

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**KARADENİZ'DE DENİZ SALYANGOZU (*Rapana venosa*)
POPULASYONUNUN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Uğur Yusuf SÜRER

ARALIK 2013

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KARADENİZ'DE DENİZ SALYANGOZU (*Rapana venosa*)
POPULASYONUNUN İNCELENMESİ

Bal. Tek. Müh. Uğur Yusuf SÜRER

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

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 02.12.2013
Tezin Savunma Tarihi : 23.12.2013

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ

Trabzon 2013

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı
Uğur Yusuf SÜRER tarafından hazırlanan

KARADENİZ'DE DENİZ SALYANGOZU (*Rapana venosa*)
POPULASYONUNUN İNCELENMESİ

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 03/ 12/ 2013 gün ve 1532 sayılı
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda




YÜKSEK LİSANS TEZİ
olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan : Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ

Üye : Prof. Dr. Cemal DİNÇER

Üye : Doç. Dr. Mehmet KOCABAŞ


.....

.....

.....

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Eğitim hayatım boyunca üzerimde büyük emek harcayan ve tezım süresince danışmanlığımı üstlenen, Saygıdeğer Hocam Sayın Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ'E tüm içtenliğimle teőekkür ederim.

Ayrıca, tezım süresince maddi ve manevi yardımlarından dolayı tüm aileme ve arkadaşlarıma teőekkürü bir borç bilirim.

Uğur Yusuf SÜRER
Trabzon 2013

TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Karadeniz’de Deniz Salyangozu (Rapana venosa) Populasyonunun İncelenmesi” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof.Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ’in sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim. 25.11.2013

Uğur Yusuf SÜRER

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET	VII
SUMMARY	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XI
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Taksonomisi.....	4
1.3. Biyolojisi.....	4
1.4. Dağılımı	6
1.5. Büyüme.....	7
1.6. Üreme	8
1.7. Prey – Predatörleri ve Beslenme Özellikleri	11
1.8. Avcılığı	12
1.8.1. Direç ile Salyangoz Avcılığı.....	12
1.8.2. Tuzak ile Salyangoz Avcılığı.....	13
1.8.3. ABC Balık Adam Aletleri ile Avcılık	14
1.8.4. Tüplü Dalış ile Avcılık	14
1.8.5. Nargile Yöntemi ile Avcılık	14
1.9. Avcılığı ile İlgili Düzenlemeler	15
1.10. Ekolojik Etkileri.....	17
1.11. Önceki Çalışmalar	17
1.12. Çalışmanın Amacı ve Gerekçesi.....	24
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	26
2.1. Materyal.....	26
2.2. Yöntem	27
2.3. Laboratuvar Çalışmaları	28

3.	Bulgular	30
3.1.	Avcı Teknelerin Dağılımı	30
3.2.	Populasyon Yapısı	30
3.3.	Büyüme	33
3.4.	Et Verimi ve Yaş Kondisyon Faktörü	35
3.5.	Yaş-Boy İlişkisi	36
3.6.	Stok Miktarının Tahmini	38
4.	TARTIŞMA	39
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	41
6.	KAYNAKLAR	42
	ÖZGEÇMİŞ	

Yüksek Lisans Tezi

ÖZET

KARADENİZ'DE DENİZ SALYANGOZU (*Rapana venosa*)
POPULASYONUNUN İNCELENMESİ

Uğur Yusuf SÜRER

Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman : Prof.Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ
2013, 46 Sayfa

Karadeniz'de balıkların stok miktarlarında görülen azalma ile birlikte bölgedeki balıkçılar için deniz salyangozu stoğunun önemi gün geçtikçe artmıştır. Bu sebep ile gelecekte stokların daha verimli işletilebilmesi amacı ile başlatılan çalışmada Sinop, Samsun, Ordu, Giresun ve Trabzon il sınırları içerisinde maksimum 30 metre derinliğe sahip sularda direç çekimi yapılarak Karadeniz'deki deniz salyangozlarının dağılımı ve büyümesi gibi bazı populasyon parametreleri ile stok miktarı tahmin edilmeye çalışılmıştır. İncelenen deniz salyangozları için Ortalama boy 62,04 mm, genişlik 46,46 mm, yükseklik 33,66 ve ağırlık ise 57,07 g'dır. Populasyon miktarı 10.623 ton olarak tahmin edilirken dişi:erkek oranı 1,00:3,15 bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Deniz salyangozu, *Rapana venosa*, Deniz Salyangozu biyolojik parametreleri

Master Thesis

SUMMARY

INVESTIGATION OF THE SEA SNAIL (*Rapana venosa*)
POPULATION IN BLACK SEA

Uğur Yusuf SÜRER

Karadeniz Technical University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Fisheries Technology Engineering Graduate Program
Supervisor: Prof. Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ
2013, 46 Pages

Importance of Sea snail stock for the Black Sea fisheries has been increasing because of the reduction Black Sea Fish stocks. Due to maintain the stocks in the better conditions for the future were studied with dredge at coast of maximum 30 metres deep water of Sinop, Samsun, Ordu, Giresun and Trabzon. At last sea snail populations some population parameters such as distribution, growth, stock size were estimated. Mean length, width, height and weight were found as 62,04 mm, 46,46 mm, 33,66 mm and 47,22 g respectively. Population size was estimated as 10.623 tons. Studied sea snails female: male ratio was 1,00:3,15.

Key Words: Sea snail, *Rapana venosa*, Biological parameters of sea snail

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Japonya’da marketlerde satışa sunulan deniz salyangozu R. venosa.	1
Şekil 2. 1996–2012 yılları arasındaki deniz salyangozu av miktarları	2
Şekil 3. Karadeniz’de 2012 yılı üretiminin ülkelere göre dağılımı (ton,%)	2
Şekil 4. 1996–2012 yılları arasındaki avlanan deniz salyangozunun değeri	3
Şekil 5. Deniz salyangozunun anatomik yapısı.....	5
Şekil 6. Deniz salyangozu Rapana venosa’nın dünyadaki yayılımı	7
Şekil 7. Deniz salyangozlarında çiftleşme	8
Şekil 8. Salyangoz tarafından bırakılan yumurta kapsülleri	9
Şekil 9. Avlanan deniz salyangozu	12
Şekil 10. Deniz salyangozu ve predatörü	12
Şekil 11. Salyangoz avcılığında kullanılan direç.	13
Şekil 12. Salyangoz tuzak modeli	13
Şekil 13. İstanbul Boğazı’nda deniz salyangozu avcılığının yasak olduğu bölge sınırları .	16
Şekil 14. İzmit Körfezinde Deniz salyangozu avcılığının yasak olduğu bölge sınırları.....	16
Şekil 15. Trabzon-Sinop kıyı şeridi ve çalışma yapılan istasyonlar	26
Şekil 16. Laboratuvar çalışmaları	27
Şekil 17. Deniz salyangozunda kabuk boyu (apeks ile sifonal kanal arası mesafe, mm) ...	28
Şekil 18. Kabuk genişliği (mm)	28
Şekil 19. Dişi deniz salyangozu	29
Şekil 20. Erkek deniz salyangozu	29
Şekil 21. İncelenen örneklerin illere göre dağılımı.	31
Şekil 22. Sinop ve Samsun illerine ait örneklerin boy dağılımı.....	31
Şekil 23. Ordu ve Giresun illerine ait örneklerin boy dağılımı.....	32
Şekil 24. Trabzon iline ait örneklerin boy dağılımı	32
Şekil 25. Tüm örneklere ait boy dağılımı.....	32
Şekil 26. Boy(L) - Ağırlık(W) ilişkisi.....	33
Şekil 27. Boy-Genişlik ilişkisi	34
Şekil 28. İllere göre % olarak yaş et kondisyon faktörü	35
Şekil 29. Aylara göre % olarak net et verimi	36

Şekil 30. Sinop, Samsun, Ordu, Giresun ve Trabzon illerine ait Bhattacharya verileri.... 37

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Samsun ve Sinop'a ait deniz salyangozu <i>R. venosa</i> 'nın yıllara göre toplam üretim ihracat rakamları miktarları	3
Tablo 2. Projede gerçekleştirilen saha çalışmaları	27
Tablo 3. 2012 yılında deniz salyangozu avı için ruhsat alan tekneler ve illere göre dağılımı	30
Tablo 4. Boy gruplarına ait ortalama boy, genişlik, yükseklik ve total ağırlık ile yaş et ve kabuk ağırlığı ölçümler	33
Tablo 5. Cinsiyete göre ortalama boy, genişlik, yükseklik ve total ağırlık ile yaş et ve kabuk ağırlığı ölçümleri	34
Tablo 6. İstasyonlara göre ortalama boy (mm), genişlik (mm), yükseklik (mm) ve ağırlık (g), yaş et ağırlığı (g), kabuk ağırlığı (g)	35
Tablo 7. Yaş sınıflarına karşılık gelen ortalama boy	37
Tablo 8. İstasyonlara göre deniz alanı, stok miktarı ve biyomas miktarı.....	38
Tablo 9. Yapılan çalışmaların boy, ağırlık ve boy-ağırlık ilişkisi bilgileri	39

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

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

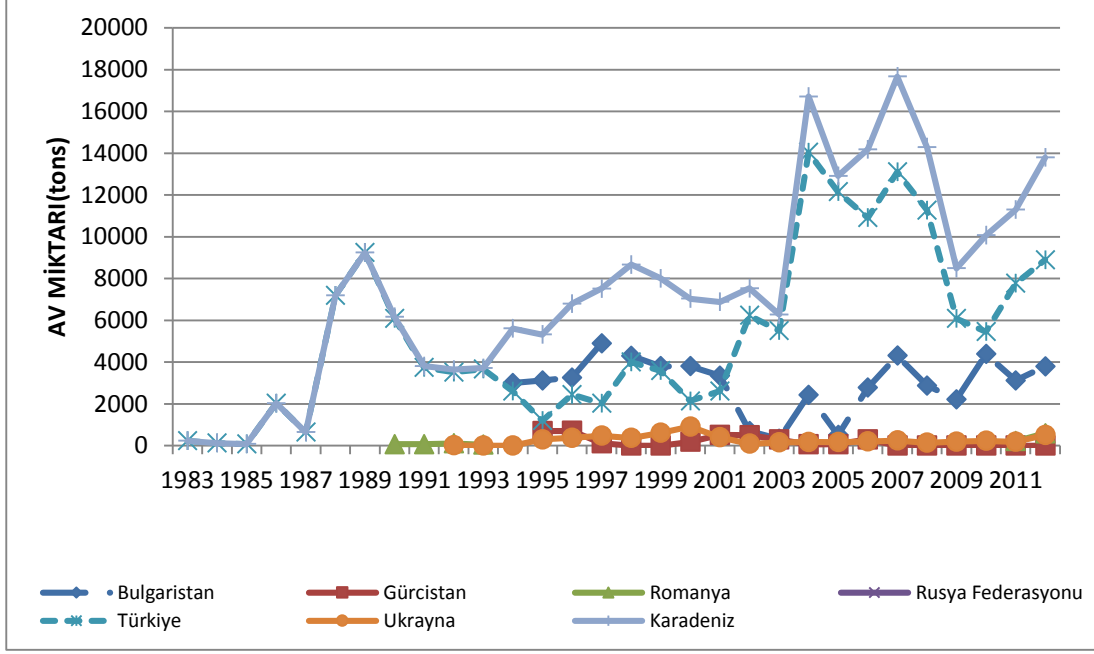
Ülkemiz açısından deniz salyangozunun en önemli özelliği karnivor beslenme özelliğine sahip olmasından dolayıyla midye ve istiridye gibi su ürünlerini tüketmesidir. Karadeniz’de zoobentik faunanın önemli bir kısmını midyeler oluşturmaktadır ve bu midye yatakları ekonomik öneme sahip olan demersal balıkların besin kaynağını oluşturmaktadır. Midye yataklarındaki azalma, demersal balıkların beslenme ortamını da etkilemektedir.

Genel olarak Türkiye’de tüketimi olmayan bu canlının başlıca pazarı Asya ve Avrupa ülkeleridir. Salyangoz canlı, taze et, dondurulmuş, pişmiş dondurulmuş, konserve ve turşu gibi formlarda pazarlanabilmektedir. Deniz salyangozu eti Kuzey Amerika’da daha çok salata ve çorbalarda, Japonya’da suşi barlarda çiğ et olarak, Kore’de ise konserve olarak tüketilmektedir. Deniz salyangozu ülkemiz için önemli bir ihraç kalemini oluşturmaktadır (Şekil 1).

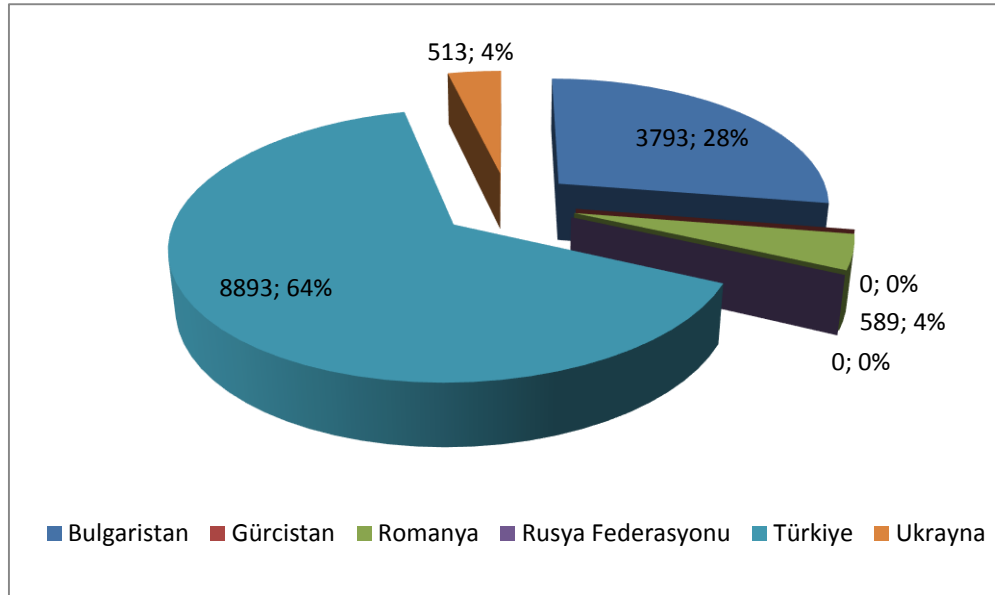


Şekil 1. Japonya’da satışa sunulan deniz salyangozu *R. venosa* (Wikipedia a, 2013)

Deniz salyangozu avcılığı 2001’de 2600 ton iken 2012 yılında 9596 tona çıkmıştır (TÜİK, 2013) (Şekil 2). Türkiye Karadeniz’de deniz salyangozu avlayan lider ülke konumundadır (Şekil 3).



Şekil 2. 1996–2012 yılları arasındaki deniz salyangozu av miktarları (TÜİK 1997-2012)



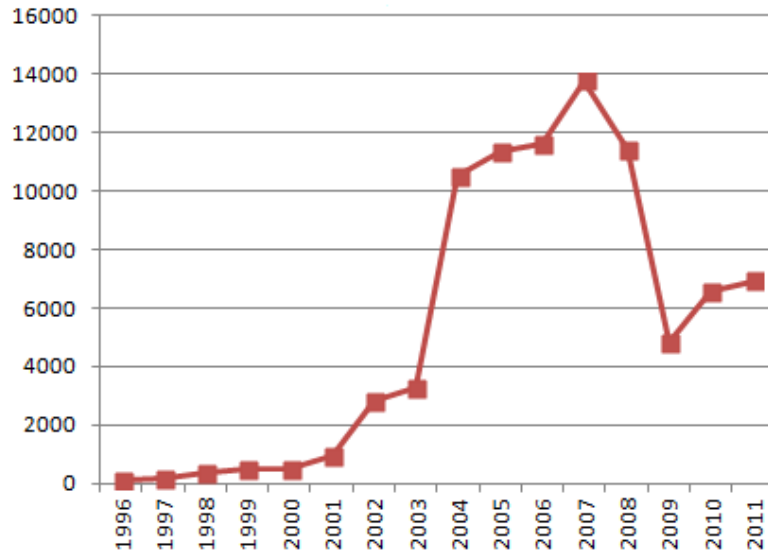
Şekil 3. Karadeniz’de 2012 yılı üretiminin ülkelere göre dağılımı (ton,%)

Türkiye’de deniz salyangozunun toplam üretimi 2011’de 6534 ton olup bunun yaklaşık % 90’ı da Doğu Karadeniz’den karşılanmaktadır (TUİK, 2011). Samsun ve Sinop illerinde bulunan fabrikaların 2012 yılı salyangoz eti ihracat miktarı 892.832 kg değeri 6.814.229 \$’dır. Bu iki ile ayrıntılı ihracat rakamları Tablo 1 de yer almaktadır.

Tablo 1. Samsun ve Sinop’a ait deniz salyangozu R. venosa’nın yıllara göre toplam üretim ihracat rakamları miktarları

Yıllar	Deniz Salyangozu Eti		Deniz Salyangozu Operkulum		Deniz Salyangozu Kabuğu		Yıllık Toplam Değeri (\$)
	Miktar(Kg)	Değer(\$)	Miktar(Kg)	Değer(\$)	Mikta(Kg)	Değer(\$)	
2007	1.174.740	7.825.783	2.994	8.982	42.000	41.982	7.876.747
2008	552.980	3.879.262	2.595	38.300	20.000	25.000	3.942.562
2009	698.900	3.825.141			22.000	21.978	3.847.119
2010	1.611.687	8.859.701	3.300	28.611	22.000	23.100	8.911.412
2011	974.210	5.363.509	6.820	66.162	22.000	32.318	5.461.989
2012	892.832	6.814.229	5.325	96.521			6.910.750

Türkiye İhracatçılar Birliği kayıtlarına göre 2007 yılında toplam 3396 ton dondurulmuş deniz salyangozu etinin yaklaşık % 70’i İtalya ve Kore’ye ihraç edilmektedir. Yıllık ihracat miktarı 500–3.700 ton arasında olup, yıllara göre 1,5 – 18 milyon US\$ döviz girdisi sağlanmaktadır (Şekil 4; TUİK 2013).



Şekil 4. 1996–2012 yılları arasındaki avlanan deniz salyangozunun değeri (TL)

1.2. Taksonomisi

Bilimsel adı *Rapana venosa* olan deniz salyangozu Mollusca (yumuşakçalar) filumunun, Gastropoda (karından bacaklılar) sınıfının Muricidae familyasındandır. İlk olarak 1758'de Linne tarafından *Rapana bezoar* (L, 1758) olarak isimlendirilmiştir, ancak daha sonra bu türün tropikal form olduğu, bu nedenle Karadeniz'de yaşayan formun *Rapana thomasiiana thomasiiana* (Crosse, 1861) olduğu ileri sürülmüştür. 1987 yılında FAO tarafından hazırlanan yayında Karadeniz'de ve Marmara Denizi'nde yayılış gösteren bu gastropod, *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) olarak tanımlanmakta olup, *Rapana thomasiiana thomasiiana* (Crosse, 1861) ve *Rapana pontica* (Nordsieck, 1968) adlarının halen kullanılan diğer bilimsel adlar olarak belirtilmektedir. Predatör bir deniz canlısıdır (Bilecik, 1990), (ICES 2004).

Deniz salyangozunun sistematikteki yeri aşağıdaki şekilde verilmiştir (Kool, 1993).

Regnum : Animalia
 Phylum : Mollusca
 Class : Gastropoda
 Subclass : Orthogastropoda
 Ordo : Neogastropoda
 Family : Muricidae
 Genus : *Rapana*
 Species : *Rapana venosa* Valenciennes, 1846
 Synonyms : *Rapana thomasiiana* Crosse, 1861
Rapana pontica Nordsieck, 1969

1.3. Biyolojisi

Morfolojik olarak deniz salyangozu, iç organları tamamı ile örten helezonik şekilli sert bir kabukla tanınır. Kabuk üzerinde kıvrımlar yer alır. İlk kıvrımın bulunduğu yere apeks, son kıvrımın ucundaki açıklığa kabuk ağzı, kabuk ağzının kenarına da dudak adı verilir. Dudak, bir oluk şeklinde vücut içerisine doğru uzanır. Kabuk, vücuda kolumella kasıyla bağlıdır. Bu kas yardımıyla tüm vücut kabuk içine çekilir. Kabuk ağzı ayağın arka

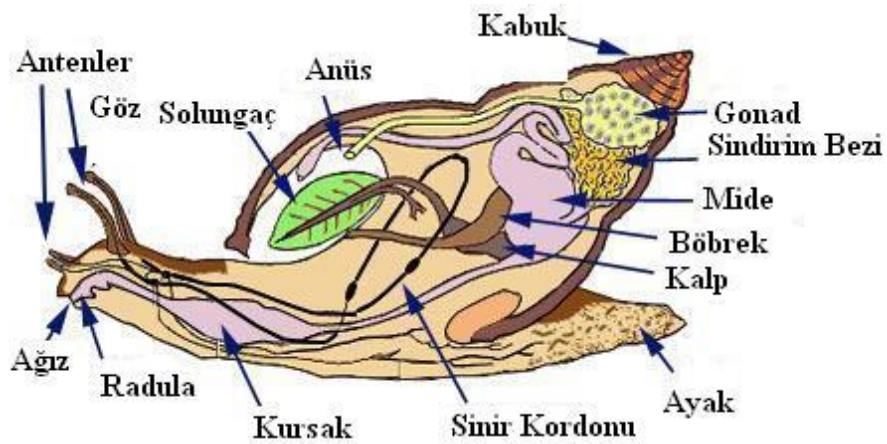
kısmı üzerindeki keratinden oluşmuş yuvarlak şekilli bir operkulumla kapatılır (Emiral, 1997; Bilecik, 1990; Balta, 2000).

Deniz salyangozunun ventral tarafını tamamen taban şeklindeki kaslı ayak kapladığından bunlara karından ayaklılar anlamına gelen *Gastropoda* denilmiştir (Bozkurt, 1968).

Deniz salyangozunun vücudu, baş, ayak ve visceral (sırtta bulunan iç organlar) kitle olmak üzere 3 kısımdan oluşur. Vücut organları manto tarafından salgılanan CaCO₃ içerikli kalın, sert ve tek parçalı, rengi açık sarıdan kahverenginin çeşitli tonlarına kadar değişebilen bir kabukla korunmaktadır (Bilecik, 1990).

Kabuğun içi, küçük bireylerde kavuniçi ve ağız kısmına doğru kahverengi çizgili, büyük bireylerde ise kabuk içi portakal rengindedir. Kabuk, küçük bireylerde ince yapılı olmakla birlikte büyük bireylerde daha kalındır (Karayücel, 1992). Kabuk % 99 oranında CaCO₃ yapısında olup deri salgılarıyla oluşturulur. Diğer % 1'ini ise MgO, NaCl, FeO, SiO₂ ve protein eteri ekstraktı (yağ) oluşturur. Ortalama kabuk boyu 10-12 cm'ye ulaşabilir (Çelikkale ve Kolot, 1985).

Karın kısmında yer alan ve dışarıya uzatılabilen başın ön tarafında ağız, göz ve antenler bulunur. Ağız boşluğunun tavanında yan çeneler, alt kısmında ise kıkırdak bir parça ile desteklenmiş kaslı bir dil yer alır. Dilin üzeri üç dişli, uçları sivri ve üçgenimsi yapıdaki radula ile kaplıdır. Ortadaki diş diğerlerine göre daha büyüktür (Bilecik, 1990), (Şekil 5).



Şekil 5. Deniz salyangozunun anatomik yapısı

Sindirimde etkin olarak rol oynayan, dar ve uzun bir yemek borusuna sahiptir. Yemek borusunun alt ucu, oval ve iç yüzeyi birçok ince kıvrımlarla kaplı büyük bir kursağa açılır. Kursağın her iki tarafında birer adet büyük tükrük bezi, kursak boyunca uzanır. Kursağın gerisinde bir tüp bulunur. Mide, U şeklinde ve kısmen hepato-pankreas içine gömülmüş bir haldedir. Hepato-pankreas, iç organların üst kısmını tamamen dolduracak şekilde iri ve bölmelidir. Bağırsak, kısa, düz ve dar bir şekildedir (Bilecik, 1990).

Manto boşluğunda solunum organı ktenidyum bulunur. Söloomun özel bir bölümü olan perikard, kan dolaşımını sağlar. Visceral kitlenin dorsalinde boşaltım organları yer alır. Duyu organları; gözler, statositler ve osphradium'lardır. Duyu organları, antenlerin üzerinde yer alan hücre grupları şeklindedir. Solunum suyunu kontrol eden kimyasal duyu organları olan osphradiumlar, bir eksenle koklama organlarının her iki yanında sık bir şekilde sıralanmış lamellerden oluşmakta ve ktenidyumların diplerinde yer almaktadırlar (Bilecik, 1990).

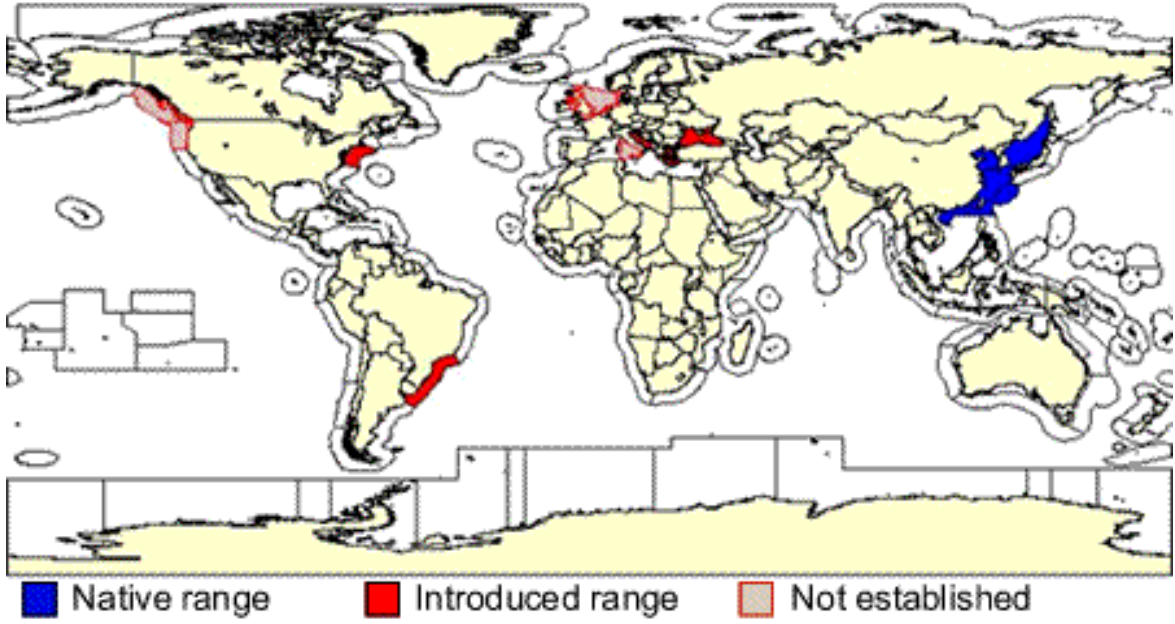
Ayak; uzun, altı düz ve çok kaslı bir organdır. Ayağın orta bölümündeki başın yarattığı dalga hareketleriyle beslenmek veya tehlikelerden uzaklaşmak için gerekli hareket sağlanmaktadır. Ayak kısmında bulunan operkulum salyangozun kabuk içerisine çekildiği zaman kendisini dış etkenlerden korur (Karayücel, 1992).

Başın üst kısmında duyarga görevi yapan iki adet anten bulunur. Antenlerin ön kenarında göz, arka tarafında ise beyin bulunur. Anüs, iç organlar kitlesinin dorsalinde yer alır. Sperma veya yumurta kanalı anüsün hemen arkasından dışarı açılmaktadır. Salyangozlarda kalp iki gözlü olup ayrıca uzunca bir böbreğe sahiptirler. Vücudun arka kısmına doğru sırasıyla embriyo kesesi, mide, orta bağırsak ve orta bağırsak bezesi bulunur (Karayücel, 1992).

1.4. Dağılımı

20.yy ortasından beri, deniz salyangozu *Rapana venosa* dünya çapında çok sayıda bölgeye girmiştir. Ana vatanı Uzakdoğu olan ve İşgalci tür olarak kabul edilen deniz salyangozu, Japonya'da Hokkaido yöresinden Tayvan ve Çin kıyılarına kadar geniş bir yayılma alanı bulurken daha sonra ise 1947'de Karadeniz (Drapkin, 1953), 1973'te 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, Bahia Samborombon, Uruguay, Arjantin (Pastorina vd. 2000), 2005’de ise Kuzey Denizi (Nieweg vd., 2005) sularında rapor edilmiştir (Şekil 6). 1940’larda Karadeniz’e giren *R. venosa* 10 yıl içerisinde Kafkas, Kırım sahillerine ve Azak Denizine yayılmıştır. 1959 – 1972 yılları arasında ise Romanya, Bulgaristan ve Türkiye sahillerini de işgal etmiştir (ICES 2004).



Şekil 6. Deniz salyangozu *Rapana venosa*'nın dünyadaki yayılımı

1.5. Büyüme

Karadeniz’de *Rapana venosa* kumlu ve sert substratumlarda 40 m derinliğe kadar bulunmaktadır. En bol olarak Kerch strait, Azak Denizi, Sevastopol ve Yalta (Ukrayna),

Bulgaristan ve Türkiye sahillerinde bulunmaktadır. Ciuhcin (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 *Rapana venosa* anavatanı olan Asya sularında 18 cm’ye kadar büyürken, işgal ettiği Akdeniz ve Karadeniz sularında ise 12 cm’e kadar büyüebilmektedir (CIESM, 2000).

1.6. Üreme

Deniz salyangozları ayrı eşeylidirler. İç organların dorsalinde ilk spiral halkada sindirim bezi üzerinde tek bir gonad ve gonad kanalı bulunur. Bu kanal anüsün sağından manto boşluğuna açılır (Çağlar, 1957; Schaeperclaus, 1967).

Deniz salyangozlarında gonad rengi türlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. *Rapana venosa* türünün gonad rengi dişilerde açık sarı, erkeklerde ise açık kahverengidir (Emiral, 1997). Genital organları, dış morfolojik yapılarından kolayca ayırt etmek mümkündür. Erkeklerde ucu sola doğru kıvrık bir penis, dişilerde ise bunun yerine bir girinti mevcuttur. Deniz salyangozunda iç döllenme vardır (Şekil 7).



Şekil 7. Deniz salyangozlarında çiftleşme (Wikipedia b, 2013)

Üremenin gerçekleşmesi su sıcaklığına bağlıdır ve Adriyatik Denizi'nde sıcaklığın 18-23°C arasında olduğu dönemlerde gerçekleşmektedir (Cesari ve Mizzan, 1993). Dişiler, sıcaklığın 18 °C'nin üzerine çıkmasıyla erkekleri cezbederek kendilerine doğru hareket etmesini sağlayan feromon hormonu bırakırlar (Sağlam, 2003).

Yüksek sıcaklık hem salyangozların aktivitesini azaltarak stres altında kalmasına neden olur hem de embriyonun gelişimi için dezavantaj oluşturur (Erik, 2011).

Salyangozlar çiftleşme kopulasyonla gerçekleşir ve çiftleşme mevsimi boyunca daha az yem tüketirler. Dişiler birkaç farklı erkekle çiftleşir. Dişi erkeğin aksine her yıl çiftleşmez. Çünkü dişi için yumurta üretmek bir yıldan daha uzun sürer. Ovaryumda döllenmiş yumurtalar kirli-beyaz, grimsi, pembe-beyaz renktedir. Döllenmiş yumurtalar,

embriyoya besin teşkil eden albuminli sıvı ile birlikte CaCO₃'tan yapılmış jelatinimsi ve ince bir kabuk (kapsül) ile çevrilir (Erik, 2011).

Genel olarak kapsül içindeki yumurtaların bir kısmı gelişirken diğer kısmı da gelişen embriyolar tarafından gıda olarak kullanılır (Bilecik, 1990; Geldiay ve Geldiay, 1978; Altınağaç, 2002).

Kapsüller yumurta kanalında şekillenir. Şeffaf, yapışkan bir albümin kütlesi ile çok sayıdaki yumurtalar kapsül içinde bulunur. Esnek bir yapıya sahip kapsül yumurta kanalından geçer ve genital açıklıktan bırakılmadan önce duvarını kuvvetlendirmekte rol oynayan inorganik materyal eklenir. Yumurta kanalından ayrıldıktan sonra, deniz suyu ile birleşince hemen sertleşen yumurta kapsülü depolanması için ayağa transfer edilir (Sağlam, 2003).

Ayak, kapsülün son şekline biçimlendirildiği kısımdır. Kapsüller, ayakta bulunan bezlerden salgılanan beyaz renkli özel bir yapıştırıcı ile sert zeminlere bırakılmaktadırlar (Meglitsch,1972;Webber, 1977), (Şekil 8).



Şekil 8. Salyangoz tarafından bırakılan yumurta kapsülleri (Akın, 2013)

Kapsül içinde larvalar embriyo, pre-veliger, intermediate veliger, veliger ve terminal veliger olmak üzere 5 evrede gelişirler. Embriyo evresi yaklaşık 8-10 gün devam eder. Döllenen yumurtalar açık sarı renkte, küre veya ovalimsi şekilde olup hareketsizdirler (Erik, 2005). Veliger larvası kapsül içindeki besleyici maddeyi türlere göre değişmek üzere 4-14 gün arasında tüketmektedir (Emiral, 1997).

İkinci evre pre-veliger evresi olup ortalama beş gün devam etmektedir. Embriyonun alt yarı küresinde kabuk taslağı, embriyonun her iki tarafında velum ve kabuk taslağının hemen bitiminde ise ayak oluşmaya başlar. Ayağın ön kısımlarında kısa ve sık olan siller, velum uçlarında daha uzundur. Embriyo, bu sillerin vasıtasıyla kendi eksenini etrafında dönmeye başlar (Erik, 2011).

Üçüncü evre intermediate veliger evresidir. Bir başka deyişle geçiş evreside denebilir. Bu evrede velum ve siller büyümüş olup larvalar oldukça hareketlidir. Büyüyen ayak üzerinde operkulum oluşmaya başlar. Veligerler açık kahverengi küresel şekilli kabuk ile tanınır. Bu evre ortalama dört gün sürer (Erik, 2011).

Yaklaşık beş gün kadar devam eden veliger evresinde kabuk daha koyu kahverengi renkte ve kalınlaşmaya başlar. Bu evrede ayak ve operkulum daha belirgin bir hale gelir. Bu evrede larvalar oldukça hareketli olup tentakül ve bu tentaküllerin dibinde siyah nokta şeklinde gözler görülür (Erik, 2011).

Beşinci evre olan terminal veliger evresi yaklaşık altı gün sürer. Kabuk, ayak ve operkulum tamamen gelişir (Erik, 2011).

Larvalar albüminli besi maddesini kullanarak kapsül içinde 20-25 günlük bir süre geçirdikten sonra kapsülü terk ederler. Gelişmeleri metamorfozlu olup larval evre pelajikte geçer. Metamorfoz evresinin büyük bir kısmı kapsül içinde gerçekleşir (Çağlar 1957). Larvalar, veliger evresinde ağız önde, anüs arkada olmak üzere bilateral simetrikler. Gelişim esnasında vücudun her iki yanını eşit büyümemesinden dolayı bu simetrik yapı bozulur. Bu nedenle iç organlar 180°'lik bir dönme yapar. Bu dönmeye torsiyon adı verilir. Torsiyon da 180°'lik dönüş 2 evrede olur. İlk 90°'si çok hızlı, ikincisi ise daha yavaş olmaktadır. Torsiyon nedeniyle arka kısım yani anüsün bulunduğu taraf öne gelir (Çağlar, 1957; Demirsoy, 1982). Kabuğun kıvrılması, ayak oluşumu ve torsiyon veliger evrede oluşur (Demirsoy, 1982).

Gelişme devam ederken ayak daha genişleyerek büyür ve velum nispeten daha küçülmeye başlar. Kabuk oluşumu ilerledikçe veliger larva ağırlaşır ve zemine çökerek metamorfoz geçirir. Veligerler genellikle uzun bir planktonik yaşama sahip olup aktif olarak beslenirler (planktotropik). Veligerler velumlarını hem yüzmek hem de beslenmek için kullanırlar (Meglitsch, 1972; Webber, 1977; Carroll ve Kempf, 1990).

Flagellat ve diatomlar, veligerlerin en önemli besin kaynakları olmasına rağmen, velum uygun büyüklükteki organik ve tüm inorganik partikülleri yakalar. Mide tam dolu olduğu zaman beslenme, sindirim sona erinceye kadar durur. Veliger sadece inorganik

partiküller mevcut olursa, mide dolu olduğu zaman bile beslenme devam eder. Veliger gelişiminde bağırsak, kabuk bezi, velum ve ağzın arkasında ayak oluşur (Webber, 1977).

Dişi bir deniz salyangozu üreme sezonu boyunca ortalama 575 ± 40 adet kapsül bırakmaktadırlar. Her bir kapsüldeki yumurta sayısı $554,17 \pm 9,82$ adet, yumurta verimi ise 318550 adet/birey'dir (Emiral, 1997). Yumurtadan çıktıktan sonraki bir yılda salyangozlar en az 2-3 cm boya ulaşırlar (Pearce ve Thorson, 1967)

1.7. Prey – Predatörleri ve Beslenme Özellikleri

Deniz salyangozu karnivor bir canlı olup, ağız kısmında bulunan radula sayesinde avını ısırır, parçalar ve toplar (Şekil 9). Salyangoz su akıntısıyla taşınan kokulara karşı çok 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 avına doğru hareket eder. Farklı kokular arasındaki farkı ayırt etme yeteneğine sahiptir. Kokunun av veya avcıdan 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). Bivalvia türleri (midye, istiridye, tarak), poliket, balanus, yengeç, gammaridae, böcek, yassı kurtlar, detritus, balanus gibi organizmalar (Pearce ve Thorson, 1967; Nielsen, 1975), deniz salyangozunun avını oluşturmaktadırlar. Çoğu salyangozlar avlarına bir delik açarak beslenirler, fakat deniz salyangozları avının kabuğunu açmak için önce içinde mukus olan toksik bir madde salgılayarak avını etkisiz hale getirir. Bu durumda midyeler hala canlı ve vücutları deforme olmamıştır. Fakat kabuk valfleri yaklaşık 2–3 mm açılmıştır. Daha sonra ayak ve kabuk kenarlarını kullanarak preyini sarar ve açılmış kabuk valfleri arasından hortumunu uzatarak beslenir. Tüm avlarının kabuklarında mukus bulunduğu için, *R. venosa*'nın biyotoksin ürettiği hipotezi ortaya atılmıştır. Bu biyotoksinler coline ester ve mureksin'dir (Cesari ve Mizzan, 1993).

Deniz salyangozu morina, köpek balığı, yengeç ve hermit crab (küçük Rapanalar için), istakoz, denizyıldızı, ahtapot, deniz kaplumbağası (<10 cm Rapanalar için) ve vatoz tarafından tüketilmektedir (Thomas ve Himmelman, 1988; Harding ve Mann, 1999), (Şekil 10).



Şekil 9. Avlanan deniz salyangozu (URL-1, 2013)



Şekil 10. Deniz salyangozu ve predatörü (URL-2, 2013)

1.8. Avcılığı

1.8.1. Direç ile Salyangoz Avcılığı

Ülkemizde deniz salyangozu avcılığı çoğunlukla direç ile yapılmaktadır (Şekil 11). Sürüklenme av araçları grubunda yer alan direçler genellikle galvanizli, 3 cm çaplı borulardan imal edilmiştir ve ağız genişliği 3 m, yüksekliği 40 cm'dir. Direcin ağ torbanın monte edildiği ağız kısmı H şeklinde olup, bu harfin alt ve üst uçlarına birer çelik halat gerilmiştir. Kazıma işini bu halat yapmaktadır. Torba ağ göz açıklığı en az 72 mm'dir. Direçle avcılığın olumsuz yönleri ise uzun süreli yapılan çekimlerde ağın gözlerinin tıkanması ile seçicilik özelliğinin kaybolmasıdır.



Şekil 11. Salyangoz avcılığında kullanılan direç.

1.8.2. Tuzak ile Salyangoz Avcılığı

Ülkemizde henüz kullanılmayan pasif av aracı olan tuzakla salyangoz avcılığı yaygın olarak İngiltere, Kanada ve Japonya'da kullanılmaktadır (Şekil12).



Şekil 12. Salyangoz tuzak modeli

1.8.3. ABC Balık Adam Aletleri ile Avcılık

ABC balıkadam aletleri (maske, palet ve şnorkel) ile yapılan avcılıkta verim tamamen balıkadamın fiziksel gücüne ve çalışma süresine bağlıdır. Su sıcaklığının artışı ile salyangozların sahile yaklaştığı dönemlerde 0-15 m arasındaki derinliklerde kayalık, yosunlu ve midyelerin bol olarak bulunduğu ortamlardan elle toplanmaktadır. Bu metotla yapılan avcılıkta bir balıkadam günde ortalama 75-100 kg salyangoz toplayabilir(Erik, 2011).

1.8.4. Tüplü Dalış ile Avcılık

Tüplü dalış yapılarak uygulanan bu avcılık yönteminde tüp kullanmanın dalış sertifikası gerektirmesi, çok masraflı olması, hava kullanımının kısıtlı olması ve tüpün sırtta taşınması sebebiyle balıkadamı yorması gibi olumsuzlukları vardır. Bunun yanında tüplü dalış yapan balıkadamın istediği kadar alanı tarayabilmesi, kendi kontrolü ile gerekli havayı kullanabilmesi balıkadamın avantajlarıdır. Bu yöntem uygulanarak yapılan avcılıkta bir balıkadam 10-30 m derinlikten günde ortalama 100-150 kg salyangoz toplayabilir(Erik, 2011).

1.8.5. Nargile Yöntemi ile Avcılık

Salyangoz avcılığında kullanılan bir diğer yöntemde nargile yöntemidir. Bu yöntemde, çeşitli büyüklükteki teknelerde bulunan bir kompresör ve buna bağlı yaklaşık 100 m uzunluğunda bir hortum vasıtasıyla balıkadamın solunumu sağlanarak deniz salyangozu toplanır. Nargile yöntemi ekonomik olması sebebiyle oldukça yaygın olarak kullanılır. Bu yöntem, hava kullanımı sınırlı olmadığı için 10 m'den daha sığ sularda süresiz dalış yapma imkanı sağlar. Ancak hortum uzunluğunun sınırlı olması arama alanını kısıtlar. Ayrıca havanın yeterince filtre edilememesi çeşitli hastalıklara yol açabilir. Bu yöntemle yapılan avcılıkta bir balıkadam bir günde ortalama 200-250 kg deniz salyangozu avlayabilir (Karayücel, 1992).

1.9. Avcılığı ile İlgili Düzenlemeler

2012-2016 yılları arasında geçerli olan 3/1 numaralı Ticari Amaçla Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğe göre;

Madde 28 – Deniz salyangozu;

- Karadeniz’de; İstanbul boğazı girişindeki Rumeli Karaburun (41° 14.895' N - 29° 05.421' E) ile Anadolu Karaburun (41° 12.941' N - 29° 23.321' E) arasında kalan karasularımızda avcılığı yasaktır (Şekil 14). Bu yer dışında kalan karasularımızda dalma, sepet ve her türlü tuzak yöntemleri ile istihsal serbesttir.
- Marmara Denizi, İstanbul ve Çanakkale boğazlarında dönem boyunca, bu yerler dışında kalan karasularımızda ise 1 Mayıs - 31 Ağustos tarihleri arasında direç ile avcılığı yasaktır (Şekil 13).
- İzmit Körfezinde; Dil Burnu Fenerini (40° 44.609' N - 29° 30.962' E), Dil İskelesi Kaba burnuna (40° 46.113' N - 29° 31.104' E) birleştiren hattın doğusunda kalan alanda avcılığı yasaktır (Şekil 14).
- İstihsalinde kullanılacak balıkçı gemileri için, gemi ruhsat tezkeresinin verildiği il müdürlüğünden, avcılık "İzin Belgesi"nin alınması zorunludur.
- İstihsalinde kullanılacak direçlerin; ağız genişliği azami 3 m, ağız derinliği azami 40 cm, torba boyu azami 1 m ve torba ağ göz açıklığı 72 mm olmalıdır.
- İstihsalinin, gün doğumu ile gün batımı arasında yapılması zorunludur.
- Direç ile sahilden itibaren 500 metre mesafe içerisinde istihsal yapılamaz.
- İstihsalinde gemide birden fazla direç bulundurulamaz ve kullanılamaz.
- İstihsalinde bulunacak balıkçı gemilerinde zıpkın bulundurulması yasaktır.
- Direç ile avcılığının yasak olduğu dönemde dalma, sepet ve her türlü tuzak yöntemleri ile deniz salyangozu istihsalinde bulunmak üzere izin almış olan balıkçı gemilerinde matafora bulunması halinde, bunların uçlarının gemini içine dönük olması zorunludur (GTHB, 2012).



Şekil 13. İstanbul Boğazı'nda deniz salyangozu avcılığının yasak olduğu bölge sınırları (GTHB, 2012)



Şekil 14. İzmit Körfezinde Deniz salyangozu avcılığının yasak olduğu bölge sınırları (GTHB, 2012)

1.10. Ekolojik Etkileri

Rapana venosa istiridye, midye ve diğer yumuşakçaların doğal popülasyonlarını etkileyebilen predatör bir deniz salyangozudur. Girdiği bölgelerde ekosistemde önemli değişikliklere sebep olmaktadır. Yüksek verimliliği, hızlı büyüme oranı, düşük tuzluluk, yüksek ve düşük sıcaklıklara, su kirliliğine ve oksijen eksikliğine toleransı nedeniyle ekolojik açıdan uyumluluğu yüksektir. Plankton evresindeki veliger larvaları gemilerin balast suları ile salyangozun uzun mesafelere dağılımını kolaylaştırmaktadır (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 popülasyonlarının çoğalmalarına ciddi bir şekilde sınırlamaktadır (CIESM, 2000).

Karadeniz’de bu tür üzerine direk predatörünün bulunmaması, yerli bivalve faunanın (istiridye *Ostrea edulis*, tarak *Pecten ponticus*, Akdeniz midyesi *Mytilus galloprovincialis*, *Venus gallina*, *Gouldia minima*, ve *Pitarrudis*) hızlı bir şekilde azalmasına sebep olmaktadır (Zolotarev, 1996). Ayrıca Karadeniz’de bulunan Gudaut istiridyasının tamamen neslinin tükenmesinde de rol oynayarak bivalvia popülasyonlarının hızla azalmasına neden olmuştur (Harding 2003).

Salyangoz tarafından hızlandırılan diğer bir ekolojik değişiklik ise bölgedeki boş salyangoz kabuklarının varlığı, yerli hermit yengeci popülasyonun artışı ortaya çıkarmıştır (Harding ve Mann, 1999).

1.11. Önceki Çalışmalar

Karadeniz’e özgü bir tür olmayan, uzak doğu denizlerinden balast sularıyla ülkemize gelen deniz salyangozu ile ilgili ülkemizde az sayıda çalışma bulunmaktadır. Çalışmalar genellikle yayılış alanları ve ekolojik isteklerinin tespiti üzerine yapılmıştır.

Çağlar (1957), deniz salyangozlarının kumlu, çamurlu, algli zeminler ve midye yatakları civarında bulduklarını belirtmiştir.

Karadeniz’de kışın en düşük sıcaklığın yaklaşık 7 °C, yazın en yüksek sıcaklığın yaklaşık 24°C olduğu sularda *Rapana venosa* türünün yaşamını devam ettirebildiğini, ayrıca bu türün ‰ 25-32 tuzluluğa toleransı olduğunu rapor edilmiştir (Golikov, 1967; ICES, (2004).

Ciuhcin (1984), Sevastopol Körfezi'nde yaptığı araştırmada deniz salyangozunun ilk yılında ortalama olarak 20 mm'den 40 mm'ye kadar büyüdüğünü, 2. yıl 64,6 mm, 3. yıl 79,4 mm, 4. yıl 87,5 mm ve 5. yılında 92,1 mm kabuk boyuna eriştiğini belirlemiştir. İki yaşında ve 35-78 mm kabuk boyu aralığındaki bireylerin ilk üreme olgunluğuna ulaştığını, Karadeniz'de deniz salyangozunun üreme zamanının Temmuz ve Eylül ayları arasında olduğunu ve yumurtlama zamanının Mayıs ayından Kasım ayına kadar sürdüğünü bildirmiştir. Aynı zamanda deniz salyangozlarının Rusya sularındaki ekonomik değeri yüksek olan *Ostreaedulis*, *Pecten ponticus* ve *Mytilus galloprovincialis* gibi kabuklu deniz ürünleri üzerinden beslenmesinin, bu deniz canlılarının stoklarının azalmasına neden olduğu bildirilmiştir.

Düzgüneş ve ark. (1988), Doğu Karadeniz'de deniz salyangozunun büyüme özellikleri ve yenilebilir et oranının belirlenmesi üzerine yapmış oldukları çalışmada, ortalama büyüme oranının yılda boyca % 18 ve ağırlıkça % 60 olduğunu hesaplamışlardır.

Ünsal (1989), deniz salyangozlarının 20 cm'ye kadar büyüebildiklerini, Karadeniz'de ise 13-14 cm'ye ulaştıklarını bildirmiştir.

Smagowicz (1989), Karadeniz'de deniz salyangozunun maksimum boyunun 120,1 mm olduğunu belirtmiştir.

Bilecik (1990), yaptığı çalışmada tüm Karadeniz sahili boyunca deniz salyangozlarının yayılım oranlarını tespit etmeye çalışmış; sonuç olarak en fazla örneğe Samsun bölgesinde rastlandığını bildirmiştir. Türkiye sularında ilk kez 1962 yılında Trabzon kıyılarında tespit edildiği, üreme, büyüme ve gelişme potansiyelinin yüksekliği nedeniyle kısa zamanda tüm Karadeniz kıyılarına yayılan deniz salyangozunu, istilacı ve predatör bir canlı olarak tanımlamış ve bu türün Karadeniz'den tamamen yok edilmesi görüşünü ısrarla savunmuştur. Bunun sebebi olarak deniz salyangozlarının balıkların beslendiği çift kabuklu türlerini yemesi ve Karadeniz'deki midye yataklarını tüketmesi olduğunu bildirmiştir.

Düzgüneş ve ark. (1992), Doğu Karadeniz'de yaptıkları araştırmada deniz salyangozunun boy ve ağırlık arasındaki ilişki denkleminin $W=0,0004696 L^{2,7716}$ olarak belirlemişler ve yaş tayini için kullanılan standart bir yöntemin bulunamadığını bildirmişlerdir.

Düzgüneş ve Feyzioğlu (1994), Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozu stoklarının belirlenmesi, büyüme ve gelişmelerinin saptanması, yerel olarak üreme dönemlerinin belirlenmesi ve bunlara göre avcılığın düzenlenmesinde daha gerçekçi kararlar alınması

amacıyla yaptıkları çalışmada, Trabzon ili sınırları içindeki altı istasyonda (Sürmene, Yomra, Araklı, Havaalanı, Orman Okulu ve Salacık) 5-30 m derinlikteki kıyı sularında direç çekimleri yapmışlardır. Her istasyonda geminin en düşük hızı olan saatte 2-3 mil hızla 20 dakikalık standart direç çekimleri yaparak (yaklaşık 0,8 deniz mili mesafesinde) birim alandaki salyangoz miktarını hesaplamışlardır. Çalışma neticesinde, deniz salyangozu için ortalama boyun $62,25 \pm 0,191$ mm, genişliğin $45,44 \pm 0,161$ mm olarak, ortalama ağırlığın ise $47,22 \pm 0,454$ gr olarak tespit ettiklerini, boy ve ağırlık arasında $W = 0,4696 L^{2,7716}$ şeklinde bir ilişki olduğunu, en iyi büyümenin Orman Okulu, Havaalanı, Araklı ve Yomra'dan avlanan salyangozlarda olduğunu bildirmişlerdir. Populasyon miktarının 3500 ton olarak tahmin edildiği çalışmada, bu miktarın yaklaşık % 70'inin Havaalanı, Sürmene ve Yomra kıyılarında bulunduğunu belirtmişlerdir. Yaşama alanlarının en çok 8-15 m derinliklerde olduğu, üreme faaliyetlerinin haziran ayında başlayıp, temmuz ve ağustos aylarında maksimum düzeye ulaştığı ve maksimum kapsül veriminin haziran ayının son yarısı ile temmuz ayında gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Kabuk oranını % 62,27, net et verimini ise % 17,21 olarak bulunmuştur. Etinin yaklaşık olarak % 70 su, % 16 protein, % 2 ham yağ ve % 2 ham kül içerdiği belirtilmiştir. Derinliklere göre dağılımları incelenerek kasım ve nisan dönemi dışında büyümenin kıyı sularında daha hızlı olduğu ve birey sayısının artış gösterdiği belirtilmiştir.

Düzgüneş ve ark. (1996), Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozu *Rapana venosa* türünün bazı üreme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapmış oldukları çalışmada, deniz salyangozunun üreme büyüklüğü ve zamanı, kapsül üretimi, yumurta verimi ve kapsül içi embriyonik gelişimini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda üremenin haziran ayının son yarısı ile ağustos ayının ilk yarısı arasında gerçekleştiğini, salyangozların 40 mm boya ulaştıklarında yumurta vermeye başladığını tespit etmişlerdir. Üreyen stoğun korunması ve popülasyondan daha ekonomik bir şekilde yararlanılması için avlanabilir salyangoz boyunun minimum 42 mm olması gerektiğini ve bu boyun üstündeki bireylerin avlanmasını sağlayacak avlama yönteminin geliştirilmesinin zorunluluğunu belirtmişlerdir. Bunun için, yaygın olarak kullanılmakta olan direçlerin göz açıklığının 45 mm olması ve işleme tesislerinin 40 mm'den daha küçük salyangoz almamaları konusunda uyarılmaları ve denetlenmelerinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Düzgüneş ve ark. (1996), 1995 yılında Doğu Karadeniz'de yaptıkları araştırmada deniz salyangozlarının % 17 tuzluluk, 19-27°C sıcaklıkta ortalama dört seferde yumurta bıraktığını, yapılan çalışmaların devamında 1996 yılında yaptıkları çalışmada ise % 17

tuzluluk ve 25°C sıcaklıkta kapsül kütlelerinin yedi seferde bırakıldığını ve 20-25 gün sonra larvaların kapsülü terk ettiğini belirtmişlerdir. Akvaryumlarda çiftleşme gerçekleştikten sonra 1-3 gün içerisinde deniz salyangozlarının kapsül bırakmaya başladıklarını, kapsül bırakmanın 6-51 gün olarak devam ettiğini saptamışlardır. Deniz salyangozlarının bir üreme sezonu içinde ortalama 402,5±35,94 adet kapsül bıraktıklarını ve her bir kapsülün ortalama 426,32±13,98 adet yumurta verdiğini tespit etmişlerdir.

Çelik ve Samsun (1996), farklı dizayn özelliklerine sahip direçlerin av verimini ve av kompozisyonunu araştırmışlardır. Çalışmada Sinop Çiftlik Köyü ile Çay Ağzı mevki arasında kalan 8-11 m derinliğindeki bölgede üç farklı göz açıklığı (30-40-50 mm) ve üç farklı boya (0,5;1,0 ve 1,5 m) sahip torbalar kullanarak salyangoz direçlerinin av verimi, av kompozisyonu ve diğer canlılar üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma süresince yapılan direç çekimleri sonucunda, 30-40 ve 50 mm göz açıklığına sahip torbalar ile avlanan deniz salyangozu sayıları ve ortalama boyları sırasıyla 1680 adet ve 78,80±0,40 mm, 1.632 adet ve 82,54±0,40 mm, 841 adet ve 86,43±0,5 mm olarak hesaplanmıştır. Buna göre 50 mm göz açıklığındaki torba ağların diğer göz açıklığına sahip torbalardan daha seçici olduğu bulunmuştur. Yaptıkları çalışma sonucunda deniz salyangozu ile beraber kalkan (*Scophthalmus sp.*), iskorpit (*Scorpaena sp.*) gibi ekonomik değeri yüksek olan balıklar ile çeşitli yosunlar (*Phycophyta*), midye (*Mytilus sp.*), yengeç (*Carcinus sp.*), teke-karides (*Palaemon sp.*) ve çeşitli türlerdeki balık larvalarıyla birlikte daha pek çok dip canlısının avlandığı tespit edilmiştir. Torba boyunun ve göz açıklığının kalkan balığı av miktarı üzerindeki etkisini istatistiksel olarak önemsiz bulmuşlar, iskorpit balığının ise 30 mm göz açıklığındaki torba ve 1,5 m boyundaki torba ile daha fazla avlandığını saptamışlardır.

Evans ve ark. (1996), salyangozların trol çekimi sonucunda zarar gören canlılarla beslenme tercihleri ve davranışlarını inceledikleri çalışmada, yengeçleri denizkestanelerine tercih ettiklerini, beslenmelerinde farklı vücut dokularına öncelik verdiklerini bildirmişlerdir. Canlıların özellikle kas, gonad ve bağırsak kısımlarını öncelikle tükettikleri, ayrıca yayın balığında önce gözlerini yedikleri belirtilmiştir. Bunun yanında dil balığını ve denizkestanelerinde kabuk ve dikenleri ise yemediklerini saptamışlardır. Salyangozların beslenme sonrası birkaç gün kabuklarına çekilip bir şey yemediklerini, bu türün fırsatçı bir tür olmadığını gözlemlemişlerdir.

Emiral (1997), *Rapana venosa*'nın yumurta kütlesi, kapsül içi ve kapsül dışı larval gelişimi üzerine yaptığı araştırmada salyangozların 40 mm civarında kabuk boyunda cinsi

olgunluğa ulaştığını, bir dişi bireyin bıraktığı kapsül sayısının 197-999 arasında değişme gösterdiğini, her bir kapsülün 105-1090 adet arasında yumurta içerdiğini, üreme sezonu boyunca bir dişi tarafından üretilen toplam yumurta sayısının 318550 adet olduğunu saptamıştır. Yumurta çapının embriyolojik gelişime bağlı olarak 182-275 µm arasında değiştiğini, ortalama kapsül boyunun 15.44±0.15 mm olduğunu ve kapsül içi gelişimde beş farklı evrenin gözlemlendiğini ayrıca bu türün gonad renginin dişilerde açık sarı, erkeklerde ise açık kahverengi olduğunu bildirmiştir.

Düzgüneş ve ark. (1997), deniz salyangozu avcılığında kullanılan direğin ekosisteme olan etkilerini araştırmışlardır. Küçük balıkçılar için alternatif bir ürün özelliği kazanan deniz salyangozunun Türkiye’de tüketiminin olmadığını, işlendikten sonra Japonya, Tayvan, Güney Kore, Çin Halk Cumhuriyeti ve Filipinler’e ihraç edildiğini belirtmişlerdir. 1995 yılında 2288 ton, 1996 yılında 1522 ton ihraç edildiğini ve sırasıyla 10.7 milyon dolar ve 5.8 milyon dolar döviz girdisi sağlandığını bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada gerek deneysel, gerekse balıkçılar tarafından kullanılan 100’den fazla direç muhtevasını incelemişlerdir. Çıkan türler arasında zemin üzerindeki su sütununda yaşayan mezgit, barbunya, iskorpit gibi balıklar yanında, hemen zemin üzerinde yer alan yassı balıklar, kuma gömülü olarak bulunan karides ve bazı çift kabuklu türleri de bulunmaktadır. Ayrıca direçlerle, sesil olan midye, sınırlı hareketli deniz salyangozu ve çok hareketli olarak nitelendirilebilecek yassı balıklarında avlanabileceğini belirtmişlerdir. Bu yönüyle direçlerin tür çeşitliliği açısından hiç de seçici olmadığını, çekim hattı doğrultusunda ağız kısmından girebilen tüm canlıları ayırt etmeden avladığını bildirmişlerdir. Ayrıca çekim süresi, torba uzunluğu ve populasyon miktarının yoğunluğuna bağlı olarak torbası dolmaya başlayınca iri bireylerin blok etkisi nedeniyle ağ gözlerini kısa sürede kapatarak, bu aşamadan sonra farklı türlere ait çok küçük bireyleri de avladığını belirtmişlerdir.

Thomas ve Himmelman (1998), yaptıkları çalışma sonucunda biyolojik ve ekolojik özellikleri *Rapana venosa* türüne çok benzeyen *Buccinum undatum* türü salyangozların başlıca düşmanlarının yengeç ve ıstakozlar olduğunu belirtmiştir.

Çelikkale ve ark. (1999), salyangoz avcılığında kullanılan direç takımlarının dip yapısına ve ekosisteme zarar verdiğini belirtmiş, ekosistemi korumak için dalarak avcılığın daha iyi olacağını vurgulamıştır. Deniz salyangozu ihracatında 5 ağırlık grubu oluşturulduğunu (<20 adet/kg, 20-40 adet/kg, 40-60 adet/kg, 60-80 adet/kg, >80 adet/kg) ve irilerinin en yüksek fiyata satıldığını belirtmişlerdir.

Balta (2000), laboratuvar koşullarında doğal yemle beslenen deniz salyangozunda sindirim üzerine yaptığı çalışmada, 45-50 g ağırlığındaki salyangozların günde 0.84-2.96 g ağırlığında midye tükettiğini ve besinlerini 6-8 saat içerisinde sindirebildiklerini tespit etmiştir.

Düzgüneş (2001), Doğu Karadeniz’de direç ile salyangoz avcılığını konu alan çalışmasında, deniz salyangozunun Karadeniz balıkçılığında önemli bir yere sahip olduğunu, üretim miktarı bakımından 10-15. sıralarda yer aldığını belirtmiştir. Türün daha çok direç ile avlandığını, ölkemizde tüketilmediğinden hemen tamamı işlenerek, Japonya, Kore, Tayvan ve Filipinler’e ihraç edildiğini bildirmiştir. 250 civarında tekne ve balıkçıya, nakliyecilere, pazarlama şirketlerine veya kabzımallara, işleme tesislerinde çalışanlara ve ihracatçılara olmak üzere tesislere hammadde ve çok sayıda insana geçim olanağı sağladığı önemle belirtilmiştir. Son yıllarda aşırı av baskısı nedeniyle avlanan bireylerin ortalama boyları küçülmüş ve büyüklerinin oranlarında önemli bir azalma meydana geldiğini belirtmiş, bu nedenle su ürünleri avcılığını düzenleyen yönetmeliklerde oldukça farklı, yıldan yıla değişen kararlar alınarak salyangoz avcılığının düzenlenmeye çalışıldığını belirtmiştir. Bu konuda araştırma, uygulama ve denetim faaliyetlerinin tam olarak yürütölmediğini, sadece deniz salyangozu değil, diğer türlerin üretimindeki azalmaların Karadeniz balıkçılığı için tehlike sinyalleri vermekte olduğunu, Doğu Karadeniz’in dar kıta sahanlığına sahip olması nedeniyle dip trolüne kapalı olmasına rağmen direç kullanılmasına izin verilmesinin çok önemli bir çelişki olduğuna dikkat çekmiştir. Uluslararası platformda trol ve direç gibi av araçlarının, deniz tabanı yüzeyindeki ve içindeki canlı topluluklarını azalttığı görüşü benimsenmiştir. Bu nedenle Türkiye’de direç yerine tuzaklar veya emme esasına göre çalışan hidrolik direçlerin kullanılmasına geçilmesi bu süreçte yerine alternatif bir yöntem bulunana kadar mevcut direçlerin daha seçici av yapmalarının sağlanması gerektiğini önemle belirtmiştir.

Green (2001), yaptığı çalışmada Karadeniz, Kore ve Chesapeake Körfezi’ndeki üç farklı salyangoz popülasyonunun morfolojik özelliklerini incelemiş, Karadeniz’de bulunan deniz salyangozu popülasyonunun Kore ve Chesapeake Körfezi’ndeki popülasyona oranla daha düşük bir allometrik büyüme gösterdiğinin tespit edildiğini bildirmiştir.

Karayücel ve ark. (2001), Mart 1990-Mart 1991 tarihleri arasında Sinop yöresindeki deniz salyangozlarının mevsimsel göçleri, yumurtlama zamanları ve yumurta verimi üzerine bir araştırma yapmışlar ve deniz salyangozlarının deniz suyunun 10-12°C’ye ulaştığı nisan ayı sonuna doğru sahillere göç ettiklerini, haziran ayı ortasından itibaren

yumurta bırakmaya başladıklarını, yumurtlamanın ekim ayının ikinci haftasına kadar devam ettiğini tespit etmişlerdir. Örneklerin ölçüm ve sayımları sonucunda ortalama kapsül çapının $3,01 \pm 0,02$ mm, kapsül boyunu $18,94 \pm 0,52$ mm, kapsül verimini $756 \pm 17,88$ adet ve bir salyangoza ait yumurta verimini $715.799 \pm 34,48$ adet olarak bildirmişlerdir. Bununla birlikte akvaryum şartlarında (oda sıcaklığı) yumurtlamanın 36-48 saatte tamamlandığını, bırakılan kapsüller içerisindeki yumurtaların gelişerek 11-13 günde velumların oluştuğunu gözlemlemişlerdir.

Savini ve ark. (2004), yaptıkları çalışmada kabuk boyu 101 mm'den büyük bir deniz salyangozunun günlük olarak 2,7 g *Mercenaria mercenaria* tükettiğini, 60-100 mm arasındaki bireylerin ise vücut ağırlığının % 3.6'sı kadar *Mercenaria mercenaria* tükettiğini saptamışlardır.

Harding (2003), deniz salyangozunun doğal kontrolü üzerine araştırma yapmış ve araştırma sonucunda mavi yengeçlerin (*Callinectes sapidus*) çok obur canlılar olduklarını, günde ortalama 3,1 adet 30-45 mm boyundaki deniz salyangozlarını tükettiklerini rapor etmiştir.

Şahin ve ark. (2005), Doğu Karadeniz'de Rize sahillerinden tuzakla ve dalarak toplanan örneklerin biyometrik ölçümlerinden yararlanılarak yapmış oldukları çalışmada, toplanan 688 adet deniz salyangozunun boy frekanslarından 0-V yaş sınıfı elde ettiklerini, 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 tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Boy-ağırlık arasındaki ilişki $W=0,000091 L^{3,1585}$, ölüm oranını 0,96, doğal ölüm oranını (M) 0,78, avcılık ölüm oranını (F) 0,36 ve işletme oranını (E) 0,32 olarak bildirmişlerdir.

Erik (2005), Karadeniz'de deniz salyangozunun yetiştiriciliği, larval gelişmesi ve yem tüketiminin belirlenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmasında, Fatsa ve Sinop olmak üzere iki bölgeden toplanan deniz salyangozlarında büyümelerini incelemiş ve Fatsa bölgesine ait deniz salyangozlarında büyüme oranını 30-40 ve 40-50 mm boy gruplarında sırasıyla % 19,72 ve % 9,65, Sinop bölgesine ait deniz salyangozlarında ise sırasıyla % 9,07 ve % 3,73 olarak belirtmiştir.

Savini ve Occhipinti-Ambrogi (2006), Kuzey Adriyatik Denizi'nde, istilacı olarak tanımladıkları *Rapana venosa* türünün av tercihi ve tüketim oranlarını belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada, sırasıyla en fazla ak midye (*Anadara inaequalis*), akivades (*T. philippinarum*) ve Akdeniz midyesi (*M. galloprovincialis*) tercih ettiğini, 104,5 mm

boyundaki bir salyangozun günlük olarak yaklaşık 0,5 g ak midye, 0,1 g akivades ve 0,6 g Akdeniz midyesinin etini tükettiklerini ve günlük toplam yem tüketimini yaklaşık 1,2 g olarak tespit ettiklerini, aynı zamanda salyangozların daha çok 15-30 mm arasındaki küçük bireyleri tercih ettiklerini bildirmişlerdir.

Sağlam ve ark. (2008), Karadeniz Bölgesinde Trabzon, Samsun, Ordu ve Sinop illerinde salyangoz avcılığında direce alternatif olarak farklı tuzak modelleri ile ilgili yaptıkları çalışmada 3 farklı tuzak tipi kullanmışlar ve çalışma sonucunda 3.270 tuzakla toplam 632,3 kg ve 23269 adet deniz salyangozu avlamış olduklarını bildirmişlerdir.

Samsun ve ark. (2008), kuvvetli esen poyraz rüzgarı sonrasında Akliman (Sinop) sahilden topladıkları deniz salyangozları üzerine yapmış oldukları çalışmada, örneklerin toplam ağırlığının 9861 g olduğunu ve uzunluklarının 42,3 mm ile 79,3 mm arasında, ağırlıklarının ise 14,4 g ile 84,04 g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Ortalama boy, genişlik ve ağırlıkları sırasıyla $56 \pm 0,41$ mm, $42,7 \pm 0,35$ mm ve $32,01 \pm 0,7$ g olarak hesaplandığını, incelenen deniz salyangozlarının % 68,5'i 48 mm ile 59 mm arasında, % 77,92'si 14 g ile 37 g arasında dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir. Cinsiyetler arasında boy ve genişlikler arasındaki farkın erkekler lehine önemli, ağırlıklar arasındaki farkın ise önemsiz olduğunu, cinsiyet oranlarının 1,15:1,00 (% 53 dişi-% 47 erkek) olarak belirlendiği, Khi-kare testi sonucuna göre farkın önemsiz olduğunu ($P > 0,05$) tespit etmişlerdir. Deniz salyangozlarının boy-ağırlık ve genişlik-ağırlık ilişkileri sırasıyla $W = 0,0008L^{2,6277}$ ($r = 0,96$) ve $W = 0,0032L^{2,4433}$ ($r = 0,98$) şeklinde üssel olarak belirlenmiş olan çalışmada boy ile genişlik arasında $W = 0,8041L - 2,384$ ($r = 0,97$) şeklinde doğrusal ilişki bulunduğu bildirilmiştir. Bu bulgulara göre deniz salyangozlarında büyümenin negatif allometrik olduğu belirtilmiştir ($b = 2,6277$, güven aralığı $_{(\alpha=0,95)} = 2,54-2,72$).

1.12. Çalışmanın Amacı ve Gerekçesi

Ülke balıkçılığı ve ekonomisine yararlılığının ve dış pazarlarda değerliliğinin devamı, deniz salyangozu stoklarının verimli bir şekilde işletilmesine bağlıdır. Bunun da ilk şartı, mevcut stokların kantitatif ve kalitatif açıdan izlenmesidir. Stokların miktarı, dağılımları ve bölgelere göre büyüme ve gelişme özellikleri bilinmeli ve avcılığı gerekirse bölgelere göre ayrı ayrı alınacak önlemlere bağlı olarak sürdürülmelidir. Bu nedenlerle, bu proje hazırlanarak uygulanmaya başlanmıştır. Araştırmada çalışma sahası olarak Orta ve Doğu Karadeniz ele alınmış olup 7 aylık bir sürede Sinop-Trabzon arasındaki kıyı

şeridinde stokların belirlenmesi ve bu sayede avcılığının düzenlenmesine yönelik alınacak kararlara katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Çalışma istasyonları illerdeki Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlükleri ve salyangoz avına çıkan balıkçılar ile görüşülerek Sürmene/Trabzon, Merkez/Giresun, Gülyalı/Ordu, Terme, Dereköy/Samsun ve Yakakent/Sinop olarak seçilmiş (Şekil 15) ve 2012 yılında gerçekleştirilen projede salyangoz stoklarının tahmini için 7 ay süresince bu alanlarda maksimum 30 m derinlikteki kıyı sularında direç çekimleri yapılmıştır. Projenin deneysel deniz çalışmaları Trabzon'da KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesine ait Yakamoz araştırma teknesi, diğer tüm istasyonlarda o bölgedeki balıkçı tekneleri ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 15. Trabzon-Sinop kıyı şeridi ve çalışma yapılan istasyonlar

Çalışmada salyangozların boy ölçümleri için 0.01 cm hassasiyetli kumpas, salyangozların kabuklu ağırlığının ve et ağırlığının tartılması için 0.01 gr hassasiyetli terazi, teknede yapılacak tartımlar için taşınabilir el kantarı kullanılmıştır.

Projede örneklerin alınmasında, Trabzon ili için proje kapsamında satın alınan 40 mm ağ gözü açıklığına sahip, 3 m galvanizli profil borudan imal edilmiş, ağız genişliği 3m, yüksekliği ise 40 cm (Şekil), ‘‘H’’ şeklindeki ağız kısmının alt ve üst kısımlarına 3'er m'lik kurşun ağırlık donatılmış olan direç kullanılmıştır. Bu dreç KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesine ait Yakamoz isimli tekne ile kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Çekimler sonucu av miktarı 100 adedin altında ise tamamı, fazla ise alt örnekleme yapılmıştır ve örnekler naylon poşetler içerisinde ölçümlerin yapılacağı laboratuara götürülmüştür.

Alınan örneklere ait ölçümler yaz aylarında ilgili limanlarda yapılmışken kış aylarında örnekler KTÜ Deniz Bilimleri Fakültesi Genel Biyoloji Laboratuvarına getirilmiş ve ölçümleri yapılmıştır (Şekil 16).



Şekil 16. Laboratuvar çalışmaları

Her çekim operasyonu sonucunda direç içeriği tartılmış ve direç içerisinde varsa çıkan balık türleri, operasyon sırasındaki tekne hızı, çekim derinliği ve çekim saati-süresi, kayıt altına alınmıştır.

Tablo 2. Projede gerçekleştirilen saha çalışmaları

İl	İlçe	Örnekleme zamanı	Çekim sayısı	Derinlik (m)	
				Min.	Maks.
Sinop	Yakakent	18 Haziran	3	18	22
Samsun	Terme Dereköy	15, 16, 17 Haziran 3, 4 Aralık	24	5	23
Ordu	Gülyalı	30 Kasım 1, 2 Aralık	8	6	18
Giresun	Merkez	28, 29 Kasım	8	15	22
Trabzon	Sürmene	16 Ekim 1 Aralık	6	9	20

2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Populasyon parametrelerinin belirlenebilmesi için laboratuara getirilen tüm örneklerde bireysel olarak vücut (en, boy ve yükseklik) ölçüleri, kabuk, et ve bunların toplam ağırlığı ile cinsiyet bilgileri kayıt altına alınmıştır. Boy olarak, sifonal kanalın ucundan apeks (embriyonal kıvrım)'in ucuna kadar olan uzunluk, bir kumpas yardımıyla 0,01 mm hassasiyetle ölçülmüştür (Şekil 17). Boy eksenini kumpas eksenine dik olarak getirilmek suretiyle en geniş mesafe vücut genişliği olarak alınmıştır (Şekil 18). Toplam ağırlık, kabuk ve et tartımları için 0,1 g hassasiyette terazi kullanılmış ve ağırlıklar elde edilmiştir.



Şekil 17. Deniz salyangozunda kabuk boyu (apeks ile sifonal kanal arası mesafe, mm)



Şekil 18. Kabuk genişliği (mm)

Cinsiyet tespiti için salyangozlar kabuklarından çiğ olarak bir pens yardımı ile çıkarılmıştır. Çıkarılan etlerin son uzantısında ki sarı renk gonad dişi (Şekil 19), kahverengi gonad erkek (Şekil 20) olarak tespit edilmiştir (Erik, 2011).



Şekil 19. Dişi deniz salyangozu



Şekil 20. Erkek deniz salyangozu

3. BULGULAR

3.1. Avcı Teknelerin Dağılımı

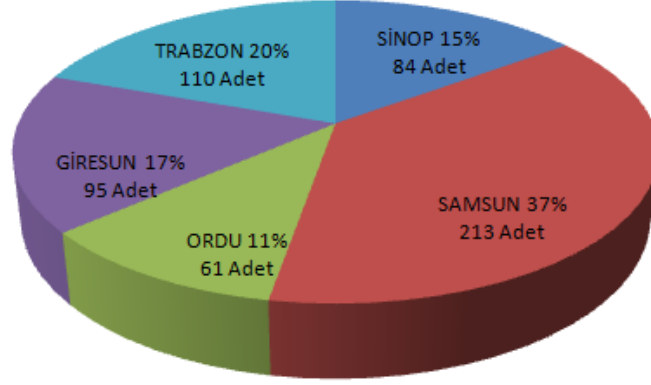
Deniz salyangozu avcılığının büyük bir bölümünde direçlerden yararlanılmaktadır. Ülkemizde 2012 yılında salyangoz avı için ruhsat alan tekne sayısı 294 adettir ve bu teknelerin illere göre dağılımı tablo 3 verilmiştir. Ayrıca dalarak avcılık yöntemi, su altında şnorkel, kompresör (nargile) sistemleri ve kullanılması şeklinde uygulanmaktadır. Bazı ülkelerde ise benzer türlerin avcılığında tuzaklar kullanılmaktadır. Deniz salyangozunun avcılığı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (TKB) tarafından her yıl yayınlanan Su Ürünleri avcılığını düzenleyen sirküler ile 1986 yılından itibaren yönlendirilmektedir.

Tablo 3. 2012 yılında deniz salyangozu avı için ruhsat alan tekneler ve illere göre dağılımı

İller	Tekne Sayısı	İller	Tekne Sayısı
Samsun	60	İzmir	7
Ordu	54	Tekirdağ	6
Giresun	43	Kırklareli	3
Balıkesir	30	Sakarya	1
İstanbul	27	Kastamonu	1
Zonguldak	24	Bursa	1
Trabzon	16	Kocaeli	1
Sinop	9	Rize	1
Çanakkale	9		

3.2. Populasyon Yapısı

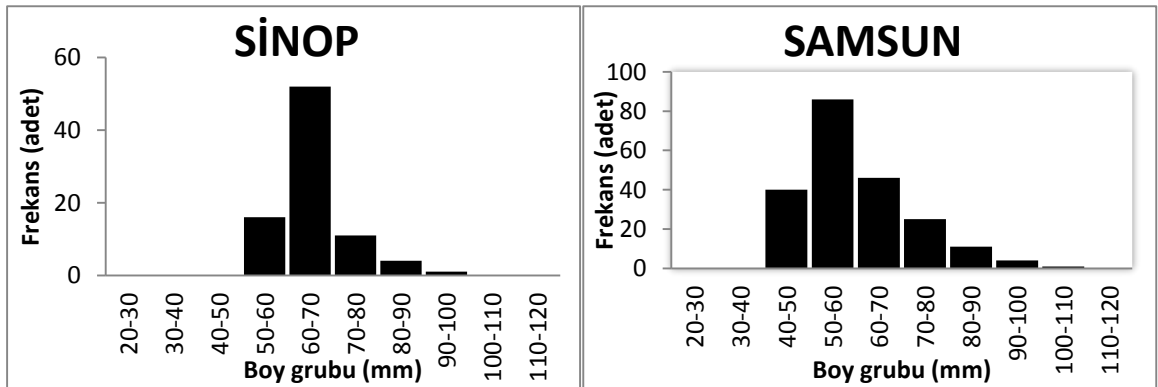
Araştırma süresince 6 farklı istasyonda toplam 49 kez direç çekilmiş ve toplam 563 salyangoz üzerinde biyometrik ölçümler yapılmıştır. Laboratuara getirilen örneklerin büyük bir kısmını Samsun, ve Trabzon istasyonlarından avlanan salyangozlar oluşturmuştur (Şekil 21).



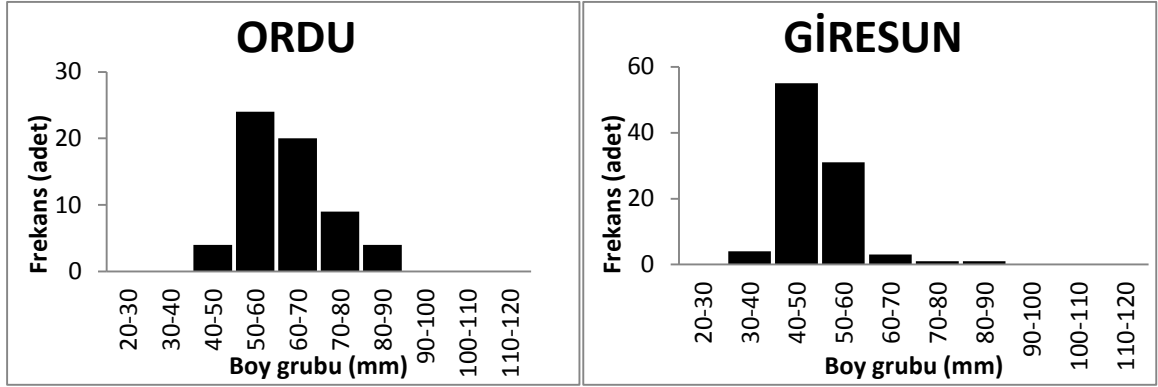
Şekil 21. İncelenen örneklerin illere göre dağılımı (adet, %)

Araştırmanın yürütüldüğü Haziran-Aralık 2012 döneminde deniz salyangozları genel olarak suların ısınmasıyla birlikte kıyı kesiminde yoğunlaşmışlardır. Suların ısınmasıyla birlikte bütün istasyonlarda 20 m nin üzerinde salyangoz çok az olması kışı kuma gömülerek geçiren deniz salyangozlarının daha sıcak olan ve daha fazla besin içeren kıyı sularına göç ettiklerini göstermektedir.

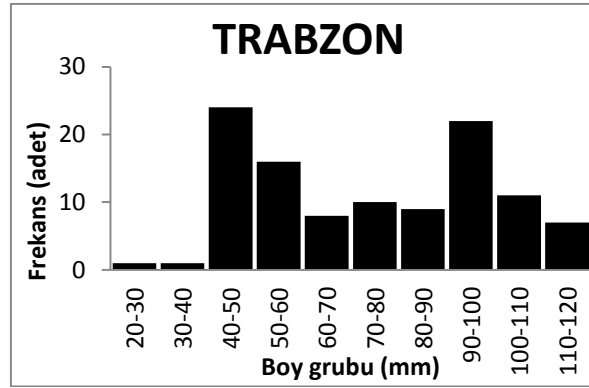
Kullanılan standart direçle avlanan örnekler boy gruplarına ayrılarak boy-frekans dağılımları elde edilmiştir (Şekil 22, 23, 24). Genel olarak, araştırma süresince alınan tüm örnekler göz önünde tutulduğunda, boyları 28,16-118,79 mm arasında değişen salyangozların yaklaşık olarak % 56'sı 40,00-70,00 mm boy sınıflarında iken % 30 ile en kalabalık boy grubunun 50,00-60,00 mm boylar arasında olduğu belirlenmiştir. (Şekil 25). İstasyonlar arasında Trabzon ve Giresun'da 40,00-60,00 mm uzunluklarda bir yoğunlaşma görülürken, Ordu'da 50,00-70,00 mm, Samsun'da 50,00-60,00 mm ve Sinop'ta ise 60,00-70,00 mm'ler arasında yoğunlaşma görülmüştür.



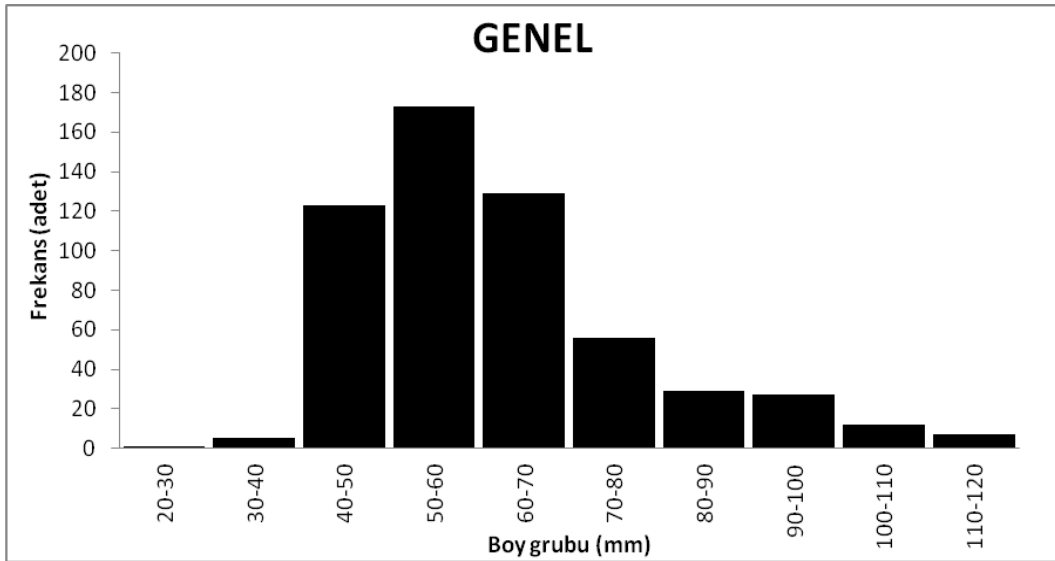
Şekil 22. Sinop ve Samsun illerine ait örneklerin boy dağılımı



Şekil 23. Ordu ve Giresun illerine ait örneklerin boy dağılımı



Şekil 24. Trabzon iline ait örneklerin boy dağılımı



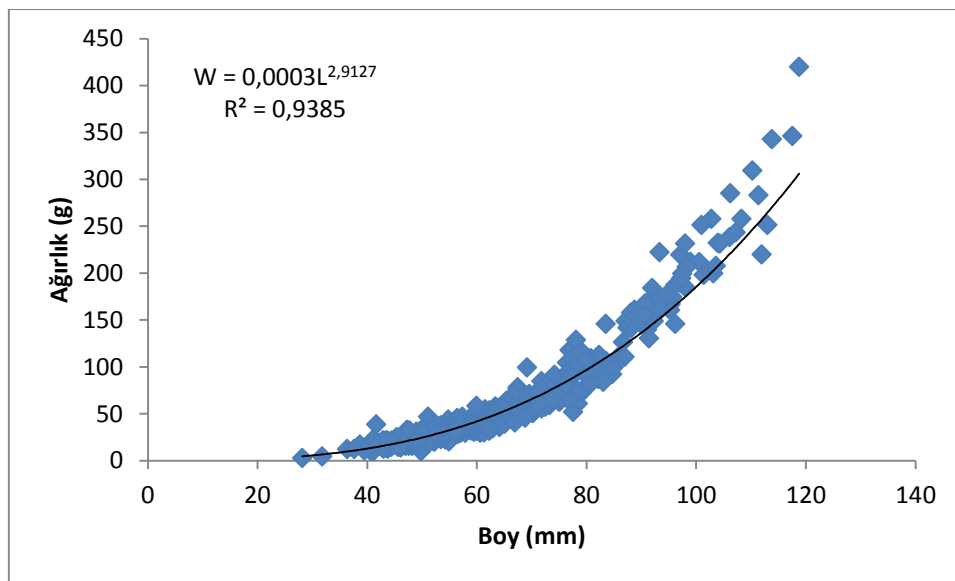
Şekil 25. Tüm örneklere ait boy dağılımı

3.3. Büyüme

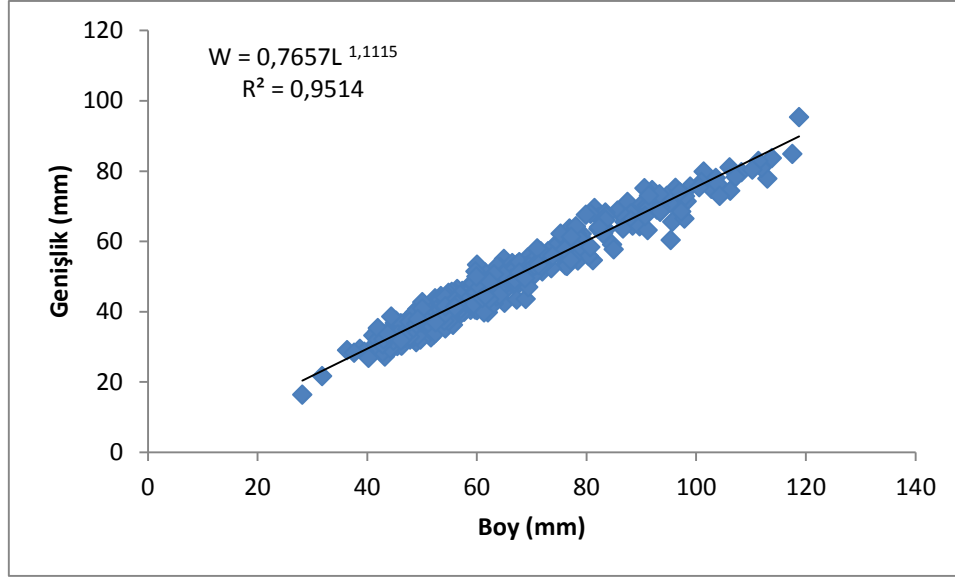
Bütün istasyonların boy gruplarına ait ortalama boy, genişlik, yükseklik ve total ağırlık ile yaş et ölçümlerine ait sonuçlar Tablo 4’de toplu olarak verilmiştir. Bu verilere göre çalışma süresince incelenen tüm salyangozlarda ortalama kabuk boyu $62,04 \pm 0,67$ mm, genişlik $46,46 \pm 0,53$ mm, yükseklik $33,66 \pm 0,42$ mm ve total ağırlık $57,07 \pm 2,36$ g, yaş et $18,88 \pm 0,8$ g, kabuk ağırlığı ise $38,20 \pm 1,589$ g olarak hesaplanmıştır ve Boy-Ağırlık ilişkisi ile Şekil 26’de, Boy-Genişlik ilişkisi Şekil 27’de verilmiştir.

Tablo 4. Boy gruplarına ait ortalama boy, genişlik, yükseklik ve total ağırlık ile yaş et ve kabuk ağırlığı ölçümler

Boy Grubu	N	Boy	Genişlik	Yükseklik	Ağırlık	Yaş Et Ağırlığı
20-29,99	1	28,16	16,38	14,10	3,05	0,65
30-39,99	5	36,78	27,41	18,32	11,63	2,99
40-49,99	123	46,33	34,13	24,35	21,67	6,05
50-59,99	173	54,53	40,59	29,08	31,87	10,11
60-69, ,99	129	63,94	48,23	34,45	48,27	16,05
70-79,99	56	74,83	57,13	41,25	77,72	28,13
80-89,99	29	84,47	64,58	47,11	115,69	40,28
90-99,99	28	94,57	70,65	55,33	177,39	61,51
100-109,99	12	104,03	76,91	59,84	234,81	75,19
110-119,99	7	113,82	83,73	62,04	310,58	97,20



Şekil 26. Boy(L) - Ağırlık(W) ilişkisi



Şekil 27. Boy-Genişlik ilişkisi

Çalışmada örneklenen deniz salyangozlarında cinsiyet tespiti yapılmış ve erkek, dişi oranları belirlenmiştir. Araştırma süresince örnekler incelendiğinde elde edilen verilere göre cinsiyet dağılımı incelendiğinde %24,1'inin dişi, %75,9'unun erkek olduğu görülmüştür. Cinsiyete göre veriler ayrı ayrı incelendiğinde ise Tablo 5 ortaya çıkmaktadır.

Tablo 5. Cinsiyete göre ortalama total boy (mm), genişlik (mm), yükseklik (mm) ve total ağırlık (g) ile yaş et (g) ve kabuk ağırlığı (g) ölçümleri

	Total Boy		Genişlik		Yükseklik		Ağırlık		Yaş et ağı.		Kabuk ağı.	
	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek
ORT.	58,66	63,11	44,10	47,21	31,67	34,30	40,19	62,68	14,77	20,18	25,43	42,50
Min	36,35	17,20	28,64	13,35	18,74	10,88	11,10	62,15	3,21	20,97	7,89	41,93
Max	91,40	93,33	73,05	16,38	52,74	13,96	130,56	3,05	46,98	0,65	83,58	2,40

İstasyonlar tek tek ele alındığında mutlak olarak en büyük boy, ağırlık ve genişlik değerleri Trabzon açıklarında avlanan örneklere aittir. Bunu Samsun ve Ordu istasyonları izlemektedir. Giresun istasyonundaki salyangozlar en düşük değerleri göstermişlerdir (Tablo 6).

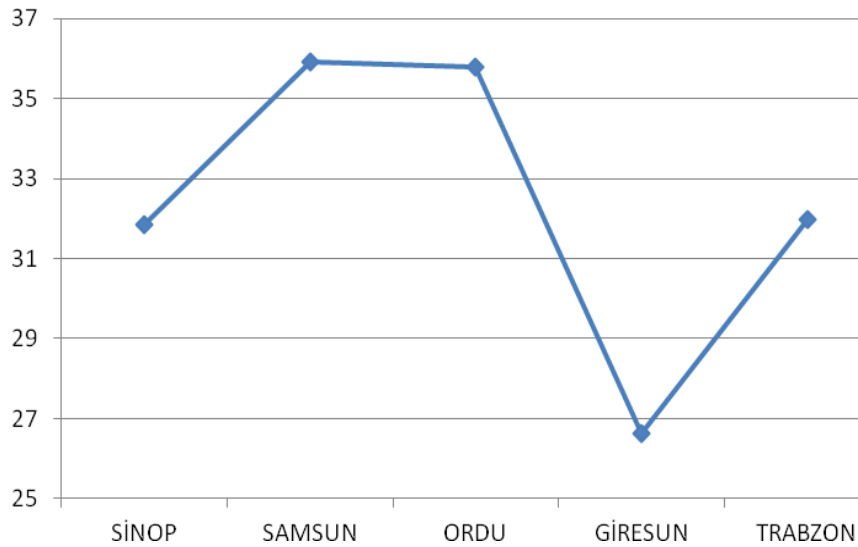
Tablo 6. İstasyonlara göre ortalama boy (mm), genişlik (mm), yükseklik (mm)ve ağırlık (g), yaş et ağırlığı (g), kabuk ağırlığı (g).

İstasyon	Boy	Genişlik	Yükseklik	Ağırlık	Yaş et ağırlığı	Kabuk ağırlığı
SİNOP	64,99	49,55	35,61	51,79	16,50	35,30
SAMSUN	59,76	45,69	32,35	44,40	15,95	28,45
ORDU	62,85	46,46	33,14	49,01	17,54	31,47
GİRESUN	49,25	35,75	25,38	28,34	7,55	20,79
TRABZON	74,02	54,82	42,17	115,83	37,04	78,79
GENEL	62,04	46,46	33,66	57,07	18,88	38,20

3.4. Et Verimi ve Yaş Kondisyon Faktörü

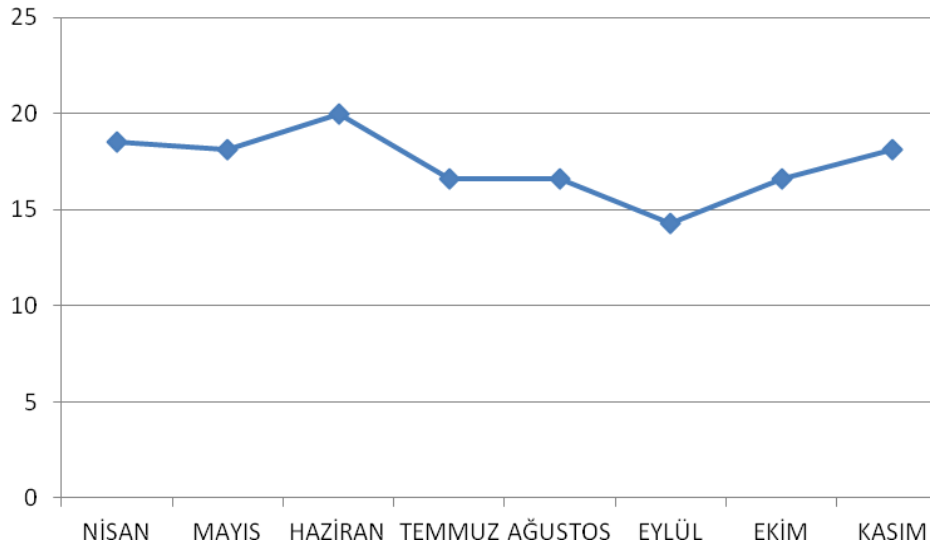
Araştırma süresince alınan örneklerin çiğ et ağırlıklarının toplam ağırlıklarına olan oranını gösteren yaş kondisyon faktörü hesaplanmıştır ve buna göre kabuk oranı %66,9 iken yaş kondisyon faktörü (ayıklanmamış et oranı) %33,1 olarak hesaplanmıştır.

Araştırma sahası genelinde ortalama %33,1 olan yaş kondisyon faktörü istasyonlar için ayrı ayrı hesaplandığında en iyi değer Samsun ve Ordu istasyonlarında bulunurken en düşük değer Giresun'da bulunmuştur ve bunun sebebi olarak da bu bölgede bulunan salyangozların boy sınıflarının küçük olması gösterilebilir (Şekil 28).



Şekil 28. İllere göre % olarak yaş et kondisyon faktörü

Fabrikalardan alınan işlemeye giren ürün miktarı ve işleme sonucunda elde edilen temizlenmiş et miktarlarına bakılarak net et verimi hesaplandığında Haziran ayında avlanan deniz salyangozlarının et veriminin en yüksek olduğu, Temmuz'dan Eylül'e kadar azalma gösterdiği, Ekim'den itibaren tekrar yükselmeye başladığı görülmektedir (Şekil 29). Temmuz, ağustos ve eylül aylarındaki düşük et verimliliği, üreme mevsimi olmasından bu dönemde alınan enerjinin büyük ölçüde gonad gelişimine harcanmasından kaynaklanmaktadır.



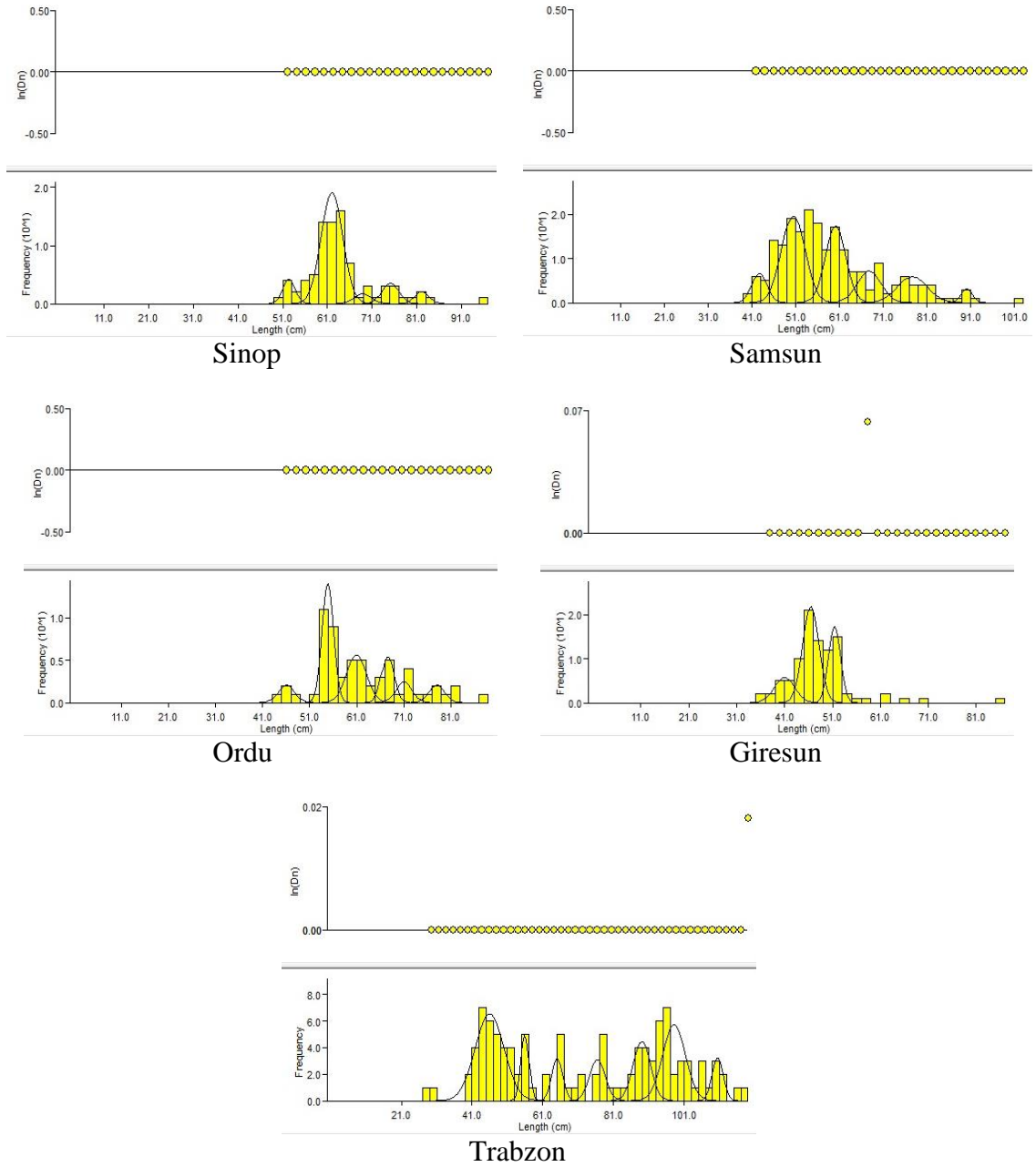
Şekil 29. Aylara göre net et verimi (%)

3.5. Yaş-Boy İlişkisi

Yaş-boy ilişkisini belirlemede boy frekansları ele alınmış, Bhattacharya metoduna göre oluşturulan yıl sınıflarından her yıl sınıfına karşılık gelen ortalama boy belirlenmiştir (Tablo 7). Metoda göre veriler değerlendirildiğinde 7 yıl sınıfı bulunmuştur. (Şekil 30).

Tablo 7. Yaş sınıflarına karşılık gelen ortalama boy

İLLER	YAŞ SINIFLARI						
	1	2	3	4	5	6	7
SİNOP	52,33	62,05	69,00	75,04	82,1		
SAMSUN	42,72	50,39	60,05	67,77	77,59	90,03	
GİRESUN	41,00	46,42	51,4				
ORDU	46,00	54,85	61,00	67,58	71,00	78,04	
TRABZON	46,00	55,97	65,00	76,43	9,00	98,05	110,48



Şekil 30. Sinop, Samsun, Ordu, Giresun ve Trabzon'dan alınan örneklere uygulanan Bhattacharya yöntemi ile elde edilen yaş grupları

3.6. Stok Miktarının Tahmini

Çalışma bölgesi içinde yaşayan deniz salyangozu miktarının tahmini için Haziran-Aralık ayları arasında belirlenen istasyonlarda dreç çekimleri yapılmıştır ve Max Sea programı ile Sinop-Trabzon arasında 0-30 m derinliğe sahip deniz alanı hesaplanarak taranan alan yöntemi ile bu istasyonlardaki stok miktarı hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda çalışma bölgesi 1.575,5 km² olarak hesaplanmış ve bu alanda 10.623 ton stok bulunmuştur. İllere göre deniz alanları ve stok miktarları ile Km²'deki biyomas miktarı aşağıdaki Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. İstasyonlara göre denizalanı (km²), stok miktarı (ton) ve biyomas miktarı (ton)

İstasyon	Deniz Alanı	Stok	Biyomas/Km ²	
			Adet	Ağırlık
Trabzon	84,7	87,50	1810	1,033
Giresun	107,4	749,20	12216	6,973
Ordu	150,0	497,20	5804	3,313
Samsun	900,5	9043,00	17594	10,041
Sinop	332,9	246,10	1294	0,739
Toplam alan/ <i>Ortalama</i>	1575,5	10623,00	7743	4,419

4. TARTIŞMA

Karadeniz’de deniz salyangozu ile ilgili yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Bu bölümde mevcut çalışmalardan elde edilen bulgular ile bu çalışmanın bulguları kıyaslanmış ve uygunluğu irdelenmiştir.

Çalışma süresince incelenen tüm salyangozlarda ortalama kabuk boyu $62,04 \pm 0,67$ mm, genişlik $46,46 \pm 0,53$ mm, yükseklik $33,66 \pm 0,42$ mm ve total ağırlık $57,07 \pm 2,36$ g, yaş et $18,88 \pm 0,80$ g, kabuk ağırlığı ise $38,20 \pm 1,589$ g olarak hesaplanmıştır. Benzer boy gruplarının uygulandığı 2001 yılında yapılan çalışmada (Düzgüneş ve ark., 2001) incelenen tüm salyangozlarda ortalama kabuk boyu $62,25 \pm 0,19$ mm, genişlik $45,44 \pm 0,16$ mm ve ağırlık ise $47,22 \pm 0,45$ g olarak hesaplanmıştır. İki çalışma karşılaştırıldığında boy olarak küçülme tespit edilmesine karşın, genişlik ve ağırlık yönünden artış görülmektedir. 2000 yılında yapılmış bir çalışmada (Sağlam, 2000) ise ortalama kabuk boyu $52,85 \pm 0,234$ mm, ağırlık $27,72 \pm 0,403$ gr olarak hesaplanmıştır.

Araştırma süresince örneklerin cinsiyet dağılımı incelenmiştir ve örneklerin %24,1’inin dişi, %75,9’unun erkek olduğu görülmüştür. 2008 yılında Karadeniz’de yapılmış bir çalışmada (Sağlam ve ark., 2008) ise örneklerin %25,45’i dişi, %74,55’i ise erkek olarak bulunmuştur (Tablo 9).

Tablo 9. Yapılan çalışmaların boy (mm), ağırlık ve boy-ağırlık ilişkisi bilgileri

	BOY	Ağırlık	Boy-Ağırlık İlişkisi
Düzgüneş vd. 1992	62,15	47,22	$W=0,0004696 L^{2,7716}$
Emiral Sağlam, 2000	$52,85 \pm 0,234$	$27,72 \pm 0,403$	$W=0,00009 L^{3,1459}$
Bu çalışma, 2012	$62,04 \pm 0,674$	$46,46 \pm 0,53$	$W=0,0003 \times L^{2,9127}$

Bhattacharya metoduna göre oluşturulan yıl sınıflarından her yıl sınıfına karşılık gelen ortalama boy belirlenmiştir. Metoda göre veriler değerlendirildiğinde 7 yıl sınıfı bulunmuştur. En genç bireyler Giresun ilinde bulunurken, yaş olarak en büyük bireyler ise Trabzon ilinde bulunmuştur. Giresun’da yaş sınıfının küçük çıkmasında Samsun ve Sinop’a göre maksimum 30 metre derinliğe sahip deniz alanının daha dar oluşuna karşılık

km²'deki biyomasın ortalamadan yüksek olmasının sebep olduğu düşünülürken en büyük yaş sınıfının Trabzon'da çıkmasının sebebi ise bölgede avcılığın yok denilecek kadar az olmasındandır.

Karadeniz'de aşırı çoğalan deniz salyangozu balıkların besinin oluşturan bentik canlılar ile kara midye ve kum midyesi üzerinde büyük bir baskı oluşturarak ekolojik dengeyi tehdit eden tehlikeli bir avcı konumuna gelmiştir.

Sahip olduğumuz stokların verimli biçimde kullanılmasını engelleyen uygulamada deniz salyangozunun kıyıya yaklaştığı ve en fazla av verdiği zamanlar olan 1 Mayıs - 31 Ağustos tarihleri arasında yani 4,5-5 kg canlıdan 1 kg et alındığı zamanlarda av yasağı vardır. 6-7 kg canlıdan 1 kg et alınabildiği fakat deniz suyunun soğuması ile birlikte deniz salyangozunun derin sulara göç etmesi dolayısıyla avcılığının verimli olarak yapılamadığı zamanlarda ise avcılık serbest bırakılmıştır.

Çalışma mekanizması olarak dip trolünden hiçbir farkı olmayan drecin kullanılmasının önüne geçilmelidir.

Karadeniz'de dreç ekosisteme zarar vermektedir. Dreç kullanımının önüne geçip tuzak ile avcılığın yaygınlaştırılması için her bir balıkçıya 300 – 400 adet civarında tuzak yardımı yapılmalıdır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Karadeniz’de balıkların stok miktarlarında görülen azalma ile birlikte bölgedeki balıkçılar için önemi gün geçtikçe artan deniz salyangozu stoklarının gelecekte daha verimli işletilebilmesi için başlatılan bu çalışmada içerisinde incelenen deniz salyangozları için ortalama boy 62,04 mm, genişlik 46,46 mm, yükseklik 33,66 ve ağırlık ise 57,07 g dır. Populasyon miktarı 10.623 ton olarak tahmin edilirken dişi:erkek oranı 1,00:3,15 bulunmuştur.

Geçmiş yıllarda salyangoz miktarındaki düşüş sebebi ile balıkçıların salyangoz avını artık gerçekleştirmedikleri Trabzon il sınırlarında stokların tekrar yükseldiği tespit edilmiştir.

Günümüzde deniz salyangoz avcılığı dip trolüne benzer bir yapıda çalışan direçler ile yapılmaktadır. Bu avcılık biçiminde direç çekimi uzun sürdüğü zaman büyük salyangozlar direcin ağ güzünü tıkararak boyca küçük salyangozların ve midyelerin yakalanmasına sebep olmaktadır. Bu sebep ile balıkçılar daha kısa süreli çekimler yapmaya yönlendirilmelidir.

Karadeniz’de dip trolünün yasak olduğu bölgelerde dreç yasaklanarak tuzaklar ile avcılık yıl boyu serbest bırakılmalıdır.

Dünyanın birçok ülkesinde tuzak kullanımı yaygındır ancak av verimi düşük olması sebebi ile tercih edilmemektedir. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tuzak kullanımını özendirmek amacı ile balıkçılara tuzak yardımı yapmalıdır.

Drece son verilmesi ve tuzaklarla avcılığın yıl boyu serbest bırakılması ile fabrikaların daha verimli kullanılması hedeflenmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Akın, O., <http://www.flickr.com/photos/orcun/1319234598> Erişim tarihi: 15.06.2013
- Altınağaç, U., 2002. Trabzon kıyılarında (Karadeniz) Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*, Valenciennes, 1846) Avcılığında Alternatif Bir Av Aracı Olarak Sepet Denemeleri. Doktora Tezi, E.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 94 s.
- Balta, N., 2000. Laboratuvar Koşullarında Doğal Yemle Beslenen Deniz Salyangozu *Rapana thomasiiana*'da Sindirim Üzerine Bazı Gözlemler. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 33 s
- Bilecik, N., 1990. Deniz Salyangozu "*R. venosa* (V.)"nın Türkiye'nin Karadeniz Sahillerindeki Dağılışı ve Karadeniz Balıkçılığına Etkisi. TOKB Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Yayınları, Seri B, Yayın No: 1, 34 s.
- Bozkurt, B., 1968. Zooloji Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü.F.F. Yay, No:85, 300 s.
- Carrol, D. C. ve Kempf, S.C. 1990. Laboratory Culture of the Aeolid Nudibranch *Berghia verrucicornis* (Mollusca, Opisthobranchia): Some Aspects of Its Development and Life History. Biol. Bull., 179, 243-253.
- Cesari, P. ve Mizan, L. 1993. Osservazioni su *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) in Cattivita (Gastropoda, Muricidae, Thaidinae). Bollettino Del Museo Civico di Storia Naturalea di Venezia, 42, 9-21.
- CIESM, 2000. The Eastern Mediterranean Climatic Transient: its Origin, Evolution and Impack on the Ecosystem. CIESM Workshop Series 8, 64p., Monaco.
- Ciuhcin, V.D., 1984. Ecology of the Gastropod Molluscs of the Black Sea. Academy of Sciences of the USSR, Kiev Naukova Dumka, 175 s.
- Çağlar, M., 1957. Omurgasız Hayvanlar. İ.Ü. Zooloji Fen Fak., Yayın No:712, 400 s.
- Çelik, O. ve Samsun, O. 1996. Farklı Dizayn Özelliklerine Sahip Algarnaların Av Veriminin ve Av Kompozisyonun Araştırılması. Su Ürünleri Dergisi, 13, 3-4, 259-272.
- Çelikkale, M.S. ve Kolot M., 1985. Deniz Salyangozunun Avlama, İşleme ve Değerlendirme Teknolojisi. Su Ürünleri Dergisi E.Ü. Su Ürünleri Y.O. 2, 5-6, 3-8.
- Çelikkale, M. S., Düzgüneş, E., Okumuş, İ., 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü. İstanbul Ticaret Odası Yayınları, Yayın No:1999-2, 414
- Demirsoy, A. 1982. Yaşamın Temel Kuralları: Omurgasızlar. Hacettepe Üniv. Yayınları, Ankara Cilt 2. 886 s.

- Düzgüneş, E., Karaçam, H. ve Seyhan, K., 1988. Deniz Salyangozu (*Rapana venosa*, Val., 1846)'nun Büyüme Özellikleri ve Yenilebilir Et Oranının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniv. Su Ürünleri Y.O., Su Ürünleri Dergisi, 5, 19-20.
- Düzgüneş, E., Ünsal, S. ve Feyzioğlu, A.M. 1992. Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyangozu (*Rapana thomasiiana* Gross, 1861) Stoklarının Tahmini. Proje No:DEBAG 143/6, K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Trabzon.
- Düzgüneş, E. ve Feyzioğlu, A.M. 1994. Trabzon Sahil Şeridinde Yaşayan Deniz Salyangozu'nun (*Rapana thomasiiana* Gross, 1861) Populasyon ve Büyüme Özelliklerinin Araştırılması. E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi Seri B, Ek 16, 1, 1580-1591.
- Düzgüneş, E., Emiral, H., Feyzioğlu, M. ve Şahin, C., 1996. Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyangozu *Rapana thomasiiana*'nın Bazı Üreme Özelliklerinin Belirlenmesi. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İstanbul
- 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, Haziran, Ankara. Bildiriler Kitabı 485-489.
- Düzgüneş, E., 2001. Doğu Karadeniz'de Direçle Salyangoz Avcılığı (Rapa whelk fisheries by dredging in the Eastern Black Sea). Balıkçılıkta Teknolojik Gelişmeler Çalıştayı, June, İzmir
- Emiral, H., 1997. Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyangozunun, *Rapana thomasiiana* Gross, 1861 Yumurta Kütleleri, Kapsül İçi ve Kapsül Dışı Larval Gelişimi. Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 45 s.
- Erik, G., 2005. Deniz Salyangozu (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846)' nun Larval Gelişim Evrelerinin ve Büyümesinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi, O.M.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 79 s.
- Erik, G., 2011. Orta Karadeniz'de Deniz Salyangozu'nun (*Rapana venosa* Valenciennes., 1846) Bidonla Avcılığı, Yavru Yetiştiriciliği ve Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Doktora Tezi, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop, 4s.
- Evans, P.L., Kaiser, M.J. ve Hughes, R.N., 1996. Behavior and Energetics of Whelks (*Buccinum undatum*), Feeding on Animals Killed by Beam Trawling. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 197, 51-62.
- Geldiay, R. ve Geldiay, S., 1978. Genel Zooloji. E.Ü. Fen Fak. Kitaplar Serisi No:67, 453 s.
- Green, R., 2001. Morphological Variation of Three Populations of the Veined Rapa Whelk *Rapana venosa*, an Invasive Predatory Gastropod Species. M. Sc. College of

William and Mary, School of Marine Sciences, Williamsburg, Virginia, U.S.A., 137 s.

- Golikov, A.N., 1967. Gastropoda, In Animals and Plants of Peter the Great Bay. Nauka Leningrad, 79-91.
- GTHB, 2012. 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ, 2012
- Harding, J.M. ve Mann, R. 1999. Observations on the Biology of the Veined Rapa Whelk, *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) in the Chesapeake Bay. Journal of Shellfish Research, 18, 1, 9-17.
- Harding, J.M., 2003. Rapa Whelks (*Rapana venosa*) as Prey Items for Chesapeake Bay Fauna: Natural Controls for an Invasive Species?. Proceedings of the Third International Conference on Marine Bioinvasions, La Jolla, California, March 16-19, 53 s.
- ICES, 2004. Alien Species Alert: *Rapana venosa* (veined whelk). Ices Cooperative Research Report No:264, International Council for the Exploration of the Sea, Denmark, 1s.
- Karayücel, S., 1992. Deniz Salyangozu'nun (*Rapana venosa* Valenciennes., 1846) Biyolojisi, Sinop Yöresinde Yumurtlama Zamanı ve Yumurta Veriminin Saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 50 s.
- Karayücel, S., Kalma, M., Karayücel, İ. ve Baki, B., 2001. Deniz Salyangozunun (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) Sinop Yöresinde Mevsimsel Göçleri, Yumurtlama Zamanı ve Yumurta Verimi Üzerine Bir Araştırma. O.M.Ü., Ziraat Fakültesi Dergisi, 16, 3, 1-4.
- Kool, S., 1993. Phylogenetic Analysis of the Rapaninae (Neogastropoda: Muricidae). Malacologia, 35, 2, 155-259
- Meglitsch, P.A. 1972. Invertebrata Zooloji. Drake Universty, London Toronto, 296-324.
- Nielsen, C. 1975. Observations on *Buccinum undatum* L. Attacking Bivalves and on Prey Responses With a Short Review on Attack Methods of Other Prosobranchs. Ophelia. 13, 87-108.
- Pearce, J.B. ve Thorson, G. 1967. The Feeding and Reproductive Biology of the Red Whelk, *Neptunea Antiqua* (L.) (Gastropoda: Prosobranchia). Ophelia. 4, 277-314.
- Sağlam, E.H., 2003. Doğu Karadeniz'deki deniz salyangozunun, *Rapana thomasi* Crosse, 1861 biyokolojisi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 101 s.

- Sağlam, H., Düzgüneş, E., Kutlu, S., Dağtekin, M., Başçınar, N.S., Selen, H. ve Şahin, A. 2008. Deniz Salyangozu Avcılığında Direce Alternatif Farklı Tuzak Modellerinin Geliştirilmesi. Su Ürünleri Merkez Araştırma Ens. Müd., Trabzon, 94 s
- Savini, D., Castellazzi, M., Favruzza, M. ve Occhipinti-Ambrogi, A. 2004. The Alien Mollusc *Rapana Venosa* (Valenciennes, 1846; Gastropoda, Muricidae) in the Northern Adriatic Sea: Population Structure and Shell Morphology. Chemistry and Ecology, 20, 1, 411-424.
- Savini, D. ve Occhipinti-Ambrogi, A., 2006. Consumption Rates and Prey Preference of the Invasive Gastropod *Rapana Venosa* in the Northern Adriatic Sea. Biomedical And Life Sciences, Helgoland Marine Research, 60, 2, 153-159.
- Samsun, N., Erik, G., Kalaycı, F. ve Dalgıç, G. 2008. Dalga ve Rüzgarlarla Sahile Vuran Deniz Salyangozlarının (*Rapana venosa* Valenciennes., 1846) Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Su Ürünleri Mühendisleri Dergisi, 32, 30-33.
- Schaeperclaus, W., 1967. Lehrbuch der Teich-Wirtschaft. Paul Parey, Hamburg und Berlin, 582 p.
- Smagowicz, K., 1989. Polymorphism and Anomalous Shells in Juveniles of *Rapana Thomasiana* Crosse 1861 (Gastropoda: Prosobranchia: Neogastropoda) from the Black Sea . Folia Malacologica, 3,149-161.
- Şahin, C., Düzgüneş, E., Engin, S., Mutlu, C. ve Hacımurtazaoglu, N., 2005. Deniz Salyangozu (*Rapana thomasiana*) nun Yaş ve Büyüme Parametrelerinin Analizi. Türk Sucul Yaşam Dergisi, Trabzon, 4, 34-38.
- Thomas, M.H. ve Himmelman, J.H., 1998. Influence of Predation on Shell Morphology of *Buccinum undatum* on Atlantic Coast of Canada. J. Exp. Mar. Bio. And Eco., 176:27-37.
- TUIK, http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005 Erişim tarihi: 15.11.2013
- URL-1, <http://www.spacecoastmedicine.com/2009/11/cone-snail-venom-effective-remedy-for-pain.html> Erişim tarihi: 15.06.2013
- URL-2, <http://www.agefotostock.com/en/Stock-Images/Rights-Managed/PUN-12057> Erişim tarihi: 15.06.2013
- Ünsal, S., 1989. Doğu Karadeniz’de *R. thomasiana* Gross’nın Biyolojik Özellikleri, Besin Değeri ve İşleme Değerlendirilmeleri Üzerine Araştırmalar. KTÜ Sürmene Deniz Bil. Y.O. 86.101.010.2 No’lu Proje Raporu, 47 s.
- Webber, H., 1977. Reproduction of Marine Invertebrates Gastropoda:Prosobranchia. (Editörler: Arthur C. Giese ve John S. Pearse). Academic Press, New York
- Wikipedia a, 2013. <http://en.wikipedia.org/wiki/Whelk> Erişim tarihi: 13.06.2013

Wikipedia b, 2013. <http://en.wikipedia.org/wiki/Acanthina> Erişim tarihi: 13.06.2013

Zolotarev, V., 1996. The Black Sea Ecosystem Changes Related to the Introduction of New Mollusc Species. P.S.Z.N., Marine Ecology, 17, 1-3, 227-236.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında İstanbul-Kartal'da doğdu. Lise eğitimini Kartal Süper Lisesi, Fen Bilimleri bölümünde tamamlayarak, 2005 yılında girmiş olduğu Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği bölümünde Lisans eğitimini 2009 yılında tamamladı. Mezuniyetinden sonra 2009 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Lisansüstü eğitimine başladı. Halen burada eğitimine devam etmektedir. İyi derecede İngilizce bilmektedir.