

T.C.
RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÜNEYDOĞU KARADENİZ'DE (RİZE SAHİLLERİ) DENİZ
SALYANGOZUNUN (*Rapana venosa*) DAĞILIMI VE
POPÜLASYON YAPISI

SERPİL DEMİRÇELİK

TEZ DANIŞMANI
DOÇ. DR. GÖKTUĞ DALGIÇ
TEZ JÜRİLERİ
PROF. DR. CEMALETTİN ŞAHİN
DOÇ. DR. SABRİ BİLGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

RİZE-2015



Her Hakkı Saklıdır

T.C.
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÜNEYDOĞU KARADENİZ'DE (RİZE SAHİLLERİ) DENİZ SALYANGOZUNUN
(*Rapana venosa*) DAĞILIMI VE POPÜLASYON YAPISI**

Doç. Dr. Göktuğ DALGIÇ danışmanlığında, Serpil DEMİRÇELİK tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 28/09/2015 tarihinde Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı Adı Soyadı
Başkan	: Prof. Dr. Cemalettin ŞAHİN
Üye	: Doç. Dr. Göktuğ DALGIÇ
Üye	: Doç. Dr. Sabri BİLGİN

İmzası

G. dalgıç



Prof. Dr. Selami ŞAŞMAZ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

ÖNSÖZ

Bu çalışma Güneydoğu Karadeniz’de (Rize sahilleri) kırıli trol ile avlanan Deniz salyangozunun (*Rapana venosa*) zamansal ve mekansal dağılımı ile büyüme, boy ve ağırlık kompozisyonu gibi bazı popülasyon özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarlarında çalışılmıştır.

Çalışmalarım boyunca yardımlarını gördüğüm bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım danışman hocam sayın Doç. Dr. Göktuğ DALGIÇ’ a, beni yönlendiren ve yardımcı olan Doç. Dr. Sabri BİLGİN’e, Uzm. Yusuf CEYLAN’a, Arş. Gör. Tuncay YEŞİLÇİÇEK’e ve Arş. Gör. Hatice BAL’ a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Laboratuvar çalışmalarım da bana destek olan ve yalnız bırakmayan arkadaşlarım Necla YILMAZ’a, Aysel KOT’a ve Meltem BUĞDAYCI ‘ya çok teşekkür ederim. Ayrıca araştırma süresince ve tüm hayatım boyunca her zaman maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyip yanımda olan sevgili aileme sonsuz teşekkürler ederim.

Serpil DEMİRÇELİK

TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan Güneydoğu Karadeniz’de (Rize Sahilleri) Deniz Salyangozunun (*Rapana venosa*) Dağılımı ve Popülasyon Yapısı başlıklı bu tezin, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. .../.../...

Serpil DEMİRÇELİK

Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

GÜNEYDOĞU KARADENİZ'DE (RİZE SAHİLLERİ) DENİZ SALYANGOZUNUN (*Rapana venosa*) DAĞILIMI VE POPÜLASYON YAPISI

Serpil DEMİRÇELİK

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışmanı: Doç Dr. Gökтуğ DALGIÇ

Bu çalışma Aralık 2012 ile Kasım 2013 tarihleri arasında Rize-Merkez, Çayeli ve İyidere'de 5-30⁺ m derinliklerde aylık olarak Beam trolü ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Çayeli istasyonunda *Rapana venosa* popülasyonunun boylarının 10,29-99,23 mm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boyun 40,84±0,33 mm ve ortalama ağırlığın 18,10±0,53 g olduğu, İyidere istasyonunda boyun 7,72-123,04 mm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boyun 39,52±0,25 mm ve ortalama ağırlığın 16,73±0,39 g olduğu, Merkez istasyonunda ise boyun 8,01-119,54 mm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boyun 39,79±0,31 mm ve ortalama ağırlığın 16,73±0,39 g olduğu tespit edildi. Çayeli istasyonu için boy-ağırlık ilişkisi $W=0,0001L^{3,2843}$, İyidere istasyonu için $W=0,00029L^{2,907}$ ve Merkez istasyonu için $W=0,0001L^{3,2732}$ olarak tespit edildi. Merkez istasyonunda *Rapana venosa* popülasyonunun en fazla 20-30⁺ m derinliklerde, Çayeli ve İyidere istasyonlarında 10-20 m derinliklerde dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Mevsimlere bağlı olarak istasyonlara göre yoğunluk dağılım haritaları incelendiğinde; ilkbahar ve kış mevsiminde yoğun olarak İyidere istasyonunda, yaz ve sonbahar mevsiminde ise 3 istasyonda da yoğun olarak tespit edildi.

2015, 66 sayfa

Anahtar Kelimeler: Gastropod, *Rapana venosa*, popülasyon, büyüme parametreleri

ABSTRACT

POPULATION STRUCTURE AND DISTRIBUTION OF SEA SNAIL, *Rapana venosa*, IN THE SOUTHERN BLACK SEA (RİZE COAST)

Serpil DEMİRÇELİK

Recep Tayyip Erdoğan University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Aquatic Products
Master Thesis
Supervisor: Assoc. Prof. Gökтуğ DALGIÇ

This study has been made by using Beam Trawl in 5-30⁺m dept, was carried out in Rize-Merkez, Çayeli and İyidere area between December 2012 and November 2013. While the study following results were found: The length of rapa welk (*Rapana venosa*) population was variable between 10.29 mm and 99.23 mm. The average length of the population is 40.84±0.33 mm whereas the average weight is 18.10±0.53 g in İyidere area. According to the study for the same population, lengths were vary between 7.72 and 123.04 mm, the average length was 39.52±0.25 mm whereas the average weight is 16.73±0.39 g in İyidere area. In the center of Rize, length of the population was variable between 8.01 mm and 119.54 mm and the average length is 39.79±0.31 mm whereas the average weight was 16.73±0.39 g in the center of Rize. For Çayeli area, the correlation that between length and weight is calculated by $W=0.0001L^{3.2843}$, for İyidere: $W=0.00029L^{2.907}$ and as a last area, center of Rize: $W=0.0001L^{3.2732}$. Rapa welk population was mostly seen in depth by 20-30⁺ min the center but for İyidere and Çayeli, the depth was between 10 m and 20 m. If we have a look population dispersion which was related to seasons, there was no doubt that in İyidere, population is higher than other areas in the spring and summer season. The population is high in the summer and autumn season in all areas.

2015,66 pages

Keywords: Gastropoda, *Rapana venosa*, population, growth parameters.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
TABLULAR DİZİNİ.....	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş.....	2
1.2. Literatür Özeti	8
1.3. Deniz Salyangozunun Sistematikteki Yeri.....	13
1.4. Deniz Salyangozunun Biyolojisi	14
1.5. Deniz Salyangozunun Beslenmesi	18
1.6. Deniz Salyangozunun Üremesi	18
1.7. Deniz Salyangozunun Coğrafik Dağılımı	23
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	25
2.1. Materyal	25
2.1.1. Örnekleme İstasyonları	26
2.1.1.1. İyidere İstasyonu.....	26
2.1.1.2. Merkez İstasyonu.....	26
2.1.1.3. Çayeli İstasyonu.....	27
2.1.2. Örnekleme Yapılan Derinlik Grupları.....	27
2.1.3. Örnekleme Aracı (Beam Trolü)	27
2.2. Metod	28
2.2.1. Örneklerin Temini	28
2.2.2. Biyometrik Ölçümler.....	28
2.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi.....	30
2.2.4. Birim Çabadaki Av Miktarının (CPUE) Hesabı	31
3. BULGULAR.....	32
3.1. İstasyonlara Göre Av Miktarları	32
3.2. Derinliklere Göre Av Miktarları	33

3.3.	Mevsimplere Bağlı Olarak İstasyonlara Göre Yoğunluk Dağılımı Haritaları	36
3.4.	Deniz Salyangozunun Adet Olarak CPUE Değerleri.....	38
3.5.	Aylara Göre Av Miktarları.....	39
3.6.	Boy Frekans Dağılımı	41
3.7.	Aylara Göre Ortalama Boy, Genişlik, Ağırlık ve Standart Hata ($\pm sh$) Değerleri.....	43
3.8.	İstasyonlara Göre Boy Frekans Dağılımı	45
3.9.	İstasyonlara Göre Ortalama Boy, Genişlik, Ağırlık ve Standart Hata ($\pm sh$) Değerleri.....	47
3.10.	Büyüme	48
3.10.1.	Boy Ağırlık İlişkileri	48
3.10.1.1.	İstasyonlara Göre Boy Ağırlık İlişkileri.....	49
4.	TARTIŞMA VE SONUÇLAR	55
4.1.	Derinliğe Bağlı Değişim.....	55
4.2.	Aylara Göre Av Miktarı	56
4.3.	Boy Dağılımı	56
4.4.	Boy-Ağırlık İlişkisi	59
5.	ÖNERİLER	60
	KAYNAKLAR	62
	ÖZGEÇMİŞ	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.	Su ürünleri üretim miktarları ve dağılımı	4
Şekil 2.	Diğer deniz ürünlerinin türlere göre dağılımı	6
Şekil 3.	Deniz salyangozunun ventralden görünümü	15
Şekil 4.	Deniz salyangozunun dorsalden görünümü	15
Şekil 5.	Deniz salyangozunun iç organları	16
Şekil 6.	Deniz salyangozlarının çiftleşmesi.....	19
Şekil 7.	Salyangoz tarafından bırakılan yumurta kapsülleri (Solda) ve tek bir kapsülün görünümü (Sağda)	20
Şekil 8.	Sert zeminler (taş, midye ve diğer salyangozlar) üzerine bırakılan yumurta kapsülleri.....	21
Şekil 9.	Karadeniz'in başlıca yüzey akıntıları	23
Şekil10.	Deniz salyangozunun yıllara göre Karadeniz'de tespit edildiği bölgeler.....	24
Şekil 11.	“RİZESUAR” teknesi.....	25
Şekil 12.	Örnekleme yapılan istasyonlar	26
Şekil 13.	Beam trol	28
Şekil 14.	Deniz salyangozunun biyometrik ölçümleri, kabuk genişliği (a), kabuk boyu (b)	29
Şekil 15.	Deniz salyangozu ağırlık tartımı	29
Şekil 16.	Vücut boyunun kumpasla ölçülmesi	30
Şekil 17.	Deniz salyangozlarının istasyonlara göre dağılımı.	32
Şekil 18.	Deniz salyangozlarının istasyonlara göre dağılımı (%).	32
Şekil 19.	Deniz salyangozlarının derinliğe bağlı değişim miktarı.	33
Şekil 20.	Deniz salyangozlarının derinliğe bağlı değişim miktarı (%).	33
Şekil 21.	Çayeli istasyonundaki deniz salyangozunun derinliğe bağlı değişimi.	34
Şekil 22.	İyidere istasyonundaki deniz salyangozunun derinliğe bağlı değişimi.	35
Şekil 23.	Merkez istasyonundaki deniz salyangozunun derinliğe bağlı değişimi.	35
Şekil 24.	İlkbaharda istasyonlardaki deniz salyangozunun yoğunluk dağılımı.	36
Şekil 25.	Yaz mevsiminde istasyonlardaki deniz salyangozunun yoğunluk dağılımı.	36
Şekil 26.	Sonbaharda istasyonlardaki deniz salyangozunun yoğunluk dağılımı.	37

Şekil 27. Kış mevsiminde istasyonlardaki deniz salyangozunun yoğunluk dağılımı.	37
Şekil 28. Deniz salyangozunun aylara göre av miktarı (adet).	39
Şekil 29. Deniz salyangozunun aylara göre % av miktarı.	40
Şekil 30. Deniz salyangozlarının derinliğe bağlı aylık değişimleri.	40
Şekil 31. Deniz salyangozlarının boy frekans dağılımı.	41
Şekil 32. Aylara göre boy frekans dağılımı.	42
Şekil 33. Deniz salyangozlarının aylara göre ortalama boy, genişlik ve ağırlıkları.	45
Şekil 34. Çayeli istasyonundaki boy frekans dağılımı.	45
Şekil 35. İyidere istasyonundaki boy frekans dağılımı.	46
Şekil 36. Merkez istasyonundaki boy frekans dağılımı.	46
Şekil 37. Avlanan deniz salyangozlarının istasyonlara göre, ortalama kabuk boyu, kabuk genişliği, ağırlığı.	47
Şekil 38. Deniz salyangozlarına ait boy-ağırlık ilişkisi.	48
Şekil 39. Deniz salyangozlarına ait kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi.	48
Şekil 40. Deniz salyangozlarına ait kabuk boyu-kabuk genişliği ilişkisi.	49
Şekil 41. Çayeli istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının boy-ağırlık ilişkisi.	49
Şekil 42. Çayeli istasyonundan elde edilen salyangozların kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi.	50
Şekil 43. Çayeli istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının kabuk boyu-kabuk genişliği ilişkisi.	50
Şekil 44. İyidere istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının boy-ağırlık ilişkisi.	51
Şekil 45. İyidere istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi.	51
Şekil 46. İyidere istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının kabuk boyu-kabuk genişliği ilişkisi.	52
Şekil 47. Merkez istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının boy-ağırlık ilişkisi.	52
Şekil 48. Merkez istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi.	53
Şekil 49. Merkez istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının kabuk boyu-kabuk genişliği ilişkisi.	53

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.	Ülkemizde su ürünleri üretim miktarı (ton)	3
Tablo 2.	Ülkemizde yıllara göre Deniz salyangozu av miktarları (ton).....	5
Tablo 3.	Ülkemizde bölgelere göre Deniz salyangozu av miktarları (ton)	6
Tablo 4.	Deniz salyangozu av miktarı, fiyat, değer miktarları (ton).....	6
Tablo 5.	Deniz salyangozunun derinlik gruplarındaki mevsimsel CPUE değerleri.	38
Tablo 6.	Deniz salyangozunun mevsimsel CPUE değerleri.	38
Tablo 7.	Deniz salyangozunun derinlik gruplarındaki CPUE değerleri.....	38
Tablo 8.	Deniz salyangozunun habitatlara göre CPUE değerleri.....	39
Tablo 9.	Avlanan deniz salyangozlarının aylık av miktarları, ortalama kabuk boyu, kabuk genişliği, toplam ağırlığı ve standart hata ($\pm sh$).....	44
Tablo 10.	Avlanan deniz salyangozlarının istasyonlara göre, ortalama kabuk boyu, kabuk genişliği, ağırlığı ve standart hata ($\pm sh$) değerleri.	47
Tablo 11.	İstasyonlara göre avlanan deniz salyangozunda boy-ağırlık arasındaki ilişki parametreleri.....	54
Tablo 12.	Karadeniz'de yapılan çalışmalarda deniz salyangozunun derinliğe bağlı değişimi.....	56
Tablo 13.	Karadeniz'de yapılan çalışmalarda deniz salyangozunun ortalama boylarındaki değişimler.	58
Tablo 14.	Deniz salyangozunun boy-ağırlık ilişkisi denklemleri.	59

1. GENEL BİLGİLER

Çok eski çağlardan beri su ürünlerinden yararlanan insanlar, 20. yüzyılın başlarına kadar ilkel avlanma yöntemleri kullanarak deniz ve iç sulardan yararlanmaya çalışmışlardır. Bu yüzyılda gelişen endüstriye paralel olarak, av araçlarının ve avlanma yöntemlerinin gelişmesiyle su ürünlerinden maksimum ölçüde yararlanılmaya başlanılmıştır. İlk zamanlarda sınırsız olarak düşünülen balık stokları üzerinde sürekli av baskısı uygulanarak maksimum düzeyde ürün elde edilmeye çalışılmıştır. Av baskısı nedeniyle balık stoklarında meydana gelen azalmalar sonunda, değişik su ürünleri kaynaklarından yararlanılmaya çalışılmıştır. Bunların başında yumuşakçalar (mollusca) gelmektedir. Ülkemizde yumuşakçaların tüketim alışkanlığı azdır. Fakat son yıllarda, artan dış taleplere bağlı olarak yumuşakçaların üretiminde bir artış gözlenmiştir (Şahin, 1999).

Denizlerimizdeki canlı stokları maksimum yararlanma sınırının üstünde sömürüldüğünden, stokların aşırı derecede yıpranması, gelecekteki üretimlerinin azalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, mevcut stoklardan maksimum ölçüde yararlanılması ve verimliliklerinin sürdürülebilmesi için, stokların biyolojik özelliklerinin belirlenmesi ve stokları etkileyen faktörlerin iyi bilinmesi gerekir. Bilindiği gibi stoklar doğal ortamda dengededirler. Yani, bir yandan büyüme ve üreme yoluyla biyokitle yönünden artış gösterirken, diğer yandan doğal ölüm yoluyla azalma olacak, böylece dinamik bir denge sağlanmış olacaktır. İşletilen stoklarda bu durum değişmektedir. Mevcut stoklara, üreme ve büyüme sonucu girdi sağlanırken, doğal ölümlere ek olarak balıkçılık faaliyetleri etkisiyle çıktılar artmaktadır. Avlanabilir stokları dengede tutabilmek için canlıların büyümeleri, gelişmeleri, ölümleri, üreme periyotları, stok miktarları ve stoka katılım miktarlarının bilinmesi gerekir (Şahin, 1999).

Karadeniz'in kapalı deniz olması ve deniz taşımacılığında yoğun olarak kullanılması bölge ülkelerine ticari yönden önemli ekonomik katkı sağladığı aşikardır. Fakat ticari aktivitelerde kullanılan gemilerin ekolojik ortamda meydana getirebilecekleri değişiklikleri uzun zaman dikkate alınmamıştır. Son yüzyılın yarısında Karadeniz'e gemi balast sularıyla taşınan ve ortama adapte olup önemli stoklar oluşturan canlılar dikkatleri çekmiştir. Bu canlıların bulunduğu ekolojik ortamdaki

canlılarla önemli derecede ilişki içersinde olması ekosistemdeki popülasyon yapılarında önemli değişimlerin meydana gelmesine neden olmuştur. Bu durum bölge balıkçısını yıllar bazında ekonomik açıdan negatif etkilerken bazı türler Karadeniz balıkçısına katkı sağlamaktadır (Şahin vd., 2005). Ülkemizde tüketilmemesine karşın, bu canlı Uzakdoğu ülkelerinde sevilerek tüketilmektedir. Bu nedenle Karadeniz için önemli bir ihrac kalemini oluşturmaktadır (Düzgüneş, 2001).

Bu çalışma Doğu Karadeniz bölgesi Rize sahillerinde *Rapana venosa* (deniz salyangozu)'nın derinliğe bağlı dağılımını ve bazı popülasyon özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

1.1. Giriş

Yeryüzünün yaklaşık olarak %71'ini su alanları kaplar. Bu alanın büyük bir bölümü çok sayıda değişik türdeki su canlılarının yaşamasına elverişli özelliklere sahiptir. Bu canlılar, tek hücrelilerden memelilere kadar bir dağılım gösterir. İnsanlar suda yaşayan canlılardan başta balıklar olmak üzere diğer canlı topluluklarından besin kaynağı olarak yararlanmaktadır. Bu nedenle, tüm ülkeler olanaklarının elverdiği ölçüde, sahip oldukları su kaynaklarını, en rasyonel biçimde kullanmanın, hatta mevcut potansiyellerini olabildiğince arttırmanın çarelerini araştırma uğraşına girmişlerdir (Tekelioğlu vd., 2007).

Su ürünleri avcılığı, ilk çağlardan günümüze kadar insanların uğraş verdiği, gıda temini ve geçim kaynağı olarak faydalandığı bir üretim sektörü olarak yerleşerek gelişme süreci göstermiştir. Denizlerde ve içsu kaynaklarında en ilkelden günümüz teknik düzeyine gelinceye kadar teknolojiye paralel gelişim göstermiş ve sonuçta bir sanayi sektörü haline gelmiştir (Altınağaç, 2002).

Beslenmede önemli bir rolü olan su ürünleri, özellikle az gelişmiş ülkelerde halkın en önemli hayvansal protein kaynakların başında gelmektedir. Ancak, kişi başına tüketim gelişmiş ülkelerde daha yüksektir. İnsan gıdası olarak yararlanılan kabuklu su ürünleri yetiştiriciliği (karides, midye, deniz salyangozu) ve tüketimi dünyada önemli bir yer tutmasına karşın ülkemizde kabuklu deniz ürünlerinin tüketimi sadece denize

kıyısı olan bölgelerle sınırlı kalmıştır. Kıyıdan uzak bölgelerde kabuklu su ürünlerinin pazarlandığını görmek çok yaygın değildir. Bu canlıların insan gıdası olarak besin değerleri çok yüksek olmasına karşın tüketiminin yaygın olmaması, ülkemiz halkının dengeli beslenmesi açısından büyük bir kayıptır. Birçok ülke su ürünleri yetiştiriciliği alanında büyük atılımlar yapmıştır. Ülkeler, kendi çevresel kârlarına uygun türler üzerinde gelişen teknolojiye de yararlanarak üretim yöntemlerini geliştirmek için yoğun bir uygulama çabası içerisinde (Karayücel, 1992).

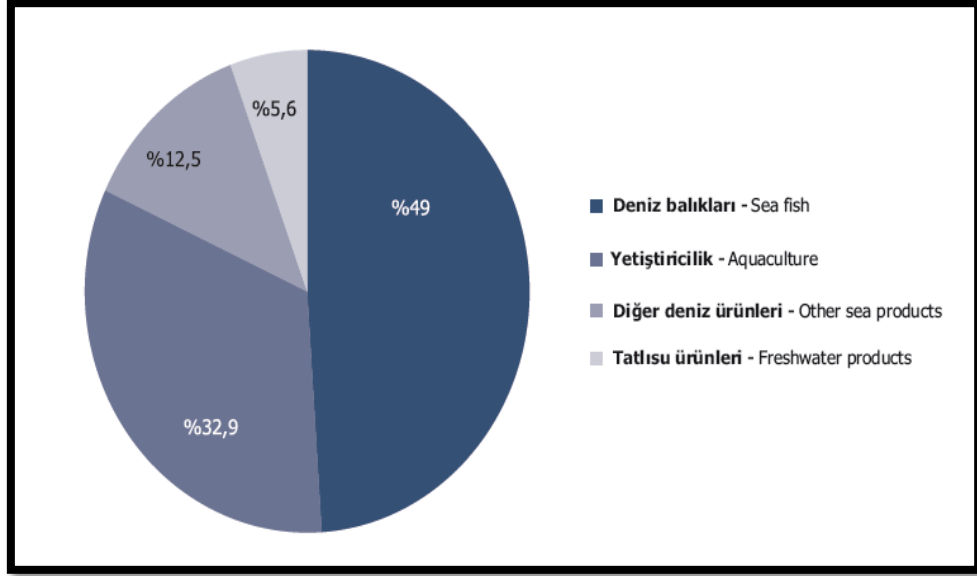
Hayvansal protein ihtiyacını karşılayan en önemli kaynaklardan biri olan su ürünleri kaynaklarının rasyonel kullanımı, büyük önem arz etmektedir. Kaynağın kullanımı için türlerin tanımlanmasından, stok boyutlarına kadar çok geniş yelpazede çeşitli araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmaların temel noktası ise, kaynağı tüketmeden gelecek nesillere aktarabilecek şekilde, en üst düzeyde yararlanılması olmalıdır (Düzgüneş, 2001).

Denizlerimiz ve iç sularımız, soğuk ve sıcak su balığı çeşitlerinin avlanması ve yetiştirilmesi için uygun ekolojik özelliklere sahiptir. Ayrıca pelajik ve demersal balıklara ek olarak kabuklu, yumuşakçalar ve diğer türler avlanmaktadır (Karakaş ve Türkoğlu, 2005).

Tablo 1. Ülkemizde su ürünleri üretim miktarı (ton) (TUİK, 2012)

Yıllar	Avcılık		Yetiştiricilik		Tatlı su ürünleri	Toplam
	DenizBalıkları	Diğer D. ür.	İç Sular	Denizler		
2004	456752	48145	44115	49895	45585	644492
2005	334248	46133	48604	69673	46115	544773
2006	409945	79021	56694	72249	44082	661991
2007	518201	70928	59033	80840	43321	772323
2008	395660	57453	66557	85629	41011	646310
2009	380865	44410	76248	82481	39187	623191
2010	399656	46024	78568	88573	40259	653080
2011	432246	45412,4	100446	88344	37096,8	703545,2
2012	315636,5	80685,5	111557	100853	36120	644852

TÜİK 2012 verilerine göre, 2004-2012 yılları arasında Türkiye’de avcılık ve yetiştiricilik yoluyla elde edilen toplam su ürünleri üretim miktarları Tablo 1’de verilmiştir. Buna göre toplam su ürünleri üretiminin % 49’u deniz balıkları avcılığı, % 32,9’u yetiştiricilik yoluyla, % 12,5 diğer deniz ürünleri avcılığı ve % 5,6 ‘sı ise tatlısu ürünlerinden oluşmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Su ürünleri üretim miktarları ve dağılımı (TÜİK, 2012)

Karadeniz’in Türkiye balıkçılığında tartışılmaz bir yeri vardır. Balıkçılık sektörünün bölge ve ülke ekonomisine katkısı oldukça büyüktür. Endüstrinin daha az geliştiği bölgelerle karşılaştırıldığında sağlanan girdiler ve iş olanakları, bu sektörün önemini daha da arttırmaktadır. Özellikle sahil kesiminde yaşayan halkın önemli bir bölümü doğrudan veya dolaylı olarak bu sektörde yer almaktadır. Bireysel olarak balıkçılıkla uğraşanların yanı sıra teknelerde tayfa olarak çalışanların da sayısı oldukça yüksektir. Balığın denizde avlanmasından, tüketimine kadar olan süreç (avlama, karaya çıkarma, dağıtım, pazarlama, işleme ve değerlendirme gibi) pek çok kişiye iş olanağı sağlamaktadır (Düzgüneş vd., 1992).

Karadeniz balıkçılığında yaşanan kriz ve ekonomik balık stoklarının azalması balıkçılıkla uğraşanların alternatif kaynak arayışına neden olmuştur. Bu anlamda, Türkiye’de tüketimi olmayan ancak işlendikten sonra dondurulmuş et olarak başta Japonya olmak üzere Tayvan ve Güney Kore gibi Uzakdoğu ülkelerine ihraç edilen

deniz salyangozu (*Rapana venosa Valenciennes, 1846*), alternatif bir kaynak özelliği kazanmıştır (Düzgüneş ve Feyzioğlu, 1994).

Ülkemizde tüketilmemesine karşın, bu canlı Uzakdoğu ülkelerinde sevilerek tüketilmektedir. Bu nedenle Karadeniz için önemli bir ihraç kalemini oluşturmaktadır. Özellikle Japon Denizi'nde stokların giderek azalması nedeniyle avcılığın sınırlamalar getirilmiş ve aralarında Türkiye'nin de bulunduğu çeşitli ülkelerden deniz salyangozu ithal edilmeye başlanmıştır. Ülkemizde 1985 yılından sonra ticari olarak değerlendirilmeye başlanmış ve giderek önem kazanarak, Karadeniz balıkçılığının vazgeçilmez unsurlarından birisi haline gelmiştir. Ülkemizde 1989 yılından sonra balık üretimindeki azalma nedeniyle ekonomik sıkıntı içinde bulunan küçük balıkçılar için alternatif bir ürün olmuş; avcı, işlemeci, nakliyecisi, pazarlamacı ve ihracatçı olmak üzere on binlerce kişiye iş olanağı yaratmış ve Türkiye'ye önemli ölçüde döviz girdisi sağlamıştır (Düzgüneş, 2001).

Önceleri sadece Japonya'ya ihraç edilirken günümüzde Tayvan, Güney Kore ve Filipinler de önemli pazar haline gelmiştir. Zaman zaman Ukrayna, Gürcistan ve Bağımsız Devletler Topluluğu'ndan taze ve işlenmiş olarak ithal edilen deniz salyangozları, standartlara uygun olarak tekrar işlenerek yukarıda anılan Uzakdoğu ülkelerine pazarlanmaktadır (Düzgüneş, 2001).

Ülkemizde yıllara göre Deniz salyangozu av miktarları tablo 2'de, ülkemizde bölgelere göre Deniz salyangozu av miktarları tablo 3'te, Deniz salyangozu av miktarı, fiyat, değer miktarları ise tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 2. Ülkemizde yıllara göre deniz salyangozu av miktarları (ton) (TÜİK, 2012)

Yıllar	2008	2009	2010	2011	2012
Miktar(ton)	11442	6085	8437	6533,8	9596

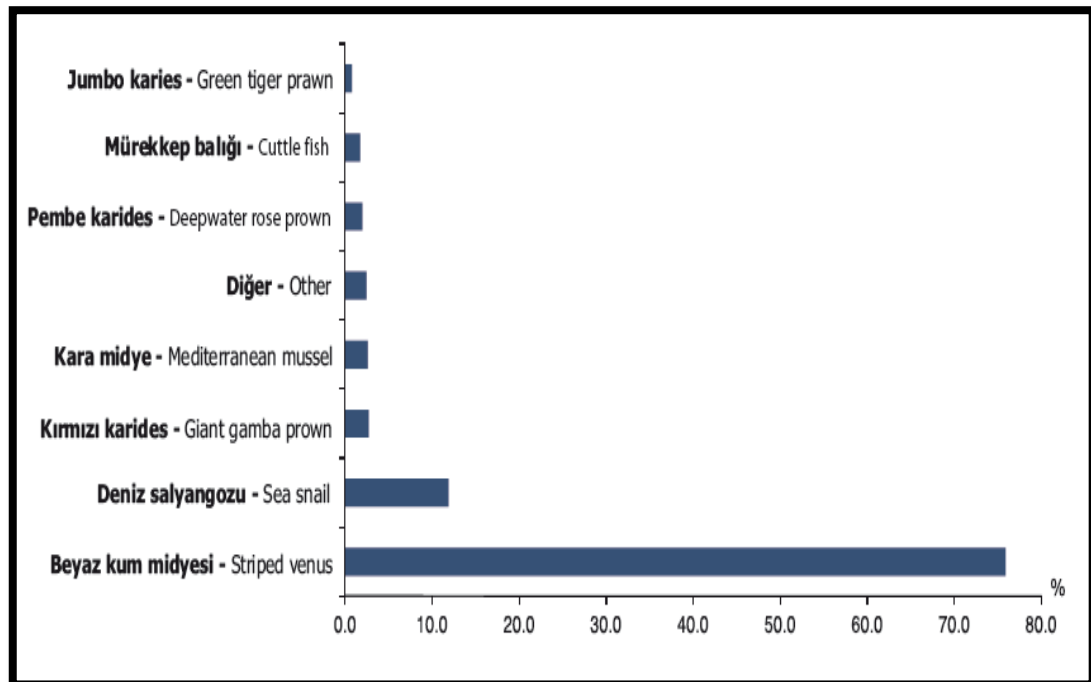
Tablo 3. Ülkemizde bölgelere göre deniz salyangozu av miktarları (ton) (TÜİK, 2012)

Yıllar	D.Karadeniz	B.Karadeniz	Marmara	Ege	Akdeniz	Toplam
2008	9126	2142	173	1	-	11442
2009	4894	566	532	93	-	6085
2010	6256	1514	621	46	-	8437
2011	4929,6	1417,6	132,2	54,4	-	6533,8
2012	6655,7	2237,1	600,2	103	-	9596

Tablo 4. Deniz salyangozu av miktarı, fiyat, değer miktarları (ton) (TÜİK, 2012)

Yıllar	Miktar(ton)	Fiyat(TL/kg)	Değer(TL)
2008	11442	1,000	11442000
2009	6085	0,790	4807150
2010	8437	0,780	6580860
2011	6533,8	1,060	6925828
2012	9596	0,920	8828320

Türkiye’de toplam su ürünleri üretiminin %12,5’lik bir kısmını diğer deniz ürünleri oluşturmaktadır (TÜİK, 2012). Diğer deniz ürünlerinin türlere göre dağılımında ise ilk sırada %75,9 ile beyaz kum midyesi yer alırken ardından sırasıyla %11,9 ile deniz salyangozu, %2,7 ile kırmızı karides, %2,6 ile kara midye, %2 ile pembe karides (çimçim), %1,7 ile mürekkep balığı %0,8 ile jumbo karides izlemektedir. Geriye kalan kısmın toplam diğer deniz ürünleri içindeki payı ise %2,4’tür (Şekil 2).



Şekil 2. Diğer deniz ürünlerinin türlere göre dağılımı (TÜİK, 2012)

Dış pazarların artan talebi nedeniyle oldukça ekonomik olan deniz salyangozu avcılığında bazı dar boğazlarla karşılaşmış olup av kompozisyonunda önemli değişiklikler meydana gelmiştir. Önceleri ortalama 10-12 cm boyundaki salyangozlar avlanırken, yoğun avcılık nedeniyle Doğu Karadeniz’de ortalama boy 4-5 cm düzeyine inmiştir (Düzgüneş vd., 1992). Stoklar 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 (Sağlam, 2004).

Karadeniz’de düşmanı olmayan deniz salyangozu miktarı önemli boyutlarda artmakta, midye ve istiridye stoklarının azalmasına neden olmaktadır. Bu durum özellikle genç midyelerin demersal balıklar ile karnivor pelajik balıkların besin kaynağını oluşturması açısından da son derece önemlidir. Midye yataklarındaki azalma demersal balıkların beslenme ortamını etkileyecektir. Bunun yanında filtrasyonla beslenen birincil tüketicilerin azalması biyolojik kirlilik yaratabilecektir. 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 belirlenmiş ve ihraç edilenlerin iadesi sorunu yaşanmıştır (Sağlam, 2004).

Karadeniz’de deniz salyangozu avcılığı, algarna olarak adlandırılan sürüklenme takımları ile avcılık ve dalarak elle toplama yöntemi olmak üzere başlıca 2 yöntemle yapılmaktadır. Dalarak toplama; serbest olarak ABC balıkadam aletleri ile tüplü veya nargile sistemi kullanılarak yapılmaktadır. Dalarak avcılık, seçici avcılığa olanak vermekte iken algarna ise trolün yasaklandığı bir bölgede büyüklük açısından bir seçicilik özelliği göstermediği gibi, zemin üzerinde trolde daha fazla bir zarara yol açmaktadır. 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 (Düzgüneş vd., 1997; Düzgüneş, 2001).

1.2. Literatür Özeti

Karadeniz'e özgü bir tür olmayan, Uzakdoğu denizlerinden balast sularıyla ülkemize gelen deniz salyangozu ile ilgili ülkemizde yeterli çalışma bulunmaktadır. Çalışmalar genellikle yayılış alanları ve ekolojik isteklerinin tespiti üzerine yapılmıştır.

Karadeniz kıyılarında Çelikkale ve Kolot (1985), tarafından deniz salyangozunun avlanması, işlenmesi ve değerlendirmesi ile ilgili yapılan bir çalışmada, bu türün, boyunun 10-11 cm'ye kadar ulaşabildiği ve sahilden derin sulara kadar kumlu-çamurlu, çamurlu bölgelerde, özellikle ölü organizma yığıntılarının oluşturduğu ortamlarda yaşadığını bildirmişlerdir. Avcılığının, düşük güçteki motorlu tekneler kullanılarak ve algarna adı verilen avlanma düzeneği ile sahilden 10-15 m açıktaki 5-10 m derinlikte dip taraması şeklinde yapıldığını belirtmişlerdir

Wu (1988), deniz salyangozu ile yaptığı çalışma sonucunda kabuk boyu ve ağırlık arasındaki regresyon denkleminin $W=1,8973 \times 10^{-4} L^{2,933}$ şeklinde ve korelasyon katsayısının (r) ise 0,93 olduğunu bildirmiştir. Deniz salyangozunun acı sularda yüksek yaz sıcaklığına dayanabildiklerini, kış mevsiminde suların soğumasıyla derin sulara hareket ettiklerini bildirmiştir.

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

Bilecik (1990), Deniz salyangozunun Türkiye sularında ilk kez 1962 yılında Trabzon kıyılarında tespit edildiği, üreme, büyüme ve gelişme potansiyelinin yüksekliği nedeniyle kısa zamanda tüm Karadeniz kıyılarına yayıldığını, istilacı ve predatör bir canlı olarak tanımlamış, Karadeniz'deki midye yataklarını tükettiğini söylemiştir. Avcılığının yasaklanmayıp, desteklenmesi ve türün Karadeniz'den tamamen yok edilmesi görüşünü savunmuştur. Deniz salyangozunun Karadeniz'de varlığını bir felaket olarak nitelendirmiştir. Bunun sebebini ise deniz salyangozunun balıkların beslendiği çift kabuklu türlerini yemesi olduğunu bildirmiştir.

Düzgüneş vd. (1992), Doğu Karadeniz’de direç kullanarak yaptıkları araştırmada deniz salyangozunun boy ve ağırlık arasındaki ilişki denkleminin $W=0,0004696 L^{2,7716}$ ve korelasyon katsayısını (r) 0,93 olarak bulmuş ve yaş tayini için kullanılan standart bir yöntemin bulunamadığını bildirmişlerdir. Ekim 1991-Haziran 1992 tarihleri arasında laboratuvar şartlarında akvaryumda yapılan bir çalışmada deniz salyangozlarına sürekli midye verilmesine rağmen akvaryumdaki su değişiminin sağlanamaması nedeniyle yaşama oranını % 40 olarak belirlemişlerdir.

Düzgüneş ve Feyzioğlu (1994), Doğu Karadeniz Trabzon sahillerinde yaptıkları çalışmada belirledikleri 6 istasyonda, 5-30 m derinlikteki kıyı sularında algarna ile her istasyonda geminin en düşük hızı saatte 2-3 mil olacak şekilde 20 dakikalık standart çekimler yaparak (yaklaşık 0,8 deniz mili mesafesinde) birim alandaki salyangoz miktarını hesaplamışlardır. Çalışma sonunda, deniz salyangozu için ortalama boyun $62,25\pm 0,191$ mm, genişliğin $45,44\pm 0,161$ mm olarak, ortalama ağırlığın ise $47,22\pm 0,454$ g olarak tespit etmişlerdir. Popülasyon miktarının 3500 ton olarak tahmin edildiği çalışmada yaşama alanlarının en çok 8-15 m derinliklerde olduğu bildirilmiştir.

Düzgüneş vd. (1996), Karadeniz kıyılarında ki çalışmalarında deniz salyangozu *Rapana venosa* türünün 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. Üreme sezonu içinde ortalama 400 adet kapsül ve 426 adet yumurta verdiğini 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 algarnaların göz açıklığının 45 mm olması ve işleme tesislerinin 40 mm’den daha küçük salyangoz almamaları konusunda uyarılmaları ve denetlenmelerinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir.

Çelik ve Samsun (1996), farklı dizayn özelliklerine sahip algarnaların av verimini ve av kompozisyonunu araştırdıkları çalışmaların da Sinop Çiftlik Köyü ile

Çay Ağzı mevki arasında kalan 8-11 m derinliğindeki bölgede üç farklı göz açıklığı (30-40 ve 50 mm) ve üç farklı boya (0,5-1,0 ve 1,5 m) sahip torbalar kullanarak salyangoz algarnasının av verimi, av kompozisyonu ve diğer canlılar üzerindeki etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Araştırma süresince yapılan algarna 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±0,395 mm, 1632 adet ve 82,54±0,403 mm, 841 adet ve 86,43±0,577 mm olarak tespit etmişlerdir. Buna göre 50 mm göz açıklığındaki torba ağların diğer göz açıklığına sahip torbalardan daha seçici olduğu bulunmuştur.

Emiral (1997), *Rapana venosa* türünün yumurta kütlesi, kapsül içi ve kapsül dışı larval gelişimi üzerine yapılan bir araştırma sonucunda salyangozların 40 mm civarında kabuk boyunda cinsi olgunluğa ulaştığı belirlenmiştir. Dişi bireyin bıraktığı kapsül sayısının 197-999 arasında değişme gösterdiği, her bir kapsülün 105-1090 adet arasında yumurta içerdiği ve üreme sezonu boyunca bir dişi tarafından üretilen toplam yumurta sayısının 318550 adet olduğunu saptanmıştır. Yumurta çapının embriyolojik gelişime bağlı olarak 182-275 µm arasında değiştiği, ortalama kapsül boyunun 15,44±0,15 mm olduğunu ve kapsül içi gelişimde beş farklı evrenin gözlendiği ayrıca bu türün gonad renginin dişilerde açık sarı, erkeklerde ise açık kahverengi olduğunu tespit edilmiştir.

Düzgüneş (2001), Doğu Karadeniz’de direç ile deniz salyangozu 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 algarna ile avlandığını, ülkemizde tüketilmediğinden hemen tamamı işlenerek, Japonya, Kore, Tayvan ve Filipinlere ihraç edildiğini bildirmiştir. Son yıllarda aşırı av baskısı nedeniyle avlanan bireylerin ortalama boyları küçülmüş ve irilerin oranlarında önemli bir azalma meydana geldiğini belirtmiştir. Bu nedenle Türkiye’de algarna yerine tuzaklar veya emme esasına göre çalışan hidrolik algarnaların kullanılmasına geçilmesi bu süreçte yerine alternatif bir yöntem bulunana kadar mevcut algarnaların daha seçici av yapmalarının sağlanması gerektiğini önemle belirtmiştir.

Karayücel vd. (2001), Mart 1990-Mart 1991 tarihleri arasında Sinop yöresinde deniz salyangozlarının mevsimsel göçleri, yumurtlama zamanları ve yumurta verimi

üzerine yapılan bir araştırma sonucunda deniz salyangozlarının deniz suyunun 10-12°C'ye ulaştığı nisan ayı sonuna doğru sahillere göç ettikleri tespit edilmiştir. Haziran ayı ortasından itibaren yumurta bırakmaya başladıkları, yumurtlamanın ekim ayının ikinci haftasına kadar devam ettiği saptanmıştır. 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 bildirilmiştir. Bununla birlikte akvaryum şartlarında (oda sıcaklığı) yumurtlamanın 36-48 saatte tamamlandığı, bırakılan kapsüller içerisindeki yumurtaların gelişerek 11-13 günde velumların oluştuğu gözlemlenmiştir.

Şahin vd. (2005), Doğu Karadeniz'de Rize sahillerinden tuzakla ve dalarak toplanan örneklerin biyometrik ölçümlerinden yararlanılarak yapmış oldukları çalışmada, toplanan 688 adet deniz salyangozunun boy frekanslarından 0-5 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. Deniz salyangozunda, maksimum boyun 87 mm olduğunu ayrıca katılım dönemindeki bireyler dahil ortalama boy $L = 44,61 \pm 0,883$ mm ve ortalama ağırlık $W = 27,22 \pm 1,145$ g iken yasal avlanabilir boy olan 40 mm den büyük bireylerin ortalama boyu $L = 57,08 \pm 0,431$ mm ve ortalama ağırlık $W = 38,65 \pm 1,92$ g olarak bildirilmektedir. Boy-ağırlık arasındaki ilişki $W = 0,000091 L^{3,1585}$, ölüm oranını 0,96, doğal ölüm oranını 0,78, avcılıkla ölüm oranını 0,36 ve işletme oranını 0,32 olarak bildirmişlerdir.

Erik (2005), Karadeniz'de *Rapana venosa* türünün yetiştiriciliği, larval gelişmesi ve yem tüketiminin belirlenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada, 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. Çalışmasında ayrıca yaşama oranını Fatsa bölgesi için % 98, Sinop bölgesi için ise % 94 olarak tespit ettiğini bildirmiştir. Laboratuvar koşullarında kapsül içi gelişimin 28-30 gün sürdüğünü, bireysel midye tüketiminin 1-10 arasında farklılık gösterdiğini, deniz salyangozunun boyu ile midye

tüketimi arasında açık bir ilişki bulunamadığını ($r = 0,07$), tüketilen midye boyu ile deniz salyangozu boyu arasında ise önemli bir ilişki ($r = 0,63$) olduğunu ifade etmiştir.

Samsun vd. (2008), 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.

Erik (2011), Orta Karadeniz'de yaptığı çalışmasında, Üç farklı derinlik (15 m, 25 m, 35 m) ve üç farklı yemle (midye, midye+balık, balık) aylık olarak yapılan örnekleme sonuçlarında toplam 3883 adet salyangoz yakalamış, toplam av miktarını 178,9 kg olarak tespit etmiştir. Avlanan salyangozların ortalama boyu $64,9 \pm 0,23$ mm, ortalama ağırlığı $46,1 \pm 0,51$ g olduğu bildirilmiştir.

Degtiareva (2012), Karadeniz'in Şile kıyılarında *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846)'nın yayılımının araştırıldığı çalışmada, Haziran - Kasım 2011 tarihleri arasında dalgıçlar tarafından, Karaburun (Anadolu)'dan Kefken kayalığına kadar olan sahada belirlenen 4 istasyonda 5 – 30 m derinlikler arasında aylık olarak örnekleme yapmıştır. Araştırma süresince toplam 20 örnekleme yapılarak 3153 adet (184,750 kg) deniz salyangozu toplanmış ve bunların üzerinde biyometrik ölçümler yapılmıştır. Derinliklere göre değerlendirme yapıldığında, incelenen örneklerin % 40'ı 20-25 m, % 33'ü 15-20 m, % 14'ü 10-15 m ve % 13'ü 25 m'den daha fazla derinliklerden elde edildiğini, en çok deniz salyangozunun 15-25 m derinlikten elde edildiğini bildirmiştir. Bu çalışmada deniz salyangozunun dağılım derinliğinin maksimum 27 m ve minimum 13 m olduğunu, elde edilen verilere göre genel olarak örneklerin yaklaşık olarak % 51'ini Temmuz ve Ağustos aylarında avlanan bireylerin oluşturduğunu, *R.Venosa* popülasyonunda boyun 29,46 – 122,09 mm arasında değişim gösterdiğini, ortalama boyun $72,37 \pm 0,278$ mm, genişliğin $49,10 \pm 0,254$ mm ve ağırlığın ise $63,2 \pm 0,872$ g olduğunu bildirmiştir.

Sürer (2013), Karadeniz’de deniz salyangozu (*Rapana venosa*) popülasyonunun araştırıldığı bir çalışmada, Sinop, Samsun, Ordu, Giresun ve Trabzon il sınırları içerisinde maksimum 30 m derinlikteki sularda direç çekimleri yapılarak Karadeniz’deki deniz salyangozlarının dağılımı ve büyümesi gibi bazı popülasyon parametreleri ile stok miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda deniz salyangozu ortalama boyu 62,02 mm, genişliği 46,46 mm, yüksekliği 33,66 mm ve ağırlığı ise 57,07 g olarak rapor edilmiştir. Popülasyon miktarı 10,623 ton olarak tahmin edilirken, dişi:erkek oranını 1.00:3.15 olarak bulduğu bildirilmiştir.

Yücel vd. (2013), Deniz salyangozlarının (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) biyometrik özelliklerine ilişkin olarak, Sinop iç ve dış limanlarında 3 dönem (Haziran, Ağustos, Ekim) olarak yürütülen çalışmalarında, her dönemde rastgele alınan 100 örnek üzerinde çalışılmış ve çalışma süresince 600 birey kullanılmıştır. Dönemlere göre incelenen salyangozlarda total boy, sırasıyla, iç limanda; 7,9±4,4 cm, 8,1±0,9 cm, 8,2±1,1 cm, dış limanda ise 7,8±0,9 cm, 6,9±0,6 cm, 9,9±0,6 cm olarak hesaplanmıştır. Total ağırlık sırasıyla, iç limanda; 91,8±22,9 g, 77,8±29,2 g, 100,5±52,2 g, dış limanda ise 82,5±28,3 g, 54,5±16,8 g, 53,9±18,1 g olarak tespit etmişlerdir. Yapılan istatistiki analizlere göre; total canlı ağırlık bakımından farklılığın önemli olduğu, total boy, genişlik ve ağız genişliği bakımından farklılığın önemsiz olduğunu tespit etmişlerdir.

1.3. Deniz Salyangozunun Sistemattiki Yeri

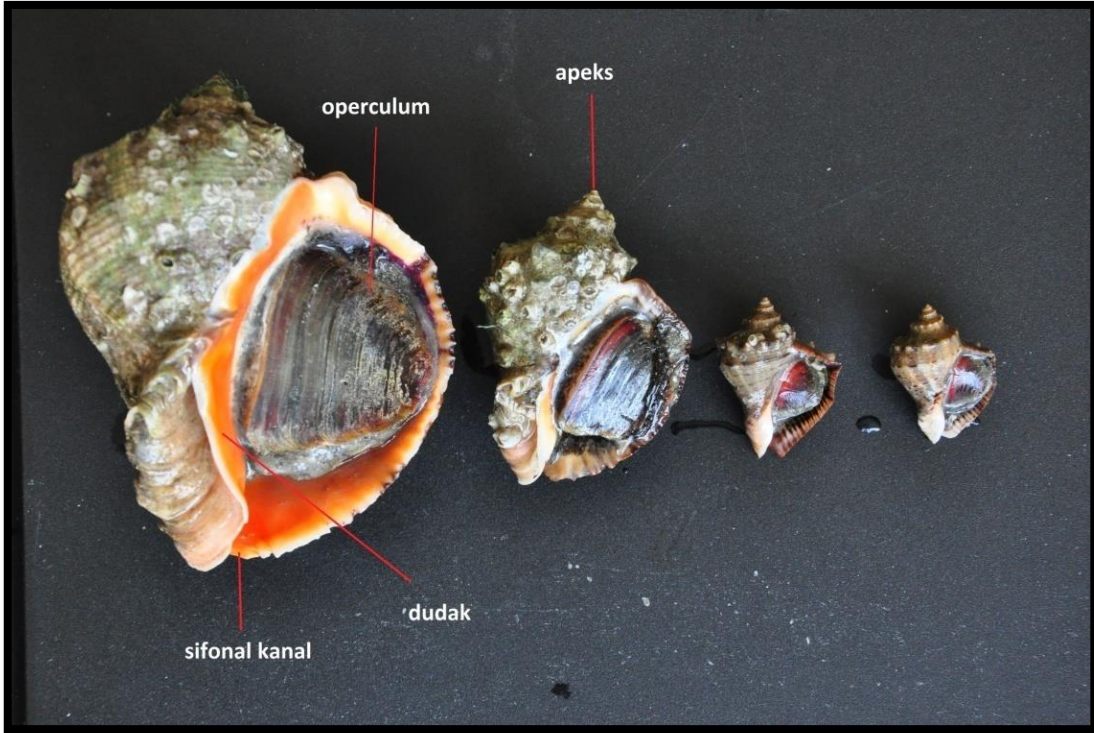
Karadeniz Bölgesinde rastlanan bu türün indo-pasifik orijinli ve büyük bir olasılıkla bölgeye petrol tankerlerinin balast suları ile geldiği düşünülmektedir (Bilecik, 1990). Latincesi *Rapana venosa* olan deniz salyangozu Mollusca (yumuşakçalar) phylumunun, Gastropoda (karından bacaklılar) sınıfının 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) halen kullanılan diğer bilimsel adlar olarak belirtilmektedir.

Deniz salyangozu (*Rapana venosa*)'nun sistematikteki yeri şu şekildedir (ICES, 2004).

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

1.4. Deniz Salyangozunun Biyolojisi

Morfolojik olarak deniz salyangozu, iç organları tamamiyle 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 (Labr) denir. Dudak, bir oluk şeklinde vücut içerisine doğru uzanır. Kabuk, vücuda kolumella kasıyla bağlıdır. Ayağın sırt tarafından çıkan bu kas son kabuk kıvrımının başlangıcında kolumellaya tespit edilmiştir. Bu kabuk kası 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'dan). Deniz Salyangozunun morfolojik yapısı aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



Şekil 3. Deniz salyangozunun ventralden görünümü (orijinal).

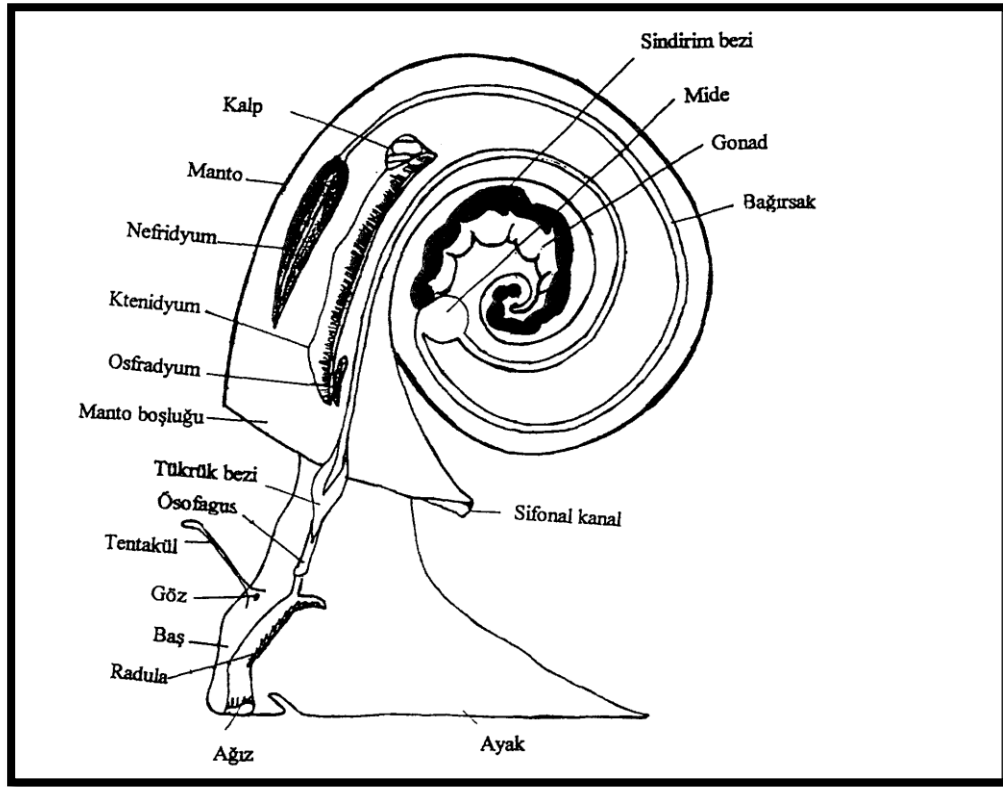


Şekil 4. Deniz salyangozunun dorsalden görünümü (orijinal).

Deniz salyangozunun ventral tarafını tamamen taban şeklindeki kaslı ayak kapladığından bunlara karından ayaklılar anlamına gelen Gastropoda denilmiştir. Deniz salyangozunun vücudu, baş, ayak ve visceral (sırtta bulunan iç organlar) kitle olmak

üzere 3 kısımdan oluşur. Vücut organları manto tarafından salgılanan CaCO_3 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 CaCO_3 yapısında olup deri salgılarıyla oluşturulur. Diğer % 1'ini ise MgO , NaCl , FeO , SiO_2 ve protein eteri ekstraktı (yağ) oluşturur. Ortalama kabuk boyu 10-12 cm'ye ulaşabilir (Çelikkale ve Kolot, 1985).



Şekil 5. Deniz salyangozunun iç organları (Emiral, 1997).

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).

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 tükürük bezi, kursak boyunca uzanır. Kursağın gerisinde bir tüp bulunur. Mide, U şeklinde, koyu kahverenkli 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. Sölmün 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 arka kısmı olan metapodiumun en önemli görevi opekulum salgılamaktır. Ayak ventral bir sürünme organı olup en önemli görevi salgı salgılamaktır. Zengin bir mukus bezi yapışkan bir madde üretir. Ayak üzerindeki yarıktan dağıtılan mukus su veya hava ile birleştiğinde sertleşmektedir. Örneğin pelajik salyangoz, Janthina, kendini ve yumurtalarını su yüzeyinde tutmak için ayak bezindeki salgıları kullanır. 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. Salyangozların hareketleri çok yavaştır (Karayücel, 1992).

Başın üst kısmında duyurga 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).

1.5. Deniz Salyangozunun Beslenmesi

Rapana venosa hem abiyotik özellikleri hem de besin bakımından Karadeniz'de çok rahat bir ortam bulmuştur. Hızlı adapte olup, neredeyse 70 m derinliğe kadar kolonize olmuştur. Deniz salyangozunun yayılmasını sınırlayan en önemli faktör besindir. *R. venosa* 4-5 ay gibi uzun süreler boyunca açlığa dayanabilir. Fakat bu durumda zayıflama ve kabukta incelme görülmektedir (Balta, 2000).

Karnivor beslenme özelliğine sahip olan deniz salyangozları genellikle midye ve istiridye gibi sesil canlılarla beslenir (Ünsal 1989). Yaklaşık 50 g (kabuklu) ağırlığında olan bir salyangozun bir günde 0,17-0,30 g midye tükettiği bildirilmektedir (Seyhan vd., 2003). Özellikle *Ostrea edulis*, *Mytilus galloprovincialis* ve *Modiolus adriaticus* gibi çift kabuklu türlerini tüketirler (Balta, 2000).

Genellikle karanlık koşullarda avlanırlar, avlarını ayakları yardımıyla tutar ve radula (dişli dil) ile parçalarlar. Bazı karnivor türler avlarının kabuklarını radula ile deler, delme işleminde önce ayak veya ayak üzerindeki sindirim enzimleri yardımıyla kabuğun yumuşatılması sağlanır. Bu arada av, emme borusuyla vantuzlanarak tutulur. Direnci kaybolan, sinir sistemi felç olan av hareketsiz kalır ve radula vasıtasıyla yutulur (Demirsoy, 1982).

Deniz salyangozları, Karadeniz'de en çok tercih edilen su ürünlerinden istiridyelerin (*Ostrea edulis*) neredeyse tamamen kaybolmasında önemli bir rol oynamıştır. Yapılan gözlemlere göre, bir ergin bireyin günde birkaç midyeyi parçaladığı saptanmıştır. Bu nedenle Karadeniz havzasındaki midye ve istiridye stokları üzerinde olumsuz etkiler yaratmıştır (Bilecik, 1990).

1.6. Deniz Salyangozunun Üremesi

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).

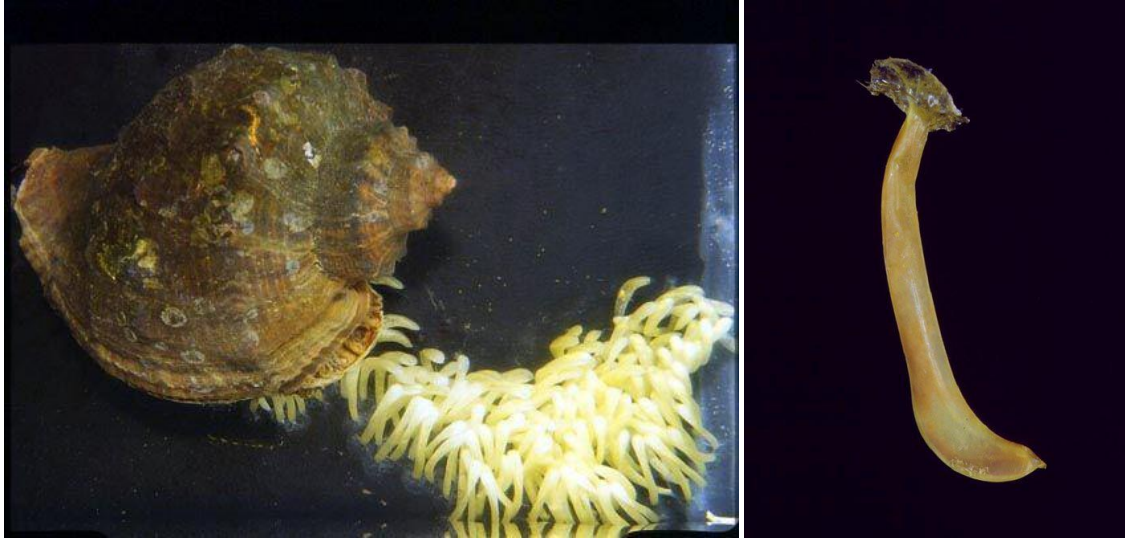
Deniz salyangozlarında gonad rengi türlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. *Rapana venosa* türünün gonad rengi dişilerde açık sarı, erkeklerde ise açık kahverengidir. Genital organları, dış morfolojik yapılarından kolayca ayırt etmek mümkündür. Erkeklerde ucu sola doğru kıvrık bir penis, dişilerde ise bunun yerine bir girinti mevcuttur. Deniz salyangozunda iç dölllenme vardır (Emiral, 1997). Üremenin gerçekleşmesi su sıcaklığına bağlıdır ve Adriyatik Denizi'nde sıcaklığın 18-23°C arasında olduğu dönemlerde gerçekleşmektedir Dişiler, sıcaklığın 18 °C'nin üzerine çıkmasıyla erkekleri cezbederek kendilerine doğru hareket etmesini sağlayan feromon hormonu bırakırlar. Yüksek sıcaklık hem salyangozların aktivitesini azaltarak stres altında kalmasına neden olur hem de embriyonun gelişimi için dezavantaj oluşturur. Salyangozlar 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. *B. undatum* türünde çiftleşmeden sonra spermier dişide 8 haftaya kadar stoklanabilir. Ovaryumda döllenen yumurtalar kirli-beyaz, grimsi, pembe-beyaz renktedir. Dölleniş yumurtalar, embriyoya besin teşkil eden albuminli sıvı ile birlikte CaCO₃'tan yapılmış jelatinimsi ve ince bir kabuk (kapsül) ile çevrilir (Erik, 2011).



Şekil 6. Deniz salyangozlarının çiftleşmesi (Degtiareva, 2011).

Genel olarak kapsül içindeki yumurtaların bir kısmı gelişirken diğer kısmı da gelişen embriyolar tarafından gıda olarak kullanılır (Bilecik, 1990; 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 (Erik, 2011).



Şekil 7. Salyangoz tarafından bırakılan yumurta kapsülleri (Solda) ve tek bir kapsülün görünümü (Sağda) (Erik, 2011).

Ayak, kapsülün son şekline biçimlendirildiği kısımdır. Kapsüller, ayakta bulunan bezlerden salgılanan beyaz renkli özel bir yapıştırıcı ile sert zeminlere bırakılmaktadırlar (Erik, 2011).



Şekil 8. Sert zeminler (taş, midye ve diğer salyangozlar) üzerine bırakılan yumurta kapsülleri (orijinal).

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. 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 uçlarından daha uzundur. Embriyo, bu sillerin vasıtasıyla kendi eksenini etrafında dönmeye başlar (Erik, 2011). Üçüncü evre intermediate veliger evresidir. Başka bir deyişle geçiş evresi de denilebilir. 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 velumun merkezinde bir çift 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. Larvalar, veliger evresinde ağız önde, anüs arkada olmak üzere bilateral simetriktir. Gelişim esnasında vücudun her iki yanı 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. Kabuğun kıvrılması, ayak oluşumu ve torsiyon veliger evrede oluşur (Çağlar, 1957).

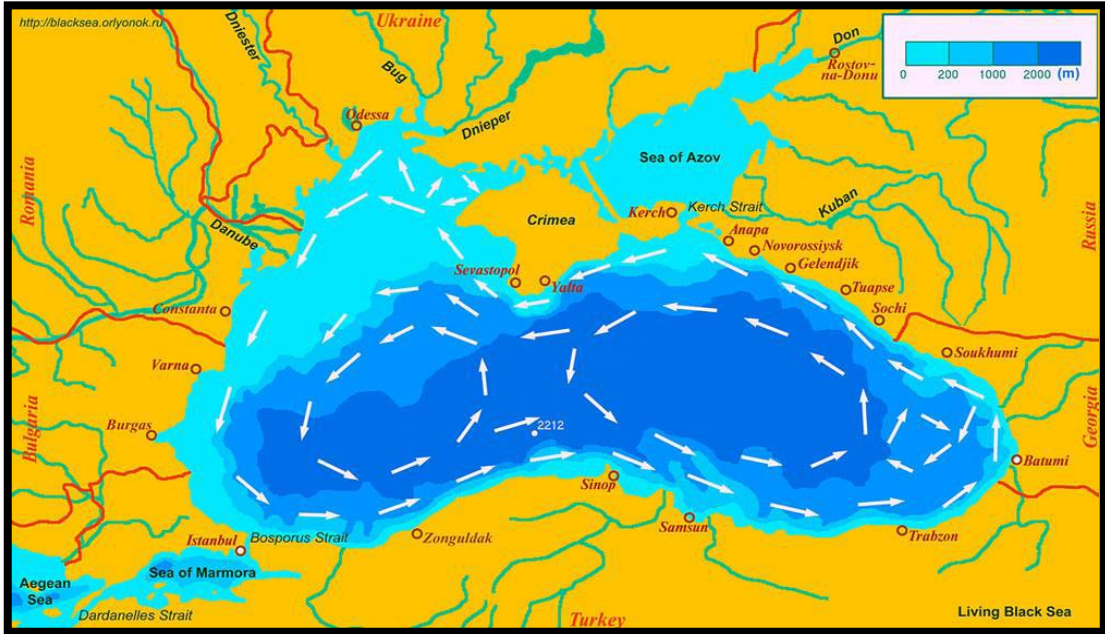
Gelişme devam ederken ayak daha genişleyerek büyür ve velum nispeten daha küçülmeye başlar. Kabuk oluşumu ilerledikçe veliger larva ağırlaşır ve zemine çökerek metamorfoz geçirir. Veligerler genellikle uzun bir planktonik yaşama sahip olup aktif olarak beslenirler (planktotropik). Veligerler velumlarını hem yüzmekhem de beslenmek için kullanırlar (Erik, 2011).

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. Dişi bir deniz salyangozu üreme sezonu boyunca ortalama $575 \pm 40,01$ adet kapsül bırakmaktadırlar. Her bir kapsüldeki yumurta sayısı $554,17 \pm 9,82$ adet, yumurta verimi ise 318550 adet/birey'dir (Emiral,1997).

1.7. Deniz Salyangozunun Coğrafik Dağılımı

İndo-pasifik kökenli bir tür olup, petrol tankerleri vasıtasıyla Karadeniz'e taşındığı tahmin edilen deniz salyangozu, Türkiye sularında ilk kez 1962 yılında Trabzon kıyılarında tespit edilmiştir. Üreme, büyüme ve gelişme potansiyelinin yüksekliği nedeniyle kısa zamanda tüm Karadeniz kıyılarına yayılmıştır. İ.Ü.Hidrobiyoloji Enstitüsü bünyesinde yürütülen çalışmalarda 1969 yılından itibaren Batı Karadeniz ve İstanbul Boğazı'na yayıldığı belirlenmiştir (Bilecik, 1990).

Deniz salyangozu, tüm Karadeniz kıyılarında 90 m'ye kadar olan derinliklerde yaşamlarını sürdürebilirler (Ünsal, 1987). Kumlu, çamurlu, algli zeminler ve midye yatakları civarında bulunurlar (Çağlar, 1957). Karadeniz'in ana akıntısı *R. venosa* larvalarının yayılmasına katkıda bulunmaktadır. Karadeniz'de yüzey akıntıları koriolis kuvvetiyle sağa doğru dönmektedir (Zaitsev ve Öztürk, 2001). Karadeniz'in başlıca yüzey akıntıları şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9. Karadeniz'in başlıca yüzey akıntıları (Degtiareva 2012).

Üreme ve gelişmesi için Karadeniz'de uygun koşulları bulan bu tür, bölgede hızla çoğalarak geniş yayılım göstermiştir. Daha sonra Kuzey Batı Karadeniz sahilinde, 1955 yılında Romanya kıyılarından, 1957 yılında Bulgaristan sahilinde ve 1960 yılında

Türkiye sahilllerinden İstanbul Boğazı ve Trabzon bölgesinden bildirilmiştir (Bilecik, 1990).



Şekil 10. Deniz salyangozunun yıllara göre Karadeniz’de tespit edildiği bölgeler (Düzgüneş, 2001).

Doğu Akdeniz’den veya Karadeniz’den larva evresinde iken ticari gemilerin balast suları ile taşındığı tahmin edilen bu tür, Kuzey Atlantik sularında Chesapeake Körfezi’nden (ABD) ilk kez 1998’de ve Kuzey Amerika’nın Pasifik sahillerinde birkaç yerden bildirilmiş, fakat popülasyon oluşturduğuna dair bir bilgi rapor edilmemiştir (ICES, 2004). Uruguay’dan 1999’da bildirilmiştir (Harding ve Mann, 1999). 1997 yılında Fransa’nın Atlantik kıyısında bulunmuştur. Güney Atlantik sularında ise (Arjantin) ilk kez 2000 yılında bulunmuştur. Bu bölgede 13 m derinlikte midye ve istiridye yataklarında dişi bir salyangoz yumurta kapsülleri ile tespit edilmiştir (Degtiareva, 2012).

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal

Bu çalışma Doğu Karadeniz bölgesi Rize sahillerinde *Rapana venosa* (deniz salyangozu)'nın derinliğe bağlı dağılımını ve popülasyon yapısını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Rize bölgesinde 3 istasyondan (Çayeli, İyidere ve Merkez) 4 farklı derinlik grubundan 2 m genişliğinde ve 15 mm ağ gözü açıklığına sahip krişli trol (Beam trawl) kullanılarak Aralık 2012 - Kasım 2013 tarihleri arasında aylık olarak yürütülmüştür.

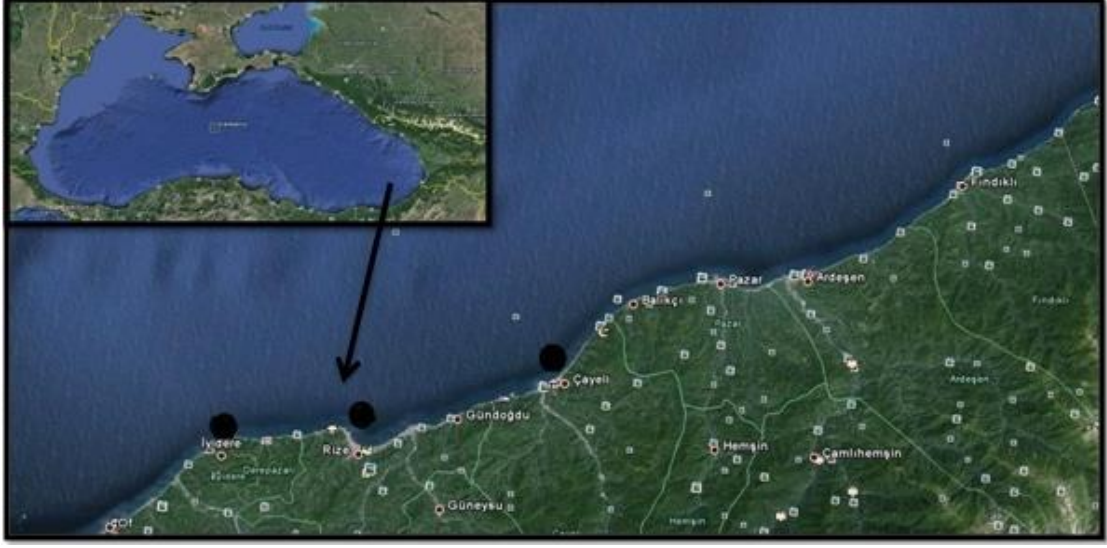
Örneklerin temin edilmesinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesinin “RİZESUAR” adlı araştırma teknesi kullanılmıştır (Şekil 11).



Şekil 11. “RİZESUAR” teknesi

2.1.1. Örnekleme İstasyonları

Araştırma, Çayeli, İyidere ve Merkez olmak üzere 3 istasyonda gerçekleştirilmiştir (Şekil 12). İstasyonların habitat özellikleri, yapılan trol çekimleri neticesinde çıkan ürün, dip materyali ve daha önceki tecrübelerden yararlanılarak aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir.



Şekil 12. Örnekleme yapılan istasyonlar (URL).

2.1.1.1. İyidere İstasyonu

İyidere istasyonu Of-İyidere arasındaki ilçe sınırından başlayarak İyidere-Derepaşarı ilçe sınırına kadar olan alanı kapsamaktadır. Yapılan beam trol çekimleri neticesinde bu istasyonun dip yapısının kum, kabuk ve küçük kaya parçalarından (çakıl)oluştugu, yer yer kumluk alanın baskın, yer yer ise kayalık alanların baskın olduğu görülmüştür. Bu istasyon genel olarak dip yapısı bakımından kum, çakıl ve kabuksu yapıdan oluşmaktadır.

2.1.1.2. Merkez İstasyonu

Merkez istasyonu Derepaşarı ilçe sınırı ile Askoroz deresinin (Salarha havzasından doğan dere) denize döküldüğü yere kadar olan alanı kapsamaktadır. Yapılan beam trol çekimleri neticesinde bu istasyonun dip yapısının, kabuk ve küçük

kaya döküntülerinden oluştuğu, yer yer (adliye önü) makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) kaplı, yer yer ise kumluk alanların baskın olduğu alanlar mevcuttur. Bu istasyon genel olarak dip yapısı bakımından kum, yosun ve kabuksu yapıdan oluşmaktadır.

2.1.1.3. Çayeli İstasyonu

Çayeli istasyonu Büyükköy kıyılarından başlayıp Limanköy mahallesi mevki boyunca olan alanı kapsamaktadır. Yapılan beam trol çekimleri neticesinde bu istasyonun dip yapısının, kumluk ve makroalglerle (*Zostera sp.*, *Ulva sp.*) kaplı olduğu alanlar mevcuttur. Bu istasyon genel olarak dip yapısı bakımından yosunlu ve kumlu yapıdan oluşmaktadır.

2.1.2. Örnekleme Yapılan Derinlik Grupları

Araştırmada her istasyondan sahilden başlanarak 30 m ve üzeri derinliklerden (30 m üzeri 35, 35, 37, 39, 30, 42 ve 50 m derinliklerden 7 çekim yapılmıştır) dip yapısına bağlı olarak 10 ve 30 dakika arasında değişen sürelerde, 1,5 ve 2,5 knot (ortalama 2,2 knot) hızla farklı derinliklerden çekimler yapılmıştır. Çekim yapılan derinlikler 4 gruba ayrılmıştır. 1. derinlik grubu: sahilden başlayarak 5 m arasındaki alan (toplamda 40 çekim), 2. derinlik grubu: 5-10 m arasındaki alan (toplamda 34 çekim), 3. derinlik grubu: 10-20 m arasındaki alan (toplamda 35 çekim) ve 4. derinlik grubu: 20-30⁺ m arasındaki alan (toplamda 37 çekim).

2.1.3. Örnekleme Aracı (Beam Trolü)

Rapana venosa (deniz salyangozu)'nın habitatu olan çamurlu, kumlu, çamurlu-kumlu, kayalık ve deniz otu (yosun ya da alg) habitatları başta olmak üzere ticari dip trol balıkçılığına kapalı Rize sularından epibentik makrofaunanın örneklenmesi (hedef tür olarak deniz salyangozu örnekleme) yapılmıştır. Bu tür çalışmalar için en yaygın örnekleme aracı beam trolüdür (Kaiser vd.,1994; Tillin vd., 2006). Bu çalışmada örnekleme 2 m kiriş (beam) uzunluğunda ve torba ağ gözü açıklığı 15 mm olan beam trolü kullanılmıştır (Şekil 13).Beam trolün demir aksamı Rize Sanayi sitesinde

yaptırılmıştır. Kullanılan ağlar ise kesim planına uygun olarak kesilmiş ve dizayn edilmiştir.



Şekil 13. Beam trol (orijinal)

2.2. Metod

2.2.1. Örneklerin Temini

Teknede yapılan her çekim sonucunda tekneye alınan beam trol ağındaki ürün güverteye alınmıştır. Ürün her bir istasyon ve derinlik dikkate alınarak saklama bidonlarına yerleştirilmiştir. Çekimler sonucunda elde edilen ürün aynı gün içerisinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Balıkçılık laboratuvarına götürülerek her bir türün ayrımı yapılmıştır.

2.2.2. Biyometrik Ölçümler

Araştırma sırasında toplanan örneklerin boy, genişlik ve ağırlıkları ölçülmüştür. Ağırlıklar 0,001 g hassasiyetteki terazide tartılmış ve boylar ise 0,001 mm hassasiyetli dijital kumpasla ölçülmüştür. Elde edilen biyometrik ölçümlerin boy-frekans değerleri hesaplanmıştır. Yapılan ölçümlerde sifonal kanalın ucundan apeks'in ucuna kadar olan

uzunluk (L) dikkate alınarak boy ölçümleri yapılmıştır. Vücut genişliği ise boy eksenine dik getirilmek suretiyle en geniş mesafe vücut genişliği olarak ölçülmüştür.



Şekil 14. Deniz salyangozunun biyometrik ölçümleri, kabuk genişliği (a), kabuk boyu (b) (orijinal).



Şekil 15. Deniz salyangozu ağırlık tartımı (orijinal).



Şekil 16. Vücut boyunun kumpasla ölçülmesi (orijinal).

2.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

İncelenen bütün parametreler istasyonlara ve aylara göre ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart hata, matematiksel işlemler) ve grafik çizimleri Microsoft Office 2007 Excel Programında yapılmıştır.

Boy ağırlık ilişkisi;

$$W=a L^b$$

formülü ile hesaplanmıştır. Burada W: Ağırlık (g); L: Kabuk boyu (mm); a ve b katsayıları en küçük kareler yöntemine göre hesaplanan değerlerdir (Lagler, 1969; Schaeperclaus, 1967; Ricker, 1975).

Örneklenen bireylerin biyometrik ölçümlerinin değerlendirilmesi aşamasında aylardaki ve istasyonlardaki ortalama boylar arasındaki farkın önemli olup olmadığı One Way ANOVA testi uygulanarak tespit edilmiştir.

Örneklenen bireylerin değerlendirilmesi aşamasında mevsimlere bağlı olarak istasyonlardaki yoğunluklarının incelenmesinde ArcGIS programı kullanılmıştır.

2.2.4. Birim abadaki Av Miktarının (CPUE) Hesabı

Birim abadaki av miktarı (CPUE) ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$CPUE = \frac{N_i}{t_i}, \text{ burada}$$

$CPUE$ = birim çabadaki av miktarı

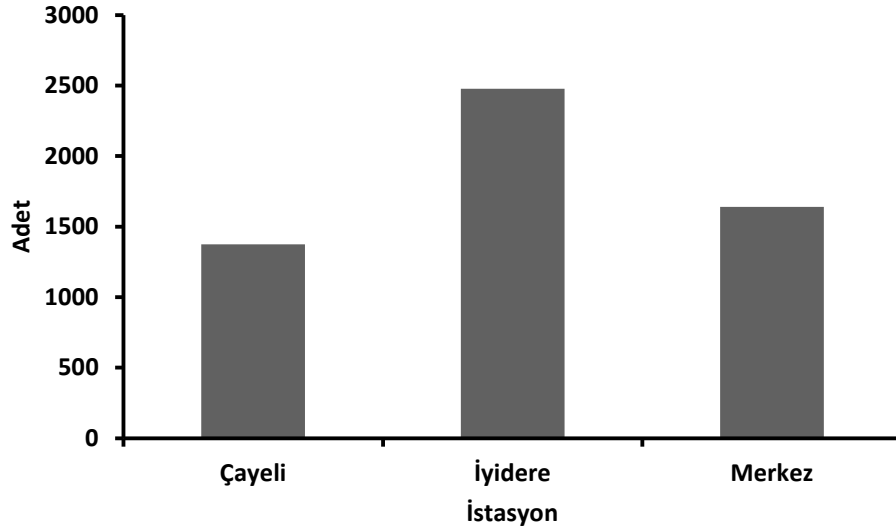
N_i = i. ekimdeki birey sayısı

t_i = i. ekim süresi (saat)

3. BULGULAR

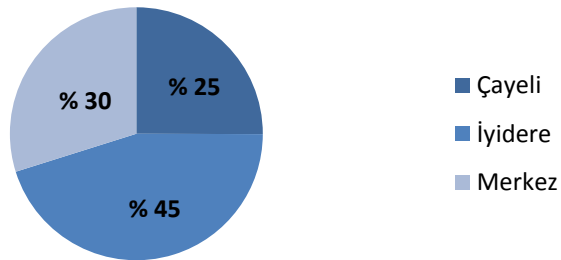
3.1. İstasyonlara Göre Av Miktarları

Araştırma süresince 3 farklı istasyondan (Çayeli, İyidere ve Merkez) toplam 146 çekim yapılmıştır. Bu 146 örnekleminin 112 örnekleminde toplam 5490 adet deniz salyangozu toplanmış ve üzerinde biyometrik ölçümler yapılmıştır. Elde edilen örneklerin toplam ağırlığı 91,826 kg olarak belirlenmiştir. En fazla örnek İyidere istasyonundan elde edilmiş olup (2476 adet) istasyonlara göre dağılımı Şekil 17’de gösterilmiştir.



Şekil 17. Deniz salyangozlarının istasyonlara göre dağılımı.

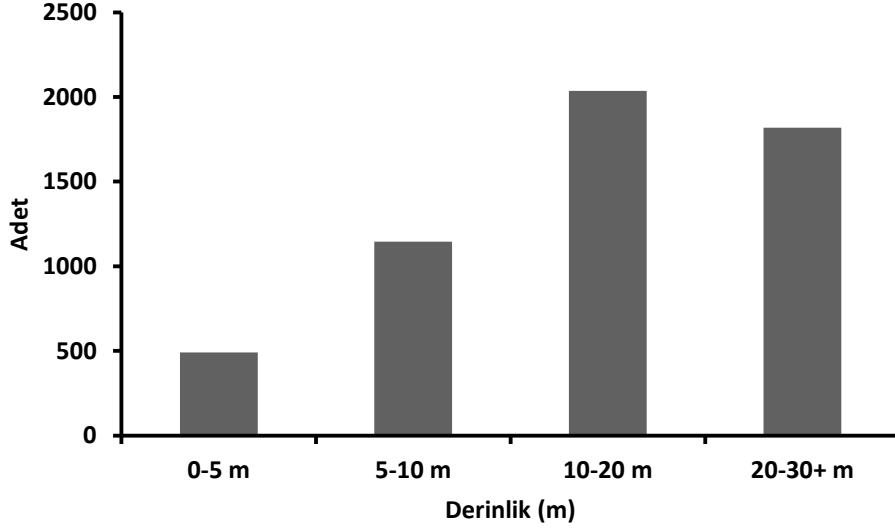
Deniz salyangozlarının istasyonlara göre dağılım yüzdesi (%) ise aşağıdaki şekilde verilmiştir (Şekil 18).



Şekil 18. Deniz salyangozlarının istasyonlara göre dağılımı (%).

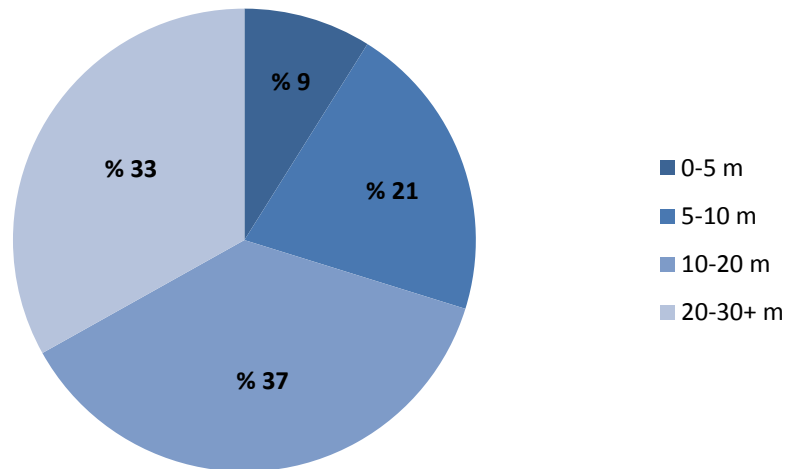
3.2. Derinliklere Göre Av Miktarları

Derinliklere göre inceleme yapıldığında örneklerin 490 adeti 0-5 m derinlikten, 1146 adeti 5-10 m derinlikten, 2036 adeti 10-20 m derinlikten ve 1818 adeti 20-30⁺ m derinlikten elde edilmiştir (Şekil 19).



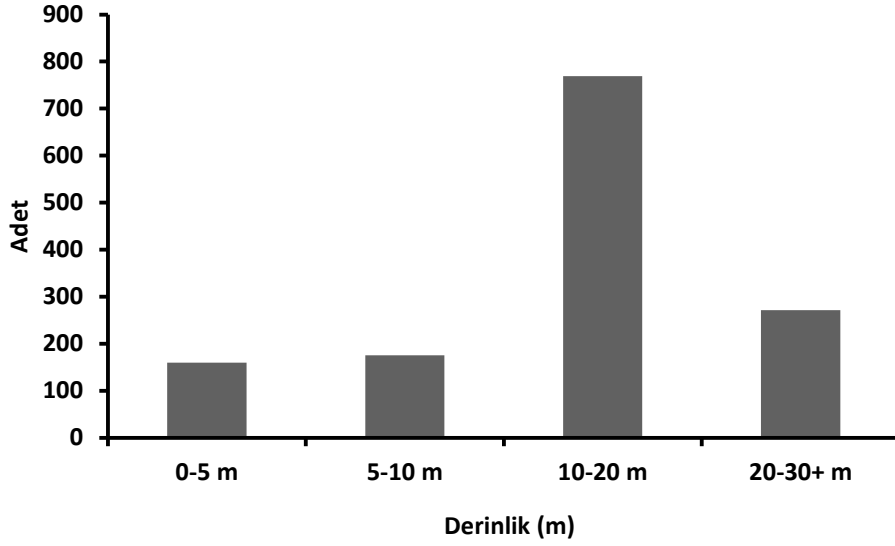
Şekil 19. Deniz salyangozlarının derinliğe bağlı değişim miktarı

Derinliklere göre değerlendirme yapıldığında incelenen örneklerin % 37'si 10-20 m, % 33'ü 20-30⁺ m, % 21'i 5-10 m, % 9'u 0-5 m derinliklerden elde edilmiştir. En çok deniz salyangozu 10-20 m derinlikten elde edilmiştir (Şekil 20).



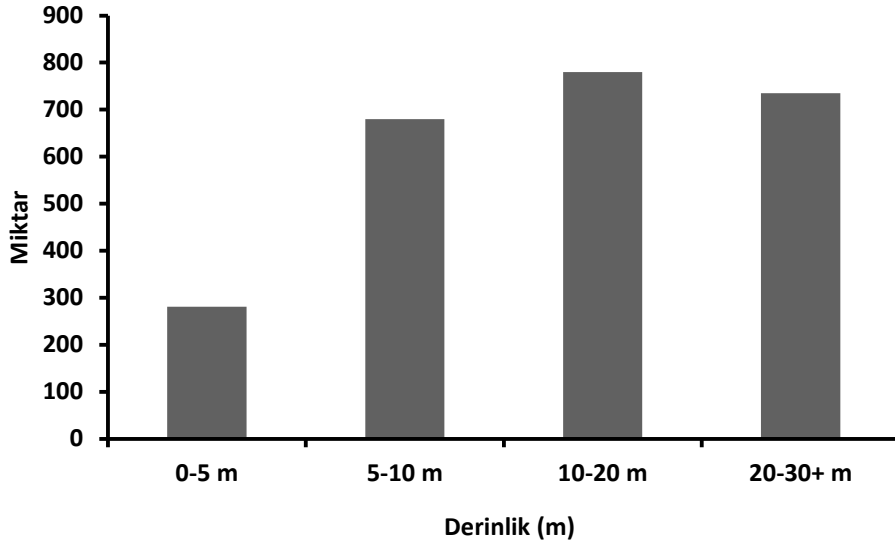
Şekil 20. Deniz salyangozlarının derinliğe bağlı değişim miktarı (%)

İstasyonlardaki derinliğe bağlı değişimler incelendiğinde ise Çayeli istasyonunda 0-5 m derinlikte 160 adet, 5-10 m derinlikte 175 adet, 10-20 m derinlikte 769 adet, 20-30⁺ m derinlikte 271 olmak üzere toplamda 1375 adet deniz salyangozu elde edilmiştir. En çok deniz salyangozu 10-20 m derinlikten elde edilmiştir (Şekil 21).



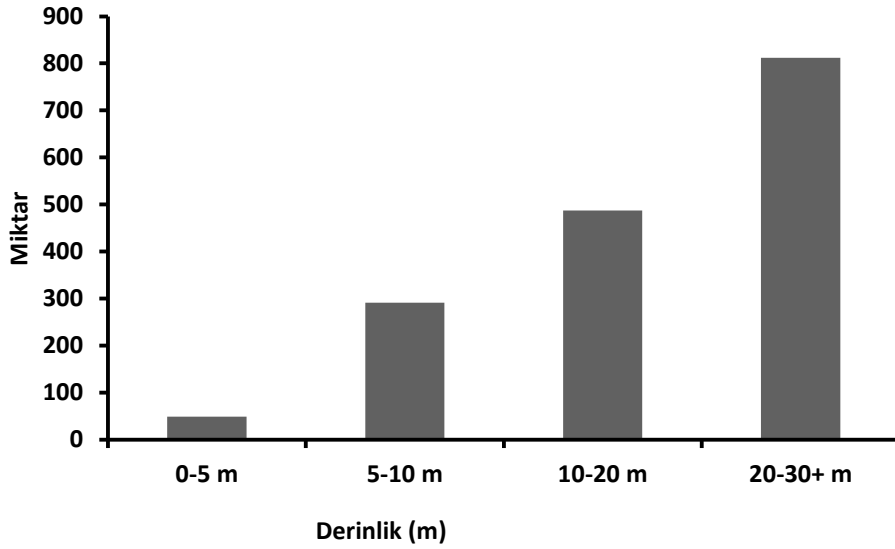
Şekil 21. Çayeli istasyonundaki deniz salyangozunun derinliğe bağlı değişimi

İyidere istasyonundaki derinliğe bağlı değişimler incelendiğinde 0-5 m derinlikte 281 adet, 5-10 m derinlikte 680 adet, 10-20 m derinlikte 780 adet, 20-30⁺ m derinlikte 735 adet olmak üzere toplamda 2476 adet deniz salyangozu elde edilmiştir. En çok deniz salyangozu 10-20 m derinlikten elde edilmiştir (Şekil 22).



Şekil 22. İyidere istasyonundaki deniz salyangozunun derinliğe bağlı değişimi

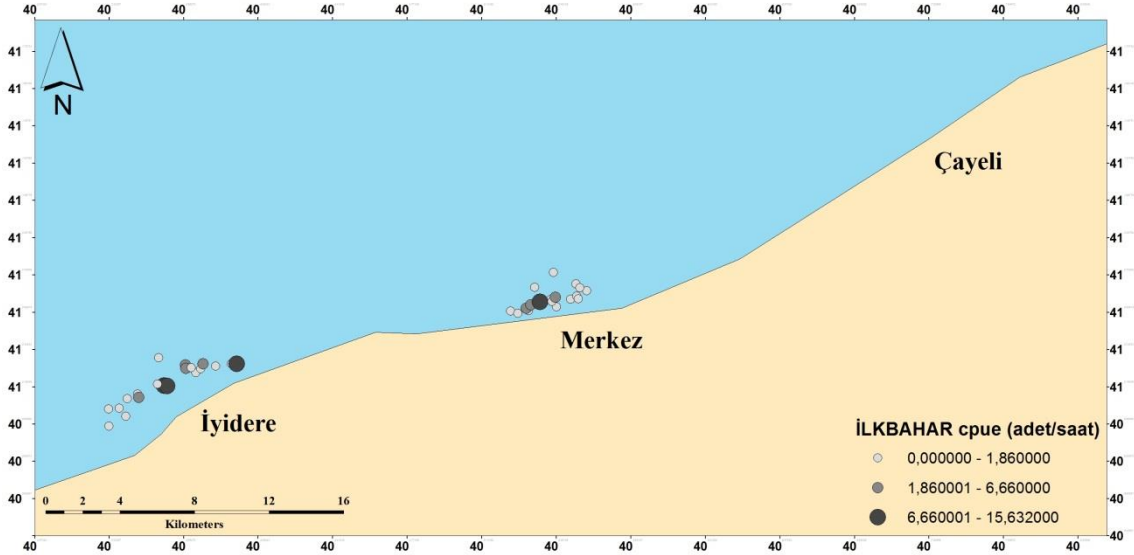
Merkez istasyonundaki derinliğe bağlı değişimler incelendiğinde 0-5 m derinlikte 49 adet, 5-10 m derinlikte 291 adet, 10-20 m derinlikte 487 adet, 20-30⁺ m derinlikte 812 adet olmak üzere toplamda 1639 adet deniz salyangozu elde edilmiştir. En çok deniz salyangozu 20-30⁺ m derinlikten elde edilmiştir (Şekil 23).



Şekil 23. Merkez istasyonundaki deniz salyangozunun derinliğe bağlı değişimi

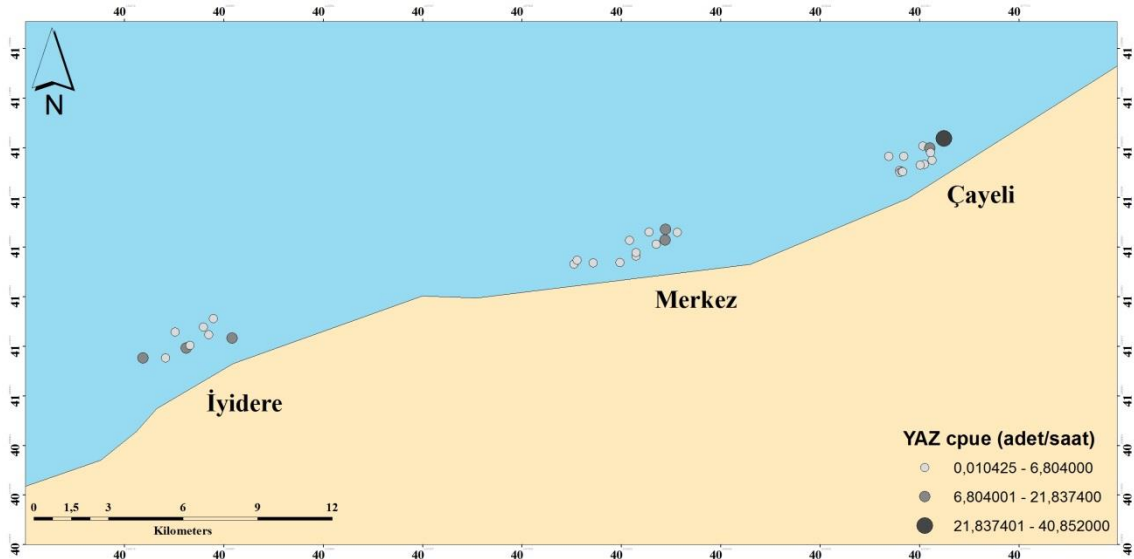
3.3. Mevsimlere Bağlı Olarak İstasyonlara Göre Yoğunluk Dağılımı Haritaları

İlkbahar mevsiminde deniz salyangozu yoğun olarak İyidere istasyonunda görülmektedir. Çayeli istasyonunda ise deniz salyangozuna rastlanılamamıştır. Bunun nedeni örneklemeden kaynaklı olabilir (Şekil 24).



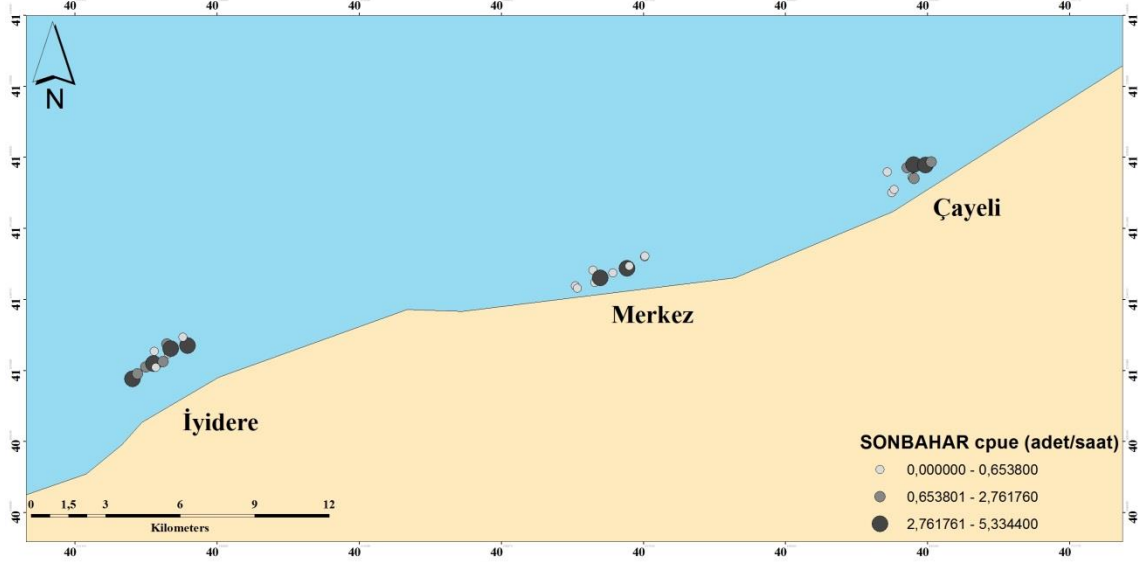
Şekil 24. İlkbaharda istasyonlardaki deniz salyangozunun yoğunluk dağılımı

Yaz mevsiminde deniz salyangozu 3 istasyonda da yoğun olarak bulunmaktadır (Şekil 25).



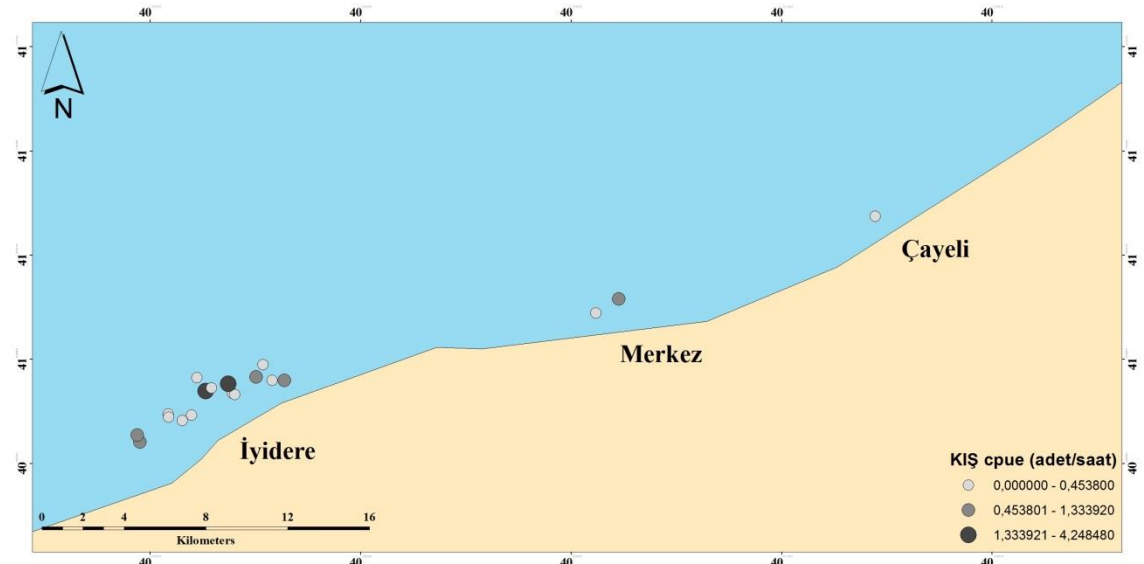
Şekil 25. Yaz mevsiminde istasyonlardaki deniz salyangozunun yoğunluk dağılımı

Sonbahar mevsiminde deniz salyangozu 3 istasyonda da yoğun olarak bulunmaktadır (Şekil 26).



Şekil 26. Sonbaharda istasyonlardaki deniz salyangozunun yoğunluk dağılımı

Kış mevsiminde deniz salyangozu en fazla İyidere istasyonunda görülmektedir. Çayeli istasyonunda ise çok az bulunmuştur. Bunun nedeni örneklemeden kaynaklı olabilir (Şekil 27).



Şekil 27. Kış mevsiminde istasyonlardaki deniz salyangozunun yoğunluk dağılımı

3.4. Deniz Salyangozunun Adet Olarak CPUE Değerleri

Deniz salyangozunun derinlik gruplarındaki mevsimsel CPUE değerleri tablo 5'te, mevsimsel CPUE değerleri tablo 6'da, derinlik gruplarındaki CPUE değerleri tablo 7'de, habitatlara göre CPUE değerleri ise tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 5. Deniz salyangozunun derinlik gruplarındaki mevsimsel CPUE değerleri

D. Grubu	Mevsim	Çekim sayısı	Ortalama	Std hata	Min	Max
1-10 m	İlkbahar	20	76,4	30,18	0	532
	Kış	7	21,9	6,19	0	45
	Sonbahar	8	41,5	20,01	4	160
	Yaz	18	185,2	66,21	8	1110
11-30 m	İlkbahar	16	172,0	54,02	0	780
	Kış	8	85,1	30,10	0	268
	Sonbahar	19	136,8	29,82	0	356
	Yaz	15	544,5	160,63	12	2240
31+	İlkbahar	2	14,0	14,00	0	28
	Kış	4	98,8	66,01	0	279
	Sonbahar	4	16,0	7,66	4	36
	Yaz	1	12,0		12	12
Tüm		122	164,3	27,39	0	2240

Tablo 6. Deniz salyangozunun mevsimsel CPUE değerleri

Mevsim	Çekim sayısı	Ortalama	Std hata	Min	Max
İlkbahar	38	113,4	28,59	0	780
Kış	19	64,7	19,15	0	279
Sonbahar	31	96,6	20,95	0	356
Yaz	34	338,6	84,05	8	2240
Tüm	122	164,3	27,39	0	2240

Tablo 7. Deniz salyangozunun derinlik gruplarındaki CPUE değerleri

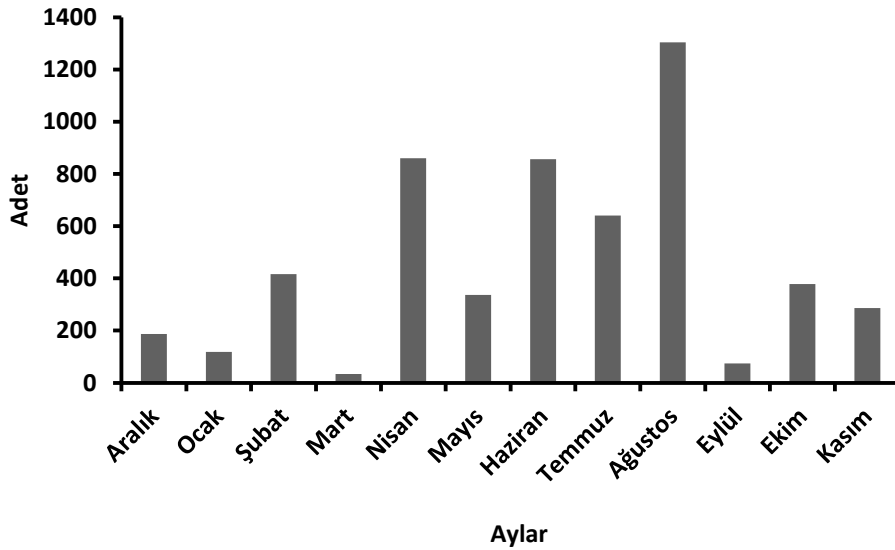
D. Grubu	Çekim sayı	Ortalama	Std hata	Min	Max
1-10 m	53	100,9	26,42	0	1110
11-30 m	58	244,8	50,20	0	2240
31+	11	45,4	25,46	0	279
Tüm	122	164,3	27,39	0	2240

Tablo 8. Deniz salyangozunun habitatlara göre CPUE değerleri

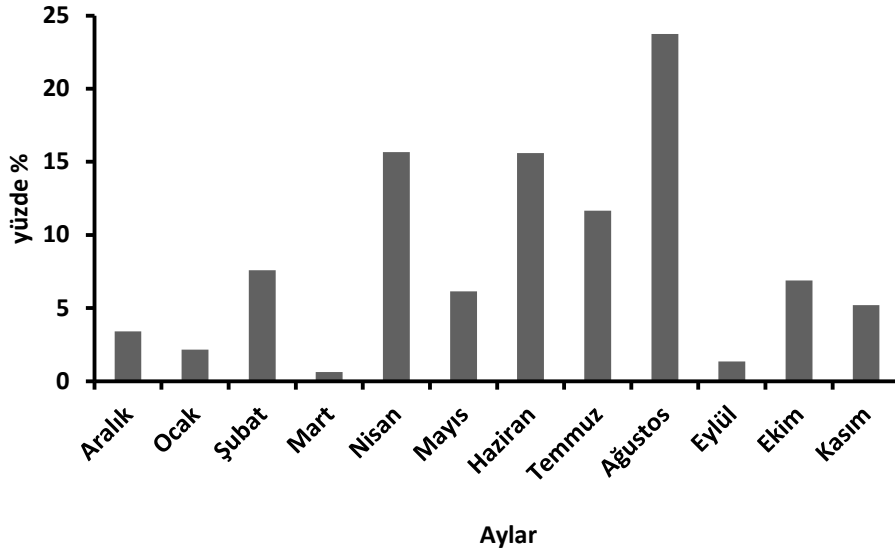
Habitat	Çekim sayısı	Ortalama	Std hata	Min	Max
1	57	130,5	20,65	0	532
2	23	243,8	99,05	0	2240
3	42	166,7	51,32	0	1392
Tüm	122	164,3	27,39	0	2240

3.5. Aylara Göre Av Miktarları

Aylara göre deniz salyangozu dağılımları incelendiğinde deniz suyu sıcaklığının artmasına bağlı olarak daha fazla oranda deniz salyangozu elde edilmiştir. Aylık olarak elde edilen veriler incelendiğinde miktar olarak en fazla örnek 1304 adetle Ağustos ayında, en az örnek ise 34 adetle Mart ayında elde edilmiştir (Şekil 28). Av miktarı yüzdelere baktığımızda ise en fazla örnek % 23,8 ile Ağustos ayında, en az örnek ise % 0,6 ile Mart ayında elde edilmiştir (Şekil 29).

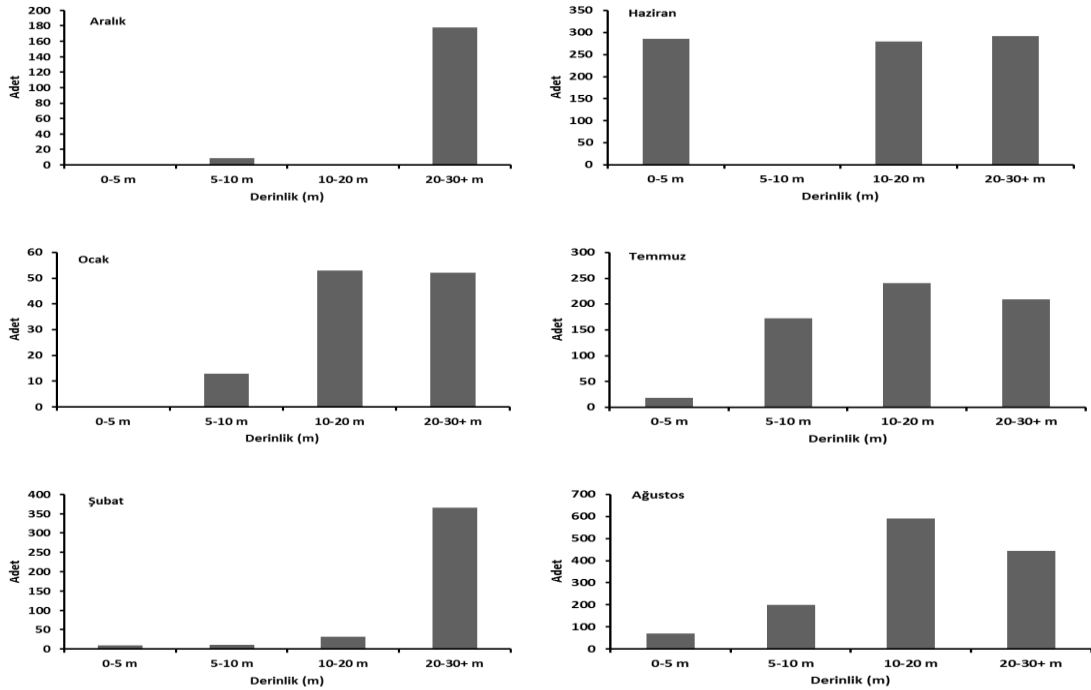


Şekil 28. Deniz salyangozunun aylara göre av miktarı (adet)

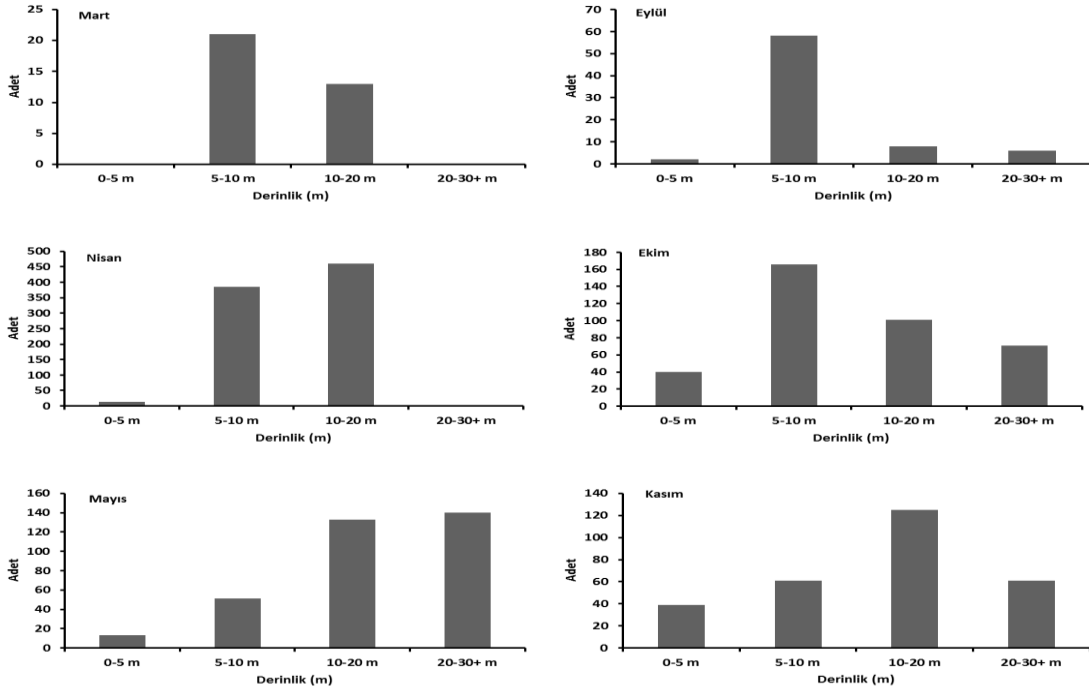


Şekil 29. Deniz salyangozunun aylara göre % av miktarı

Deniz salyangozlarının derinliğe bağlı aylık değişimleri incelenmiştir. İnceleme sonucunda elde edilen örneklerin büyük bir kısmı 10-20 m derinlikteki istasyonlardan elde edilmiştir (Şekil 30).



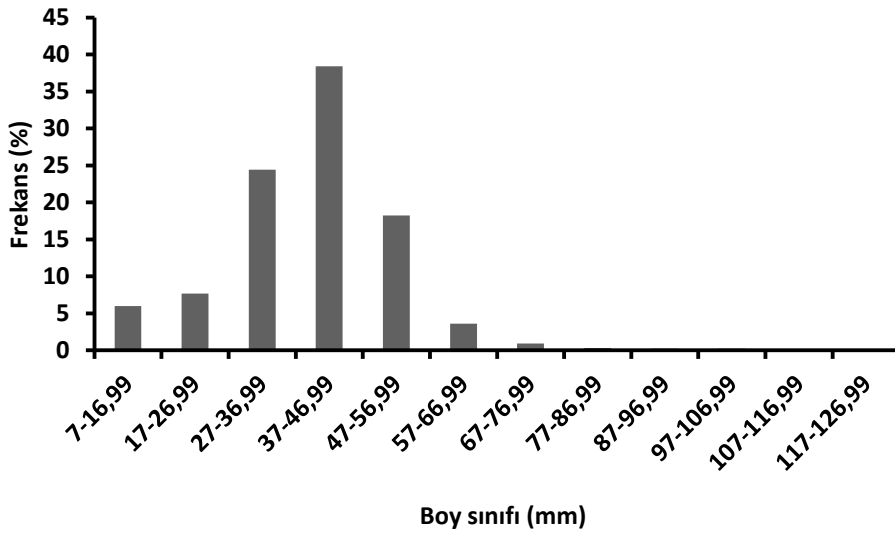
Şekil 30. Deniz salyangozlarının derinliğe bağlı aylık değişimleri



Şekil 30 (devamı).

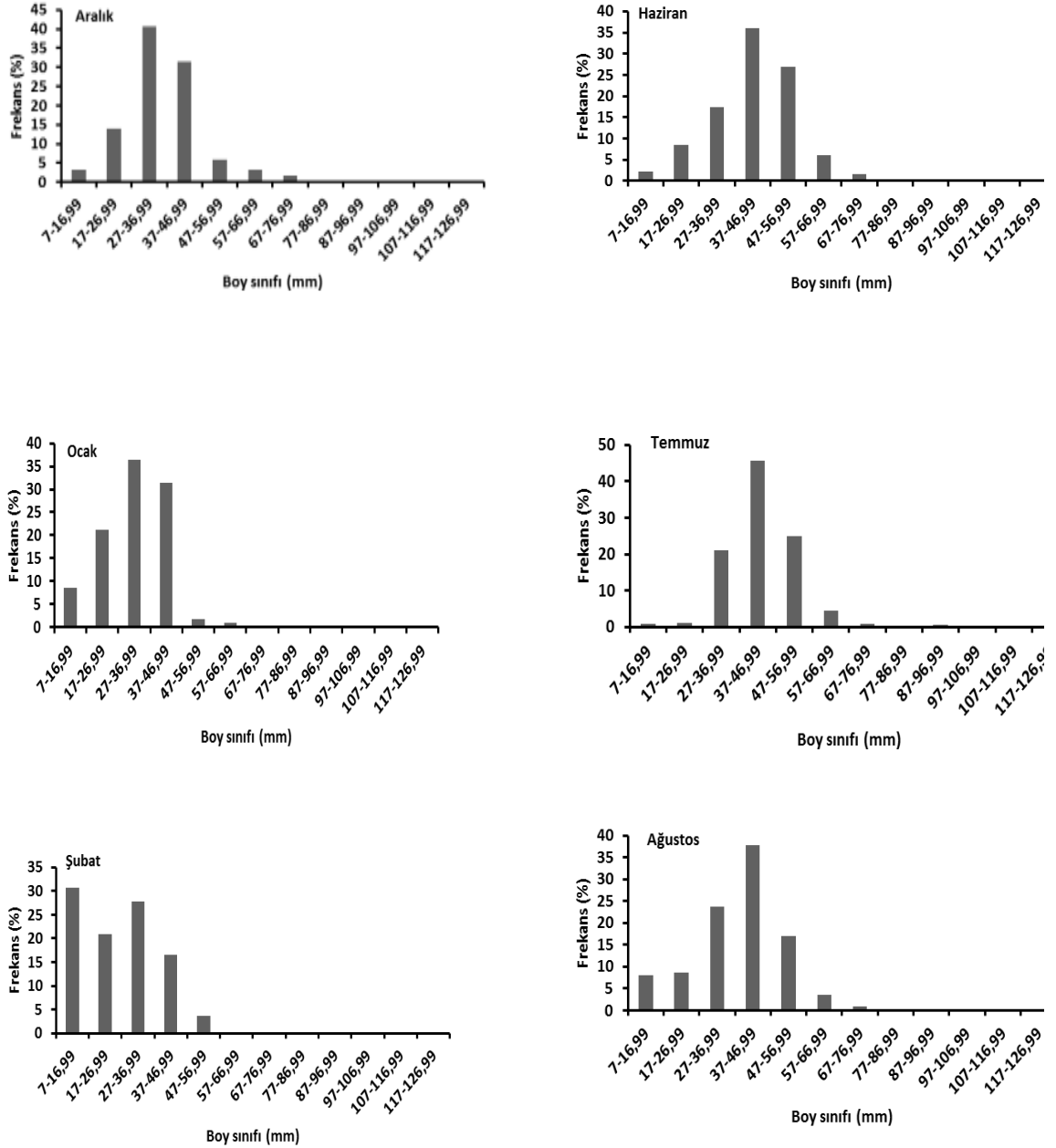
3.6. Boy Frekans Dağılımı

Avlanan deniz salyangozlarının genel boy frekans dağılımına bakıldığında en yüksek frekans değerinin genelde 37-46,99 mm ve 27-36,99 mm boy sınıflarına ait olduğu Şekil 31’de görülmektedir.

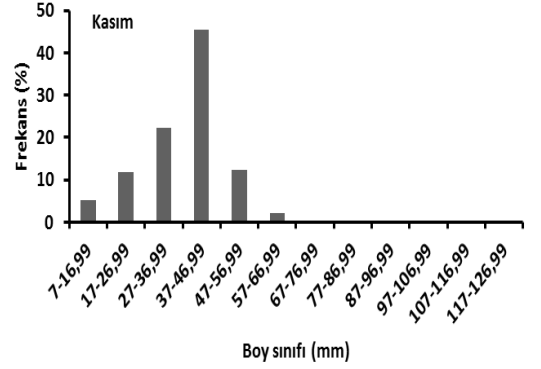
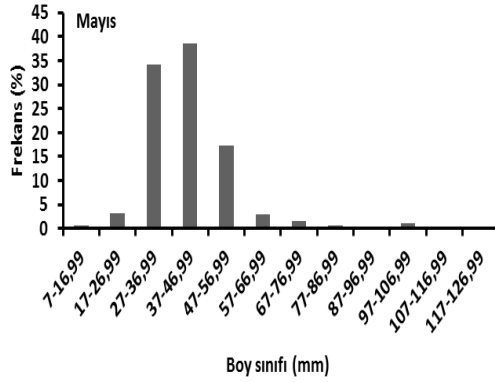
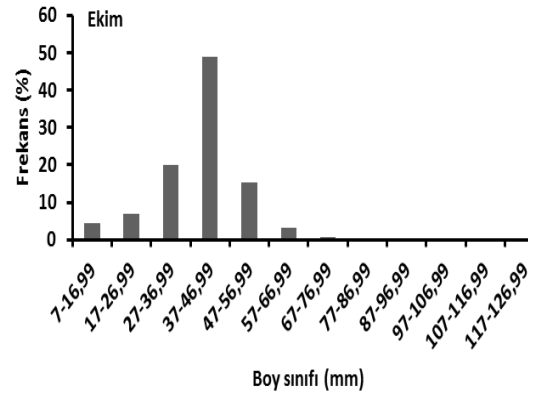
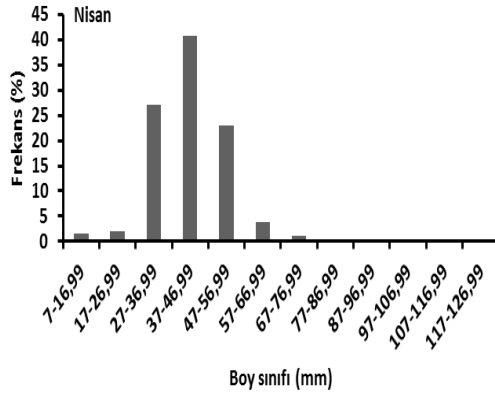
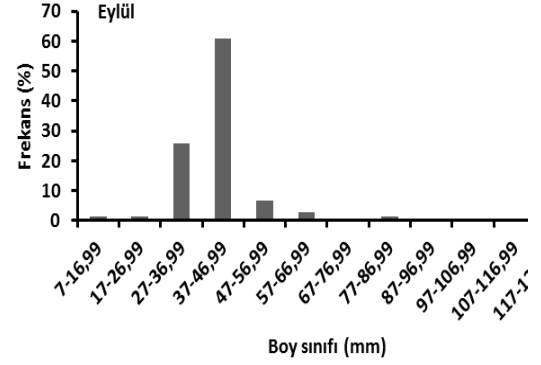
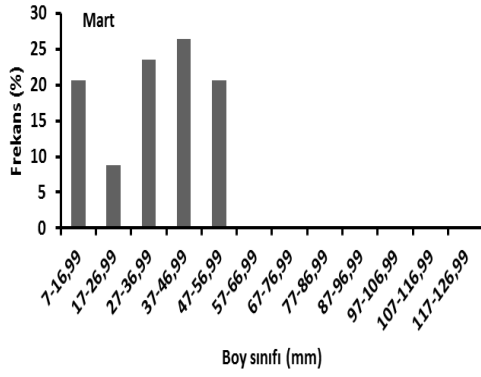


Şekil 31. Deniz salyangozlarının boy frekans dağılımı

Avlanan deniz salyangozlarının aylara göre boy frekans dağılımına bakıldığında en yüksek frekans değerinin genelde 37-46,99 mm ve 27-36,99 mm boy sınıflarına ait olduğu görülmektedir (Şekil 32).



Şekil 32. Aylara göre boy frekans dağılımı



Şekil 32 (devamı).

3.7. Aylara Göre Ortalama Boy, Genişlik, Ağırlık ve Standart Hata ($\pm sh$) Değerleri

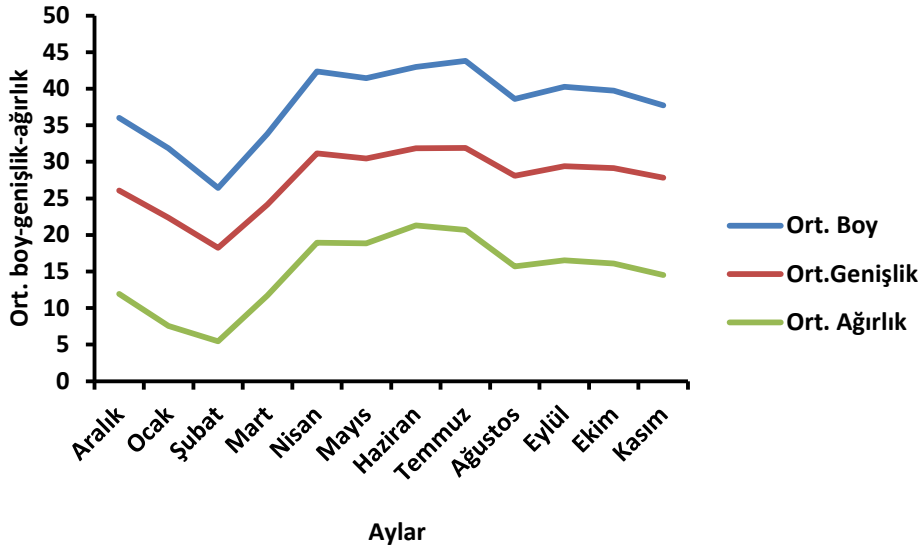
Çalışma süresince avlanan deniz salyangozlarının miktarı, kabuk boyu (KB), kabuk genişliği (KG) ve toplam ağırlık ölçülmüş ve elde edilen ortalama değerler ile standart hatalar (sh) Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Avlanan deniz salyangozlarının aylık av miktarları, ortalama kabuk boyu, kabuk genişliği, toplam ağırlığı ve standart hata ($\pm sh$)

Aylar	Adet	%	T.A(g)	%	KB $\pm sh$ (mm)	KG $\pm sh$ (mm)	O.A $\pm sh$ (g)
Aralık	187	3,4	2230,64	2,4	36,03 \pm 0,79	26,08 \pm 0,65	11,93 \pm 0,99
Ocak	118	2,1	892,07	1,0	31,85 \pm 0,88	22,36 \pm 0,67	7,56 \pm 0,55
Şubat	416	7,6	2277,33	2,5	26,41 \pm 0,56	18,25 \pm 0,43	5,47 \pm 0,32
Mart	34	0,6	398,37	0,4	33,83 \pm 2,46	24,17 \pm 1,90	11,72 \pm 1,94
Nisan	860	15,7	16307,15	17,8	42,38 \pm 0,34	31,14 \pm 0,29	18,96 \pm 0,58
Mayıs	337	6,1	6346,75	6,9	41,46 \pm 0,64	30,46 \pm 0,52	18,83 \pm 1,57
Haziran	856	15,6	18231,04	19,9	42,97 \pm 0,43	31,87 \pm 0,35	21,30 \pm 0,76
Temmuz	640	11,7	13229,37	14,4	43,79 \pm 0,41	31,88 \pm 0,34	20,67 \pm 0,98
Ağustos	1304	23,8	20444,69	22,3	38,61 \pm 0,35	28,09 \pm 0,29	15,68 \pm 0,46
Eylül	74	1,3	1231,2	1,3	40,28 \pm 0,96	29,39 \pm 0,81	16,64 \pm 1,57
Ekim	378	6,9	6091,13	6,6	39,75 \pm 0,56	29,15 \pm 0,45	16,11 \pm 0,66
Kasım	286	5,2	4146,56	4,5	37,70 \pm 0,67	27,83 \pm 0,55	14,50 \pm 1,09
Genel	5490	100	91826,3	100	37,92 \pm 0,75	27,55 \pm 0,60	14,94 \pm 0,96

Çalışma süresince toplam 5490 adet (91,826 kg) salyangoz yakalanmış olup, örneklenen en küçük kabuk boyu 7,72 mm ve ağırlığı ise 0,10 g'dır. Örneklenen en büyük boy 123,04 mm olup ağırlığı 384,81 g'dır. Aylık olarak elde edilen genel ortalama kabuk boyu 37,92 \pm 0,75mm, ortalama kabuk genişliği 27,55 \pm 0,60 mm ortalama toplam ağırlık 14,94 \pm 0,96 g olarak bulunmuştur.

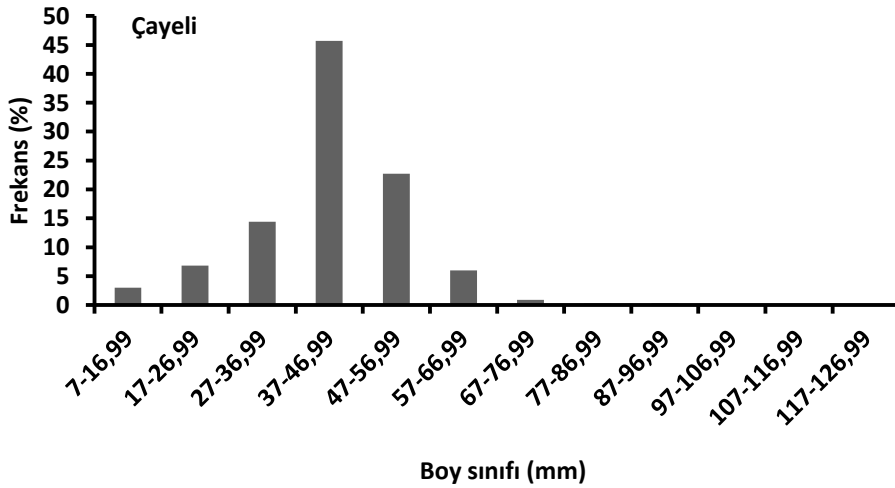
Salyangozların aylara göre ortalama kabuk boyları incelendiğinde 43,79 \pm 0,41 mm ile en yüksek ortalama boy Temmuz 2013'te, en düşük ortalama boy ise 26,41 \pm 0,56 mm ile Şubat 2013'te elde edilmiştir. Varyans analizi sonucunda ortalama kabuk boylarında aylara göre fark önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).



Şekil 33. Deniz salyangozlarının aylara göre ortalama boy, genişlik ve ağırlıkları

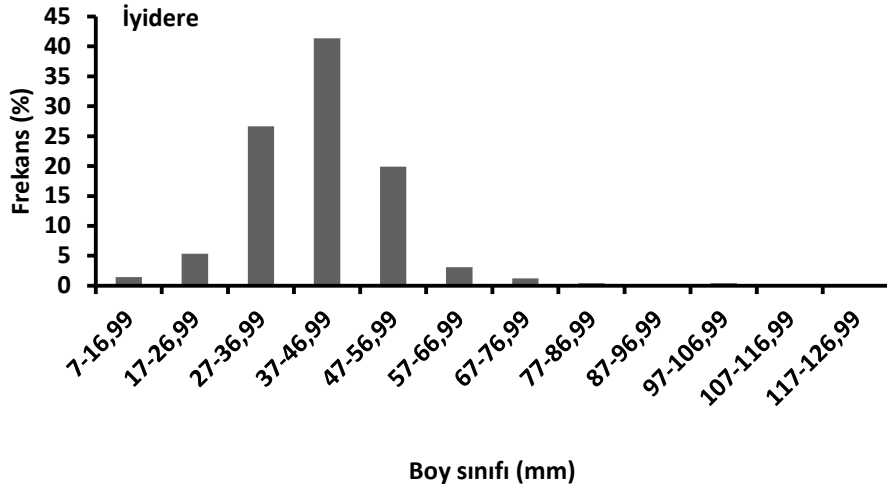
3.8. İstasyonlara Göre Boy Frekans Dağılımı

İstasyonlara göre boy frekans dağılımı değerlerine bakıldığında Çayeli istasyonunda en yüksek frekans değeri 37-46,99 mm boy sınıfına ait olduğu görülmektedir (Şekil 34).



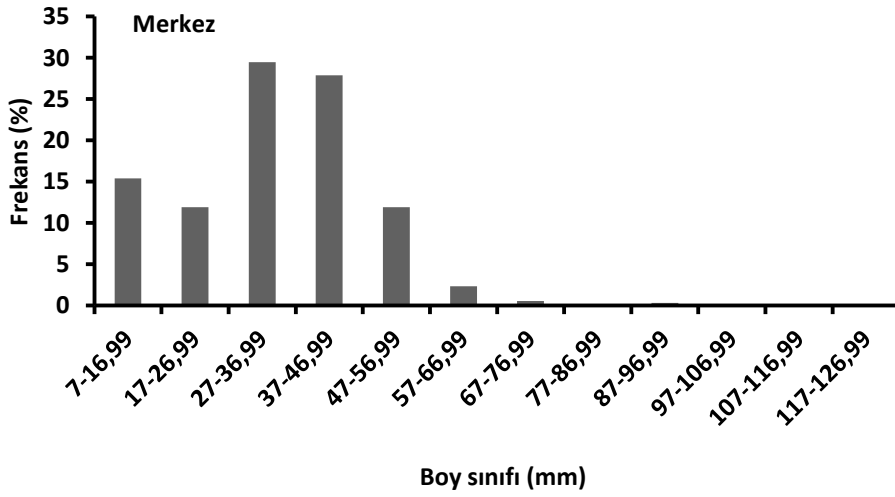
Şekil 34. Çayeli istasyonundaki boy frekans dağılımı

İyidere istasyonundaki boy frekans dağılımı değerlerine bakıldığında en yüksek boy frekans değeri 37-46,99 mm boy sınıfına ait olduğu görülmektedir (Şekil 35).



Şekil 35. İyidere istasyonundaki boy frekans dağılımı

Merkez istasyonundaki boy frekans dağılımı değerlerine bakıldığında en yüksek boy frekans değeri 27-36,99mm boy sınıfına ait olduğu görülmektedir (Şekil 36).



Şekil 36. Merkez istasyonundaki boy frekans dağılımı

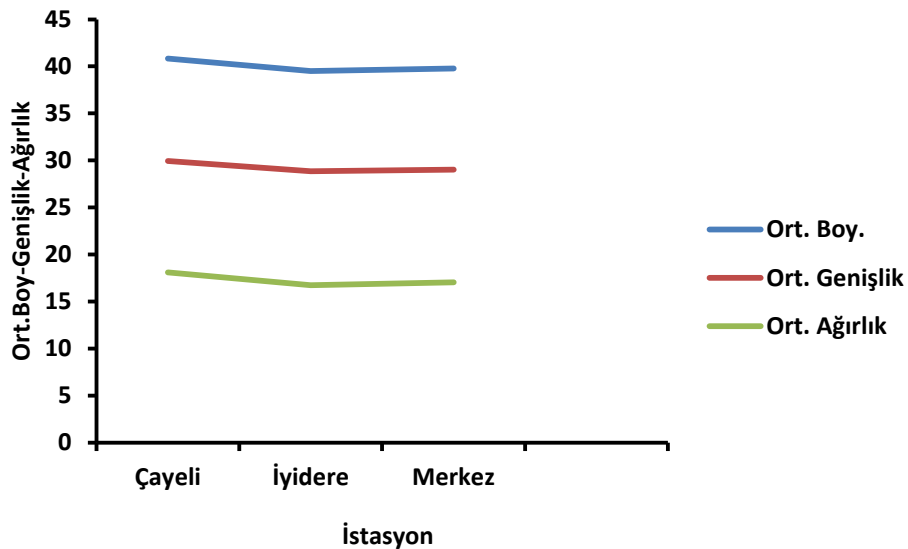
3.9. İstasyonlara Göre Ortalama Boy, Genişlik, Ağırlık ve Standart Hata ($\pm sh$) Değerleri

İstasyonlara göre ortalama boy, genişlik ve ağırlık değerleri incelendiğinde, $40,84 \pm 0,33$ mm ile en yüksek ortalama boy Çayeli istasyonundan elde edilmiştir. En küçük ortalama boy ise $39,52 \pm 0,25$ mm ile İyidere istasyonundan elde edilmiştir.

Çalışma süresince istasyonlara göre ortalama boy, genişlik ve ağırlık değerlerinin geneli incelendiğinde incelenen deniz salyangozlarında ortalama kabuk boyu $40,05 \pm 0,30$ mm, genişlik $29,28 \pm 0,24$ mm ve ağırlık ise $17,29 \pm 0,47$ g olarak hesaplanmıştır. Varyans analizi sonucunda ortalama kabuk boylarında istasyonlara göre fark önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 10. Avlanan deniz salyangozlarının istasyonlara göre, ortalama kabuk boyu, kabuk genişliği, ağırlığı ve standart hata ($\pm sh$) değerleri

İstasyon	Adet(N)	Ağırlık(g)	Ort. Boy (mm)	Ort. Genişlik (mm)	Ort. Ağırlık(g)
Çayeli	1375	26869,90	$40,84 \pm 0,33$	$29,94 \pm 0,27$	$18,10 \pm 0,53$
İyidere	2476	44851,94	$39,52 \pm 0,25$	$28,86 \pm 0,20$	$16,73 \pm 0,39$
Merkez	1639	20104,46	$39,79 \pm 0,31$	$29,03 \pm 0,25$	$17,04 \pm 0,48$
Genel	5490	91826,30	$40,05 \pm 0,30$	$29,28 \pm 0,24$	$17,29 \pm 0,47$

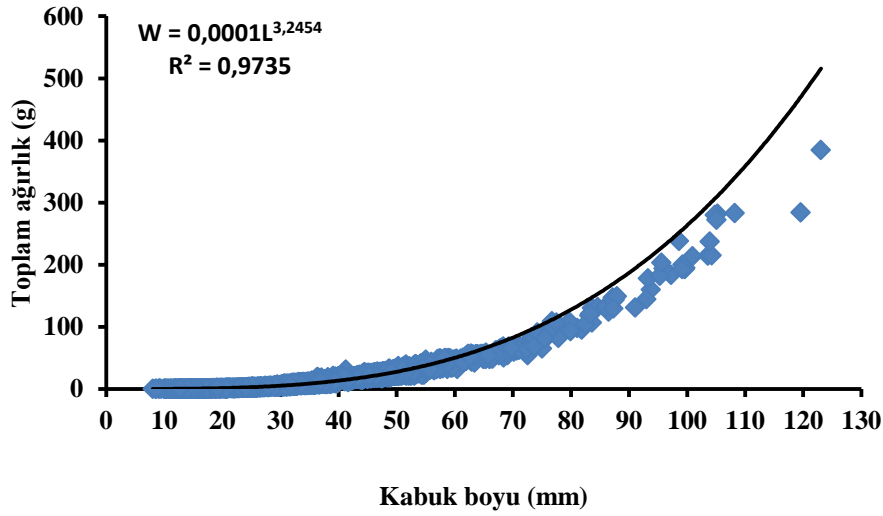


Şekil 37. Avlanan deniz salyangozlarının istasyonlara göre, ortalama kabuk boyu, kabuk genişliği, ağırlığı

3.10. Büyüme

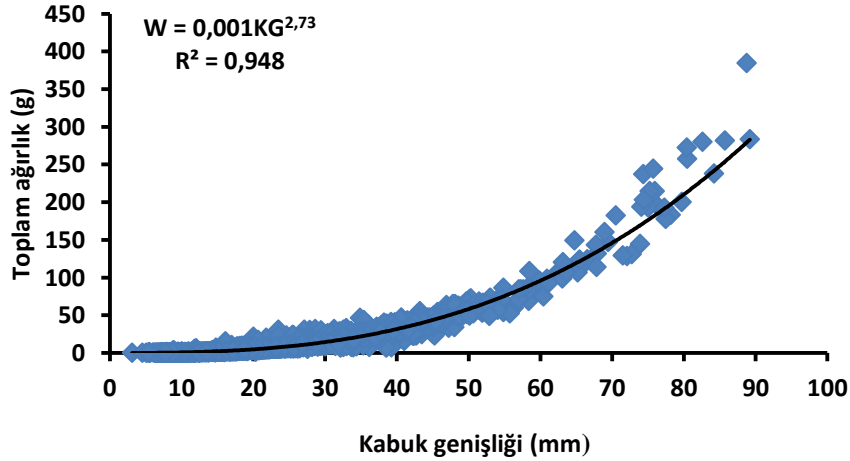
3.10.1. Boy Ağırlık İlişkileri

Çalışma süresince elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,0001L^{3,2454}$ ($R^2=0,9735$; $N=5490$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 38’de gösterilmiştir.



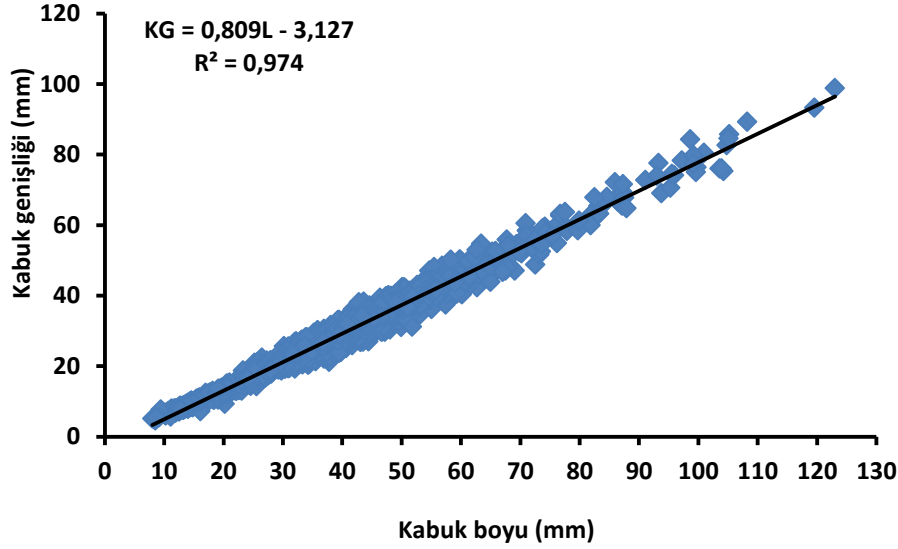
Şekil 38. Deniz salyangozlarına ait boy-ağırlık ilişkisi

Çalışma süresince elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,001KG^{2,73}$ ($R^2=0,948$; $N=5490$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 39’da gösterilmiştir.



Şekil 39. Deniz salyangozlarına ait kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi

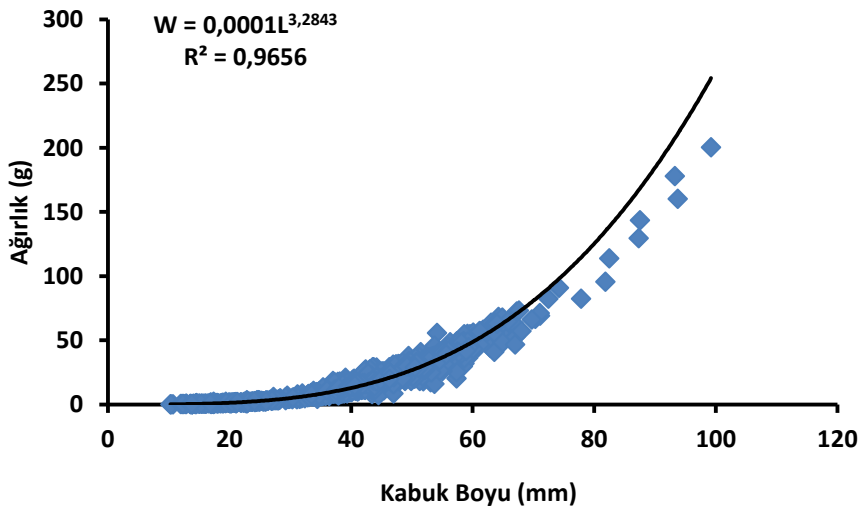
Çalışma süresince elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda kabuk boyu- kabuk genişliği ilişkisi denklemi $KG = 0,809L - 3,127$ ($R^2=0,974$; $N=5490$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 40'da gösterilmiştir.



Şekil 40. Deniz salyangozlarına ait kabuk boyu-kabuk genişliği ilişkisi

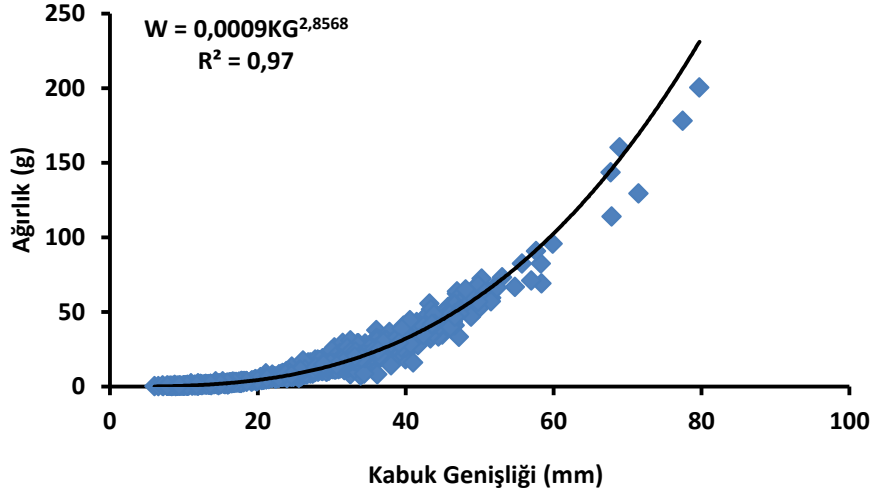
3.10.1.1. İstasyonlara Göre Boy Ağırlık İlişkileri

Çalışma süresince Çayeli istasyonundan elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,0001L^{3,2843}$ ($R^2=0,9656$; $N=1375$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 41'de gösterilmiştir.



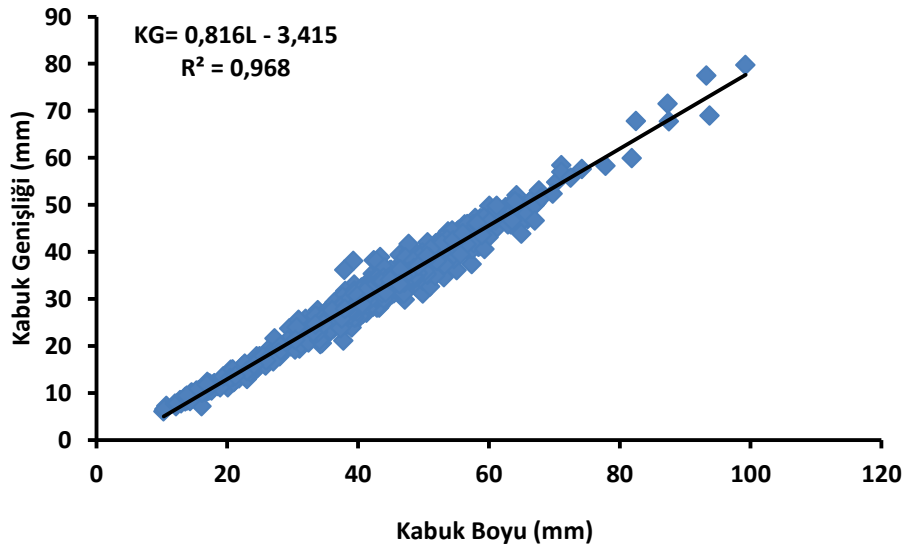
Şekil 41. Çayeli istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının boy-ağırlık ilişkisi

Çalışma süresince Çayeli istasyonundan elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,0009KG^{2,8568}$ ($R^2=0,97$; $N=1375$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 42’de gösterilmiştir.



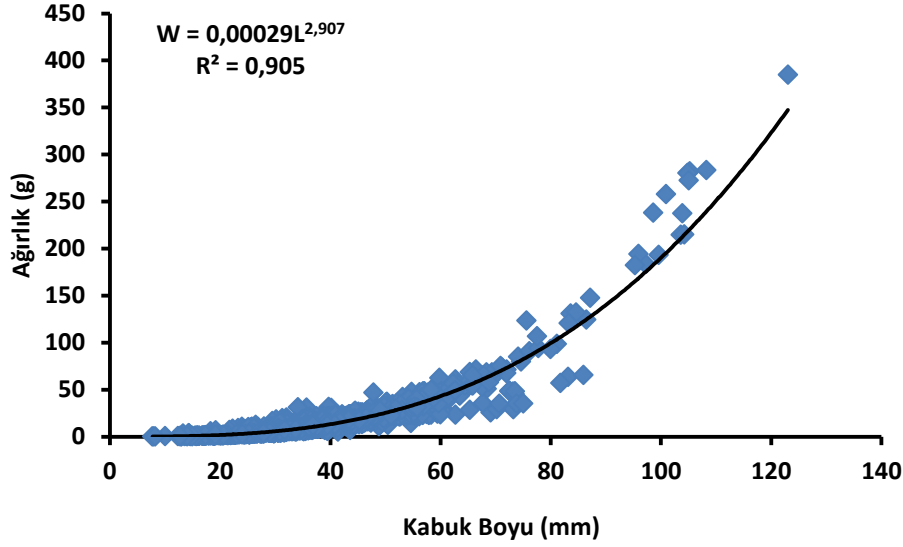
Şekil 42. Çayeli istasyonundan elde edilen salyangozların kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi

Çalışma süresince Çayeli istasyonundan elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda kabuk boyu- kabuk genişliği ilişkisi denklemi $KG = 0,816L - 3,415$ ($R^2=0,968$; $N=1375$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 43’de gösterilmiştir.



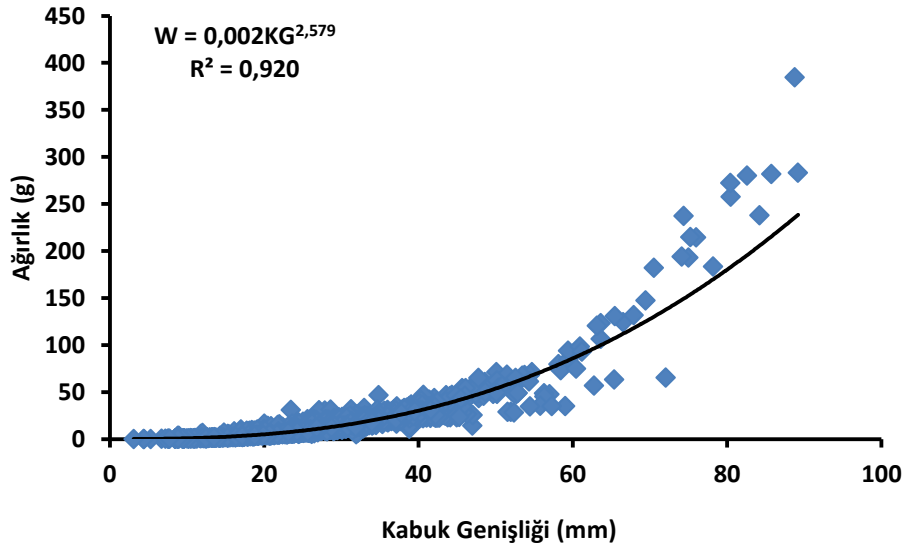
Şekil 43. Çayeli istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının kabuk boyu-kabuk genişliği ilişkisi

Çalışma süresince İyidere istasyonundan elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,00029L^{2,907}$ ($R^2=0,905$; $N=2476$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 44'te gösterilmiştir.



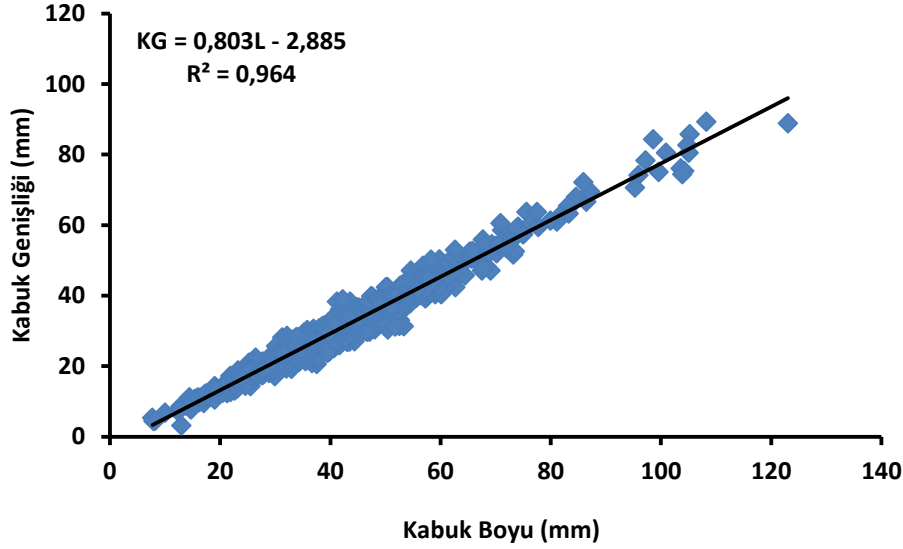
Şekil 44. İyidere istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının boy-ağırlık ilişkisi

Çalışma süresince İyidere istasyonundan elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,002KG^{2,579}$ ($R^2=0,920$; $N=2476$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 45'te gösterilmiştir.



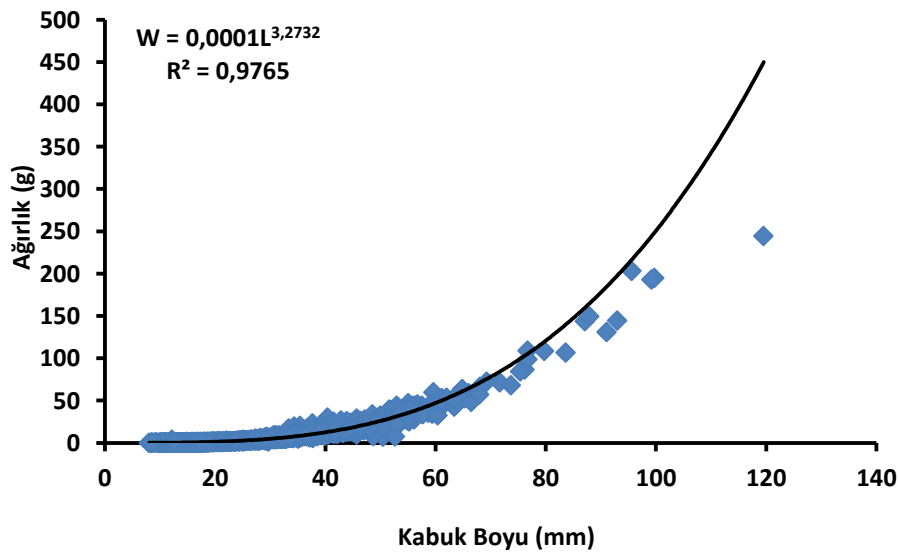
Şekil 45. İyidere istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi

Çalışma süresince İyidere istasyonundan elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda kabuk boyu- kabuk genişliği ilişkisi denklemi $KG = 0,803L - 2,885$ ($R^2=0,964$; $N=2476$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 46'da gösterilmiştir.



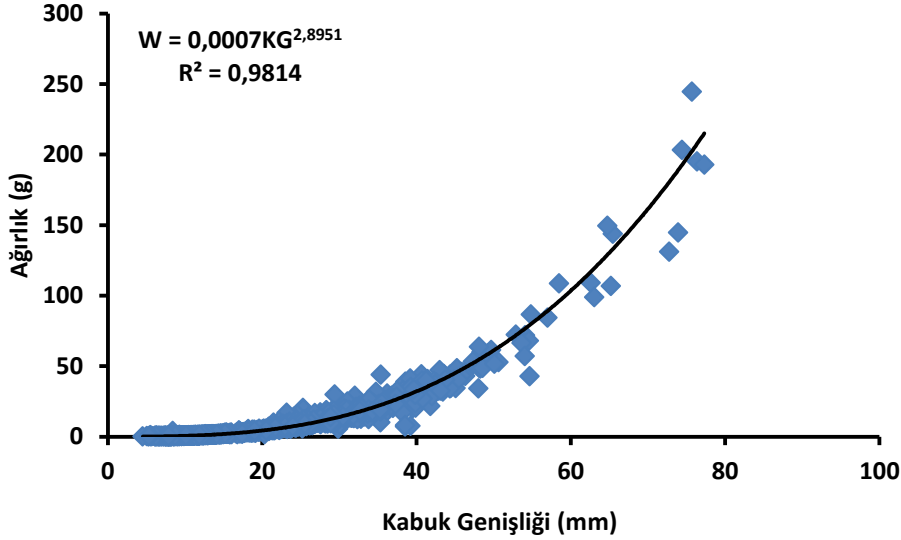
Şekil 46. İyidere istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının kabuk boyu-kabuk genişliği ilişkisi

Çalışma süresince Merkez istasyonundan elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,0001L^{3,2732}$ ($R^2=0,9765$; $N=1639$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 47'de gösterilmiştir.



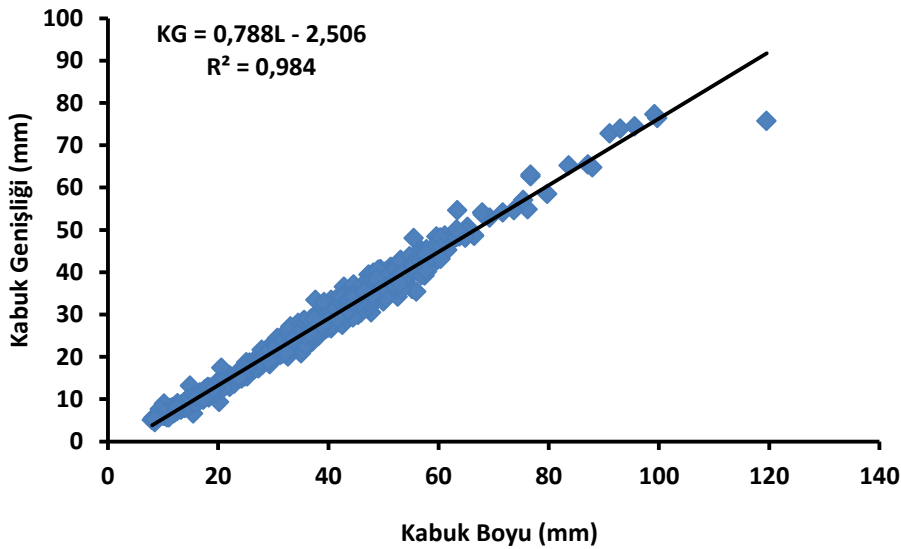
Şekil 47. Merkez istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının boy-ağırlık ilişkisi

Çalışma süresince Merkez istasyonundan elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0,0007KG^{2,8951}$ ($R^2=0,9814$; $N=1639$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 48’de gösterilmiştir.



Şekil 48. Merkez istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının kabuk genişliği-ağırlık ilişkisi

Çalışma süresince Merkez istasyonundan elde edilen tüm bireyler üzerinde yapılan ölçüm ve tartımlar sonucunda kabuk boyu- kabuk genişliği ilişkisi denklemi $KG = 0,788L - 2,506$ ($R^2=0,984$, $N=1639$) şeklinde bulunmuş ve Şekil 49’da gösterilmiştir.



Şekil 49. Merkez istasyonundan elde edilen deniz salyangozlarının kabuk boyu-kabuk genişliği ilişkisi

Tablo 11. İstasyonlara göre avlanan deniz salyangozunda boy-ağırlık arasındaki ilişki parametreleri

İstasyon	a	b	R²	N
Çayeli	0,0001	3,2843	0,9656	1375
İyidere	0,0002	2,9070	0,9050	2476
Merkez	0,0001	3,2732	0,9765	1639

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışma Güneydoğu Karadeniz’de (Rize sahilleri) krişli trol ile avlanan Deniz salyangozunun (*Rapana venosa*) zamansal ve mekansal dağılımı, boy ve ağırlık kompozisyonu gibi bazı büyüme özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ülkemizde deniz salyangozunun avcılığı, yetiştiriciliği ve beslenmesi üzerine sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Mevcut literatürlerin ışığında elde edilen bulgular tartışılmıştır.

Rize kıyılarında yapılan bu çalışmada, araştırma süresince 3 farklı istasyonda (Çayeli, İyidere, Merkez) toplam 146 örnekleme yapılmıştır. Bu 146 örneklemenin 112 örneklemede toplam 5490 adet deniz salyangozu toplanmış ve üzerinde biyometrik ölçümler yapılmıştır. Toplam 91,826 kg deniz salyangozu tartılmıştır. Örnekleme sırasında elde edilen en küçük kabuk boyu 7,72 mm ve ağırlığı ise 0,10 g, örneklenen en büyük boy 123,04 mm olup ağırlığı 384,81 g’dır. Aylık olarak elde edilen genel ortalama kabuk boyu $37,92 \pm 0,75$ mm, ortalama kabuk genişliği $27,55 \pm 0,60$ mm ve ortalama ağırlık $14,94 \pm 0,96$ g olarak bulunmuştur.

4.1. Derinliğe Bağlı Değişim

Bu çalışma sonucunda, derinliklere göre inceleme yapıldığında örneklerin 490 adeti 0-5 m derinlikten, 1146 adeti 5-10 m derinlikten, 2036 adeti 10-20 m derinlikten ve 1818 adeti 20-30⁺ m derinlikten elde edilmiştir. Derinliklere göre değerlendirme yapıldığında incelenen örneklerin %37’si 10-20 m derinlikten, %33’ü 20-30⁺ m derinlikten, %21’i 5-10 m derinlikten ve %9’u 0-5 m derinlikten elde edilmiştir. Literatür çalışmalarına bakıldığında; Düzgüneş vd., (1994), yaptıkları çalışmada deniz salyangozlarının %70’inden fazlasının 8-10 m derinlikten avlanıldığını, Düzgüneş ve Feyzioğlu (1994), Doğu Karadeniz’de yapmış oldukları çalışmada deniz salyangozlarının yaşama alanlarının en çok 8-15 m derinliklerde olduğunu, Erik (2011), Orta Karadeniz’de yapmış olduğu çalışmasında deniz salyangozlarında en fazla av veriminin 15 m derinlikten elde edildiğini, eşit av çabasına rağmen 15 m’den derinlere inildikçe av veriminin düştüğünü, Degtıareva (2012), Şile (Karadeniz) kıyılarında yapmış olduğu çalışmasında en çok deniz salyangozunu 15-25 m derinlikten elde ettiğini bildirmişlerdir. Yapılan bu çalışma literatür çalışmalarıyla karşılaştırıldığında

yapılan çalışmaların birbiriyle benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu benzerliğin nedeni olarak deniz salyangozlarının suların ısınmasıyla kıyı kesimlerde yoğunlaşması olduğu tahmin edilebilir. Deniz salyangozlarının kıyıda yoğunlaşmasının diğer bir nedeni ise kıyı sularının üreme ve beslenme açısından optimum koşulları sağladığı için salyangozların kıyı sularına göç etmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 12. Karadeniz 'de yapılan çalışmalarda deniz salyangozunun derinliğe bağlı değişimi.

Tür	Derinlik	Bölge	Kaynak
Deniz salyangozu	8-10 m	Doğu Karadeniz	Düzgüneş vd.,1992
Deniz salyangozu	8-15 m	Doğu Karadeniz	Düzgüneş ve Feyzioğlu, 1994
Deniz salyangozu	15 m	Orta Karadeniz	Erik, 2011
Deniz salyangozu	15-25 m	Karadeniz Kıyıları (Şile)	Degtiareva, 2012
Deniz salyangozu	10-20 m	Doğu Karadeniz	Bu çalışma

4.2. Aylara Göre Av Miktarı

Bu çalışmada, aylık olarak elde edilen deniz salyangozu miktarları incelendiğinde miktar olarak en fazla örnek 1304 adetle (%23,8) Ağustos ayında, en az örnek ise 34 adetle(%0,6) Mart ayında elde edildiği tespit edilmiştir. Literatür çalışmalarında ise; Erik (2011), Orta Karadeniz’de yaptığı çalışmasında aylara göre av miktarlarının 19-595 adet arasında değiştiğini, en az Şubat 2007’de (19 adet, %0,49) en fazla ise Kasım 2007’de (595 adet, %15,32) deniz salyangozu elde ettiğini, Degtiareva (2012), Şile’de (Karadeniz Kıyıları) yaptığı çalışmasında aylara göre av miktarları değerlendirildiğinde deniz salyangozunun en fazla av verdiği dönemi Ağustos ayı (%26) olarak tespit etmiştir. Yapılan bu çalışmalar birbiriyle benzerlik göstermektedir. Deniz salyangozlarının aylara göre av miktarındaki farklılığın nedeni olarak deniz suyu sıcaklığında görülen değişimler, nedeniyle canlının üreme ve beslenmek için kıyıya doğru göç etmesi, av aracının farklılığı (avlanma yöntemi) ve örneklemeden kaynaklı olabileceği tahmin edilmektedir.

4.3. Boy Dağılımı

Smagowicz (1989), Karadeniz’de deniz salyangozlarının maksimum boyunun 120,1 mm olduğunu, Chung vd. (1993), Kore sularında yapmış oldukları çalışmada deniz salyangozlarına ait en büyük kabuk boyunun 168,5 mm olduğunu, Harding ve

Mann (1999), Chesapeake Körfezi'nde deniz salyangozları boyunun 102,7-149 mm arasında olduğunu, Savini vd. (2004), Kuzey Adriyatik Denizi'nde deniz salyangozları boyunun 67-136,7 mm arasında değiştiğini, Samsun vd. (2008), Sinop civarında deniz salyangozları boyunun 42,3-79,3 mm arasında değiştiğini, Degtiareva, (2012), Karadeniz Kıyılarında (Şile) yapmış olduğu çalışmasında deniz salyangozlarının boyunun 29,46-122,09 mm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışma sonucunda deniz salyangozları boyunun 7,72-123,04 mm arasında değiştiği bulunmuştur. Bölgesel olarak yapılan çalışmalar benzerlik gösterirken farklı ekolojik koşullara sahip diğer denizlerdeki çalışmalar farklılık göstermektedir.

Ortalama boy, genişlik, ağırlık değerleri karşılaştırıldığında; Düzgüneş ve Feyzioğlu (1994), Doğu Karadeniz'de deniz salyangozu için ortalama boyun $62,25 \pm 0,191$ mm, ortalama genişliğin $45,44 \pm 0,161$ mm ve ortalama ağırlığın $47,22 \pm 0,454$ g olduğunu; Şahin vd. (2005), Doğu Karadeniz'de deniz salyangozu için ortalama boyun $57,08 \pm 0,432$ mm, en büyük boyun 87 mm olduğunu; Samsun vd. (2008), Sinop civarında yapmış oldukları çalışmada deniz salyangozu için ortalama boyun $56 \pm 0,41$ mm, ortalama genişliğin $42,7 \pm 0,35$ mm ve ortalama ağırlığın $32,01 \pm 0,70$ g olduğunu; Erik (2011), Orta Karadeniz'de deniz salyangozu için ortalama boyun $64,9 \pm 0,23$ mm, ortalama genişliğin $49,3 \pm 0,19$ mm ve ortalama ağırlığın $46,1 \pm 0,51$ g olduğunu; Degtiareva (2012), Şile (Karadeniz Kıyıları)'de deniz salyangozu için ortalama boyun $72,37 \pm 0,278$ mm, ortalama genişliğin $49,10 \pm 0,254$ mm ve ortalama ağırlığın $63,2 \pm 0,872$ g olduğunu; Sürer (2013), Orta Karadeniz'de (Sinop) deniz salyangozu için ortalama boyun 62,02 mm, ortalama genişliğin 46,46 mm ve ortalama ağırlığın 57,07 g olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ortalama boy $37,92 \pm 0,75$ mm, ortalama genişlik $27,55 \pm 0,60$ mm ve ortalama ağırlık $14,94 \pm 0,96$ g olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma ile aynı bölgede yapılan çalışmalar arasındaki fark, aşırı av baskısı ve Karadeniz'in bentik canlıları içerisinde bir üst predatör olan deniz salyangozunun yeterince beslenememesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Yapılan literatür çalışmalarına bakıldığında, ülkemiz sularındaki deniz salyangozlarının boyu diğer ülke sularındaki deniz salyangozlarına göre daha küçüktür. Bunun farklılığın nedeni farklı ekolojik koşullardan (biotik, abiotik faktörler) kaynaklı

olabileceği tahmin edilebilir. Buna ek olarak o bölgelerde deniz salyangozunun ticari olarak avcılığının yapıp yapılmadığı da bilinmelidir.

Bu çalışma ile Karadeniz'de yapılan diğer çalışmalar karşılaştırıldığında, deniz salyangozunun ortalama boyu, ortalama genişliği ve ortalama ağırlığının daha küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın nedeni besin rekabeti ve aşırı avcılıktan kaynaklı olabileceği tahmin edilmektedir.

Şahin vd. (2005), yaptıkları çalışmada, Deniz salyangozunun yıllardır bölgede direçle avlanmasının yasaklanmasına karşın stokların yapısında bir iyileşme beklenirken bireysel büyüklüklerde küçülme söz konusu olduğunu bildirmiştir. Bunun nedenlerini şu şekilde sıralamıştır;

- Yüksek yoğunlukta üreme
- Avcılığın düşük olması ile katılımın sürekli artması
- Bireyler arasında besin rekabetine girmesi
- Bentik canlılar üzerinde predatör olması
- Beslendiği canlı stoklarının sınırlı ve çeşitlilik yönünden az olması
- Sürekli var olan besin kaynaklarının azalması
- Düşmanı bulunmaması yani predasyona uğramaması
- Son zamanlarda özellikle yol yapımı nedeniyle yapılan dolgularla yaşama ve beslenme alanının sınırlandırılması.
- Yol dolgusu nedeniyle besin kaynağını sağlayan bivalvlerin yaşam alanlarının bozulması.

Tablo13. Karadeniz 'de yapılan çalışmalarda deniz salyangozunun ortalama boylarındaki değişimler

Tür	Ort. Boy (mm)	Bölge	Kaynak
Deniz salyangozu	62,25±0,191	Doğu Karadeniz	Düzgüneş ve Feyzioğlu, 1994
Deniz salyangozu	57,08±0,432	Doğu Karadeniz	Şahin vd., 2005
Deniz salyangozu	56±0,41	Orta Karadeniz	Samsun vd.,2008
Deniz salyangozu	64,9±0,23	Orta Karadeniz	Erik, 2011
Deniz salyangozu	72,37±0,278	Karadeniz Kıyıları (Şile)	Degtareva, 2012
Deniz salyangozu	62,02	Orta Karadeniz	Sürer, 2013
Deniz salyangozu	37,92±0,75	Doğu Karadeniz	Bu çalışma

4.4. Boy-Ağırlık İlişkisi

Wu (1988), Laizhou Koyu’da yaptığı çalışmasında boy-ağırlık arasındaki regresyon denkleminin $W=1,8973 \times 10^{-4} \times L^{2,933}$ şeklinde ve korelasyon katsayısının (r) ise $r=0,93$ olduğunu; Düzgüneş vd. (1992), Doğu Karadeniz’deki çalışmalarında deniz salyangozunun boy-ağırlık arasındaki ilişki denkleminin $W=0,0004696L^{2,7716}$ ve $r=0,93$ olduğunu; Şahin vd. (2005), Doğu Karadeniz’de yapmış oldukları çalışmada deniz salyangozunun boy- ağırlık arasındaki ilişki denkleminin $W=0,000091L^{3,1585}$ ve $r=0,98$ olduğunu; Erik (2005), Orta Karadeniz (Sinop)’deki çalışmasında boy-ağırlık ilişki denkleminin $W=0,0008L^{2,6023}$ ve $r=0,92$ olduğu; Samsun vd. (2008), Sinop civarında yaptığı çalışmasında boy-ağırlık ilişki denkleminin $W=0,0008L^{2,6277}$ ve $r=0,96$ olduğunu; Erik (2011),Orta Karadeniz (Sinop)’deki çalışmasında boy-ağırlık ilişki denkleminin $W=0,0002L^{2,8775}$ ve $r=0,98$ olduğunu bildirmiştir. Bu çalışma sonucunda ise boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W=0,0001L^{3,2454}$ ve $r=0,97$ olarak bulunmuştur.

Bu çalışma ile diğer yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında; bu çalışma ile Şahin vd. (2005)’nin yapmış oldukları çalışmadaki boy-ağırlık ilişkisi denklemi birbiriyle benzerlik göstermektedir. Her iki çalışmada da “ b” değeri 3’ten büyük çıkmıştır. Bu da bu iki çalışma için büyümenin pozitif allometrik olduğunu göstermektedir.

Tablo 14. Deniz salyangozunun boy-ağırlık ilişkisi denklemleri

Tür	Boy-Ağırlık İlişkisi	Bölge	r	Kaynak
Deniz salyangozu	$W=1,8973 \times 10^{-4} \times L^{2,933}$	Laizhou Koyu	0,93	Wu, 1988
Deniz salyangozu	$W=0,0004696L^{2,7716}$	Doğu Karadeniz	0,93	Düzgüneş vd.,1992
Deniz salyangozu	$W=0,0008L^{2,6023}$	Orta Karadeniz	0,92	Erik, 2005
Deniz salyangozu	$W=0,000091L^{3,1585}$	Doğu Karadeniz	0,98	Şahin,2005
Deniz salyangozu	$W=0,0008L^{2,6277}$	Orta Karadeniz	0,96	Samsun vd., 2008
Deniz salyangozu	$W=0,0002L^{2,8775}$	Orta Karadeniz	0,98	Erik, 2011
Deniz salyangozu	$W=0,0001L^{3,2454}$	Doğu Karadeniz	0,97	Bu çalışma

5. ÖNERİLER

Dünyada artan protein talebini karşılamak ve sağlık açısından su ürünleri önemi ön plana çıkmasıyla su ürünleri kaynakları sürekli olarak işletilmektedir. İhtiyacı karşılayabilmek için özellikle balık stoklarının aşırı derecede işletilmesi sorunu çözmek için yeterli olmadığından alternatif kaynaklar aranmaya başlanmıştır. Alternatif kaynak olarak yumuşakçalar (mollusca) ve çift kabuklular (bivalve) dikkatleri çekmiştir.

Ülkemizde bu tür canlılara karşı taleplerin fazla olmamasına rağmen artan dış talepleri karşılamak için bu canlılardan deniz salyangozu özellikle Karadeniz balıkçıları için bir alternatif kaynak olmuştur.

Karadeniz balıkçılığında yaşanan kriz ve ekonomik balık stoklarının azalması balıkçılıkla uğraşanların alternatif bir kaynak arayışına girmelerine neden olmuştur. Türkiye’de tüketimi olmayan ancak işlendikten sonra dondurulmuş et olarak başta Japonya olmak üzere Tayvan ve Güney Kore gibi Uzakdoğu ülkelerine ihraç edilen deniz salyangozu alternatif bir kaynak özelliği kazanmıştır. Karadeniz için önemli bir ihraç kalemini oluşturmaktadır.

Karadeniz ekosisteminde deniz salyangozlarının stoklarını etkileyecek oranda düşmanlarının olmayışı nedeniyle aşırı ürediği ve buna bağlı olarak midye stokları üzerine çok ciddi zararlar verdiği bilinmektedir. Bunun sonucu olarak deniz salyangozlarının avcılığının devamlılığının önemi ortaya çıkmıştır. İhracatta önemli bir tür olması nedeniyle deniz salyangozlarının üzerindeki avcılığın kontrollü ve sürdürülebilir bir şekilde yapılması gereklidir.

Karadeniz’de deniz salyangozu avcılığı, algarna olarak adlandırılan sürüklenme takımları ile avcılık ve dalarak elle toplama yöntemi olmak üzere iki yöntemle yapılmaktadır. Algarna ile avcılık balıkçı açısından bazı avantajları olmasına rağmen (Balıkçı açısından kullanımı çok rahat ve zahmetsiz bir av aracıdır. Elle toplama yöntemine göre av verimi daha yüksektir.) deniz dibi yapısı, ekosistem ve özellikle bentik canlılar üzerine yaptığı olumsuz etkiler dezavantaj oluşturmakta ve bu durum pek çok çalışma ile ortaya konmaktadır.

Deniz salyangozu avcılığının kontrollü ve sürdürülebilir bir şekilde yapılması için avcılığına ilişkin bazı yasak ve kısıtlamalar getirilmiştir. Balıkçılar bu yasak ve kısıtlamaları uyduğu ve uyguladığı müddetçe avcılık kontrollü ve sürdürülebilir bir şekilde devam edecektir.

Her ne kadar balıkçılık açısından kısa süreli bir girdi sağlarsa da uzun vadede ekolojik yönden büyük tahribatlara yol açacağı düşünülmekte ve Karadeniz'in geleceğini tehdit ettiği görülmektedir. Dolayısıyla her ne şekilde olursa olsun daha fazla tahribat vermeden ortamdaki çekilmesi gerekir yada zararsız hale gelecek şekilde stokların azaltılarak kontrol altına tutulması gerekmektedir. Bunun için verimli yeni av araçlarının dizayn edilmesi ve balıkçılara sunulması hem balıkçılara katkı sağlayacak hem de ekolojik denge korunmuş olacaktır.

KAYNAKLAR

- 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, Türkiye, 94 s., 4-8.
- 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, Türkiye 33 s., 10-14.
- Bilecik, N., 1990.** Deniz Salyangozu “*R. venosa*”nın Türkiye'nin Karadeniz Sahillerindeki Dağılışı ve Karadeniz Balıkçılığına Etkisi. TOKB Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Yayınları, Seri B, Yayın No: 1, 34 s.
- Çağlar, M., 1957.** Omurgasız Hayvanlar. İ.Ü. Zooloji Fen Fak., Yayın No:712, 400 s., 4-12.
- Çelik, O. ve Samsun, O., 1996.** Farklı dizayn özelliklerine sahip algarnaların av veriminin ve av kompozisyonunun araştırılması. Su Ürünleri Dergisi, 13, 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, 3-8.
- Degtiareva, I.A., 2012.** Şile (Karadeniz) Kıyılarında egzotik bir Gastropoda türü *Rapana venosa* (Valenciennes,1846)'nın yayılımının incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye, 75 s., 2-5.
- Demirsoy, A., 1982.** Yaşamın Temel Kuralları: Omurgasızlar. Hacettepe Üniv. Yayınları, Cilt 2, Ankara, 886 s.
- 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, Türkiye, 149 s. 2-6.
- Düzgüneş, E. ve Feyzioğlu, A.M., 1994.** Trabzon sahil şeridinde yaşayan deniz salyangozunun (*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,.17-20 Eylül 1996, 412-416.
- Düzgüneş, E., Şahin, C., Başçınar, N.S. ve Emiral, H., 1997.** Deniz salyangozu avcılığı ve kıyı ekosistemine etkileri. Türkiye' nin Kıyı ve Deniz Alanları, 1. Ulusal Konferansı, Ankara, 24-27 Haziran 1997, 485-489.

- Düzgüneş, E., 2001.** Doğu Karadeniz’de direçle salyangoz avcılığı. Balıkçılıkta Teknolojik Gelişmeler Çalıştayı, İzmir 19-21 Haziran 2001, 634-638.
- Emiral, H., 1997.** Doğu Karadeniz’deki deniz salyangozunun, *Rapana thomasiiana* Gross, 1861 yumurta kütlesi, kapsül içi ve kapsül dışı larval gelişimi. Yüksek Lisans Tezi. K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye 45 s., 4-16.
- 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, Türkiye, 79 s., 1-8.
- 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, Türkiye, 105 s., 1-21.
- Harding, J.M. and 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, 9-17.
- ICES., 2004.** Alien Species Alert: *Rapana venosa* (veined whelk). Ices Cooperative Research Report No:264, International Council for the Exploration of the Sea, 2004, Denmark, 14 s.
- Kaiser, M.J., Rogers, S.I. and Mccandless, D.T., 1994.** Improving quantitative surveys of epibenthic communities using modified 2m beam trawl. Marine Ecology Progress Series, 106, 131-138.
- Karakaş, H.H. ve Türkoğlu, H., 2005.** Su ürünlerinin dünyada ve Türkiye’deki durumu. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9, 21-28.
- 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, Türkiye 50 s., 2-8.
- 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, 1-4.
- Lagler, F. K., 1969.** Freshwater Fishery Biology. WNR Brown Comp. 421 s.
- Ricker, W.E., 1975.** Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Fisheries. Researce. Board Canadan. Bulletin, No: 191, 382 s., 207.
- Sağlam, E.H., 2004.** Doğu Karadeniz’deki deniz salyangozunun *Rapana thomasiiana* Crosse, 1861 biyo-ekolojisi. Yunus Araştırma Bülteni, 4, 9-12.

- 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 s.
- Seyhan, K., Mazlum, E.R., Emiral, H., Engin, S. ve Demirhan, S., 2003.** Diel feeding periodicity, gastric emptying and estimated daily food consumption of whelk (*Rapana venosa*) in the South eastern Black Sea (Turkey) marine ecosystem. Indian Journal of Marine Science, 32, 1-3.
- 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.
- Sürer, U.Y., 2013.** Karadeniz’de deniz salyangozu (*Rapana venosa*) popülasyonunun incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 59 s., 1-2.
- Şahin, C., 1999.** Doğu Karadeniz’deki *Anadara cornea*’nın Popülasyon Yapısı ve Üreme Peryodunun Belirlenmesi Üzerine Araştırma. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 98 s., 1,3-4.
- Şahin, A., 2004.** Deniz salyangozu avcılığında tuzak ve sepetlerin kullanım olanakları.KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Trabzon, Türkiye, 64 s., 1-9.
- 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, 4, 34-38.
- Tekelioğlu, N., Kumlu, M., Yanar, M. ve Erçen, Z., 2007.** Türkiye Su Ürünleri Üretimi Sektörünün Durumu ve Sorunları. Turkish Journal of Aquatic Life, 12 s., 682-693.
- Tillin, H.M., Hiddink, J.G., Jennings, S. and Kaiser, M.J., 2006.**Chronic Bottom trawling alters the functional composition of benthic invertebrate communities on a sea-basin scale. Ecology Progres Series, 318, 31-45.
- TUİK, 2012.** Su ürünleri İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu
- URL-1, 2014.** <https://www.google.com/earth/> (15Temmuz 2014).
- Ünsal, S., 1987.** Karadeniz’de kirlilik kriteri olabilecek bir gastropoda türü *Rapana venosa* üzerine araştırmalar. Çevre ’87 Sempozyumu, Ekim 1987, İzmir., 420-424.

- Ünsal, S., 1989.** Doğu Karadeniz’de *R. thomasi* Gross’ın biyolojik özellikleri, besin değeri ve işleme değerlendirilmeleri üzerine araştırmalar. Proje No:86.101.010.2, KTÜ Sürmene Deniz Bil. Y.O., 47 s., 1-6.
- Yücel, Ş., Baki, B. ve Dilek, K., 2013.** Deniz Salyangozlarının (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) Biyometrik Özelliklerine İlişkin Bir Araştırma. MANAS Journal of Agriculture and Life Sciences, 3, 31-37.
- Wu, Y., 1988.** Distribution and shell height-weight relation of *Rapana venosa* Valenciennes in the Laizhou Bay. Marine Science/Haiyang Kexue, 6, 39–40.
- Zaitsev, Yu. ve Öztürk, B., 2001.** Exotic Species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas, Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey, 267 s., 232-235.

ÖZGEÇMİŞ

Serpil DEMİRÇELİK, 01/02/1987 tarihinde Aydın'da doğdu. İlköğretimini 2001 yılında Nazilli ilçesinde Demirciler İlköğretim Okulu'nda ve Ortaöğretimini 15/06/2004 tarihinde Nazilli ilçesinde Atatürk Lisesi'nde tamamladı. 05/09/2008 tarihinde başladığı lisans eğitimini Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü'nde 15/06/2012 tarihinde 3,82 derecesi ile birincilikle tamamladı. 03/09/2012 tarihinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilimdalı'nda başladığı yüksek lisans öğrenimini halen devam ettirmektedir. Bozdoğan Kemer Barajı'nda Su Ürünleri Mühendisi olarak 30/10/2014-25/08/2015 tarihleri arasında görev yapmıştır. Orta seviyede İngilizce bilmektedir.