüştür. Çekimler sonunda hedef tür dışında yakalanan tüm türlerde kayıt altına alınmıştır. Algarna ile avlanan türlerin toplam ağırlıkları tespit edildikten sonra boy, yükseklik, genişlik ve ağırlıkları ölçülmüştür.



Şekil 4.2.5.2.1. Dijital Kumpas ile Boy ve Elektronik Terazi ile Ağırlık Ölçümü (Orijinal)

4.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada denenen göz açıklıklarının karşılaştırılması amacıyla ortalamalar arasındaki farkın önem kontrolünde tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. Bu testler hem av miktarı hem de ortalama boylar üzerinde uygulanmıştır. Bu yolla en uygun göz açıklığının ne olması gerektiği tespit edilmeye çalışılmıştır.

Deniz salyangozu, verilerinin değerlendirilmesinde Excel 2010 ve Minitab 15.0 programlarından yararlanılmıştır. Av aracında kullanılan farklı ağ göz açıklıkları arasında istatistikî açıdan fark olup olmadığı değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR

Karadeniz’de yapılan bu çalışmada, bölgede dalarak toplanabilen ve algarna ile avlanabilen önemli bir ihracat ürünü olan deniz salyangozu (*Rapana venosa*)’nun boy seçiciliğinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Araştırma süresince 30 algarna çekimi gerçekleştirilmiştir. Çekimler sonucu avlanan tüm türlerin toplam ağırlığı 84 kg olurken, bunun 65.805 kg torbada, 10.195 kg örtüde olmak üzere 76 kg deniz salyangozundan oluşmaktadır. Araştırmada en fazla avlanan hedef dışı tür ise 6.078 kg ile yengeç (*Liocarcinus depurator*)’ olmuştur.

Tüm çekimlerden boyu ölçülen deniz salyangozlarının 485 adeti torba bölümünden 68 adeti ise örtü torba bölümünden elde edilmiştir. Araştırmada hedef tür olan deniz salyangozu dışında, balık türleri, kabuklular ve eklembacaklılar da algarna ile hedef dışı tür olarak avlanmıştır. Bu türlerden balıkların boy ve ağırlık verileri alınırken diğer türlerin toplam ağırlıkları kayıt edilmiştir (Çizelge 5.1).

Çizelge 5.1. Araştırmada Avlanan Hedef ve Hedef Dışı Türlerin Miktarları

Türler	Torba	Örtü Torba
Deniz Salyangozu (<i>Rapana venosa</i>)	65.805 (kg)	10.195 (kg)
Dil Balığı (<i>Solea</i> sp.)	138 (g)	890 (g)
Kalkan (<i>Psetta maxima</i>)	-	19 (g)
İskorpit (<i>Scorpaena porcus</i>)	272 (g)	-
Tiryaki Balığı (<i>Uranoscopus scober</i>)	-	250 (g)
Ak Midye (<i>Anadara cornea</i>)	-	353 (g)
Yengeç (<i>Liocarcinus depurator</i>)	-	6.078 (kg)

5.1. Avlanana Deniz Salyangozunun Biyolojik Özellikleri

Araştırmada avlanan tüm deniz salyangozlarının minimum, maksimum ve ortalama boyu sırasıyla 49.57 mm, 117.75 mm ve 75.59±0.38 mm olarak tespit edilmiştir. Türe ait diğer biyometrik bulgular ise Çizelge 5.1.1. de gösterilmiştir.

Çizelge 5.1.1. Deniz Salyangozu’na İlişkin Bazı Biyometrik Bulgular

	Minimum	Maksimum	Ortalama
Boy (mm)	49.57	117.75	75.59±0.38
Ağırlık (g)	22.04	287.00	94.34±1.43
Genişlik (mm)	18.28	89.46	57.32±0.42
Yükseklik(mm)	21.25	70.18	44.54±0.28

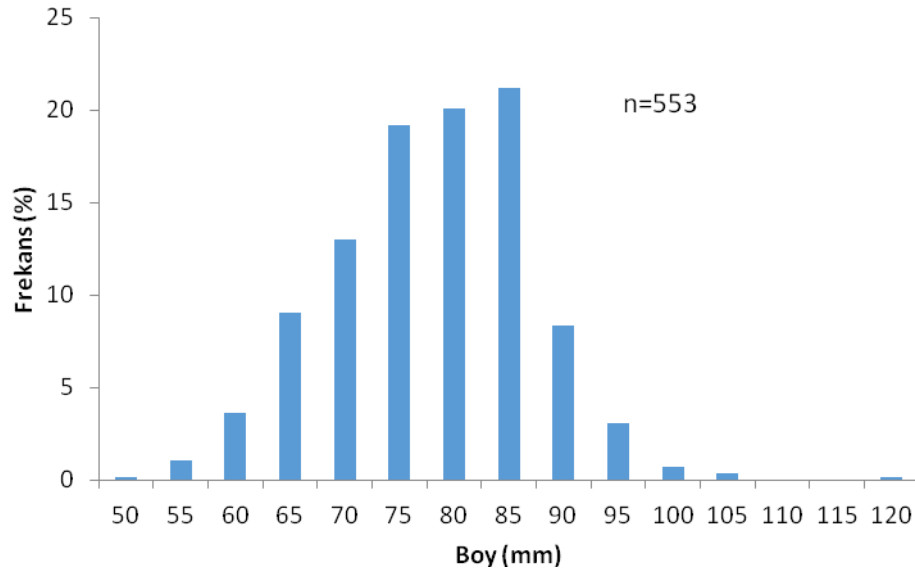
Araştırmada kullanılan; 64 mm, 72 mm ve 80 mm lik ağ göz açıklığına sahip algarnalar ile avlanan deniz salyangozlarının ortalama boy, ağırlık, genişlik ve yüksekliklerine ait bulgular ve verilerin istatistiksel değerlendirme sonuçları Çizelge 5.1.2. de verilmiştir ($p<0.05$).

Çizelge 5.1.2. Farklı Göz Açıklığına Sahip Algarnalar ile Avlanan Deniz Salyangozu'na İlişkin Biyometrik Bulgular

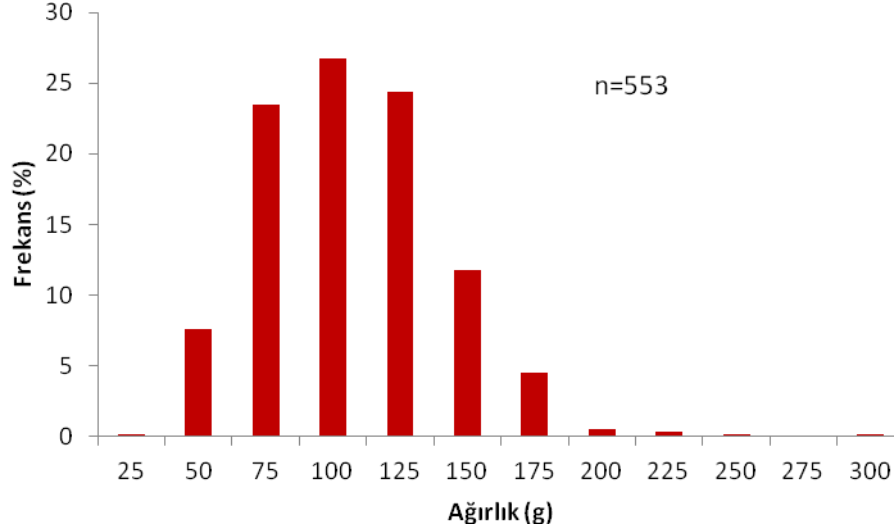
Ağ Göz Açıklığı	64 mm	72 mm	80 mm
Boy (mm)	75.28±0.70 ^a	76.55±0.74 ^a	78.94±0.54 ^b
Ağırlık (g)	98.75±2.25 ^a	96.49±2.91 ^a	102.76±2.34 ^b
Genişlik (mm)	60.18±0.62 ^a	54.95±0.92 ^b	60.53±0.52 ^a
Yükseklik(mm)	44.92±0.49 ^a	47.14±0.71 ^b	49.41±0.33 ^c

a,b,c → farklı harflerle gösterilen gruplar arasındaki farklar önemlidir ($p<0.05$)

Türün boy kompozisyonuna bakıldığında en fazla 85 mm boy grubunda avlandığı, en az ise 50 mm ve 120 mm boy grubunda avlandığı belirlenmiştir. Çalışmada avlanan deniz salyangozlarının ağırlık kompozisyonu incelendiğinde ise en fazla 100 g ağırlık grubunda yakalanmıştır. Deniz salyangozunun boy ve ağırlık kompozisyonu Şekil 5.1.1. ve Şekil 5.1.2. de gösterilmiştir.

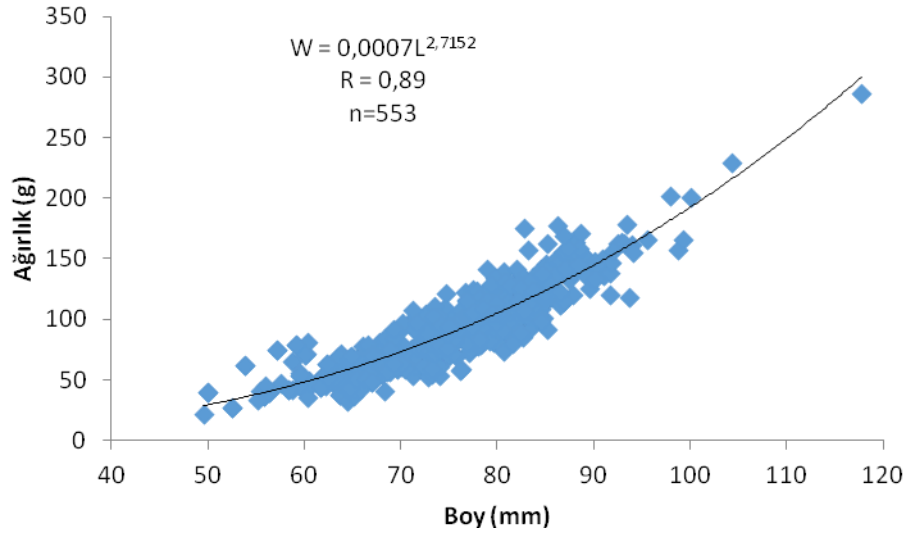


Şekil 5.1.1. Araştırmada Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Kompozisyonu



Şekil 5.1.2. Araştırmada Avlanan Deniz Salyangozunun Ağırlık Kompozisyonu

Araştırmada avlanan deniz salyangozlarının boy-ağırlık ilişkisi $W = 0.0007L^{2.7152}$ ($R = 0.89$; $n=553$) şeklinde hesaplanmıştır (Şekil 5.1.3). Araştırmada avlanan deniz salyangozu için boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden b değerine bakıldığında *R. venosa*'da negatif allometrik ($b < 3$) büyüme tespit edilmiştir.



Şekil 5.1.3. Araştırmada Avlanan Deniz Salyangozunun Boy-Ağırlık İlişkisi Grafiği

5.2. Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Seçiciliği

5.2.1. 64 mm Algarna ile Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Seçiciliği

Torbası 64 mm ağ göz açıklığına sahip algarna ile yapılan çekimlerde 150 adet deniz salyangozunun boyu ölçülmüştür. Bu miktarın 140 adeti algarnanın torba bölümünden 10 adeti ise örtü kısmından ölçülerek boy verileri elde edilmiştir. Torba ve

örtüde kalan deniz salyangozlarının ortalama boyları 74.92 ± 0.70 mm ve 55.78 ± 1.55 mm olarak tespit edilmiştir.

Avlanan deniz salyangozlarının boy frekans dağılımı hesaplandığında torbada yakalanan deniz salyangozlarının 80 mm boy sınıfında 33 adetle en yüksek miktarda avlandığı örtüde kalan ise 5 adetle en fazla 60 mm boy sınıfında olduğu belirlenmiştir. 64 mm algarna ile avlanan deniz salyangozlarının boy dağılımı Çizelge 5.2.1.1. de gösterilmiştir.

Çizelge 5.2.1.1. 64 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Algarnada Deniz Salyangozunun Boy Frekans Dağılımı (adet)

Boy Sınıfı(L _{ij})	(C _{ij})	(Ö _{ij})	(R _{ij})
35	0	0	0.003164
40	0	0	0.011528
45	0	0	0.041089
50	0	1	0.136023
55	2	3	0.366475
60	8	5	0.680045
65	9	1	0.886485
70	16	0	0.966323
75	29	0	0.990604
80	33	0	0.997425
85	32	0	0.999298
90	6	0	0.999809
95	5	0	0.999948
100	0	0	0.999986
105	0	0	0.999996
110	0	0	0.999999
115	0	0	1
120	0	0	1

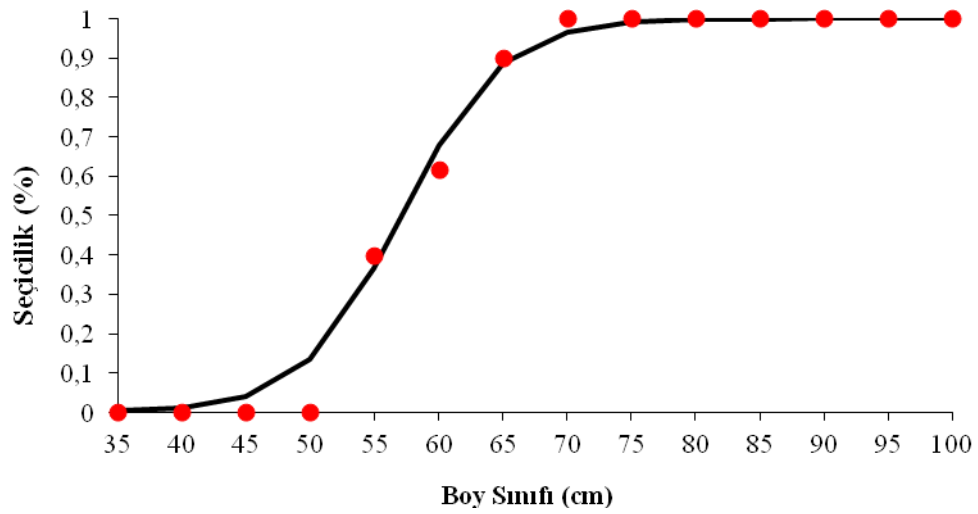
64 mm torbaya sahip algarnaya ait seçicilik eğrisi katsayılarının tahmini amacıyla torba ve örtüde avlanan deniz salyangozu sayılarından yakalanma oranları (R_{ij}) hesaplanmıştır. (1/R_{ij})-1 değerlerinin doğal logaritması alınarak bir doğru üzerinde yayılım gösterenleri boy sınıflarına karşı işaretlenerek çizilen grafik Şekil 5.2.2 de gösterilmiştir.

Grafiği çizilen eğrinin denklemi $y = 14.8622 - 0.2602x$ ($r=0.98$) şeklinde belirlenmiştir. Denklemin katsayıları kullanılarak seçicilik eğrisi parametreleri hesaplanmış ve değerler Çizelge 5.2.1.2. de gösterilmiştir.

Çizelge 5.2.1.2. 64 mm Torba için Hesaplanan Seçicilik Parametreleri

L_c	57.10 mm
L₂₅	55.62 mm
L₇₅	59.84 mm
SR	4.22 mm
SF	0.99

64 mm'lik torbaya sahip algarna için Çizelge 5.2.1.2 de verilen seçicilik parametreleri ile yapılan hesaplamalar sonunda seçicilik eğrisi denklemi $S=1/(1+e^{(14.8622-0.2602L_j)})$ olarak belirlenmiştir. 64 mm sık gözlü örtü torbanın seçicilik grafiği çizilmiştir (Şekil 5.2.1.1).



Şekil 5.2.1.1. 64 mm Torbaya Sahip Algarnanın Seçicilik Eğrisi

5.2.2. 72 mm Algarna ile Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Seçiciliği

Araştırmada deniz salyangozu avcılığında kullanılan algarnaların yasal göz açıklığı olan 72 mm ağ göz açıklığına sahip algarna ile yapılan çekimlerde torba bölümünden alınan 141 adet ve örtü torba bölümlerinden alınan 30 adet deniz salyangozuna ait boy dağılımı Çizelge 5.2.2.1. de gösterilmiştir. Boy kompozisyonuna bakıldığında torba kısmında deniz salyangozlarının en fazla 80 mm ve 85 mm boy sınıfında yakalandığı, örtüde kalan deniz salyangozlarının ise 65 mm boy sınıfında en fazla sayıda kaldığı belirlenmiştir.

Algarnanın torba ve örtü bölümlerinde avlanan deniz salyangozlarının ortalama boyları 76.54 ± 0.74 mm ve 64.74 ± 0.76 mm olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 5.2.2.1. 72 mm Ağ Göz Açıklığına Sahip Algarnada Deniz Salyangozunun Boy Frekans Dağılımı (adet)

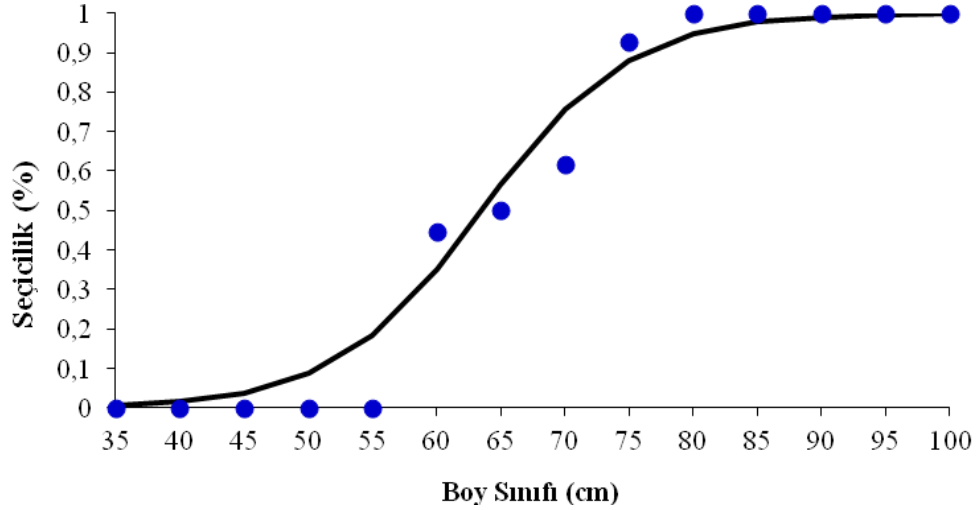
Boy Sınıfı(Lij)	(Cij)	(Öij)	(Rij)
35	0	0	0.00687654
40	0	0	0.01628503
45	0	0	0.03807275
50	0	1	0.08644857
55	0	1	0.1845018
60	4	5	0.35103565
65	11	11	0.56393803
70	16	10	0.75561922
75	25	2	0.88084537
80	33	0	0.94645039
85	33	0	1
90	15	0	1
95	1	0	1
100	2	0	1
105	0	0	1
110	0	0	1
115	0	0	1
120	1	0	1

Seçicilik eğrisi katsayılarının tahmini amacıyla torba ve örtüde avlanan salyangoz sayılarından hesaplanan denklem $y = 11.07 - 0.174x$, kolerasyon kat sayısı $r = 0.90$ şeklinde belirlenmiş ve denklemin katsayıları kullanılarak seçicilik eğrisi parametreleri hesaplanmıştır (Çizelge 5.2.2.2).

Çizelge 5.2.2.2 72 mm Torba için Hesaplanan Seçicilik Parametreleri

L_c	63.52 mm
L₂₅	61.30 mm
L₇₅	67.61 mm
SR	6.31 mm
SF	0.88

Elde edilen katsayı ve parametreler kullanılarak 72 mm göz açıklığındaki kullanılan torbaya ait seçicilik denklemi $S = 1 / (1 + e^{(11.07 - 0.174L_j)})$ şeklinde belirlenmiş olup seçicilik eğrisi Şekil 5.2.2.1. de gösterilmiştir.



Şekil 5.2.2.1. 72 mm Torbaya Sahip Algarnanın Seçicilik Eğrisi

5.2.3. 80 mm Algarna ile Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Seçiciliği

Ağ göz açıklığı 80 mm olan algarnada yakalanan deniz salyangozu içerisinde torbada toplam 204 adet, örtü torbada toplam 28 adet deniz salyangozunun boy ölçümü yapılarak gözlenen seçicilik oranları hesaplanmıştır. Avlanan deniz salyangozlarının boylarının torba bölümünde 78.93 ± 0.54 mm, örtü torbada 66.81 ± 0.89 mm olduğu belirlenmiştir. Ağın torba ve örtü torba bölümlerinden alınan örneklerle ait boy dağılımı Çizelge 5.2.3.1. de gösterilmiştir. 80 mm ağ için hesaplanan seçicilik parametreleri de Çizelge 5.2.3.2. de verilmiştir.

Araştırma sonunda elde edilen örtüde 204 adet deniz salyangozunun boy kompozisyonuna bakılmıştır. Avlanan deniz salyangozlarının boy kısmına bakıldığında torbada yakalanan deniz salyangozların 52 adet ile en fazla 85 mm boy sınıfında bulunduğu, örtü torba kısmında ise en fazla 10 adetle 65 mm boy sınıfında olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.2.3.1. 80 mm Algarna ile Avlanan Deniz Salyangozunun Boy Frekans Dağılımı (adet)

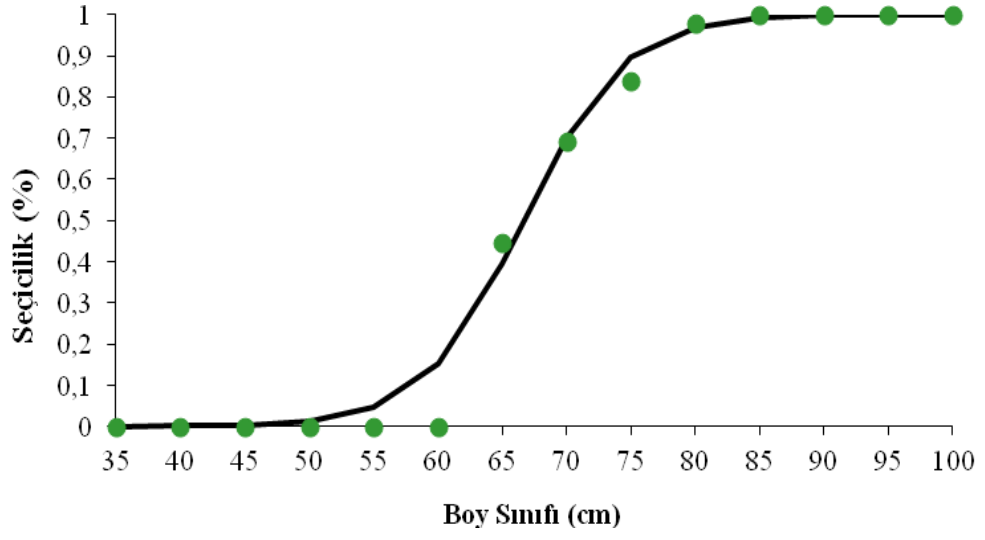
Boy Sınıfı(Lij)	Torba(Cij)	Örtü(Öij)	Toplam(Rij)
35	0	0	0.000290257
40	0	0	0.001050403
45	0	0	0.003793729
50	0	0	0.013604188
55	0	0	0.047572687
60	0	1	0.153185767
65	8	10	0.395821819
70	18	8	0.703499863
75	42	8	0.895757051
80	44	1	0.968867332
85	52	0	0.991205497
90	25	0	1
95	11	0	1
100	2	0	1
105	2	0	1
110	0	0	1
115	0	0	1
120	0	0	1

Çizilen eğrinin denklemi $y=17.1529 - 0.2573x$ ve $r=0.98$ şeklinde belirlenmiş ve denklemin katsayıları kullanılarak seçicilik eğrisi parametreleri hesaplanmıştır (Çizelge 5.2.3.2).

Çizelge 5.2.3.2. 80 mm Torba için Hesaplanan Seçicilik Parametreleri

L_c	66.64 mm
L₂₅	65.14 mm
L₇₅	69.41 mm
SR	4.27 mm
SF	0.83

80 mm'lik torbaya sahip algarna için Çizelge 5.2.3.2. de verilen seçicilik parametreleri ile yapılan hesaplamalar sonunda seçicilik eğrisi denklemi $S=1/(1+e^{(17.1529-0.2573L_j)})$ olarak belirlenmiştir. 80 mm ağ göz açıklığının kullanıldığı torbanın seçicilik grafiği çizilmiştir (Şekil 5.2.3.1).



Şekil 5.2.3.1. 80 mm Torbaya Sahip Algarnanın Seçicilik Eğrisi

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Karadeniz'in toplam su ürünleri avcılığındaki yüksek payı (%78) nedeniyle ülke balıkçılığındaki önemli konumu göz ardı edilmeyecek bir durumda olup, bunun devamlılığının sağlanması, hatta üretimin kalitesinin ve miktarının sürdürülebilir bir şekilde artırılması zorunludur.

Deniz salyangozuna 1985 yılından itibaren ticari olarak önem verilmiş ve kısa zaman içinde stoklar üzerinde bilinçsizce ve kontrolsüz bir şekilde aşırı avcılık yapılmıştır. Bu durum özellikle Doğu Karadeniz bölgesinde 1990'lı yılların sonuna kadar devam etmiştir. Deniz salyangoz boyunun bu bölgede gittikçe küçülmesiyle ticari değerini kaybolmaya başlamış, 2000'li yılların başında avcılık giderek azalmıştır.

Son yıllarda bölgede algarna ile avcılığın yapılmadığı görülmektedir. Ülkemizde tür üzerine yapılan biyolojik ve populasyon çalışmaları bulunmakta olup, türün avcılığının gerçekleştiği algarna ve boy seçiciliği üzerine bir çalışma bulunmamaktadır.

Deniz salyangozu Türkiye sularına 1960' lı yılların ortasında işgalci bir tür olarak girmiştir. Yaklaşık 50 yıldır sularımızda bulunan bu tür üzerine yapılan çalışmalar oldukça az olup gerekli önem de verilmemiştir. Türkiye'de deniz salyangozunun dağılımı, üremesi, populasyon yapısı, beslenmesi ve avcılığı olmak üzere bölgesel olarak birbirinden bağımsız yapılmış az miktarda çalışma mevcuttur (Bilecik, 1975; Düzgüneş ve ark, 1992; Emiral ve ark, 1997; Balta, 2000; Sağlam, 2003; Ünsal, 2004; Şahin, 2004).

Yapılan bu çalışma ise deniz salyangozunun boy seçiciliği üzerine ülkemizde yapılan ilk araştırmadır. Araştırma algarna avcılığına açık olan Sinop-İnceburun bölgesinin batısında kıyıdan 500 m ve daha açıktaki sahalarda yürütülmüştür. Araştırma denemeleri farklı ağ göz açıklığına sahip algarnalar donatılarak ve deneysel küçük gözlü örtü torba kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar türün biyolojik özellikleri ve boy seçiciliği üzerine tartışılmıştır.

6.1. Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*)'nun Bazı Biyolojik Özellikleri

Araştırmada toplam 553 adet deniz salyangozunun biyolojik özellikleri belirlenmiştir. Avlanan deniz salyangozlarının, boy, ağırlık, genişlik ve yükseklik değerlerinin algarnada kullanılan ağ göz açıklıklarına göre farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Karadeniz’de deniz salyangozu üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında çalışmaların boy, ağırlık, cinsiyet oranı, et verimi ve biyo-kütle miktarları üzerine olduğu görülmektedir. Elde edilen değerler diğer çalışma sonuçları ile karşılaştırılmıştır (Çizelge 6.1.1).

Çizelge 6.1.1. Karadeniz’de Deniz Salyangozunun Biyolojisi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Araştırmacı	L (mm)	W(g)	Bölge	Av Aracı
Düzgüneş vd., 1992	62.1	47.2	Doğu Karadeniz	Algarna
Çelik ve Samsun, 1996	82.6	119.7	Batı Karadeniz	Algarna
Prodanov vd., 1995	70.0	80.0	Kuzey-Batı Karadeniz	-
Sağlam, 2003	52.8	27.7	Doğu Karadeniz	Algarna
Sağlam vd., 2008	61.5	48.2	Doğu Karadeniz	Algarna
Sağlam vd., 2008	75.5	65.9	Orta Karadeniz	Algarna
Sağlam vd., 2008	51.5	27.7	Doğu Karadeniz	Tuzak
Mevcut çalışma	75.6	94.3	Batı Karadeniz	Algarna

Karadeniz’de deniz salyangozu üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde türün yıllara göre ortalama boy ve ağırlık miktarlarının değişiklik gösterdiği görülmektedir. Özellikle Sağlam (2003) tarafından yapılan araştırmada algarna ile avlanan deniz salyangozlarının ortalama boy ve ağırlığının düştüğü görülmektedir. Yapılan bu çalışmada ortalama boy ve ağırlık miktarı Çelik ve Samsun(1996) dışındaki diğer çalışmaların ortalamalarından yüksek belirlenmiştir. Bu farklılıkların özellikle türün yaşadığı bölgenin besin durumu, denizin fiziksel ve kimyasal özellikleri, av baskısı, avlanma zamanından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çelik ve Samsun (1996) tarafından aynı bölgede yapılan araştırmada deniz salyangozu avcılığında 30 mm, 40 mm ve 50 mm göz açıklığında torbaya sahip algarnalar kullanılmıştır. Kullanılan bu göz açıklıkları araştırmada kullanılan 64 mm, 72 mm ve 80 mm den küçük olması nedeniyle araştırmalardan elde edilen deniz salyangozlarının ortalama boyları arasında fark görülmektedir. Ayrıca 90 ‘lı yıllarda türün bölgede besin bolluğu açısından sıkıntı çekmemesi, avcılık faaliyetlerinin yeni başlamış olması nedeniyle oluşan av baskısının türün optimum işletilmesi açısından olumsuzlukları net olarak ortaya çıkmamıştır. Yapılan bu çalışmada ise azalan besin miktarı, yıllardır tür üzerinde oluşan av baskısı nedeniyle türün ortalama boyunda küçülme tespit edilmiştir.

Ülkemizde deniz salyangozu avcılığında kullanılan algarna sayısına ilişkin ilk yasal düzenleme 2000 yılında getirilmiş, bu tarihe kadar teknelerde kullanılan algarna sayısı ile ilgili kısıtlamamaktadır. Deniz salyangozu avcılık zamanı ile ilgili 1 Haziran-31 Temmuz ve 15 Temmuz-1 Eylül tarihleri arasında değişen düzenlemeler uygulanmıştır. Ancak bu uygulamalar türün üreme zamanını tam olarak kapsayan zaman yasakları olmamıştır.

Türün Karadeniz’de Haziran başı ile Ekim ayına kadar ki zaman arasında üreme özelliği gösterdiği birçok araştırma ile ortaya konulmuştur (Karayücel, 1992, Çelik ve Samsun, 1996; Sağlam ve ark., 2009; Bondarev, 2014) Bu çalışma sonuçlarına göre 2006 yılındaki tebliğde belirtilen ve halen yürürlükte olan 1 Mayıs-31 Ağustos tarihleri arasında deniz salyangozunun algarna ile avcılığının yasaklanması önemlidir. Tüm bu şartlarda avcılığı devam eden deniz salyangozunun stokları azalarak, populasyon yapısı da değişmiştir. Bugün bölgede dalarak avcılık dışında deniz salyangozu avcılığı için algarna çok yaygın olarak kullanılmamaktadır.

Deniz salyangozunun boy ağırlık ilişkisi $W = 0.0007L^{2.7152}$ şeklinde hesaplanmıştır. Türün büyüme şeklini gösteren b değerine bakıldığından 3 ten küçük bulunmuş ve büyümenin negatif allometrik olduğu tespit edilmiştir. Karadeniz’de yapılan çalışmalarda deniz salyangozunun boy ağırlık ilişkisinden elde edilen b değerleri genellikle 3 ten küçük tespit edilmiştir (Çelik ve Samsun, 1996; Düzgüneş ve ark., 1992; Sağlam ve ark., 2008).

Algarnada kullanılan farklı göz açıklıklarının türün av miktarı ve boy kompozisyonu üzerindeki etkisinin incelendiği ilk araştırma Çelik ve Samsun (1995) tarafından yapılmıştır. Bunun yanı sıra son yıllarda tuzak sepet ve kaldırma ağı gibi pasif av araçlarının kullanıldığı araştırmalarda mevcuttur (Sağlam ve ark., 2008; Kıdeyş ve ark., 2007; Altınağaç ve ark., 2004). Algarnanın deniz dibini tahrip etmesi ve hedef tür dışındaki su ürünlerini avlaması nedeniyle, ekosisteme daha az zarar veren pasif av araçlarının teşvik edilmesi bir alternatif olarak düşünülebilir. Ancak yapılan çalışmalarda avlanan deniz salyangozlarının ortalama boylarının algarna ile avlananlardan küçük olması, av miktarının düşüklüğü, tuzaklara sürekli taze yem konulması, denize bırakılması ve toplanmasındaki zorluklar dikkate alındığında türün avcılığında etkili olmadığı söylenebilir.

6.2. Farklı Göz Açıklıklardaki Algarnalardan Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*) İçin Elde Edilen Seçicilik Parametrelerinin Karşılaştırılması

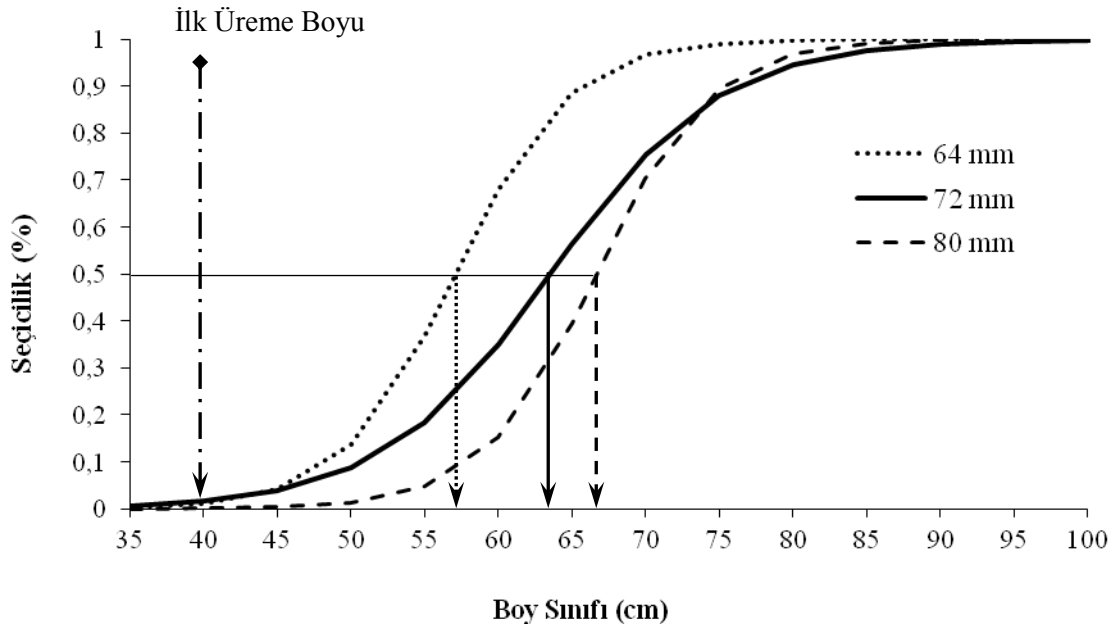
Araştırmada deniz salyangozu avcılığında algarnalarda kullanılması gereken yasal göz açıklığı 72 mm ile 64 mm ve 80 mm ağ göz açıklıklarından elde edilen seçicilik parametreleri arasındaki farkın önemli ($p<0.05$) olduğu tespit edilmiştir. Farklı ağ göz açıklığına sahip algarnalarla avlanan deniz salyangozuna ait L_{50} (% 50), L_{25} , L_{75} , SR ve SF değerleri Çizelge 6.2.1. de karşılaştırılmıştır.

Çizelge 6.2.1. Deniz Salyangozu için Torbada Kullanılan Göz Açıklıklarına ait L_{50} , L_{25} , L_{75} Seçicilik Aralığı (SR) ve Seçicilik Faktörü (SF) Değerleri

Seçicilik Parametreleri	Ağ Göz Açıklıkları		
	64 mm	72 mm	80 mm
L_{50}	57.10	63.52	66.64
L_{25}	55.62	61.30	65.14
L_{75}	59.84	67.61	69.41
SR	4.22	6.31	4.27
SF	0.99	0.88	0.83

En yüksek L_{50} değerinin 80 mm'lik torbaya sahip algarnadan elde edildiği, kullanılan 64 mm ve 72 mm göz açıklıklarında ise L_{50} değerinin düştüğü görülmektedir.

Bu sonuca göre 80 mm ağ gözü açıklığına sahip algarnanın, torba bölümünde daha büyük boydaki deniz salyangozların kaldığı söylenebilir. Ancak türün ilk üreme boyu üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında Karadeniz'in Türkiye kıyılarında 40 mm, Ukrayna kıyılarında 45-55 mm, Adriyatik denizinde ise 50-70 mm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Araştırmalar farklı ülkelerdeki sahalarda yapıldığından bu değerler farklılık göstermiştir (Savini ve ark., 2002; Sağlam ve ark. 2009; Bondarev, 2014).



Şekil 6.2.1. Deniz Salyangozu için Algarnada Denenen Tüm Göz Açıklıkları için Seçicilik Eğrileri

Araştırmada 80 mm ağ göz açıklığında torbaya sahip algarnanın %50 seçicilik boyunun 72 mm ve 64 mm ağ göz açıklığına sahip algarnalardan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak türün ülkemiz kıyılarında tespit ilk üreme boyu olan 40 mm dikkate alındığında, yasal olarak kullanılan av aracının mevcut özellikleri ve 72 mm lik torba ile avcılığının devam etmesinin deniz salyangozunun sürdürülebilirliği ve balıkçılık yönetimi açısından yeterli olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak yapılan araştırmalarda bölgedeki deniz salyangozu stokları ve popülasyonunda değişimler gözlenmektedir. Bu değişimler bölgede avcılık ve işleme teknolojisi yönünden sıkıntılı bir süreci başlatmıştır. Deniz salyangozu avcılığının azalması Sinop bölgesinde kurulu olan işletmelerin bazılarının kapanmasına neden olmuştur.

Bölgedeki deniz salyangozu stoklarındaki değişimlerden biride göç faktörüdür. Deniz salyangozları ortamdaki besinin azalması, dolayısı ile rekabetin artması, iklimsel değişiklikler ve av baskısı nedeniyle daha rahat beslenebileceği ve gelişebileceği farklı bölgelere ve daha derin sulara doğru göç etmeye başlamış olabilirler. Bu göç hareketi nedeniyle bölgede dalarak toplama ve algarna ile yapılan avcılık faaliyetlerinde azalmalar dikkati çekmektedir.

Eğer varsayıldığı gibi derin sularda bulunan deniz salyangozunu dalarak toplamanın getireceği zorluklar, algarna çekimi için uygun olmayan dip yapılarının bulunması, trol ağlarına göre daha küçük boyutlu olan av aracının derin sularda düzgün çekilemeyeceği, derin suya atılması ve toplanmasında yaşanacak güçlükler algarna avcılığını olumsuz etkileyecektir.

Bir diğer görüşe göre deniz salyangozu avcılığına açık sahalarda oluşan av baskısı nedeniyle stokta meydana gelen azalmalar avcılığı etkilediğinde, bu bölgenin avcılığa kapatılarak belirli bir süre dinlendirilmesi, yeni av sahalarının tespit edilerek açılması ve faaliyetlerin bu bölgede yapılması sağlanabilir. Dinlendirilen bölgede kendini yenileyen stoklar ve güçlenen populasyon yapısı ile deniz salyangozu avcılığına tekrar başlanması hem balıkçılık yönetimi hem de ekonomisi açısından önem arz etmektedir.

Kıyı ekosistemine oldukça zararı olduğu söylenen, ip ağlardan oluşan trol ağlarının, demir çerçeve ve zincirli donanımı dikkate alındığında algarnanın ekosistem üzerinde daha fazla tahribat yapacağı hipotezinin doğruluğunun ne kadar etkisinin olduğunun belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca sürüklenme ağlarından olan trol ağlarına getirilen kıydan 3 mil sınırlaması halen tartışmalara neden olurken, aynı kategoride yer alan algarna ağları için kıydan 500 m mesafe uygulamasının ne kadar doğru bir yaklaşım olduğu düşündürücüdür.

Günümüzde özellikle çerçeveli troller üzerine ağın diple temas eden alt kısmına role ve tekerlek sistemlerinin donatılması ile deniz zeminine zarar vermeyecek ve hedef türlerin avcılığını etkilemeyecek av araçları tasarlanmaktadır. Bu tarz av araçlarının tasarlanarak ülkemiz denizlerinde araştırmalar yapılması ve sonuçların uygulamaya aktarılması balıkçılığımızın ekosistem yaklaşımlı sürdürülebilirliği ve başarısı açısından önem arz etmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Altınağaç, U., Ayaz, A., Kara, A., 2004.** Farklı Boyutlardaki Çemberli Kaldırma Ağları ile Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) Avcılığı Üzerine Bir Ön Çalışma. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi 21 (3-4): 295–299
- Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Pope, J.G., Murawski, S.A., 1996.** A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards. FAO Fisheries Technical Paper. No. 339. Rome, FAO. 1994. 233p.
- Anonim, 2013a,** 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. 2012-Ankara. 2013
- Anonim, 2013b.** T.C İstatistik Kurumu Başkanlığı, Su ürünleri İstatistikleri 2012. Ankara. 2013
- Anonim, 2013c.** T.C İstatistik Kurumu Başkanlığı, Su ürünleri İstatistikleri 2012. Ankara. 2013
- Anonim, 2013d.** T.C. Milli Eğitim Bakanlığı- Denizcilik-Yumuşakça ve Eklembacaklılar-624B00002 Kitabı, Syf:62. Ankara. 2013
- Anonim, 2013e.** T.C. Milli Eğitim Bakanlığı- Denizcilik-Yumuşakça ve Eklembacaklılar-624B00002 Kitabı, Syf:63. Ankara. 2013
- Artüz,İ. 1988/1989.** Cumhuriyet Bilim Teknik Dergisi. (Marmara konusundaki çeşitli makaleler)
- Aydın, M., Düzgüneş E., Şahin, C., Mutlu, C., 1997.** Mezgit (*Merlangius merlangus*) Avcılığında Kullanılan Galsama Ağlarının Seçicilik Parametrelerinin Hesaplanması. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, Bildiriler Kitabı 173–181 s. İzmir.
- Aydın, C., Gurbet, R., Ulaş, A., 2005.** Algarna Takımlarının Av Kompozisyonu ve Balıkçılık Ortamına Etkileri. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi 22(1-2): 39–42
- Balassubramanian, A., 1995.** Exploitation of Fish Behaviour in Fishing Gear Desings. Fisheries College and Research Institute, Tuticorin-8, India, FISH CHIMES, Vol. 15 No. 3, p. 51, ISSN 0971-4529. No. jm980352
- Balta, N., 2000.** Laboratuar Koşullarında Doğal Yemle Beslenen Deniz Salyangozu *Rapana thomasiana*'da Sindirim Üzerine Bazı Gözlemler. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Trabzon.

- Bergman, M. J. N., Van Santbrink, J. W. 2000.** Mortality in megafaunal benthic populations caused by trawl fisheries on the Dutch continental shelf in the North Sea in 1994. ICES Journal of Marine Science, 57: 1321–1331.
- Bullough, L., Napier, I., Riley, D., Laurenson C., 2001.** A Long-term Trial of the Effects of a Square Mesh Panel on Commercial Fish Catches. North Atlantic Fisheries College, Fisheries Development Note No: 9.
- Bilecik, N., 1975.** La Repartition de *Rapana thomasiana thomasiana* Crosse Sur le Littoral Turc de La Mer Noire S'étendant d'Izmir jusqu'à Çatlı Burnu, Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 23:2, 169-171.
- Bilecik, N., 1990.** Distribution of veined whelk *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) in Black Sea Coasts and Its effects on Black Sea Fisheries. 1846) TOKB Fisheries Research Institute. Volume. No.1, BODRUM, p.34 (In Turkish)
- Bondarev, I. P., 2014.** Dynamics of *Rapana venosa* (VALENCIENNES, 1846) (Gastropoda: Muricidae) Population in the Black Sea. International Journal of Marine Science 2014, Vol.4, No.03: 42-56
- Bozkurt, B., 1968.** Zooloji Laboratuvar klavuzu, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi. Yay. Zooloji Bölümü. Ankara.
- Camus, P., 2001.** Un bien discret et redoutable predateur de coquillages, L' exotique globe-trotter: *Rapana venosa*, LaVigie26: 3-9
- Cesari, P., Mizan, L., 1993.** Osservazioni su *Rapana venosa* in cattività. Boll. Museo Civico di storia Naturale, 42:9-21.
- Chukhchin, V., (1984).** Ecology of gastropoda from the Black Sea [in Russian]. Kiev, Naukova Dumka, 176 pp
- CIESM., 2000.** The Eastern Mediterranean Climatic Transient: its Origin Evolution and Impact on the Ecosystem. CIESM Workshop Series No:10 (F.Briand, ed) 86 p, Monaco.
- Ciuhcin, V.D., 1984.** Ecology of the gastropod molluscs of the Black Sea. Academy of Sciences of the USSR, Kiev Naukova Dumka, 175 pp. (In Russian).
- Çağlar, M., 1957.** Omurgasız Hayvanlar. İstanbul Üniversitesi Zooloji Fen Fakültesi Yayını. Cilt-2, İstanbul.

- Çelik, O., Samsun, O., 1996.** Investigation of the catch amount and the catch composition of dredges with various design features. (in Turkish). E.Ü. Su Ürünleri Dergisi Cilt No:13, Sayı:3-4, s.259-272 İzmir-Bornova 1996.
- Çelikkale, M. S., Kolot, M., 1985.** Catching, Processing and Evaluation Deniz Salyangozunun Avlama, İşleme ve Değerlendirme Teknolojisi. Su Ürünleri Dergisi E.Ü. Su Ürünleri Y.O. Cilt :2, Sayı; 5-6 (Sayfa 3-8).
- Drapkin E., 1953.** A new mollusc in the Black Sea [in Russian]. Priroda 9: 92–95
- Duyar, H.A., Özdemir, S., Gargaracı, A., Arıdeniz, B., 2013.** Batı Karadenizde Avlanan Deniz Salyangozu ve Beyaz Kum Midyesinin Avlama ve İşleme Sektöründeki Son Durumu. XVII. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 3-6 Eylül 2013, Özet Kitabı 371 s.
- Düzgüneş, E., Karaçam, H., Seyhan, K., 1988.** Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*) Büyüme Özellikleri ve Yenilebilir Et Oranının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.S.Ü.Y.O. Su Ürünleri Dergisi. İzmir(19-20). 89-99.
- Düzgüneş, E., Ünsal, S., Feyzioğlu, M., 1992.** Doğu Karadeniz’deki Deniz Salyanozu *Rapana thomasiana* Gross. 1861 Stoklamı Tahmini, Proje no: DEBAG 143/6, KTÜ Sürmene Deniz Bil. Fak., Trabzon.
- Düzgüneş, E., Şahin, C., Başçınar, N. S., Emiral, H., 1997.** Deniz salyangozu Avcılığı ve Kıyı Ekosistemine Etkileri Türkiye’nin Kıyı ve Deniz Alanları 1.Ulusal Konferansı Türkiye Kıyıları 97 Konferansı Bildiriler Kitabı 24-27 Haziran 1997.
- Düzgüneş, E., 2001.** Doğu Karadeniz’de Direçle Salyangoz Avcılığı. Balıkçılıkta Teknolojik Gelişmeler 19-21 Haziran Çalıştay. s. 106.
- Emiral, H., Düzgüneş, E., Şahin, C., Başçınar, N. S., 1997.** Deniz salyangozu Avcılığı ve Kıyı Ekosistemine Etkileri Türkiye’nin Kıyı ve Deniz Alanları 1.Ulusal Konferansı Türkiye Kıyıları 97 Konferansı Bildiriler Kitabı 24-27 Haziran 1997.
- Erdem, Y., 1992.** Yerli ve İtalyan Dip Trolü Ağlarının Seçicilik Yönünden Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 46 s. Samsun.

- Erdem, Y., 1996.** Kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Palas 1881) Balığı Avcılığında. Kullanılan Sade Uzatma Ağlarının Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma.
- Erdem, Y., 2000.** Karadeniz Şartlarında Yerli Dip Trolü İle İtalyan Dip Trolünün Av Verimi ve Seçicilik Gücü Yönünden Karşılaştırılması. Su Ürünleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 316–236 s. Sinop.
- Erkoyuncu, İ., 1995.** Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları Yayın No:35, 265 s. Sinop.
- Erkoyuncu, İ., Samsun, O., 1989.** Torba Göz Açıklığı 20 mm olan Dip Trol Ağlarında Mezgit (*Gadus euxinus*, N) Balığı Seçiciliği Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Sayı 6, 96-102 s. İzmir.
- Erkoyuncu İ., Samsun, O., Erdem, Y., 1995.** Torba Kısmı Değişik Göz Açıklığında Olan Dip Trollerinin Av Veriminin ve Av Kompozisyonlarının Karşılaştırılması, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt:12, Sayı:1-2, 117-124 s. İzmir.
- Fahy, E. O'Toole, M., Stokes, D., Gallagher, M. 2002.** Appraisal of the whelk (*Buccinum undatum*) fishery on a part of the Codling Bank following aggregate extraction for beach restoration at Bray, Co Wicklow. Fisheries Leaflet No.2
- Fisher, W., Scheneider, M., Bouchot, M.L., 1987.** Mediterranee et Mer Noire Zone de Peche 37. Volume II Vertebrates. Des Nations Unies Pour L Alimentation Et L'Agriculture. FAO et CEE Rev. Roma, 1529.
- Geldiay, R. 1975.** Genel Ekoloji. Fen Fakültesi Ders Kitabı, Ege Üniversitesi Matbaası, 313s. İzmir.
- Genç, Y., 1987.** Karadeniz'deki Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*) Biyolojisi, Et Verimi ve Etinin Kimyasal Yapısı. Yük. Lis. Tezi. O.M.Ü. Fen. Bil. Enst. Samsun. 50s.
- Ghisotti, F., (1974).** *Rapana venosa* (Valenciennes), nuova ospite Adriatica Conchiglie, Milano 10: 125–126.
- Gulland, J.A., 1969.** Manual of Methods for Fish Stock Assesment. Pat 1 Fish PopulationAnalyses. FAO Man. Fish. Sci., 4 p.1_154.
- Gulland, J.A., Rosenberg A.A., 1992.** A Review of Length-based Approaches to Assessing Fish Stocks. FAO Fisheries Technical Paper, (323): 100 p.

- Graham, N., Kynoch, R.J., 2001.** Square Mesh Panels in Demersal Trawls: Some Data on Haddock Selectivity in Relation to Mesh Size and Position. Fisheries Research Vol. 49, pp. 207-218.
- Harding, J. M., Mann. R., 1999.** Observations on the biology of the veined Rapa whelk, *Rapana venosa* in the chesapeake Bay. Journal of Shellfish Research, 18:9-17.
- Himmelman, J.H., Thomas, M., 1998.** Movement of whelks (*Buccinum undatum*) towards a baited trap. Marina Biology, 97:521-531.
- Himmelman. J. H., Hamel, J. R., 1993.** Diet,Behaviour and Reproduction of The Whelk *Buccinum undantum* in The Northern Gulf of St. Lawrence, Eastern Canada. Marina Biology.116:423-430.
- Huber, D., 2003.** Audit of the Management of the Queensland East Coast Trawl Fishery in the Great Barrier Reef Marine Park. Great Barrier Reef Marine Park Authority, 206 pp. Australia.
- ICES., 2004.** Alien Species Alert:*Rapana venosa*. Mann R, Occhipinti A, Harding JM(eds) ICES Cooperative Research Report No. 264:14 s.
- Karayücel, S., 1992.** Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*) Biyolojisi, Sinop Yöresinde Yumurtlama Zamanı ve Yumurtlama Veriminin Saptanması. Yük. Lis.Tezi. O.M.Ü. Fen. Bil. Enst. Sinop. 50s.
- Kideys, A.E., Karayucel, S. , Bat , L., Sahin , F., Erik , G., Erdem , E., Aksu., H. 2007.** A New Method for the Invasive Whelk (*Rapana venosa*) Fishery In The Black Sea. 38th CIESM Congress, Rapp. Comm. Int. Mer Medit., Kongre Kitabı 519s.
- Kınıkarslan, N., 1976.** Trol Ağ Gözü Açıklığının Barbunya Balığını (*Mullus barbatus* L.) Seçme Yeteneğinin Araştırılması, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, Hidrobiyoloji Arş. Enst. Yayın No: 17, İstanbul.
- Kınacıgil, T., Akyol, O., 2001.** Effects on Trawl Selectivity of Growth and Reproduction in *Diplodus annularis* L. of İzmir Bay (Aegean Sea). Fish Marine Research Volume 49, 19-26 pp.
- Koutsoubas, D., Voultsiadou-Koukoura, E., 1991.** The Occurrence of *Rapana venosa* in the Aegean Sea, Bollettino dell Malacologico, 26, 201-204.

- Laurenson, C., Beveridge, D., 1997.** The Potential Short Term Economic Impacts of Square Mesh Panels on the Shetland Inshore Fishing Fleet. North Atlantic Fisheries College. Fisheries Development Note No: 8.
- Logothetis, E.A., Beresoff, DA. 2004.** Viability of a conch pot fishery in Southeast North Carolina. North Carolina Sea Grant Project no, 02-FEG-17, 64s.
- Lowry, N., Robertson, J.H.B., 1994.** The Effect of Twine Thickness on Cod-End Selectivity of Trawls For Haddock in the North Sea. ICES CM:1994 B:34.
- Lowry, N., 1995.** The Effect of Twine Diameter on Trawl Cod-end Selectivity. Coun. Meet. ICES CM, 1995 B:6.
- Lowry, N., Knudsen, L.H., Wileman, D., 1995.** Selectivity in Baltic Cod Trawls with Square Mesh Windows. ICES CM 1995 B:5.
- Lowry, N., Wileman, D., Ferro, D., 1998.** Factors Affecting the Variability of Cod-end Selectivity. Presented to the Presented to ICES Fishing Technology and Fish Behaviour Working Group Meeting, La Coruna, Spain.
- Lök, A., Tokaç, A., Tosunoğlu, Z., Metin C., 1997,** The Effects of Different Codend Design on Bottom Trawl Selectivity in Turkish Fisheries of the Aegean Sea, Fisheries Research, Volume 32, 149-156 pp.
- Madsen, N., Moth-Poulsen, T., Lowry, N., 1998.** Selectivity Experiments with Window Codends Fished in the Baltic Sea Cod *Gadus morhua* Fishery. Fisheries Research Volume 36, 1–14 pp.
- Mann, R., Harding, J. M., 2003.** Salinity tolerance of larval *Rapana venosa*. Implications for dispersal and establishment of an invading predatory gastropod on the North American Atlantic Coast. Biol. BULL.204 :96-103
- Metin, C., Lök, A., Aydın, C., 1998.** Dip Trol Ağlarının Seçiciliğinin Geliştirilmesinde Pencere Sistemlerinin Kullanılması Üzerine Bir Ön Çalışma. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt: 15, Sayı:3-4, 269-276 s. İzmir.
- Metin, C., Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Gökçe, G., Aydın, C., Metin G., Düzbastılar, F.O., Ulaş, A., Kaykaç, H. Lök A., Tokac, A., 2005.** Effect of Square Mesh Escape Window on Codend Selectivity for Three Fish Species in the Aegean Sea. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 29, 461–468 pp.

- Morel, GM., Bossy, SF., 2004.** Assesment of the whelk (*Buccinum undatum* L.) population around the Island of Jersey, Channel Isles. Fisheries Research, 68, 283-291.
- Nieweg, D.C., Post, J. N.J., Vink., 2005.** *Rapana venosa*: a new invasive species in the Nort Sea, Deinsea,11: 169-174.
- Özbilgin, H., Ferro, R.S.T., 1997.** Seasonal Variation in Cod-end Selectivity of Haddock. Akdeniz Balıkçılık Kongresi. 9-11 April 1997, İzmir.
- Özdemir, S., 2003.** Çeşitli Av Araçlarının Avlanma Etkinliğinin Balık Davranışları Yönünden İncelenmesi. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Samsun 80 Sayfa.
- Özdemir, S., 2006.** Dip Trolünde Uygulanan Kare Gözlü Pencerenin Konumu ve Göz Açıklığının Farklı Türlerin Yakalanabilirliği Üzerindeki Etkisi. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Samsun 179 Sayfa.
- Özekinci, U., Zengin, M., Samsun, O., 2004.** Deniz salyangozu (*Rapana venosa*, Valenciennes 1846) avcılığında yeni bir av aracının denenmesi. Tübitak proje no:YDABÇAG-199Y043, İzmir. Zoloterev, V, 1996. The black Sea ecosystem changes related to introduction.
- Öztürk, M., Öztürk, M. 1993.** Various trace metal levels of veined whelk *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846). Tr. J.of Zool. 18, 193-198.
- Palma, J. Reis, C. Andrade, J.P., 2003.** Flatfish discarding practices in bivalve dredge fishing off the south coast of Portugal (Algarve). Journal of Sea Research 50:129–137.
- Pastorino, G.,Penchaszadeh, P.E., Schejter, L., Bremec, C., 2000.** *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) A new gastropod in South Atlantic Waters. *Journal of Shellfish Research*, 19:897-899.
- Pearce, J. B., Thorsan, G. 1967.** The feding and reproductivite biology of the whelk, Neptunea antiqua. Ophelia. 4:277-314.
- Pope, J.A., Margetts, A.R., Hamley, J.M., Akyüz, E.F., 1975.** Manual of Methods for Fish Stoch Assessment. Part III. Selectivity of Fishing Gear. FAO Fish Tech. Pap. (41) Rev. 1: 46p.

- Prodanov, K.,Konsulova, T., Tadorova, V. 1995.** Growth rate of *Rapana thomasiana* (Gastropoda) Along Bulgarian Black Sea Coast, XXXIV Congress of CIESM. March 1995, Malta.
- Ricker, W.E. 1973.** Lineer Regression in Fishery Research. J. fish. Res. Boand. Can., 30:409.
- Ricker, W.E., 1975.** Computation and Interpre-tation of Biology Statistics of Fish Popula-tions, *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, **191**: 382.
- Sağlam, H., 2003.** Doğu Karadeniz’de Deniz Salyangozunun *Rapana thomasiana* Crosse 1861 Biyoekolojisi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.
- Sağlam, H. 2004.** Bioecology of veined whelk in Eastern Black Sea. (*Rapana thomasiana*, (Gross, 1861) Proje no.99.117.001.5 KTÜ. Research Fund. (In Turkish)
- Sağlam H. and Duzgüneş E., 2007.** Deposition of egg capsuleand larval development of *Rapana venosa* (Gastropoda: Muricidae) from the south-eastern Black Sea, J. Mar. Biol. ss. U.K., 87: 953–957
- Sağlam, H., Düzgüneş, E., Kutlu, S., Dağtekin, M., Başçınar, S., Selen, H., Şahin, A. 2008.** Deniz Salyangozu Avcılığında Direce Alternatif Farklı Tuzak Modellerinin Geliştirilmesi. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Trabzon-2008.
- Sağlam, H., Düzgüneş, E., Hamit, Ö., 2009.** Reproductive ecology of the invasive whelk *Rapana venosa* Valenciennes, 1846, in the southeastern Black Sea (Gastropoda: Muricidae)
- Sauders, D.G. 1979.** an Introduction to sea shells of World. Curator of living fossil invertebrae. Am. Mus. Nat. Hist. New York, 64 p.
- Savini, D., Harding, J. M., Mann, R. 2002.** Rapa whelk *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) predation rates on hard clams *Mercenaria mercenaria* (Linnaeus, 1758). Journal of Shellfish Research, 21: 777–779.
- Schaeperclaus, W. 1967.** Lehrbuch de Teich- Wirtschaft. Paul Parey. Hamburg und Berlin. 582 p.
- Spare, P., Venema, S.C., 1998.** Introduction to Tropical Fish Stock Assessment- Part 1 Manual. FAO Fisheries Technical Paper 306/1 Rev.2. Section 6. Gear Selectivity.

- Stewart, P.A.M., Robertson, J.H.B., 1985.** Small Mesh Cod-end Covers, Scottish Fisheries Research Report, No 32.
- Şahin, C., Düzgüneş, E., Engin, S., Mutlu, C., Hacımurtazaoğlu, N., 2003.** Deniz Salyangozu (*Rapana Thomasiana*)’Nun Yaş ve Büyüme Parametrelerinin Analizi
- Şahin, A., 2004.** Deniz Salyangozu Avcılığında Tuzak Ve Sepetlerin Kullanım Olanakları, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 64 s. Trabzon.
- Tokaç, A., Tosunoğlu, Z., 1997.** Ağ Göz Şekli ve Balık Vücut Formu Arasındaki İlişkinin Trol Ağları Seçiciliğindeki Önemi, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, Bildiriler Kitabı, 51-58 s. İzmir.
- Tosunoglu, Z., Ozbilgin, Y.D. Ozbilgin, H., 2003.** Body Shape and Trawl Codend Selectivity for Nine Commercial Fish Species. Journal of Marine Biology. Volume 83, 1309-1313 pp.
- Uyan, O., Aral, O., 2002.** Deniz Salyangozunun, *Rapana thomasiana* Gross 1861, Yumurta Kapsülü içerisindeki Larval Gelişim Evreleri. Turk Journal Zooloji Dergisi 27 (2003) 331-337© TÜBİTAK
- Ünsal, S. 1989.** Doğu Karadeniz de *Rapana thomasiana* Gross nın Biyolojik Özellikleri, Besin Değeri ve İşleme-Değerlendirilmeleri Üzerine Araştırmalar.KTÜ Sürmene Deniz Bil. Yük. Ok. 86. 101. 010. 2 nolu proje raporu 47 s.
- Yang, J., Li, Q., Kong, L., Zheng, X., Wang, R. 2008.** Genetic structure of the veined rapa whelk (*Rapana venosa*) populations along the coast of China. Biochemical Genetics 46: 539-548.
- Webber, H.H., Giese, A.C., 1969.** Reproductive Cycle and Gametogenesis in the Black Abalone *Haliotis cracheroidili*. Marine Biology, 4:152-159.
- Wilbur, K.M., Owen, G. 1964.** Growth. In: K. M. Wilbur, C. M. Yonge, editors. Physiology of the mollusca. New York: Academic Press. pp. 211-242.
- Zolotarev, V. 1996.** The Black Sea Ecosystem Changes Related to Introduction of New Mollusc Species. Marine Ecology. 17:227-236.

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Mersin'in Bozyazı ilçesinde doğdu. İlköğrenimini burada tamamladı. 2004 yılında başladığı Anamur Lisesinden 2006 yılında mezun oldu. 2007 yılında kazandığı Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinden 2011 yılında mezun oldu. Aynı yıl Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme teknolojisi Anabilim Dalında Yüksek lisans eğitime başladı. Halen Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalında Yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.