

**T.C.**  
**RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GÜNEY DOĞU KARADENİZ'DE (RİZE) *Nassarius reticulatus***  
**(Gastropoda:Nassariidae)'UN YAŞ VE BÜYÜME**  
**ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**AYSEL KOT**

**TEZ DANIŞMANI**  
**DOÇ. DR. AHMET MUTLU GÖZLER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**RİZE-2014**

**Her Hakkı Saklıdır**

T.C.  
RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÜNEY DOĞU KARADENİZ'DE (RİZE) *Nassarius reticulatus***  
**(Gastropoda:Nassariidae)'UN YAŞ VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN**  
**BELİRLENMESİ**

Doç. Dr. Ahmet Mutlu GÖZLER danışmanlığında Aysel KOT tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan jüri tarafından 16/12/2014 tarihinde Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

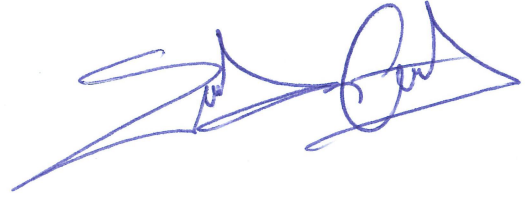
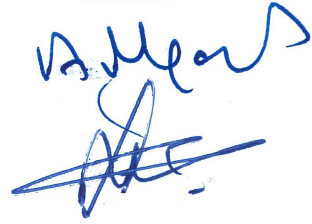
**Unvanı Adı Soyadı**

**İmzası**

Başkan : Doç. Dr. Ahmet Mutlu GÖZLER

Üye : Doç. Dr. Sabri BİLGİN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Serkan GÜL



Prof. Dr. Selami ŞAŞMAZ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

## ÖNSÖZ

Bu çalışma ile Güney Doğu Karadeniz’de (Rize sahilleri) Merkez ve İyidere olmak üzere *Nassarius reticulatus*’un iki ayrı istasyondan alınan örneklerinin uzunluk frekansları kullanılarak FISAT II paket programından yaş ve büyüme özellikleri belirlenmiştir.

Öncelikle Lisansüstü çalışmam süresince benden bilgi, birikim ve emeğini esirgemeyen değerli danışman hocam Doç.Dr.Ahmet Mutlu GÖZLER’e, gerek konunun belirlenmesinde gerekse örneklerin temininde her türlü yardım ve desteği sağlayan Doç.Dr.Sabri BİLGİN’e, tez çalışmamda konu ile ilgili eksiklerimi tamamlamama yardımcı olan Doç.Dr.Cemalettin ŞAHİN’e, laboratuvar çalışmalarım ve tez yazım aşamasında bana yardımları olan Araştırma Görevlileri Hazel BAYTAŞOĞLU’na, Tuncay YEŞİLÇİÇEK’e, tez verilerinin arazide örneklenmesini sağladığı için Araştırma Görevlisi Hatice BAL’a ve diğer tüm hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bu çalışma süresince daima dostlukları ile yanımda olan Yüksek Lisans Öğrencileri Necla YILMAZ’a, Serpil DEMİRÇELİK’e ve bugünlere gelmemi sağlayan sevgili aileme çok teşekkür ederim.

Bu çalışmanın verileri Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Birimi tarafından 2013.103.03.1 nolu proje kapsamında elde edilmiştir. Desteklerinden dolayı Üniversitemiz ilgili birimlerine teşekkür ederim.

**Aysel KOT**

## TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan Güney Doğu Karadeniz’de (Rize) *Nassarius reticulatus* (Gastropoda:Nassariidae)’un Yaş ve Büyüme Özelliklerinin Belirlenmesi 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. 31./12./2014

A.KOL.  
Aysel KOT

---

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

## ÖZET

### GÜNEY DOĞU KARADENİZ'DE (RİZE) *Nassarius reticulatus* (Gastropoda:Nassariidae)'UN YAŞ VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Aysel KOT

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

Bu çalışma Şubat 2013 ile Aralık 2013 tarihleri arasında Rize-Merkez ve İyidere'de 15-30 m derinliklerde aylık olarak beam trolü ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada Merkez istasyonunda *Nassarius reticulatus* popülasyonunun boylarının 14,49–29,38 mm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boyun 22,00±0,10 mm ve ortalama ağırlığın 1,32±0,01 g olduğu, İyidere istasyonunda ise boyun 11,77–28,1 mm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boyun 22,17±0,14 mm ve ağırlığın ise 1,30±0,02 g olduğu tespit edildi. Merkez istasyonu için boy-ağırlık ilişkisi  $W=0,0013*L^{2,2458}$ , İyidere istasyonu için  $W=0,0015*L^{2,1805}$  olarak tespit edildi. Büyüme parametreleri ve yaş tespitinde Bhattacharya metodu (FISAT II) kullanıldı. Araştırmanın yapıldığı her iki istasyonda da 5 yaş grubu bireylerin olduğu tespit edildi. Bu yaşlara karşılık gelen Merkez ve İyidere istasyonları için ortalama boylara göre hesaplanan von Bertalanffy büyüme parametreleri sırasıyla,  $L_{\infty} = 30,50$  mm,  $K= 0,73$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0= -0,22$  yıl  $C= 0,29$  ve  $WP= 0,91$ ;  $L_{\infty}= 28,00$  mm,  $K= 0,68$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0= -0,24$  yıl,  $C= 0,30$  ve  $WP= 0,90$  olarak tespit edildi.

2014, 40 sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Gastropod, *Nassarius reticulatus*, yaş, büyüme parametreleri

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF AGE AND GROWTH PROPERTIES OF *Nassarius reticulatus* (Gastropoda:Nassariidae) ALONG THE SOUTH EASTERN BLACK SEA (RİZE)

Aysel KOT

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

This study was conducted by using beam trawl with monthly, between February 2013 and December 2013 in Rize (Merkez) and İyidere at the depths varying from 15 to 30 m. In the study, it was determined that the length of *N. reticulatus* ranged from 14.49 to 29.38 mm, mean length of shell and mean weight was found as  $22.00 \pm 0.10$  mm and  $1.32 \pm 0.01$  g for Merkez station, whereas in İyidere station, samples were distributed in the range of 11.77 – 28.1 mm, the mean shell length and the mean weight was calculated as  $22.17 \pm 0.14$  mm and  $1.30 \pm 0.02$  g, respectively. The relationships between shell length (L) and live weight (W) were estimated as  $W = 0.0013 * L^{2.2458}$  and  $W = 0.0015 * L^{2.1805}$  for Rize (Merkez) and İyidere station, respectively. In order to estimate the growth parameters and age determine in both stations, the method of Bhattacharya (FISAT II) was applied and 5 age groups were determined. The von Bertalanffy growth parameters, which were calculated based on the mean shell lengths corresponding to these ages, were estimated as  $L_{\infty} = 30.50$  mm,  $K = 0.73$  year<sup>-1</sup>,  $t_0 = -0.22$  year,  $C = 0.29$  and  $WP = 0.91$  for Rize (Merkez) station and  $L_{\infty} = 28.00$  mm,  $K = 0.68$  year<sup>-1</sup>,  $t_0 = -0.24$  year,  $C = 0.30$  and  $WP = 0.90$  for İyidere station.

2014, 40 pages

**Keywords:** Gastropoda, *Nassarius reticulatus*, age, growth parameters.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET .....	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	VII
TABLolar DİZİNİ.....	VIII
1. GENEL BİLGİLER .....	1
1.1. GİRİŞ .....	2
1.1.1. Karadeniz'in Genel Özellikleri .....	2
1.1.2. Gastropoda (Karındanbacaklılar) Sınıfının Genel Özellikleri .....	3
1.1.2.1. Prosobranchia Alt Sınıfına Ait Gastropodların Genel Özellikleri .....	4
1.1.2.2. Nassariidae Ailesinin Genel Özellikleri .....	5
1.1.2.3. <i>Nassarius reticulatus</i> 'un Sistematiği .....	5
1.1.2.4. Morfolojisi ve Anatomisi.....	5
1.1.2.5. Coğrafi Dağılımı .....	6
1.1.2.6. Habitatı.....	7
1.1.3. Literatür Özeti.....	8
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	10
2.1. Materyal .....	10
2.1.1. Araştırma Sahası .....	10
2.1.2. Araştırma Teknesi.....	11
2.1.3. Örnekleme Aracı (Beam trolü) .....	11
2.1.4. Araştırma Planı .....	12
2.1.5. Biyometrik Ölçümler .....	12
2.1.6. Yaş Tayini.....	13
2.1.7. Büyümenin Belirlenmesi .....	14
2.1.7.1. Boy-Ağırlık İlişkisi .....	14
2.1.7.2. Büyüme Sabitleri .....	14
2.1.8. İstatistiksel Değerlendirme .....	15
3. BULGULAR.....	17

3.1	Boy Kompozisyonu .....	17
3.1.1.	Merkez İstasyonuna Ait Örneklerin Boy Kompozisyonu.....	17
3.1.2.	İyidere İstasyonuna Ait Örneklerin Boy Kompozisyonu .....	20
3.2.	Yaş Kompozisyonu.....	24
3.2.1.	Merkez İstasyonuna Ait Örneklerin Yaş kompozisyonu .....	24
3.2.2.	İyidere Yaş Kompozisyonu .....	27
3.3.	Boy-Ağırlık İlişkisi .....	29
3.3.1.	Merkez İstasyonuna Ait Örneklerin Boy-Ağırlık İlişkisi .....	29
3.3.2.	İyidere Boy-Ağırlık İlişkisi.....	30
3.4.	Büyüme Sabitleri .....	31
4.	TARTIŞMA VE SONUÇ .....	33
5.	ÖNERİLER.....	37
	KAYNAKLAR .....	38
	ÖZGEÇMİŞ .....	40



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Karadeniz'in genel görünümü (URL-1) .....	3
Şekil 2. <i>Nassarius reticulatus</i> 'un genel görünümü (Orijinal) .....	6
Şekil 3. <i>Nassarius reticulatus</i> 'un dünya denizlerimizdeki dağılımı (URL-3).....	7
Şekil 4. Araştırma sahası (URL-4) .....	10
Şekil 5. Araştırma teknesi (Orijinal).....	11
Şekil 6. Örneklemede kullanılan beam trolü (Orijinal) .....	12
Şekil 7. Biyometrik ölçüm çalışmaları (Orijinal) .....	13
Şekil 8. Merkez istasyonuna ait örneklerin aylık boy frekans dağılımları .....	18
Şekil 9. Merkez istasyonuna ait örneklerin boy dağılımı .....	19
Şekil 10. İyidere istasyonuna ait örneklerin aylık boy frekans dağılımları .....	22
Şekil 11. İyidere istasyonuna ait örneklerin boy dağılımı .....	24
Şekil 12. Merkez istasyonuna ait örneklerin yaş gruplarının aylara göre dağılımları ....	25
Şekil 13. Merkez istasyonuna ait örneklerin yaş gruplarının genel dağılımı .....	26
Şekil 14. İyidere istasyonuna ait örnekleri yaş gruplarının aylara göre dağılımı .....	27
Şekil 15. İyidere istasyonuna ait örneklerin yaş gruplarının genel dağılımı .....	28
Şekil 16. Merkez istasyonuna ait <i>N. reticulatus</i> ' un boy-ağırlık, boy-operculum genişliği ve ağırlık- operculum genişliği ilişkileri .....	30
Şekil 17. İyidere istasyonuna ait <i>N. reticulatus</i> 'un boy-ağırlık, boy-operculum genişliği ve ağırlık-operculum genişliği ilişkileri .....	31
Şekil 18. Merkez istasyonuna ait <i>N. reticulatus</i> 'un von Bertalanffy büyüme eğrileri ...	31
Şekil 19. İyidere istasyonuna ait <i>N. reticulatus</i> 'un von Bertalanffy büyüme eğrileri ....	32

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Merkez istasyonuna ait örneklerin aylara göre boy frekans dağılımı.....	17
<b>Tablo 2.</b> Merkez istasyonuna örneklerin aylara göre ortalama boy ve ağırlık değerleri .....	20
<b>Tablo 3.</b> İyidere istasyonuna ait örneklerin aylara göre boy frekans dağılımı.....	21
<b>Tablo 4.</b> İyidere istasyonuna ait örneklerin aylara göre ortalama boy ve ağırlık değerleri.....	24
<b>Tablo 5.</b> Merkez istasyonuna ait örneklerin yaşlara karşılık gelen ortalama boyları...	26
<b>Tablo 6.</b> İyidere istasyonuna ait örneklerin yaşlara karşılık gelen ortalama boyları ...	29
<b>Tablo 7.</b> Merkez istasyonuna ait <i>N. reticulatus</i> 'un boy ağırlık parametreleri .....	29
<b>Tablo 8.</b> İyidere istasyonuna ait <i>N. reticulatus</i> 'un boy ağırlık ölçüm parametreleri ...	30
<b>Tablo 9.</b> Merkez ve İyidere istasyonuna ait <i>N. reticulatus</i> 'un büyüme sabitleri .....	32
<b>Tablo 10.</b> <i>N. reticulatus</i> 'un büyüme sabitleri.....	34
<b>Tablo 11.</b> <i>N. reticulatus</i> 'un yaş analizleri .....	35
<b>Tablo 12.</b> Diğer salyangoz türünün büyüme sabitleri ve yaş analizi .....	35
<b>Tablo 13.</b> Diğer salyangoz türü ile <i>N. reticulatus</i> 'un biyometrik ilişkileri.....	36

## 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).

Ölü organizmalar üzerinden beslenen salyangoz türleri kıyısal ekosistemde önemli roller üstlenirler. Kozmopolit bir tür olan *Nassarius reticulatus* Karadeniz ekosisteminde ölü organizmalar üzerinden beslenen salyangozlardan biridir. Karadeniz’de bu türün biyolojik özellikleri ile ilgili bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışmanın amacı bu türün Karadeniz’deki yaşam süresi, boy-ağırlık ilişkisi ve büyüme özelliklerini belirlemektir.

## 1.1. GİRİŞ

### 1.1.1. Karadeniz'in Genel Özellikleri

Karadeniz Asya kıtası ile Avrupa kıtasının birleştiği alanın güneyinde, 40° 55' – 46° 32' kuzey enlemleri ile 27°27' - 41°42' doğu boylamları arasında kalan dünyanın en büyük iç denizidir. Güneyinde İstanbul boğazı ile Marmara denizine, kuzeyde Kerç boğazı ile Azak denizine bağlanır. En uç uzaklıkları kuzey güney yönünde 611 km, batı doğu yönünde 1149 km'dir. Türkiye sınırları içinde kalan kıyı uzunluğu 1695 km'dir (Balkas vd., 1990).

Karadeniz'in en derin yeri 2212 m olup ortalama derinliği 1300 m'dir. Yüzey alanı 423.000 km<sup>2</sup>'dir. Toplam havza hacmi 537.000 km<sup>3</sup>'dür. Kuzeybatısı hariç sığlık alanlar içermez. Derinliğin 200 m'yi geçmeyen alanları toplam alanın %27'si kadardır. Kıta sahanlığı dardır (Balkas vd., 1990).

Karadeniz, büyük bir kesiminde oksijensiz (anoksik) koşulların bulunması nedeniyle, dünya denizleri arasında ayrı bir özelliğe sahiptir. Derin bir deniz olmasına karşın, 150-200 m arasında değişen derinlikten sonra ortaya çıkan hidrojen sülfür (H<sub>2</sub>S) gazı, derin deniz canlılarının yaşamını sınırlandırmaktadır. Bu nedenle, Karadeniz'in özellikle bentik tür çeşitliliği oldukça düşüktür. Biyolojik çeşitliliğin düşük olmasına karşın, kapalı bir deniz olması ve akarsuların taşıdığı karasal kökenli organik maddelerin burada birikmesi sonucu, Karadeniz, birim alandan elde edilen biyolojik ürün sıralamasında dünya denizleri arasında ilk başlarda yer almaktadır (Çulha, 2004).

Karadeniz'de yüzeysel suyun tuzluluğu mevsimsel ve yerel değişimler göstermektedir. Yaz aylarında ortalama ‰15 ile 17 arasında olan tuzluluk, akarsuların deltaları yakınlarında ‰ 6,7'den başlar ve kıyıdan uzaklaştıkça ‰19'a ulaşır. Kışın tuzluluk, akarsu girişlerinin azalması nedeniyle yaza göre ‰0,5-0,6 daha düşüktür. Karadeniz'in orta ve doğu kesimlerinde yüzeysel suların tuzluluğu ‰18-19'dur (Alkan vd., 2004).

Karadeniz’de yüzey suyu sıcaklığı da mevsimsel ve yerel değişimler gösterir. Kışın (Şubat-Mart) su sıcaklığı Karadeniz ortalaması olarak 6-7°C’ ye kadar düşerken; güney kesimlerinde 8-9°C, kuzey kesimlerinde ise 2-3°C dir. Yaz aylarında (Temmuz-Ağustos) ise ortalama 20-22°C olan yüzey suyu sıcaklığı, doğu ve güney kıyılarında 24-25°C ye kadar yükselmektedir (Alkan vd., 2004).



Şekil 1. Karadeniz’in genel görünümü (URL-1)

Ülkemizin özellikle Karadeniz kıyılarında, diğer sistematik gruplara benzer şekilde, Mollusca şubesine ilişkin çalışmalar yok denecek kadar azdır. Oysa Mollusca filumu tür zenginliği bakımından tüm hayvan grupları içinde Arthropoda’dan sonra 2. sırada, denizel canlılar arasında ise ilk sırada yer almaktadır. Bu tür zenginliğinin yanında ekonomik önemi olan çok sayıda türü de içermektedir. Bu nedenle bu familya temsilcilerinin her yönüyle araştırılması gerekmektedir (Çulha, 2004).

### **1.1.2. Gastropoda (Karındanbacaklılar) Sınıfının Genel Özellikleri**

Salyangozların ve sümüklü böceklerin dahil olduğu, en fazla tür içeren yumuşakça sınıfıdır. Baş, ayak ve gövde kısımları iyi farklılaşmıştır. Başta gözler ve tentaküller belirgin, radula mevcuttur (Atatür vd., 2006).

Geniş ayak sürünerek ilerlemeyi olası kılar. Gövdeyi koruyucu koni ya da sarmal şekilli bir kavkı genellikle var ise de, kavkısız formlar da vardır. Çeşitli denizel ve diğer sucul formların yanı sıra, tüm karasal yumuşakçalar da bu sınıfa dahildir. Genellikle iç organlar (visceral) organlar, bunu saran manto ve kavkı, sindirim sistemi ile birlikte, gövde ile ayağın birleşme düzlemi üzerinde erken gelişim evrelerinde 180<sup>0</sup> lik bir dönüş yapar. Bu olaya torsiyon (dönme, kıvrılma) denir. Baş ve ayak eski durumunda kaldığından, torsiyon nedeniyle, sinir sisteminde de bir çaprazlanma meydana gelir. Buna da chiasmoneuri adı verilir. Torsiyon geçirmeden önce bilateral simetriklerdir. Torsiyon sonucu anüs ön tarafa gelir. Torsiyonun sağa (dextral) ya da sola (sinistral) doğru oluşuna göre; kavkının sarmal yönü de değişirken, çift organlardan bir tarafta olanlar gelişir, diğer taraftakiler körelir (Atatür vd., 2006).

Kavkısı olmayan gastropodlarda torsiyon olayı gerçekleşmediğinden (ya da erken gelişim ilerledikçe de-torsiyone olduklarından) yaşam boyu bilateral simetrik kalırlar. Solunum 1-2 solungaçla, ya da sekonder solungaçlara ve ya basit bir akciğere modifiye olmuş manto aracılığıyla yapılır. Çoğunun kalbinde bir karıncığa (ventrikulus) laveten, tek bir kulakçık (auriculum, atrium), boşaltım organı olarak da tek nefridium bulunur. Sinir sisteminde serebral, pleural, pedal ve viseral ganglionlar vardır. Dioik ya da monoik türler içeren bir gruptur; gelişimlerinde pelajik trochophora ve veliger larvalarına rastlanır, bazılarında ise gelişim doğrudandır (Atatür vd., 2006).

#### **1.1.2.1. Prosobranchia Alt Sınıfına Ait Gastropodların Genel Özellikleri**

Denizlerde, tatlı sularda ve karada yaşayan formları vardır. Vücutlarında belirgin bir dönme meydana geldiğinden viseral sinir şeridi çapraz oluşturmuş ve manto boşluğu ile içindeki organlar vücudun ön tarafına geçmiştir. Sularda yaşayan türlerinde, manto boşluğunun içinde yer alan bir veya iki solungaç bulunur. Baş bölgesinde bir çift tentakül ve bunların diplerinde yer alan gözleri vardır. Kabukları iyi gelişmiş olup genellikle bir kapak (operculum) taşır. Çoğunluğu ayrı eşeylidir (Salman, 2006).

### 1.1.2.2. Nassariidae Ailesinin Genel Özellikleri

Karnivor, herbivor ve leşçi beslenme özelliği gösteren tamamı denizel türleri içerir. Denizlerin çoğunlukla çamurlu veya kumlu habitatlarında yaşarlar. Birkaç acısu ve tatlısu türüde bulunmaktadır. Önemli cinsleri *Nassarius* ve *İlyanassa*'dır (Erdem vd., 2006).

### 1.1.2.3. *Nassarius reticulatus*'un Sistematığı

**Phylum:** Mollusca

**Classis:** Gastropoda

**Subclassis:** Prosobranchia

**Ordo:** Neogastropoda

**Familia:** Nassariidae

**Genus:** *Nassarius*

**Species:** *Nassarius reticulatus* (Linnaeus, 1758)

**Synonim:** *Buccinum anglicum* (Röding, 1798)

*Hinia reticulata* (Linnaeus, 1758)

*Nassa oblonga* (Mörch, 1853)

### 1.1.2.4. Morfolojisi ve Anatomisi

Uzun ve konik olan kabuk, 8-9 adet konveks spiral sarım ihtiva eder (Şekil 2). Apeks belirgin protokonku oluşturan sarımlar düzdür. Spiral sarımları ayıran sütur çizgisi belirgin olup, az veya çok ondülelidir. Telekonku oluşturan sarımlar üzerinde, aralarından daha dar olan aksiyel kotsalar ile, bunlardan daha az belirgin olan konsantrik kordonlar bulunur. Bunların kesişme yerleri tuberküllü görünümündedir. Kaideye daralarak geçen son sarım, kabuk büyüklüğünün yaklaşık 2/3'ünü oluşturmaktadır. Umbilik kapalıdır. Kabuk açıklığı yarım ay şeklinde ve anterior ucu, geriye doğru hafif eğiktir. Sifonal yarık kısa ve derindir. Labrum, az çok yay şeklinde olup, dış kenarı bazen genişleyerek kalınlaşmıştır. İç yüzeyinde ise diş olarak tanımlanabilecek çıkıntılar bulunur. Kolumellar kenar kalınlaşmış ve kallus ile kaplıdır. Kallus, kolumellar kenarın posterior ucu ile labrumun posterior ucu arasında son turun

anterior yüzeyinde genişleyerek uzamıştır. Kallusun bu görüntüsü farklı *Nassarius* türlerinde farklı olabilmektedir ve türlerin ayırımında yararlanılan önemli özellikler arasındadır. Kabuk yüzeyi, açık sarıdan koyu kahverengiye kadar değişik renk tonlarında olabilmektedir. Genellikle esas fon rengi üzerinde daha koyu renk bölgeler, çizgiler veya lekeler bulunabilmektedir (Çulha, 2004).

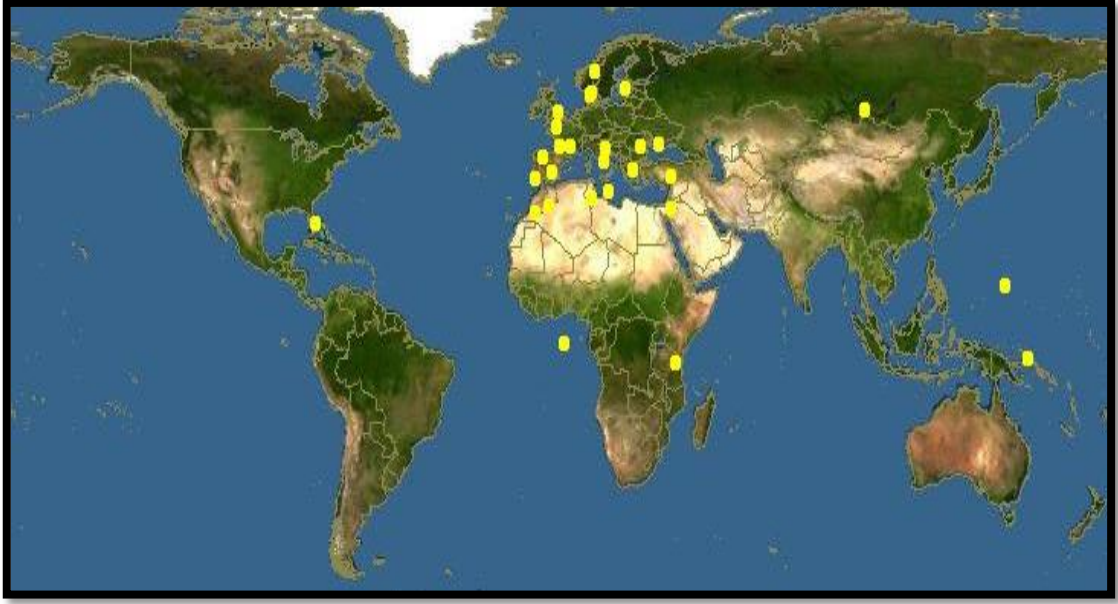


**Şekil 2.** *Nassarius reticulatus*'un genel görünümü (Orijinal)

#### **1.1.2.5. Coğrafi Dağılımı**

Yaygın bir tür olan *Nassarius reticulatus*, Avrupa'nın Atlantik Okyanusu kıyıları ile Akdeniz sisteminde dağılım göstermektedir. (Fretter ve Graham, 1986; Simunovic, 1995; Butakov vd., 1997). Akdeniz kıyılarımızdan Çevik (1998), Ege Denizi kıyılarımızdan Forbes (1844) tarafından bildirilen bu türün, Marmara Denizi'ndeki dağılımı Ostroumov (1896) ve Oberling (1969-1971)'in çalışmalarına dayanmaktadır. Karadeniz kıyılarımızdan ise Albayrak (2003) ve Demir (2003)'in, bu bölgede daha önce gerçekleştirdiği araştırmalarda rapor edilmiştir (Çulha, 2004).





**Şekil 3.** *Nassarius reticulatus*'un dünya denizlerimizdeki dağılımı (URL-3)

#### **1.1.2.6. Habitatı**

Nadiren 60 m derinliğe kadar dağılım göstermesine karşın, genellikle 3 ila 30 m arasında yer alan çeşitli derinliklerin, kum, çamur gibi farklı substratlarında dağılım gösterir. Fretter ve Graham (1986), bu türün, yukarıda belirtilen biyotoplar dışında, bol oksijenli bölgeler ile detrituslu biyotoplarda da sıkça görülen türler arasında yer aldığını ifade etmiştir (Çulha, 2004).

### 1.1.3. Literatür Özeti

Dünya denizlerimizde kozmopolit bir tür olan *Nassarius reticulatus* türüne ait yaş ve büyüme özelliklerinin belirlenmesi ile ilgili ülkemizde mevcut bir çalışma bulunmamaktadır. Yurt dışında ise türe ait yaş ve büyüme parametreleri ile ilgili bir kaç çalışma mevcuttur. Yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Tallmark (1990), İsviçre’de Kvarnbukten körfezinde 1973-1979 yılları arasında *N. reticulatus* türü üzerine yapmış olduğu çalışmada boy frekans dağılım aralığının 5,5-27,00 mm arasında olduğunu bildirmiştir.

Barroso vd. (2005), kuzey-batı Portekiz, Ria de Aveiro’da 1995-1998 yılları arasında yapmış oldukları çalışmada *Nassarius reticulatus*’un yaş ve büyümesi ile ilgili bilgiler vermişlerdir. Yapılan çalışmada *N. reticulatus*’un boy dağılımının 5-35 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. MIX (Ictus Data System) programını kullanarak aylık boy frekans dağılımlarından yaş ve büyümeyi tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada 1.yaşta bireylerin 6,7-7,8 mm, 2.yaşta 12,1-14,5 mm; 3.yaşta 18-19,5 mm; 4.yaşta 22,7-23,6 mm ve 5.yaşta 26,1-26,9 mm arasında boylara ulaştıklarını bildirmişlerdir.

Richardson ve Chatzinikolaou (2007), Isle adasında 6 farklı bölgede (Rhosneigr lagünü, Malltraeth, Rhosneigr sahili, Bull körfezi, Church körfezi ve Carmel) Haziran 2003 ile Şubat 2004 tarihleri arasında yapmış oldukları çalışmada *Nassarius reticulatus*’un statolitlerinden yararlanarak yaptıkları yaş belirleme çalışmasında bu bölgelerde en fazla 6. ve 7. yaşlarda bireylerin olduğunu bildirmişlerdir. Yine aynı türe ait 6 farklı bölgeye göre von Bertalanffy büyüme parametrelerini hesaplamışlardır. Bölgelere göre büyüme parametrelerini Rhosneigr lagününde  $L_{\infty} = 31,10$  mm,  $K = 0,21$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0 = -0,02$  olarak, Malltraeth’de  $L_{\infty} = 25,10$  mm,  $K = 0,48$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0 = 0,55$  olarak, Rhosneigr sahilinde  $L_{\infty} = 27,30$  mm,  $K = 0,35$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0 = 0,20$  olarak, Bull körfezinde  $L_{\infty} = 25,10$  mm,  $K = 0,52$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0 = 0,46$  olarak, Church körfezinde  $L_{\infty} = 19,70$  mm,  $K = 0,69$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0 = 0,45$  olarak, Carmel’de  $L_{\infty} = 25,20$  mm,  $K = 0,54$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0 = 0,50$  olarak bildirmişlerdir.

Chatzinikolaou ve Richardson (2008), Rhosneigr (İngiltere)'de Nisan 2002 ve Aralık 2003 tarihleri arasında iki farklı bölgede yapmış oldukları çalışmada *Nassarius reticulatus*'un von Bertalanffy büyüme parametrelerini tahmin etmişlerdir. Yarı kapalı kayalık lagün bölgesinden örneklenen bireylerde büyüme parametrelerini  $L_{\infty} = 28,6$  mm,  $K = 0,70 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $C = 0,78$  ve  $WP = 0,41$  yıl olarak, kumlu ve dalgalı sahil bölgesinden örneklenen bireylerin büyüme parametrelerini ise,  $L_{\infty} = 25,50$  mm,  $K = 0,85 \text{ yıl}^{-1}$ ,  $C = 1,00$  ve  $WP = 0,28$  yıl olarak bildirmişlerdir. Çalışmada farklı iki bölgeden yapılan örneklemelerin ulaştıkları en büyük ve en küçük boyların sırasıyla 8,9-28,9 mm ve 7,6-28,6 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Materyal

Bu araştırmanın canlı materyalini, Nassariidae (Gastropoda) familyasının bir türü olan *Nassarius reticulatus* oluşturmaktadır.

#### 2.1.1. Araştırma Sahası

Araştırma Rize’de iki ayrı istasyonda (Merkez ve İyidere) gerçekleştirildi. Örnekler 15 mm ağ göz açıklığına sahip beam trolü ile 15-30 m derinliklerden avlandı (Şekil 4).



Şekil 4. Araştırma sahası (URL-4)

Merkez istasyonu Derepaşarı ilçe sınırı ile Askoroz deresinin denize döküldüğü yere kadar olan alanı kapsamaktadır. Yapılan beam trol çekimleri neticesinde bu istasyonun dip yapısının, kabuk ve küçük kaya döküntülerinden oluştuğu, yer yer makroalglerle (*Zostera sp*, *Ulva sp*) kaplı, yer yer ise kumluk alanların baskın olduğu görüldü.

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 kumlu, kabuk ve küçük kaya döküntülerinden oluştuğu, yer yer kumluk alanın baskın, yer yer ise kayalık alanların baskın olduğu yerler görüldü. Bu istasyonun genel olarak dip yapısı bakımından kum, çakıl ve kabuksu yapıdan oluştuğu görüldü.

### 2.1.2. Araştırma Teknesi

Araştırma, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'ne ait 12 m uzunluğunda, 140 HP gücünde “RİZESUAR” adlı araştırma teknesi ile avcılık operasyonları gerçekleştirildi (Şekil 5).



Şekil 5. Araştırma Teknesi (Orijinal)

### 2.1.3. Örnekleme Aracı (Beam trolü)

Örneklemede *Nassarius reticulatus*'un avcılığı, çamurlu ve kumlu zeminler başta olmak üzere Rize ilinin Askoroz – Of kıyı şeridinde yapıldı. Örnekleme kırıç uzunluğu 2 m ve torba ağ gözü açıklığı 15 mm olan beam trolü ile yapıldı (Şekil 6).



**Şekil 6.** Örneklemede kullanılan beam trolü (Orijinal)

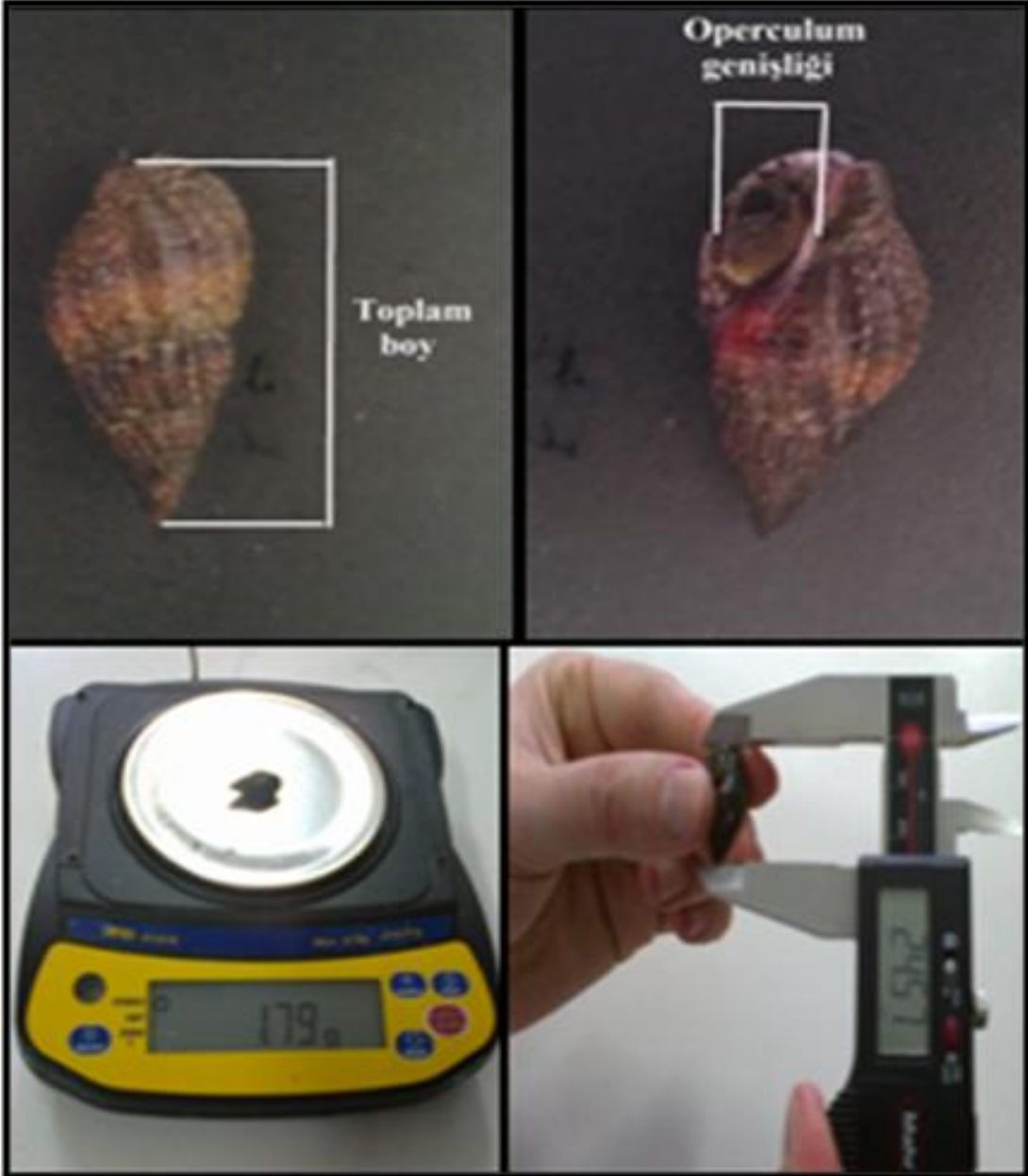
#### **2.1.4. Araştırma Planı**

Merkez İstasyonu için Şubat 2013 ile Haziran 2013 tarihleri arasında, İyidere İstasyonu için Şubat 2013 ile Haziran 2013 tarihleri arasında ve Aralık 2013 tarihinde aylık peryodlar halinde örnekleme yapıldı. Diğer aylarda ise örnek temin edilememiş olup toplamda 883 adet *N. reticulatus* türü toplandı ve alınan örnekler aynı gün içerisinde laboratuvara getirilerek biyometrik ölçümleri yapıldı.

#### **2.1.5. Biyometrik Ölçümler**

RTEÜ, Su Ürünleri Fakültesi yaş tayin ve histolojik kesit laboratuvarına getirilen örneklerin total boyları ve kabuk genişlikleri 0,01 mm hassasiyetli kumpas ile, toplam ağırlıkları ise 0,01 gr hassasiyetli hassas terazi ile ölçüldü (Şekil 7).





Şekil 7. Biyometrik ölçüm çalışmaları (Orijinal)

### 2.1.6. Yaş Tayini

Bu araştırmada yaş tahmini, FAO tarafından geliştirilen FISAT II (1.2.2) paket programı içinde yer alan Bhattacharya yöntemi ile gerçekleştirildi.

## 2.1.7. Büyümenin Belirlenmesi

### 2.1.7.1. Boy-Ağırlık İlişkisi

Boy-ağırlık ve ağırlık- operculum genişliği ilişkilerini belirlemek amacıyla Ricker (1975)'in önerdiği eşitlik baz alınarak, belirtilen üssel ilişki hesaplandı.

$$W = aL^b \quad (1)$$

Bu eşitlikte;

W: Total ağırlık (g),

L : Total boy (mm),

a ve b : Regresyon sabitlerini göstermekte olup; bunlardan

a : Boy-Ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin (Y) eksenini kestiği noktayı ve

b : Boy-Ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

Toplam boy ile operculum genişliği arasındaki doğrusal ilişki aşağıdaki denklem ile hesaplandı.

$$L_{OG} = a+b*L \quad (2)$$

Burada eşitlikte;

L : Total boy (mm)

L<sub>OG</sub>: Operculum genişliği (mm)

### 2.1.7.2. Büyüme Sabitleri

Bu çalışmada büyümenin belirlenmesinde ELEFAN yöntemini içeren FISAT II (1.2.2) adlı paket programından yararlanıldı. ELEFAN yönteminin uygulanması için örneklerin boy-frekans histogramları oluşturularak, 0,5 mm'lik boy sınıflarına ayrıldı. Büyüme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla boyca ve ağırlıkça büyümenin matematiksel incelenmesinde von Bertalanffy eşitliğinin mevsimsel salınımlı versiyonu için Somers (1988)'in geliştirdiği eşitlikten yararlanıldı.



$$L_t = L_\infty [1 - e^{-K(t-t_0 - (CK/2\pi)\sin 2\pi(t-t_s) + (CK/2\pi)\sin 2\pi(t-t_s))}] \quad (3)$$

Bu eşitlikte;

$L_\infty$  : Bireylerin sonsuzda ulaşacağı varsayılan boy (mm),

$t$  : Herhangi bir zaman (yıl),

$K$  : Brody Büyüme Katsayısı ( $\text{yıl}^{-1}$ ),

$t_0$  : Bireylerin yumurtadan çıkmadan önceki yaşı olup kuramsal bir değerdir ( $\text{yıl}^{-1}$ ),

$t_s$  : Sinusoidal salınımın konveks segmentinin başlangıcına karşılık gelen mevsimsel salınım safhası ( $-0,5 \leq t_s \leq 0,5$ ),

$WP$  : Salınımın başladığı büyümenin minimum olduğu kış noktası ( $WP = t_s + 0,5$ ),

$C$  : Büyüme salınım genişliğini belirleyen boyutsuz bir parametre olup; değeri 0 ile 1 arasında ( $0 < C < 1$ ) değişmektedir.

FISAT II paket programından hesaplanamayan ve teorik bir değer olan  $t_0$  değeri Pauly (1978;1979)'un önerdiği aşağıdaki eşitlik ile hesaplandı.

$$\text{Log} (-t_0) = (-0,3922) - 0,2752 \log L_\infty - 1,038 \log K \quad (4)$$

Maksimum büyüme yaşının teorik olarak ( $t_{\max}$ ) hesaplanmasında ise Taylor (1958)'in önerdiği aşağıdaki eşitlikten yararlanıldı.

$$t_{\max} : t_0 + \frac{2,996}{K} \quad (5)$$

### 2.1.8. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiki analizlerde Office Excel, yaş gruplarının ve büyüme parametrelerinin belirlenmesinde FISAT II (1.2.2) programı kullanıldı. Araştırma sonucunda yaşlara karşılık gelen ortalama boylar ile literatürde yer alan boylar arasında SPSS programı kullanılarak 't' testi uygulandı. Boy ağırlık ilişkisinde hesaplanan 'b' değerinin 3'ten önemli derecede fark olup olmadığını test etmek için Pauly (1984)'nin önerdiği formüle göre 't' testi uygulandı. Bunun için 't' değeri hesaplandı.

$$t = \frac{Sd_{\log L}}{Sd_{\log W}} \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} \sqrt{n-2} \quad (6)$$

Burada,

$Sd_{\log L}$  : logL değerlerinin standart sapması,

$Sd_{\log W}$  : logW değerlerinin standart sapması,

n : Hesaplama da kullanılan örnek sayısı

$r^2$  : logL ve logW değerlerinin determinasyon katsayısıdır.

Bulunan 't' değeri t dağılım tablosundan n-2 serbestlik derecesindeki P=0,01 öneme göre kritik t değerinden büyükse 'b' 3'ten önemli derecede farklı demektir.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Boy Kompozisyonu

Rize’de Merkez ve İyidere istasyonlarından elde edilen toplam 883 adet örnek 0,5 mm’lik boy sınıflarına ayrılarak her iki istasyon için ayrı ayrı uzunluk (boy) frekansları hesaplandı.

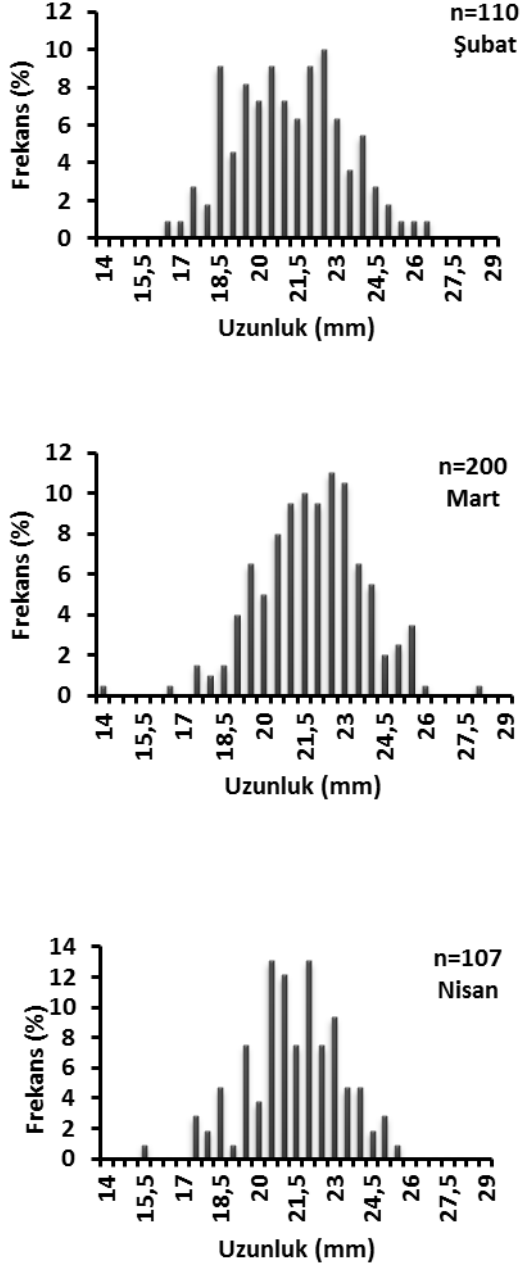
##### 3.1.1. Merkez İstasyonuna Ait Örneklerin Boy Kompozisyonu

Merkez istasyonundan Şubat 2013 ve Haziran 2013 tarihleri arasında 5 aylık örnekleme sonucunda toplam 550 adet *Nassarius reticulatus* örneklendi. Örnekleme Şubat, Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında gerçekleştirildi (Tablo 1).

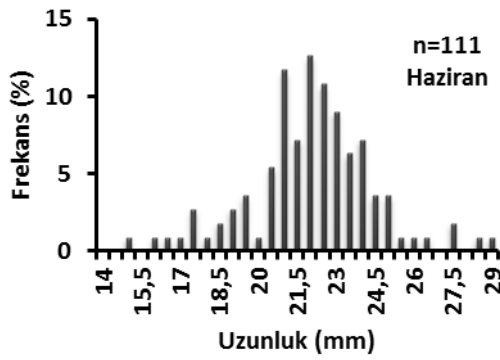
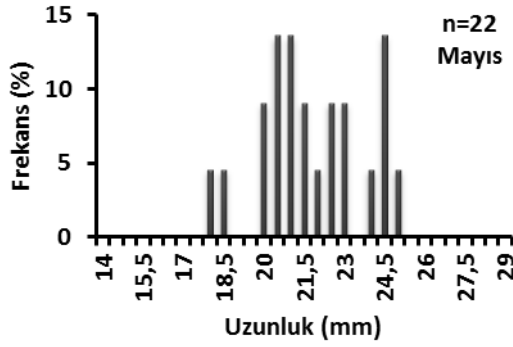
**Tablo 1.** Merkez istasyonuna ait örneklerin aylara göre boy frekans dağılımı

Boy Grubu (mm)	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Genel
	N	N	N	N	N	N
14,00-14,49	0	1	0	0	0	1
15,00-15,49	0	0	0	0	1	1
15,50-15,99	0	0	1	0	0	1
16,00-16,49	0	0	0	0	1	1
16,50-16,99	1	1	0	0	1	3
17,00-17,49	1	0	0	0	1	2
17,50-17,99	3	3	3	0	3	12
18,00-18,49	2	2	2	1	1	8
18,50-18,99	10	3	5	1	2	21
19,00-19,49	5	8	1	0	3	17
19,50-19,99	9	13	8	0	4	34
20,00-20,49	8	10	4	2	1	25
20,50-20,99	10	16	14	3	6	49
21,00-21,49	8	19	13	3	13	56
21,50-21,99	7	20	8	2	8	45
22,00-22,49	10	19	14	1	14	58
22,50-22,99	11	22	8	2	12	55
23,00-23,49	7	21	10	2	10	50
23,50-23,99	4	13	5	0	7	29
24,00-24,49	6	11	5	1	8	31
24,50-24,99	3	4	2	3	4	16
25,00-25,49	2	5	3	1	4	15
25,50-25,99	1	7	1	0	1	10
26,00-26,49	1	1	0	0	1	3
26,50-26,99	1	0	0	0	1	2
27,50-27,99	0	0	0	0	2	2
28,00-28,49	0	1	0	0	0	1
28,50-28,99	0	0	0	0	1	1
29,00-29,49	0	0	0	0	1	1
TOPLAM	110	200	107	22	111	550

Aylık frekans dağılımlarına bakıldığı zaman, Şubat ayında en yoğun boy sınıfı 22,50 mm (%10), Mart ayında 22,50 mm (%11), Nisan ayında 20,50 mm, 22,00 mm (%13), Mayıs ayında 20,50 mm, 21,00 mm ve 24,50 mm (%13), Haziran ayında ise 22,00 mm (%12) olarak tespit edildi (Şekil 8).

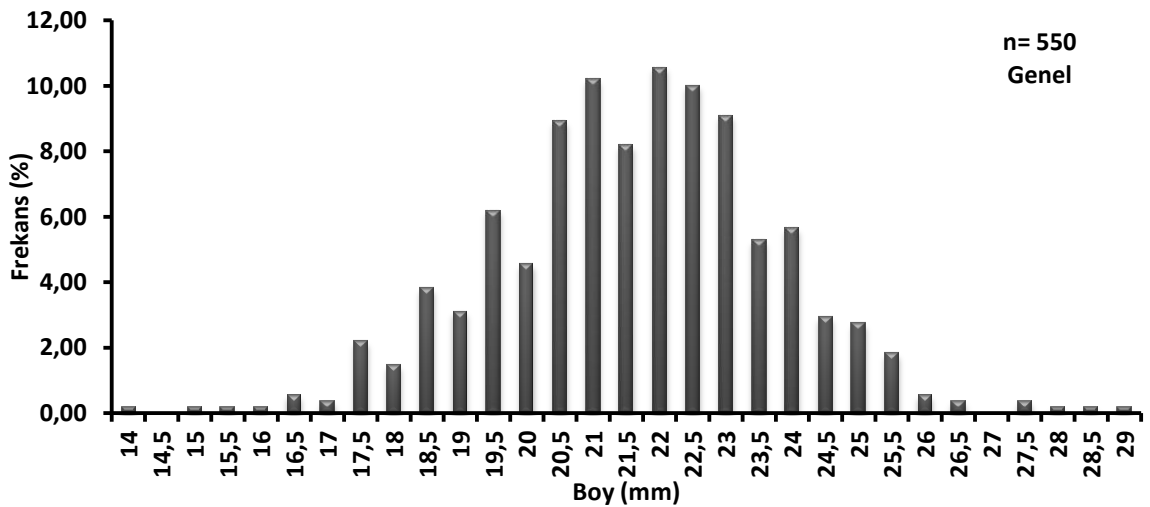


Şekil 8. Merkez istasyonuna ait örneklerin aylık boy frekans dağılımları



Şekil 8 (devam).

Toplam örneklerin boy frekans dağılımı dikkate alındığında en yoğun boy sınıfı 22,00 mm (%11) iken örneklerin yoğunlaştığı sınıflar ise 17,50-25,50 mm arasında olup toplam örneklerin % 96'sını oluşturmaktadır (Şekil 9).



Şekil 9. Merkez istasyonuna ait örneklerin boy dağılımı

Örnekleme sezonu boyunca elde edilen en küçük boy 14,49 mm, en büyük boy 29,38 mm ve ortalama boy  $22,00 \pm 0,10$  mm'dir. Ağırlık olarak en küçük birey 0,46 g, en büyük birey 2,01 g ve ortalama ağırlık  $1,32 \pm 0,02$  g olarak hesaplandı (Tablo 2).

**Tablo 2.** Merkez istasyonuna örneklerin aylara göre ortalama boy ve ağırlık değerleri

	n	Boy (mm)		Ağırlık (g)	
		Min.-Max.	Ort±S.E	Min.-Max.	Ort±S.E
<b>Şubat</b>	110	16,84-26,69	21,42±0,20	0,67-2,01	1,18±0,03
<b>Mart</b>	200	14,49-28,47	22,05±0,14	0,58-2,61	1,41±0,02
<b>Nisan</b>	107	15,89-25,98	21,62±0,18	0,67-2,29	1,31±0,03
<b>Mayıs</b>	22	18,24-25,48	22,02±0,42	0,91-2,14	1,38±0,07
<b>Haziran</b>	111	15,48-29,38	22,30±0,23	0,46-2,57	1,21±0,03
<b>Genel</b>	550	14,49-29,38	22,00±0,10	0,46-2,01	1,32±0,01

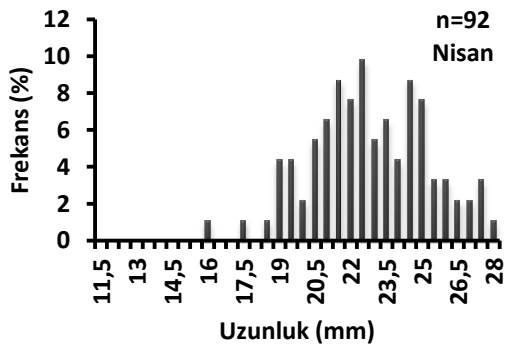
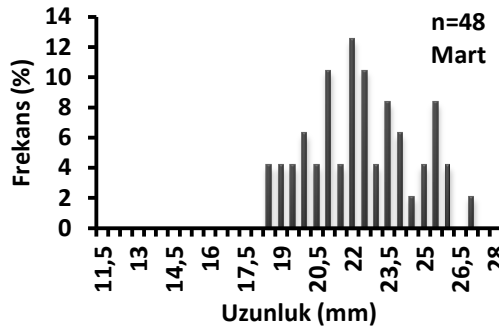
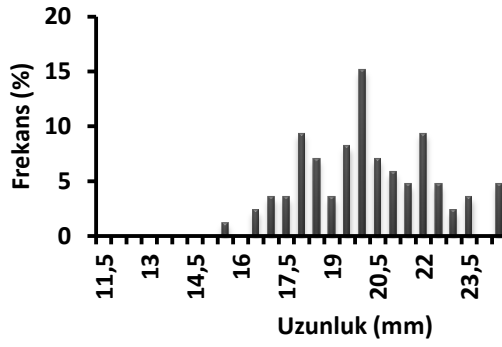
### 3.1.2. İyidere İstasyonuna Ait Örneklerin Boy Kompozisyonu

İyidere istasyonundan Şubat 2013 ve Haziran 2013 tarihleri arasında ve Aralık 2013 tarihinde 6 aylık örnekleme sonucunda toplam 333 adet *Nassarius reticulatus* örneklendi. Örnekleme Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Aralık aylarında gerçekleştirildi (Tablo 3).

**Tablo 3.** İyidere istasyonuna ait örneklerin aylara göre boy frekans dağılımı

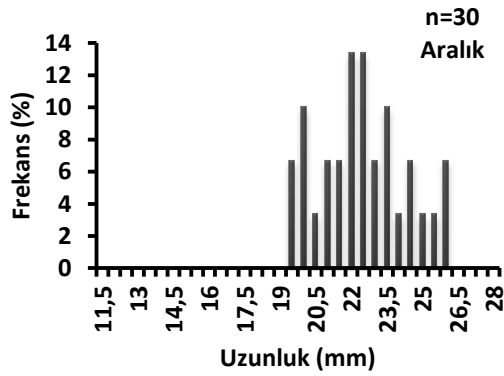
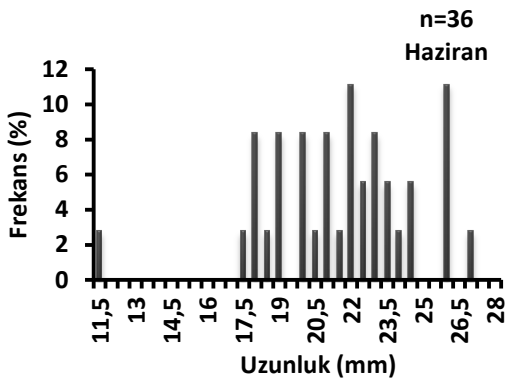
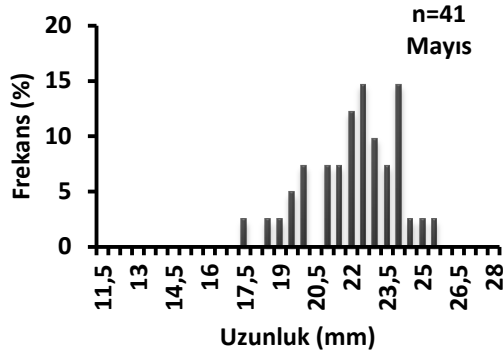
<b>Boy Grubu (mm)</b>	<b>Şubat</b>	<b>Mart</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Aralık</b>	<b>Genel</b>
	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>
11,50-11,99	0	0	0	0	1	0	1
15,50-15,99	1	0	0	0	0	0	1
16,00-16,49	0	0	1	0	0	0	1
16,50-16,99	2	0	0	0	0	0	2
17,00-17,49	3	0	0	0	0	0	3
17,50-17,99	3	0	1	1	1	0	6
18,00-18,49	8	0	0	0	3	0	11
18,50-18,99	6	2	1	1	1	0	11
19,00-19,49	3	2	4	1	3	0	13
19,50-19,99	7	2	4	2	0	2	17
20,00-20,49	13	3	2	3	3	3	27
20,50-20,99	6	2	5	0	1	1	15
21,00-21,49	5	5	6	3	3	2	24
21,50-21,99	4	2	8	3	1	2	20
22,00-22,49	8	6	7	5	4	4	34
22,50-22,99	4	5	9	6	2	4	30
23,00-23,49	2	2	5	4	3	2	18
23,50-23,99	3	4	6	3	2	3	21
24,00-24,49	0	3	4	6	1	1	15
24,50-24,99	4	1	8	1	2	2	18
25,00-25,49	0	2	7	1	0	1	11
25,50-25,99	1	4	3	1	0	1	10
26,00-26,49	0	2	3	0	4	2	11
26,50-26,99	1	0	2	0	0	0	3
27,00-27,49	2	1	2	0	1	0	6
27,50-27,99	0	0	3	0	0	0	3
28,00-28,49	0	0	1	0	0	0	1
<b>TOPLAM</b>	86	48	92	41	36	30	333

Aylık frekans dağılımlarına bakıldığı zaman, Şubat ayında en yoğun boy sınıfı 20,00 mm (%15), Mart ayında 22,00 mm (%13), Nisan ayında 22,50 mm (%10), Mayıs ayında 22,50 mm ve 24,00 mm (%15), Haziran ayında 22,00 mm ve 26,00 mm (%11), Aralık ayında ise 22,00 mm ve 22,50 mm (%13) olarak tespit edildi (Şekil 10).



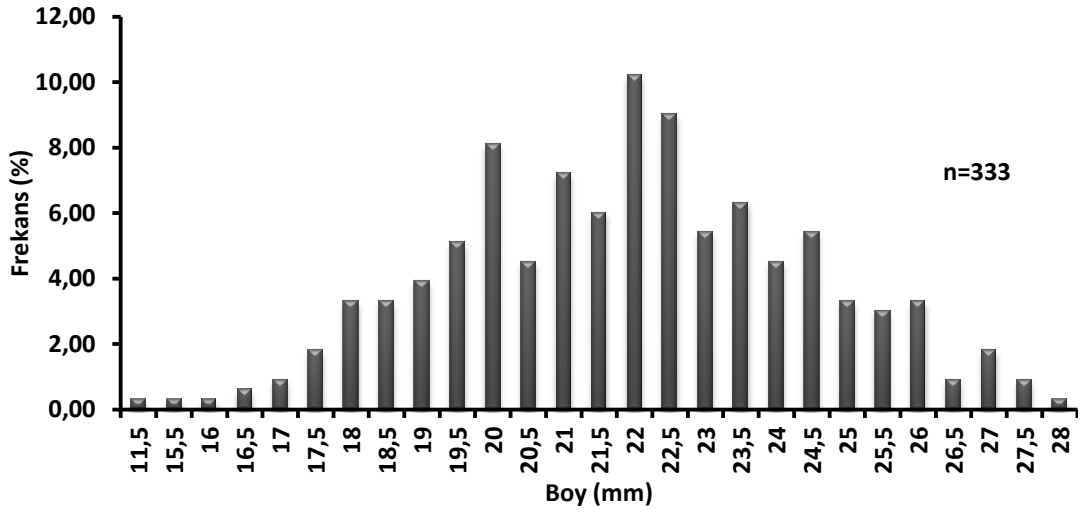
Şekil 10. İyidere istasyonuna ait örneklerin aylık boy frekans dağılımları





**Şekil 10 (devam).**

Toplam örneklerin boy frekans dağılımı dikkate alındığında en yoğun boy sınıfı 22,00 mm (%10) iken örneklerin yoğunlaştığı sınıflar ise 18,00 mm-26,00 mm arasında olup toplam örneklerin % 92'sini oluşturmaktadır (Şekil 11).



Şekil 11. İyidere istasyonuna ait örneklerin boy dağılımı

Örnekleme sezonu boyunca elde edilen en küçük boy 11,77 mm, en büyük boy 28,10 mm ve ortalama boy  $22,17 \pm 0,14$  mm'dir. Ağırlık olarak en küçük birey 0,45 g, en büyük birey 2,38 g ve ortalama ağırlık  $1,30 \pm 0,02$  g olarak hesaplandı (Tablo 4).

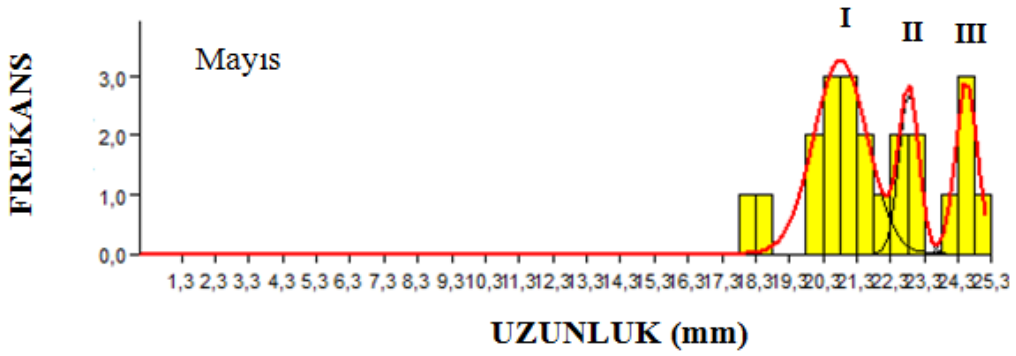
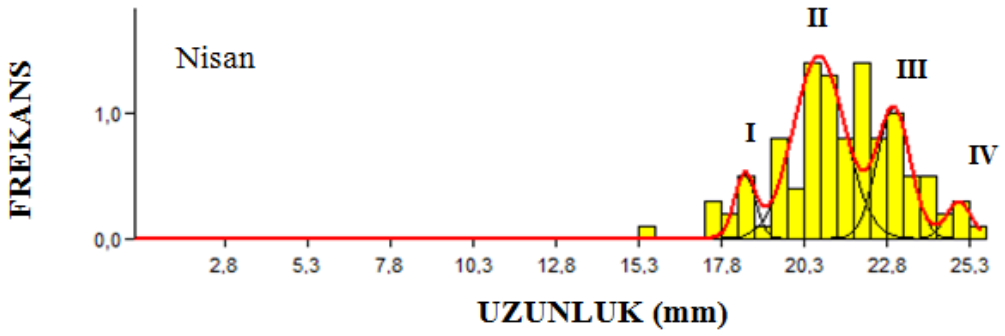
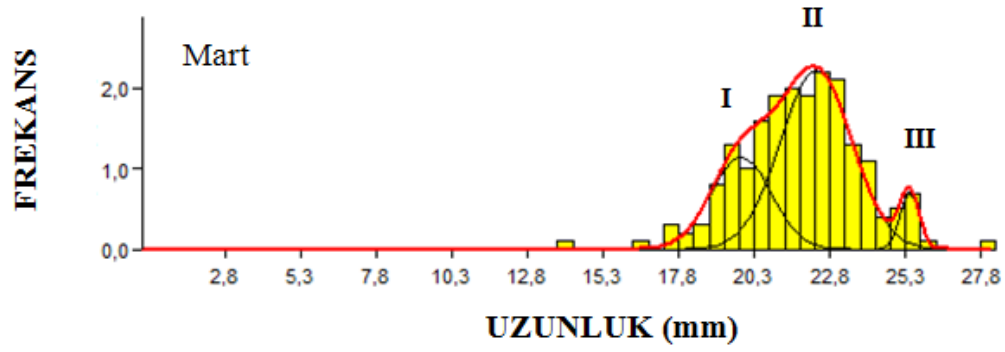
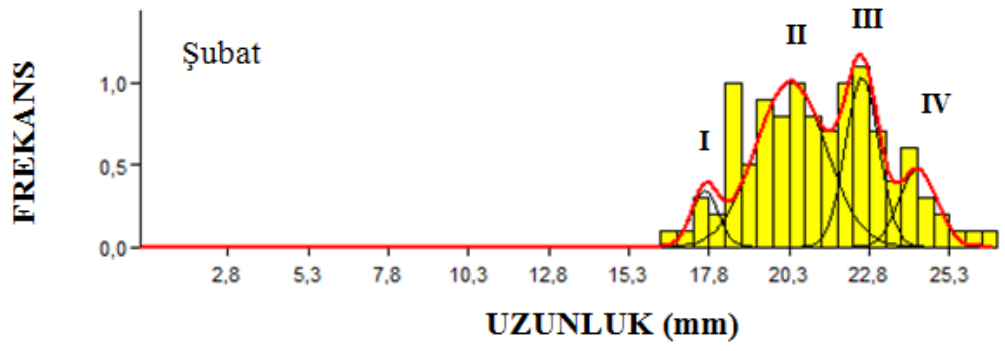
Tablo 4. İyidere istasyonuna ait örneklerin aylara göre ortalama boy ve ağırlık değerleri

	n	Boy (mm)		Ağırlık (g)	
		Min.-Max.	Ort±S.E	Min.-Max.	Ort±S.E
Şubat	86	15,58-27,23	20,70±0,26	0,47-2,13	1,09±0,03
Mart	48	18,82-27,12	22,68±0,31	0,75-2,13	1,44±0,05
Nisan	92	16,20-28,10	23,06±0,23	0,45-2,38	1,42±0,04
Mayıs	41	26,49-17,43	22,53±0,32	0,67-1,80	1,26±0,04
Haziran	36	27,20-11,77	21,83±0,52	0,66-1,98	1,24±0,06
Aralık	30	19,74-26,14	22,72±0,34	0,98-1,86	1,43±0,05
Genel	333	11,77-28,10	22,17±0,14	0,45-2,38	1,30±0,02

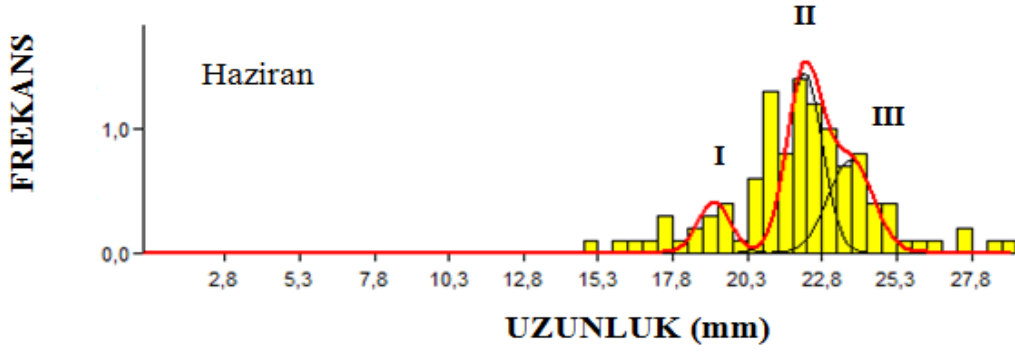
### 3.2. Yaş Kompozisyonu

#### 3.2.1. Merkez İstasyonuna Ait Örneklerin Yaş Kompozisyonu

Her ayın boy frekans dağılımlarından yararlanarak aylık yaş kompozisyonları tespit edildi. Şubat ayında I-IV yaş grubu, Mart ayında I-III yaş grubu, Nisan ayında I-IV yaş grubu, Mayıs ayında I-III yaş grubu ve Haziran ayında ise I-III yaş grubu olduğu tespit edildi (Şekil 12).

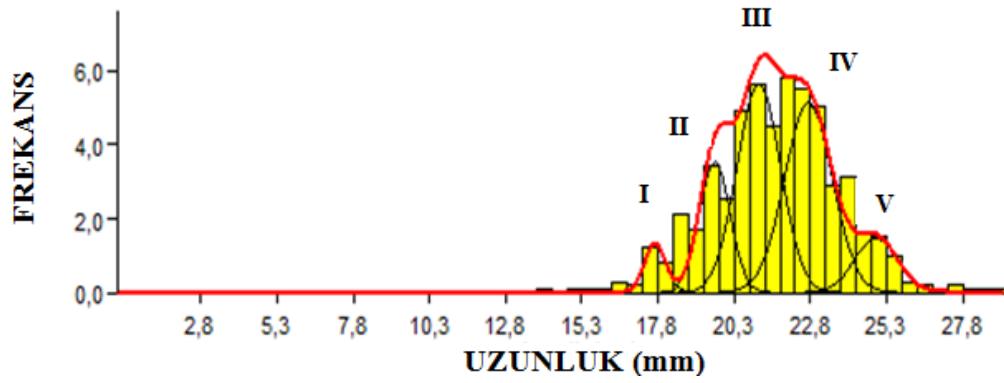


Şekil 12. Merkez istasyonuna ait örneklerin yaş gruplarının aylara göre dağılımları



Şekil 12 (devam).

Genel olarak yaş dağılımı incelendiğinde yaş gruplarının I-V arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 13).



Şekil 13. Merkez istasyonuna ait örneklerin yaş gruplarının genel dağılımı

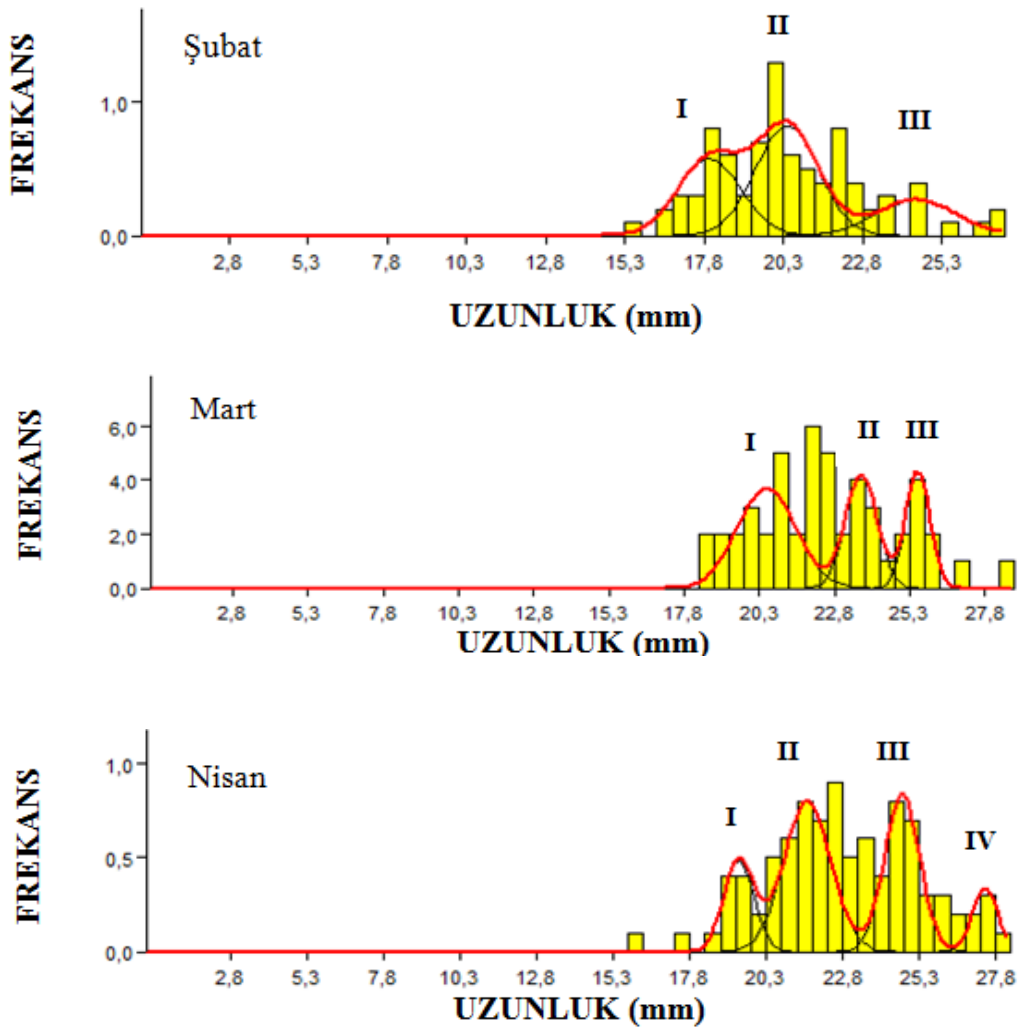
Bhattacharya metoduyla yaşlara karşılık gelen ortalama boylarda Tablo 5'te gösterilmiştir.

**Tablo 5.**Merkez istasyonuna ait örneklerin yaşlara karşılık gelen ortalama boyları (mm)

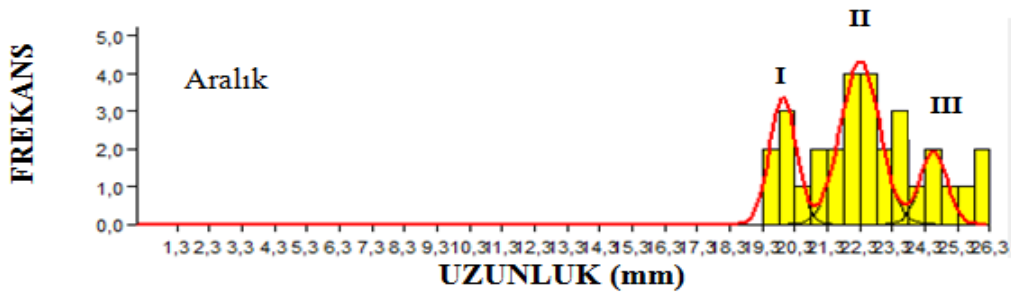
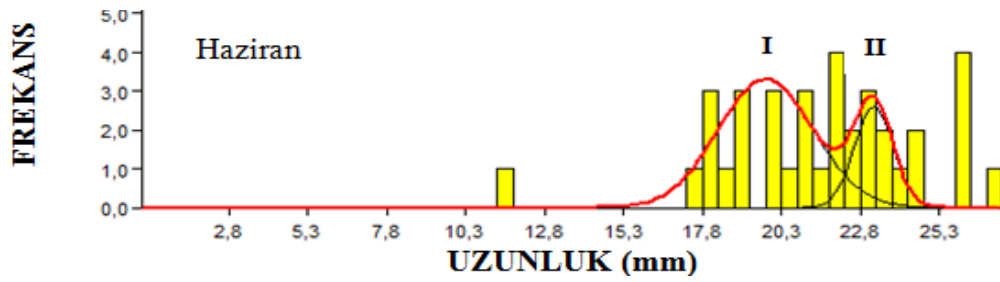
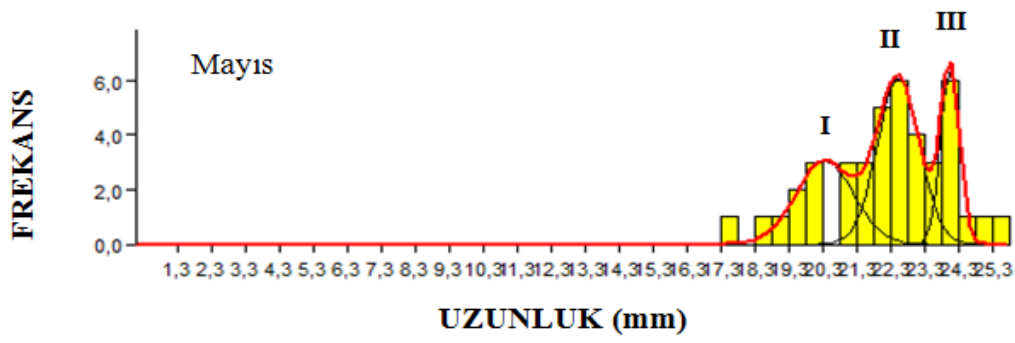
Yaşlar	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Genel
1	17,62	19,81	18,43	20,75	19,15	17,66
2	20,28	22,28	20,66	22,77	22,14	19,60
3	22,50	25,36	22,91	24,50	23,68	21,04
4	24,24		24,90			22,67
5						24,89

### 3.2.2. İyidere Yaş Kompozisyonu

Her ayın boy frekans dağılımlarından yararlanarak aylık yaş kompozisyonları tespit edildi. Şubat ayında I-III yaş grubu, Mart ayında I-III yaş grubu, Nisan ayında I-IV yaş grubu, Mayıs ayında I-III yaş grubu, Haziran ayında I-II yaş grubu ve Aralık ayında ise I-III yaş grubu tespit edildi (Şekil 14).

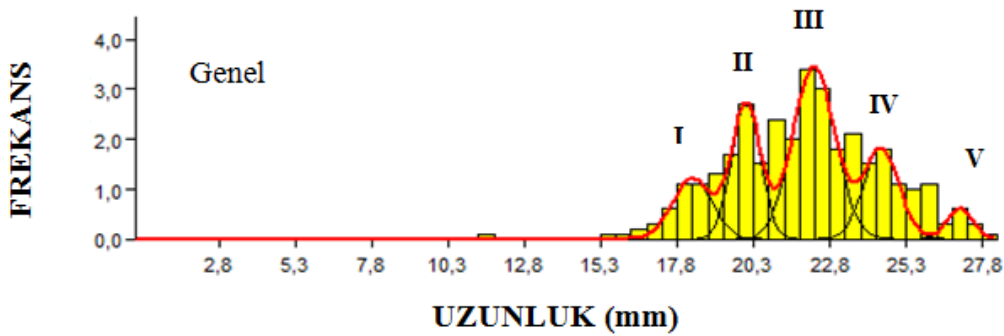


Şekil 14. İyidere istasyonuna ait örnekleri yaş gruplarının aylara göre dağılımı



Şekil 14 (devam).

Genel olarak yaş dağılımı incelendiğinde yaş gruplarının I-V arasında değiştiği görülmektedir (Şekil 15).



Şekil 15. İyidere istasyonuna ait örneklerin yaş gruplarının genel dağılımı

Bhattacharya metoduyla yaşlara karşılık gelen ortalama boylar Tablo 6’da gösterilmiştir.

**Tablo 6.** İyidere istasyonuna ait örneklerin yaşlara karşılık gelen ortalama boyları (mm)

Grup no	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Aralık	Genel
1	17,91	20,50	19,36	20,28	19,75	19,88	18,25
2	20,36	23,64	21,59	22,45	23,16	22,25	20,00
3	24,42	25,51	24,69	23,97		24,51	22,22
4			27,39				24,43
5							27,00

Teorik olarak canlının yaşam süresini ifade eden  $t_{max}$  değeri, merkez istasyonu için 3,88 yıl ve İyidere istasyonu için 4,17 yıl olarak hesaplanmıştır.

### 3.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

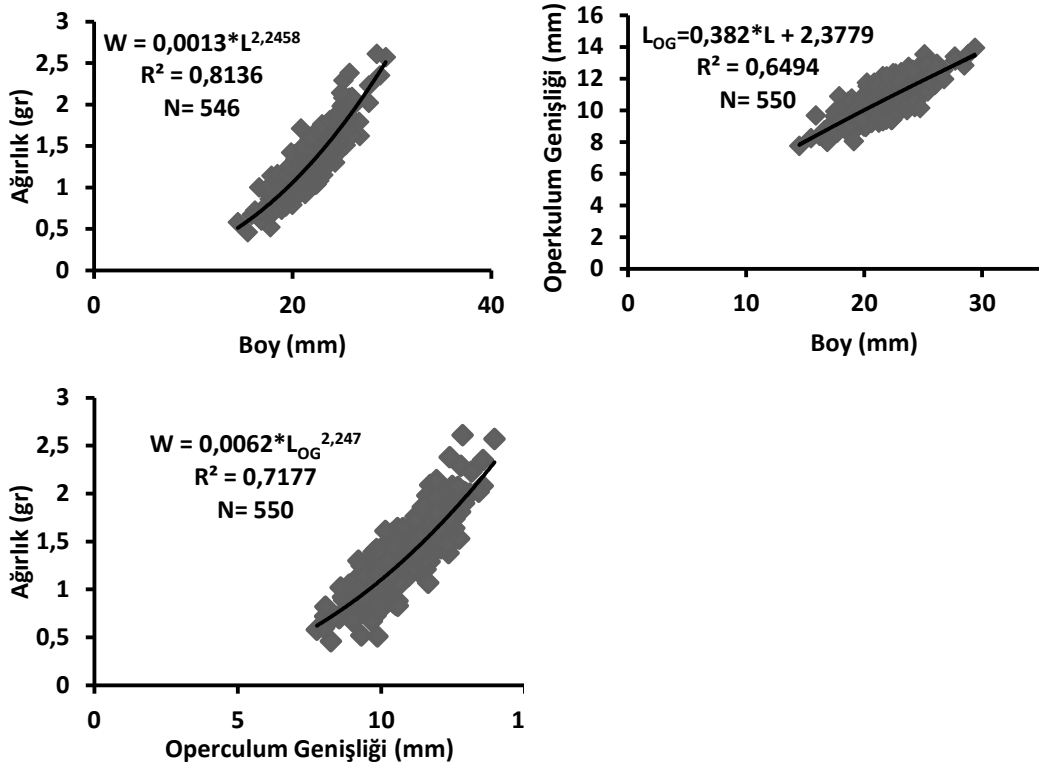
#### 3.3.1. Merkez İstasyonuna Ait Örneklerin Boy-Ağırlık İlişkisi

Merkez istasyonundan toplam 550 adet örnek alınmıştır. Bu örneklerin boy ağırlık arasındaki ilişki parametreleri Tablo 7’de gösterilmiştir.

**Tablo 7.** Merkez istasyonuna ait *N. reticulatus*’un boy ağırlık parametreleri

Biyometrik İlişkiler	Regresyon Katsayıları		Korelasyon Katsayısı
	a	b	r
Boy-Ağırlık	0,0013	2,2458	0,8136
Boy-Operculum Genişliği	2,3779	0,3820	0,6494
Operculum Genişliği-Ağırlık	0,0062	2,2470	0,7177

Boy ağırlık ilişkisindeki “b” değeri 3’den küçük çıkmış olup bu da büyümenin negatif allometrik olduğunu göstermektedir. Yapılan ‘t’ testi sonucunda ‘b’ değeri önemli derecede 3’ten farklı bulundu ( $P < 0,01$ ) (Şekil 16).



**Şekil 16.** Merkez istasyonuna ait *N. reticulatus*' un boy-ağırlık, boy-operculum genişliği ve ağırlık- operculum genişliği ilişkileri

### 3.3.2. İyidere Boy-Ağırlık İlişkisi

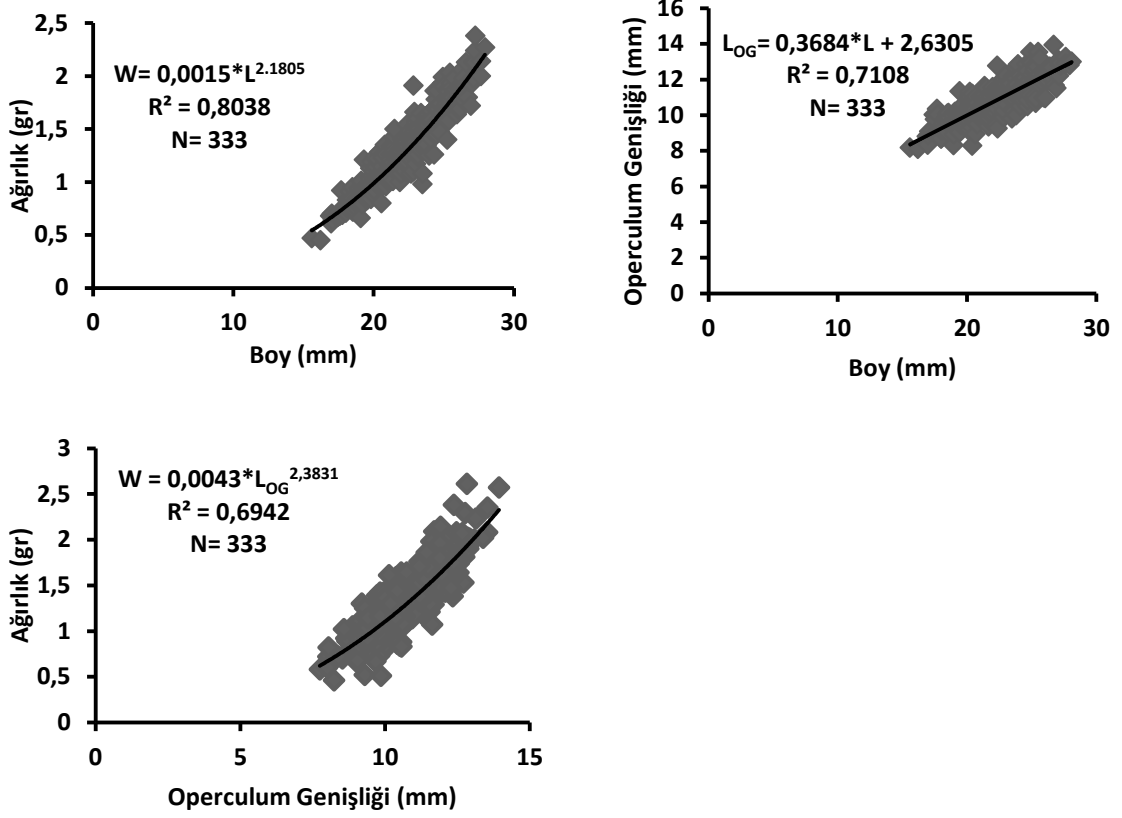
İyidere istasyonundan toplam 333 adet örnek alınmıştır. Bu örneklerin boy ağırlık arasındaki ilişki parametreleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** İyidere istasyonuna ait *N. reticulatus*' un boy ağırlık ölçüm parametreleri

Biyometrik İlişkiler	Regresyon Katsayıları		Korelasyon Katsayısı
	a	b	r
Boy-Ağırlık	0,0015	2,1805	0,8038
Boy-Operculum Genişliği	2,6305	0,3684	0,7108
Operculum Genişliği-Ağırlık	0,0043	2,3831	0,6942

Boy ağırlık ilişkisindeki “b” değeri 3’den küçük çıkmış olup bu da büyümenin negatif allometrik olduğunu göstermektedir. Yapılan ‘t’ testi sonucunda ‘b’ değeri önemli derecede 3’ten farklı bulundu ( $P < 0,01$ ) (Şekil 17).

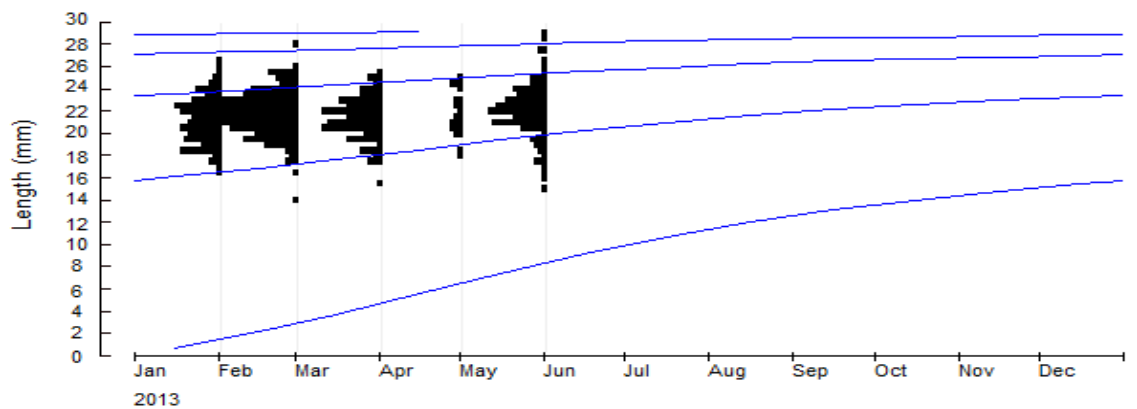




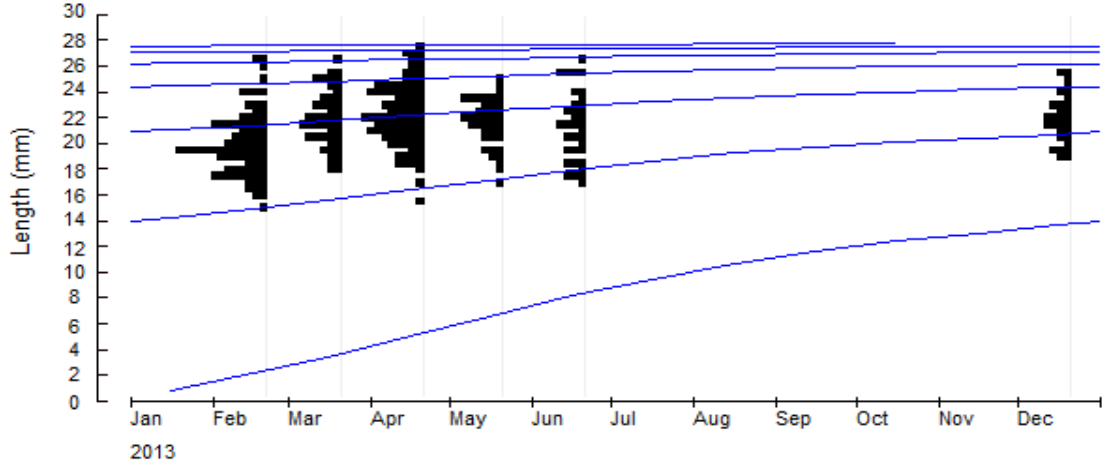
Şekil 17. İyidere istasyonuna ait *N. reticulatus*'un boy-ağırlık, boy-operculum genişliği ve ağırlık-operculum genişliği ilişkileri

### 3.4. Büyüme Sabitleri

Merkez istasyonundan elde edilen örneklerin von Bertalanffy büyüme eğrileri Şekil 18'de, İyidere istasyonundan elde edilen örneklerin ise von Bertalanffy büyüme eğrileri Şekil 19'da gösterilmiştir.



Şekil 18. Merkez istasyonuna ait *N. reticulatus*'un von Bertalanffy büyüme eğrileri



**Şekil 19.** İyidere istasyonuna ait *N. reticulatus*'un von Bertalanffy büyüme eğrileri

İyidere ve Merkez istasyonundan elde edilen örneklerin boyca büyüme sabitleri Tablo 9'da gösterilmiştir.

**Tablo 9.** Merkez ve İyidere istasyonuna ait *N. reticulatus*'un büyüme sabitleri

İstasyon	Büyüme Sabitleri				
	$L_{\infty}$	K	$t_0$	C	WP
Merkez	30,50	0,73	-0,22	0,29	0,91
İyidere	28,00	0,68	-0,24	0,30	0,90

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada *Nassarius reticulatus*'un boy kompozisyonu, yaş ve büyüme parametreleri çalışılmıştır.

Doğu Karadeniz'de Rize kıyılarında iki istasyon (Merkez ve İyidere) seçilmiştir. Merkez istasyonundan 550, İyidere istasyonundan ise 333 birey örneklenmiştir. Her iki istasyonunun boy kompozisyonları karşılaştırıldığında Merkez istasyonunda ki en küçük birey 14,49 mm, en büyük birey 29,38 mm; İyidere istasyonunda ise en küçük birey 11,77 mm, en büyük birey 28,10 mm olarak bulundu. Boy frekans yoğunlaşmaları ise Merkez istasyonunda 17,50-25,50 mm arasında %96'lık oranla temsil edilirken, İyidere istasyonunda ise 18,00-26,00 mm arasında ve %92'lik oranla temsil edilmiştir. Portekiz'de Barroso (2005) tarafından yapılan çalışmada *N. reticulatus*'un boy dağılımının 5-35 mm arasında olduğu tespit edilmiştir. Chatzinikolaou vd. (2008) İngiltere'de yaptıkları çalışmada farklı iki bölgeden yapılan örneklemelerin ulaştıkları en büyük ve en küçük boyların sırasıyla 8,9-28,9 mm ve 7,6-28,6 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Tallmark (1990), İsviçre bölgesinde *N. reticulatus* 'un popülasyon dinamiği üzerine yapmış olduğu çalışmada boy frekans dağılım aralığı 5,5-27,00 mm arasında olduğunu bildirmişlerdir. Farklı ekolojik koşullar olmasına rağmen farklı bölgelerde yapılan bu çalışmalarla araştırmadaki sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Merkez ve İyidere istasyonlarından alınan örneklerin boy frekansından yararlanarak FISAT (1.2.2 versiyon) programı kullanılarak büyüme sabitleri hesaplandı. Elde edilen bu büyüme sabitleri dünyada *N. reticulatus* üzerine yapılan çalışmalarla karşılaştırıldı (Tablo 10). Farklı ekolojik koşullara sahip bölgelerdeki yapılan çalışmalarla elde edilen büyüme sabitleri arasında bazı farklılıklar belirlenmiştir. Bu çalışmada büyümenin en yavaş olduğu dönem Kasım ayına denk gelmiştir. Oysa Chatzinikolaou vd. (2008) İngiltere'de yaptıkları çalışmada bu dönem (WP=0,41 ve WP=0,28) Mayıs ve Nisan ayları olarak belirlenmiştir. Kabuklularda büyümenin en yavaş olduğu dönemi cinsi olgunluk zamanı, üreme zamanı, su sıcaklığı, besin madde miktarı, gonad olgunluk durumu gibi faktörler etkilemektedir. Bu çalışmada hem Merkez istasyonunda (WP=0,91) hem de İyidere istasyonunda (WP=0,90) hesaplanan

WP değerleri büyümenin en yavaş olduğu dönemin Kasım ayına denk geldiğini göstermiştir. Kasım ayında Karadeniz’de su sıcaklığının düşük olması *N. reticulatus* türünün büyümesinin yavaş olmasına neden olarak düşünülebilir. Diğer taraftan Rhosneigr (Anglesey, UK)’da yapılan çalışmada WP değerleri kayalık lagün için Mayıs (WP=0,41), dalgalı kumlu sahil için ise Nisan (WP=0,28) ayı olarak hesaplanmıştır (Chatzinikolaou vd., 2008). Nisan ayında suların nispeten soğuk olması bizim çalışmamızla kısmende olsa uyumlu olup Mayıs ayında ise gonad gelişiminin kayalık lagün bölgelerdeki popülasyonlar için büyüme etkilediği dolayısıyla da büyümenin en yavaş olduğu dönem Mayıs ayına denk gelmiş olabilir.

Sezonsal salınımın bir göstergesi olan C değerlerine bakıldığında ise *N. reticulatus* türünün büyümede mevsimsel salınım özelliği gösterdiği (C=0,29 / C=0,30) bu çalışmada ve önceki çalışmalarda da görülmüştür. Ancak Chatzinikolaou vd., (2008) İngiltere’ de yaptıkları çalışmada büyümedeki salınım (C=0,78, C=1,00) daha güçlü bulunmuştur. Bunun nedeni araştırmanın yapıldığı bölgedeki biyotik ve abiyotik çevresel faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

**Tablo 10.** *N. reticulatus*’un büyüme sabitleri

Tür	Büyüme parametreleri					Bölge	Kaynak
	$L_{\infty}$ (mm)	K(yıl <sup>-1</sup> )	$t_0$	C(yıl)	WP(yıl)		
<i>Nassarius reticulatus</i>	31,10	0,21	-0,02	-	-	Rhosneigr lagünü	Richardson vd., 2007
	25,10	0,48	0,55	-	-	Malltraeth	
	27,30	0,35	0,20	-	-	Rhosneigr sahili	
	25,10	0,52	0,46	-	-	Bull körfezi	
	19,70	0,69	0,45	-	-	Church Körfezi	
	25,20	0,54	0,50	-	-	Carmel	
	28,6	0,70	-	0,78	0,41	Kayalık lagün	Chatzinikolaou vd., 2008
	25,50	0,85	-	1,00	0,28	Dalgalı kumlu sahil	Bu çalışma, 2014
	30,50	0,73	-0,22	0,29	0,91	Rize (Merkez)	
	28,00	0,68	-0,24	0,30	0,90	Rize (İyidere)	

Her iki istasyon dan alınan örneklerin boy frekans değerleri FISAT II programındaki Bhattacharya metodu kullanılarak 1-5 yıl arasında yaş grupları tespit edildi. Teorik olarak canlının yaşam süresini ifade eden  $t_{max}$  değeri, merkez istasyonu için 3,88 yıl ve İyidere istasyonu için 4,17 yıl olarak hesaplanmıştır ve FISAT II sonuçları ile örtüşmektedir.

Tespit edilen yaş gruplarına karşılık gelen ortalama boylarla diğer çalışmalardaki yaş gruplarına karşılık gelen ortalama boylar Tablo 11’de gösterilmiştir.

**Tablo 11.** *N. reticulatus*’un yaş analizleri

Tür	Yaş	Boy (mm)	Kullanılan program	Bölge	Kaynak
<i>N. reticulatus</i>	1	6,70-7,80	MIX	Ria de Aveiro, Portekiz	Barroso (2005)
	2	12,10-14,50			
	3	18-19,50			
	4	22,70-23,60			
	5	26,10-26,90			
	1	17,66	FISAT (Bhattacharya)	Rize (Merkez)	Bu çalışma, 2014
	2	19,60			
	3	21,04			
	4	22,67			
	5	24,89			
1	18,25	FISAT (Bhattacharya)	Rize (İyidere)	Bu çalışma, 2014	
2	20,00				
3	22,22				
4	24,43				
5	27,00				

*N. reticulatus* üzerine yapılan farklı bölgede yapılan bir araştırmadaki yaşlara karşılık gelen boylarla bu araştırmadaki yaşlara karşılık gelen boylar arasında yapılan *t*-testi sonucu önemli fark olmadığı gözlemlendi ( $p>0,05$ ).

*Nassarius reticulatus*’a ait yaş ve büyüme parametreleri farklı bir gastropod türü üzerine yapılan araştırma karşılaştırıldı (Tablo 12).

**Tablo 12.** Diğer salyangoz türünün büyüme sabitleri ve yaş analizi

Tür	Büyüme parametreleri					Yaş	Boy (mm)	Bölge	Kaynak
	$L_{\infty}$ (mm)	$t_0$	K (yıl <sup>-1</sup> )	C (yıl)	WP (yıl)				
<i>Buccinum undatum</i> (Buccinidae)	123,8	-	0,20	-	-	1	28,5	İngiltere	Kideys, 1996
						2	45,8		
						3	59,9		
						4	71,5		
						5	81,0		
<i>Nassarius reticulatus</i> (Nassariidae)	30,50	-0,22	0,73	0,29	0,91	1	17,66	Rize, Merkez	Bu çalışma, 2014
						2	19,60		
						3	21,04		
						4	22,67		
						5	24,89		
	28,00	-0,24	0,68	0,30	0,90	1	18,25	Rize, İyidere	Bu çalışma, 2014
					2	20,00			
					3	22,22			
					4	24,43			
					5	27,00			

Kideys (1996), İngiltere’de yapmış olduğu çalışmada LFA metodunu kullanarak *Buccinum undatum* türünün yaşlara karşılık gelen ortalama boylarını hesaplamıştır (Tablo 12). *B. undatum* türü ile *N. reticulatus* türü farklı büyüme özellikleri gösterdiği için yaşlara karşılık gelen ortalama boyları karşılaştırılmamış olup her iki türün de 5 yaşa kadar büyüme gösterdiği görüldü.

*N. reticulatus* türüne ait literatürde biyometrik ilişkilerinin tespiti üzerine yapılmış mevcut bir çalışma bulunmamaktadır. Ilano vd., (2004), Japonya’da yapmış oldukları çalışmada *Buccinum isaotakii* türünün Boy-ağırlık, Boy-operculum genişliği ve Ağırlık-operculum genişliği ilişkilerini hesaplamışlardır (Tablo 13). *B. isaotakii* türü ile *N. reticulatus* türünün Korelasyon katsayılarına bakıldığı zaman mevcut ilişkilerin önemli olduğu görüldü. Boy-ağırlık ilişkilerinde her iki türde de elde edilen ‘b’ değerleri 3’ten küçük hesaplanmış olup negatif allometrik büyüme gösterdikleri gözlemlendi. Her iki türde de biyometrik ilişkilerinin benzer özelliklerde olduğu görüldü.

**Tablo 13.** Diğer salyangoz türü ile *N. reticulatus*’un biyometrik ilişkileri

Tür	Cinsiyet	Boy-ağırlık ilişkisi	Boy-operculum genişliği ilişkisi	Ağırlık-operculum genişliği ilişkisi	Bölge	Kaynak
<i>Buccinum isaotakii</i> (Buccinidae)	Erkek	$W = 0,000247 * L^{2,6512}$ $R^2 = 0,913$	$L_{OG} = 0,2134 * L + 4,7437$ $R^2 = 0,7381$	$L_{OG} = 0,2322 * W + 15,362$ $R^2 = 0,6899$	Funka körfezi, Japonya	Ilano vd., 2004
	Dişi	$W = 0,000415 * L^{2,5292}$ $R^2 = 0,893$	$L_{OG} = 0,2058 * L + 5,9309$ $R^2 = 0,7966$	$L_{OG} = 0,1828 * W + 17,328$ $R^2 = 0,709$		
<i>Nassarius reticulatus</i> (Nassariidae)	Genel	$W = 0,0013 * L^{2,2458}$ $R^2 = 0,8136$	$L_{OG} = 0,382 * L + 2,3779$ $R^2 = 0,6494$	$W = 0,0062 * L_{OG}^{2,2470}$ $R^2 = 0,7177$	Rize (Merkez), Türkiye	Bu çalışma, 2014
		$W = 0,0015 * L^{2,1805}$ $R^2 = 0,8038$	$L_{OG} = 0,3684 * L + 2,6305$ $R^2 = 0,7108$	$W = 0,0043 * L_{OG}^{2,3831}$ $R^2 = 0,6942$	Rize (İyidere), Türkiye	

Sonuç olarak her iki istasyondan da örneklenen *N. reticulatus*’un boy frekans analizleri kullanılarak yapılan yaş tahmininin de 5 yaşına kadar yaşadığı tespit edildi.

## 5. ÖNERİLER

Dünya denizlerimiz ve ülkemiz sularında *N. reticulatus* türü geniş bir dağılım göstermektedir. Ölü organizmalar üzerinden beslenen salyangoz türleri arasında yer alan bu tür denizel ekosistemde önemli roller üstlenirler.

Ülkemizde *N. reticulatus* ekonomik bir kaynak oluşturmayıp avcılığı yapılmamaktadır. Ancak son yıllarda ülkemizde ve Karadeniz sularında ekonomik türler üzerinde oluşturulan yoğun av baskısı nedeniyle hedef dışı tür olarak yakalanmaktadır. Denizel ekosistemimizdeki organik kirliliğin azalmasına katkı sağlayan türün devamlılığını sağlamak için popülasyonlarının yapısı incelenmelidir. Ülkemizde bu türün biyolojik çalışmaları ile ilgili herhangi bir çalışma mevcut değildir. Yapılan bu araştırma bir sonraki çalışmalara bu bağlamda ışık tutacaktır.

Bu araştırmada *N. reticulatus*'un Güneydoğu Karadeniz'de (Rize) yaş ve büyüme özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yaşların ve büyüme parametrelerinin belirlenmesinde FISAT II paket programı kullanılmıştır. Yapılan çalışmada bazı aylarda örnek alınamamış olup diğer aylarda da yeterli düzeyde elde edilememiştir. Bu nedenle popülasyon analizlerinde yapılan örneklemeler mümkün olduğunca, popülasyondaki boy dağılımını temsil edecek nitelikte çok örnek alınması ve avcılığın hedef türü olması gerekir. İlerki çalışmalarda türün popülasyon yapısının daha iyi anlaşılması için üreme biyolojisi kapsamında, % 50 cinsi olgunluk boyu, üreme zamanı gibi parametreler ile daha güvenilir yaş belirleme metodlarıyla (örneğin statolitlerden) yaş tayini yapılarak daha sağlıklı sonuçlar alınmalı ve türün cinsiyetlere göre popülasyon özellikleri belirlenmelidir.

## KAYNAKLAR

- Alkan, A., Zengin, B., Yıldırım, C., Serdar, S., 2004.** Trabzon Açıklarında Deniz Suyunun Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon, Türkiye, 102 s., 34.
- Atatür, M.K., Budak, A., Göçmen, B., 2006.** Omurgasızlar Biyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, 3. Baskı, ISBN: 975-483-587-X, 501 s., 262-263.
- Balkas, T., Dechev, G., Mihnea, R., Serbanescu, O., Unluata, U., 1990.** Study of the Marine Environment in the Black Sea Region. UNEP, Regional Seas, Report and Studies, FAO, Rome, 41 s., 1.
- Barroso, C.M., Moreira, M.H., Richardson, C.A., 2005.** Age and growth of *Nassarius reticulatus* in the Ria de Aveiro north-west Portugal. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 85,151-156.
- Chatzinikolaou, E., Richardson, C. A., 2008.** Population dynamics and growth of *Nassarius reticulatus* (Gastropoda: Nassariidae) in Rhosneigr (Anglesey, UK). Marine Biology, 153, 605–619.
- Çulha, M., 2004.** Sinop ve civarında dağılım gösteren prosobranchia (gastropoda-mollusca) türlerinin taksonomik ve ekolojik özellikleri. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye, 168 s., 1, 4, 78-80.
- Erdem, Ü., 2006.** Su omurgasızları. Nobel basımevi, yayın no: 883, 2. Baskı, ISBN: 975-591-818-3, 273 s., 142.
- Iiano, A.S., Ito, A., Fujinaga, K., Nakao, S., 2004.** Age Determination of *Buccinum isaotakii* (Gastropoda: Buccinidae) from the Growth Striae on Operculum and Growth Under Laboratory Conditions. Aquaculture, 242, 181-195.
- Kideys, A.E., 1996.** Determination of Age Growth of *Buccinum undatum* L. (Gastropoda) off Douglas, Isle of Man. Helgolander Meeresuntersuchungen, 50, 353-368.
- Pauly, D., 1984.** Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. International center for living aquatic resources management, ISBN: 971-1022-04-4, 325 s., 6.
- Richardson, C.A., Chatzinikolaou, E., 2007.** Evaluating growth and age of netted Whelk *Nassarius reticulatus* (Gastropoda: Nassariidae) using statolith growth rings. Marine Ecology Progress Series, 342,163-177.
- Ricker, W.E., 1975.** Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Fisheries and marine service, 382 s., 207.



**Salman, S., 2006.** Omurgasız Hayvanlar Biyolojisi. Palme yayınları, ISBN: 975-8982-04-4, 501 s., 167.

**Somers, I.F., 1988.** On a seasonally oscillating growth function. Fishbyte, 11, 6-8.

**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.

**Tallmark, B., 1980.** Population Dynamics of *Nassarius reticulatus* (Gastropoda, Prosobranchia) in Gullmar Fjord, Sweden. Marine Ecology Progress Series, 3,51-62.

**Taylor, C.C., 1958.** Cod growth and temperature. Journal du Conseil / Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer, 23, 366-370.

**URL-1, 2014.** <http://tr.wikipedia.org/wiki/Karadeniz> (21 Haziran 2014)

**URL-2, 2014.** <http://en.wikipedia.org/wiki/Nassarius> (7 Mart 2014).

**URL-3, 2014.** <http://eol.org/pages/594101/media?page=2> (7 Mart 2014).

**URL-4, 2014.** <https://www.google.com/earth/> (21 Haziran 2014).

## ÖZGEÇMİŞ

Aysel KOT, 27/08/1989 tarihinde Trabzon'da doğdu. İlköğretimini 2004 yılında Beşikdüzü ilçesinde Türkelli İlköğretim Okulu'nda ve Ortaöğretimini 15/06/2007 tarihinde Beşikdüzü 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 3,81 derecesi ile tamamladı. 03/09/2012 tarihinde Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilimdalı'nda başladığı yüksek lisans öğrenimini halen devam ettirmektedir. Tarım Sigortaları Havuz İşletmesi A.Ş. (TARSİM)'de Su Ürünleri Hayat Sigortaları Eksperti olarak 03/02/2014 tarihi itibarıyla görev yapmaktadır. Orta seviyede İngilizce bilmektedir.