

38413

KARADENİZ TEKNİK UNIVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTUSU

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MUHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MUHENDİSLİĞİ PROGRAMI

DOĞU KARADENİZ'DEKİ AKMİDYE (Anadara cornea, REEVE,
1844)'NİN BAZI POPULASYON PARAMETRELERİNİN
BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARASTIRMA

38413

BALIK. TEKN. MUH. : Cemalettin SAHİN

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"Balıkçılık Teknolojisi Yüksek Mühendisi"
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 02.01.1995
Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 27.01.1995

Tezin Danışmanı : Doç. Dr. Ertug DUZGUNES

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Hikmet KARACAM

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. İbrahim OKUMUS

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Temel SAVASKAN

Ocak - 1995

TRABZON

ÖNSÖZ

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

Ülkemizde genel olarak su ürünleri içerisinde yer alan balık popülasyonlarına ilişkin bir çok çalışmalar yapılmasına karşın, dünyadaki uygulamaların tersine, yumuşakçalar üzerinde yeterli bilimsel çalışmalar yapıldığı söylenemez. Bunun başlıca nedeni bu canlıların ülkemizde tüketim alışkanlığı olmamasıdır.

Karadeniz ekosisteminde yeni bir tür olan ve deniz taşımıcılığı yoluyla geldiği sanılan, bu ortama adapte olup hızla çoğalan Akmidye'nin büyüme ve gelişme özellikleri, büyümenin önemli bir göstergesi olan kondisyon indeksi, et verimi ve canlılığın stok miktarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yüksek Lisans Tez danışmanlığımı üstlenen, çalışmalarım esnasında konunun önemini, elestiri ve önerileriyle beni yönlendiren, devamlı yardım ve desteğini esirgemeyen değerli hocam sayın Doç.Dr. Ertuğ DÜZGÜNEŞ'e, bu çalışma dönemi boyunca bana maddi desteği sağlayan Fen Bilimleri Enstitüsü'ne, Akmidye'nin sistematikteki yerini belirlenmesinde yardımcı olan sayın Yrd.Doç.Dr. İbrahim OKUMUŞ'a ve bilgisayar çalışmalarımda bana katkı sağlayan sayın Yrd.Doç.Dr. Ercan KÖSE'ye içtenlikle teşekkür ederim.

Ayrıca, laboratuvar çalışmalarım sırasında yardımlarından yararlandığım araştırma görevlisi arkadaşlarıma, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme ve sevgili esim Rayife SAHİN'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Trabzon, Ocak 1995

Cemalettin SAHİN

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET	V
SUMMARY	VI
ŞEKİL LİSTESİ	VII
TABLO LİSTESİ	IX
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1. Giriş	1
1.2. Akmidye'nin Biyolojik Özellikleri	5
1.3. Önceki Çalışmalar	10
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR	12
2.1. Materyal	12
2.1.2. Araştırma Sahası	12
2.2. Metod	14
2.2.1. Araştırma Planı	14
2.2.1.1. Deniz Çalışmaları	14
2.2.1.2. Laboratuvar Çalışmaları	16

2.2.1.3. Et Verimi ve Kondisyon İndekslerinin Hesaplanması	18
2.2.1.4. Büyümenin Saptanması	20
2.2.1.5. Stok Miktarının Belirlenmesi	21
2.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi	22
3. BULGULAR	23
3.1. Populasyonun Yapısı	23
3.2. Büyüme	28
3.3. Kondisyon İndeksi ve Et Verimi	39
3.4. Stok Miktarı Tahmini	44
4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME	47
5. SONUÇLAR	53
6. ÖNERİLER	57
7. KAYNAKLAR	60
8. EKLER	65
9. ÖZGEÇMİŞ	70

ÖZET

Bu çalışmada, Karadeniz ekosisteminde yeni bir canlı olan Akmidye'nin, Doğu Karadeniz'deki stoklarına ilişkin bazı temel parametrelerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Arastır-mada Akmidye populasyonunun yapısı, ortalama boy, genişlik, kalınlık ve ağırlık, boy-ağırlık, boy-Genişlik, boy-kalınlık, ve genişlik-kalınlık ilişkileri, kondisyon indeksi et verimi ve stok miktarının tahmini üzerinde çalışılmıştır.

Ortalama boy 36.62 mm, genişlik 46.98 mm, kalınlık 33.54 mm ve ağırlık 37.43 g olarak saptanmıştır. Kondisyon indeksi 3.23-4.32, et verimi % 17.15-% 18.35 arasında değiş-tiği ve yoğunluk 0.022 adet/m² olarak tespit edilmiştir.

Elde edilen bulgulara göre, Akmidye'ler Trabzon sahillerinde daha yoğun olup bunu Rize ve Giresun sahilleri izlemektedir. Büyüklük olarak ise en iri olanlar sırasıyla Giresun, Trabzon ve Rize şeklinde bir dağılım göstermektedir.

Anahtar kelimeler: Anadara corne, Akmidye, populasyon parametreleri, Doğu Karadeniz, büyüme, kondisyon indeksi, et verimi, stok yoğunluğu.

SUMMARY

Studies on Some Population Parameters of *Anadara cornea*, Reeve, 1844, in the South-Eastern Black Sea.

The main aim of this study was to determine the principle population parameters of *Anadara cornea* a new species in the Black Sea. Population structure, shell length, width, thickness and weight, shell length-live weight, shell length-width, shell length-thickness and shell width-thickness relationships have been determined. In addition seasonal variations in condition index, meat yield and stock density have been investigated.

Mean shell length, shell width, shell thickness, and live weight of samples were 36.62 mm, 46.98 mm, 33.44 and 37.43 g respectively, while mean condition index and meat yield ranged between 3.23-4.32 and % 17.15- % 18.35. Density has been estimated as 0.022 ind./m².

Results showed that the density appears to be highest in vicinity of Trabzon followed by Rize and Giresun. The shell length of specimen from Giresun was longer than those from Trabzon and Rize.

Key words : *Anadara cornea*, cockle, Eastern Black Sea, population parameters, growth, condition index, meat yield, stock density.

SEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Sekil 1.	Yıllara göre Türkiye'de midye üretimi	2
Sekil 2.	Akmidye'nin genel görünümü	6
Sekil 3.	Akmidye'de sağ ve sol kabukların yapısı	7
Sekil 4.	Akmidye'de kardinal saha	7
Sekil 5.	Akmidye'nin iç yapısı	9
Sekil 6.	Araştırma sahası	13
Sekil 7.	Akmidyenin avlanmasında kullanılan direç	14
Sekil 8.	Direç operasyonu sırasında kullanılan direç ve gemiye alınması	15
Sekil 9.	Çekim sonrası direç ve içindikiler	15
Sekil 10.	Akmidye'de vücut ölçüleri a) boy b) geniş- lik c) kalınlık ölçümleri	17
Sekil 11.	Kabuk ve et hacimlerinin belirlenmesi	18
Sekil 12.	Aylara ve derinliklere göre Akmidye'nin dağılımı	24
Sekil 13.	Aylara göre hava ve deniz suyu sıcaklığı	25
Sekil 14.	Tüm örneklerin boy grubuna göre dağılımı	26
Sekil 15.	Farklı bölgelerde boy gruplarına göre boy- frekans dağılımı, a) Giresun b) Trabzon c) Rize	27
Sekil 16.	Tüm bölgeye ait örneklerin boy gruplarına göre oransal boy ve oransal ağırlık ar- tışları	31
Sekil 17.	Bölgelere göre oransal boy (a) ve ağırlık (b) artış oranları (%)	33
Sekil 18.	Tüm örnekler için boy ve ağırlık ilişkisi	34

Sekil 19. Genişlik-ağırlık (a) ve kalınlık-ağırlık (b) grafikleri	36
Sekil 20. Akmidye'nin vücut ölçüleri arasında boy- genişlik (a), boy-kalınlık (b) ve geniş- lik-kalınlık (c) grafikleri	38
Sekil 21. Farklı denklemlere göre hesaplanan kondis- yon indeksinin aylara göre değişimi	41
Sekil 22. Boy gruplarına göre kondisyon indeksi ve et verimindeki değişimler	42
Sekil 23. Aylar arasında kondisyon indeksi ve et verimi ilişkisi	43
Sekil 24. Boy-kuru et ağırlığı ilişkisi.....	44

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Aylara göre farklı derinliklerde yapılan direç çekimleri	23
Tablo 2. Ay ve derinliklere göre avlanan akmıdye miktarı	24
Tablo 3. Akmıdye'nin aylara göre boy-frekans dağılımı ...	26
Tablo 4. Bölgelere göre boy-frekans dağılımı	27
Tablo 5. Tüm örneklerin ortalama boy, genişlik, kalınlık, ağırlık, oransal boy ve oransal ağırlık artışı	29
Tablo 6. Giresun bölgesindeki örneklerin ortalama boy, genişlik, kalınlık, ağırlık, oransal boy ve oransal ağırlık artışları	29
Tablo 7. Trabzon bölgesindeki örneklerin ortalama boy, genişlik, kalınlık, ağırlık, oransal boy ve oransal ağırlık artışları	31
Tablo 8. Rize bölgesindeki örneklerin ortalama boy, genişlik, kalınlık, ağırlık, oransal boy ve oransal ağırlık artışları	31
Tablo 9. Akmıdye'nin bölgelere ve aylara göre orta- lama boy, genişlik, kalınlık ve ağırlıkları	32
Tablo 10. Bölgelere göre üssel olarak hesaplanan boy- ağırlık, genişlik-ağırlık ve kalınlık ağır- lık ilişkisi parametreleri	34
Tablo 11. Bölgelere göre Akmıdye'lerde boy-genişlik, boy-kalınlık ve genişlik-kalınlık ölçümleri arasındaki lineer ilişki parametreleri	37
Tablo 12. Aylara göre bes farklı kondisyon indeksinin karşılaştırılması	40

Tablo 13. Boy gruplarına ve aylara göre kondisyon indeksi	41
Tablo 14. Boy gruplarına ve aylara göre et verimi	42
Tablo 15. Farklı boylara göre kuru et ağırlıkları (g)	44
Tablo 16. Bölgelere göre ortalama verim (N/m ²), standart hata (\pm SE), biyokütle ve % 95 güven sınırları	45



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

Yumuşakçalar (Mollusca), dünya okyanus ve denizlerindeki su ürünleri arasında önemli bir yer teşkil etmektedirler. Yumuşakçaların bir kısmını oluşturan çift kabuklular (Bivalvia), bir çok ülkede besin olarak severek tüketilen canlılardır.

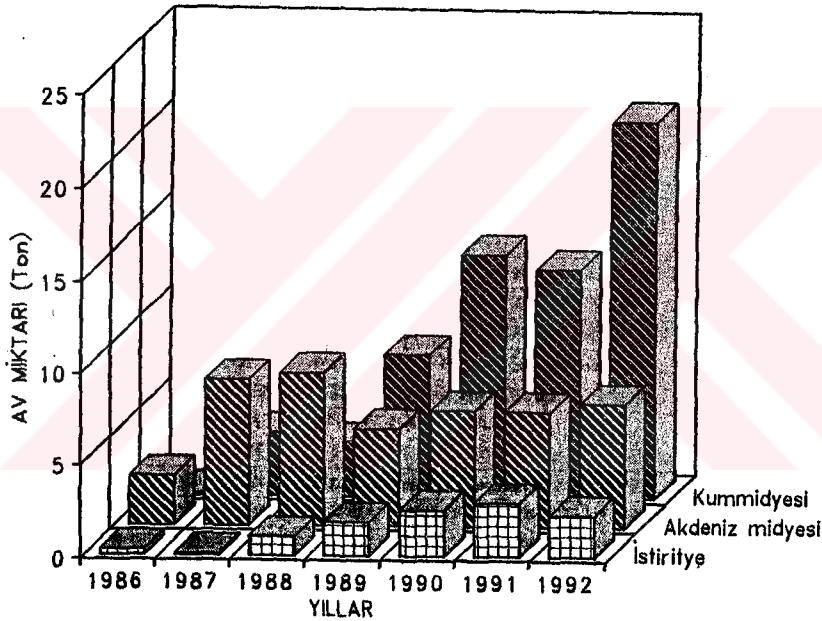
Dünya'da üretilen su ürünleri miktarı 1991 verilerine göre 96 925 900 ton olup, bunun 81 748 700 tonu okyanus ve denizlerden avlanmaktadır. Bu avlanan miktarın % 82.8'ini balıklar, % 9.6'sını yumuşakçalar, % 7.6'sını diğer canlılar oluşturmaktadır. Okyanus ve denizlerde avlanan yumuşakçaların toplam miktarı 7 847 875 ton olup, bunun 3 899 975 tonunu çift kabuklular oluşturmakta ve bunlar avlanan tüm yumuşakçaların % 49' luk bir payla en önemli kısmını teşkil etmektedir (1).

Bir çok ülkede yumuşakçaların avcılık yanında yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Artan taleplerin giderek karşılanamaz hale gelmesi nedeni ile, Avrupa'da basta İspanya, Danimarka, Hollanda, Fransa, Portekiz, İngiltere ve Almanya olmak üzere bir çok ülkede yumuşakçaların yetiştiriciliği büyük endüstri haline gelmiştir (1,2,3).

Türkiye'de 1992 istatistiklere göre üretilen toplam su ürünleri miktarı 454 346 tondur. Bu üretim içerisinde denizde avlanan yumuşakçaların toplam miktarı 33 544 ton olup, toplam su ürünleri miktarınının % 7.3' ünü oluşturmaktadır (5).

Yumuşakçaların ülkemiz halkı tarafından pek tüketilmemesine karşın, son yıllarda aşırı avcılık nedeni ile balık stoklarında meydana gelen azalmalar ve yumuşakçaların dış

lkeler tarafından artan talepleri nedeniyle, bu canlıların üretiminde bir artış görülmektedir (Sekil 1). Ülkemizde avcılık yoluyla üretimi yapılan ve ihrac edilen türler sırasıyla; Akdeniz midyesi (Mytilus galloprovincialis), İstiridye (Ostrea edulis), Kum midyesi (Tapes decussatus), Kidyon (Venus verrucosa), Kıl midyesi (Modiolus barbatus) ve Cıkcık (Venus gallina) olup, ülkemize önemli miktarda döviz girdisi sağlamaktadırlar (1,5,6,7,8.)



Sekil 1. Yıllara göre Türkiye'de midye retimi

Bu durum göz önüne alınarak araştırmaların; yetiştirmecilik, stokların daha verimli yönetilmesi, mevcut türlerin yanında potansiyeli olan yeni türlerin devreye sokulması üzerine yoğunlaştırılması gerekir.

Bu araştırmanın konusunu, Karadeniz'de son yıllarda hissedilir bir artış gösteren Anadara cornea (Reeve, 1844) teşkil etmektedir. Bugüne kadar, bu türün adlandırılmasında kullanılan Türkçe bir ismin olmaması ve bu türün diğer

türlerden ayrılabilmesi amacıyla "Akmidye" olarak tanımlanması tarafımızca uygun görülmüştür. Bu ismin gerekçesi, biyolojik özellikleri konusu açıklanırken tartışılacaktır. Bu canlıya, balık üretiminde son yıllarda meydana gelen azalmalar sonucunda Karadeniz'de yoğun olarak avlanan ve ihrac edilen deniz salyangozunun stok tespiti çalışmaları sırasında rastlanmıştır. Bunun Karadeniz ekosistemine ait olup olmadığı, Karadeniz'e nasıl geldiği, hangi tür olduğu ve bu türün bazı populasyon parametrelerinin belirlenmesi, bu çalışmanın konusunu teşkil etmektedir.

İtalyan araştırmacılara göre, bu canlı ilk defa 1969 yılında Adriyatik denizinde görülmüş ve bir Akdeniz türü olduğu sanılmıştır (9). Sonraki sistematik çalışmalarda bu canlının tür tespiti yapılarak; Arca familyasından *Scapharca inaequivalvis* (Bruguiere, 1789) olduğu açıklanmıştır. Fakat daha sonraki çalışmalarda Akdenizde yaşamakta olan Indo-Pasifik kökenli bir canlı olan ve deniz taşımacılığı yoluyla Akdenize gelen *Anadara diluvii*, (Lamarck, 1805) türü ile karşılaştırılarak, aynı boydaki iki canlının yükseklik, genişlik, umboları arasındaki mesafe ve kabuk üzerindeki kaburga sayılarının hemen hemen eşit olduğu belirtilerek, bu canlının sistematik olarak Arca familyasından *Anadara diluvii* (Lamarck, 1805) olduğu kanaatine varılmıştır. Bu canlının üreme potansiyelinin yüksek olması nedeniyle, kısa sürede tüm Adriyatik denizi sahillerine yayıldığı belirtilmiştir (9,10,11).

Tür adındaki çelişki nedeniyle, bu çalışma sırasında alınan örnekler İtalya'ya ve İngiltere'ye gönderilmiştir. İtalya'da yapılan çalışmalarda, örnekler Adriyatik denizindeki tür ile karşılaştırılmış ve kabuklar üzerindeki kaburga sayılarının, her iki türde de 32-35 arasında değiştiği, umbolar arasındaki mesafenin hemen hemen aynı olduğu saptanarak, örneklerin *Anadara diluvii* (Lamarck, 1805) olduğu açıklanmıştır (12)

Karadeniz'de bu canlıya, ilk olarak 1981 yılında Sovyet

araştışıcılar tarafından Bulgaristan'ın Karadeniz kıyı serisinde rastlanmıştır (13). Daha sonra Romanya'da morfolojik olarak incelenmiş ve *Cunearca cornea*, (Reeve, 1843) olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, bu türün Indo-Pasifik kökenli olduğu ve Karadeniz'e gemilerin balast suları ile taşındığı ifade edilmiştir. Bulgar araştışıcıların da aynı isim altında bu tür üzerinde çalıştıkları belirtilmiştir. 1986 ve daha sonraki yıllarda Rus bilim adamlarının yapmış olduğu araştışmalar neticesinde, bu türe Karadeniz'in Rus sahil serisinde, 8-25 m derinliklerde rastlandığı, batıdan doğuya kadar yayıldığı, kumlu-çamurlu zemine yerleşerek Karadeniz iklimine uyum sağlayıp iyi bir gelişme gösterdiği ve yoğunluğunun yer yer 400 adet/m²'ye, biyokütlesinin ise 4280 gr/m²'ye kadar ulaştığı ve maksimum 52 mm lik boya rastlandığı belirtilmiştir (13).

Türkiye'de yumuşakçalar üzerinde yaygın çalışmaları olan Demir (14)'e gönderilen örneklerin kesin olmamakla beraber Arca familyasından Arca (*Scapharca*) *inaequivalvis* (Bruguiere, 1879) yada Arca (*Scapharca*) *cornea* (Reeve, 1844) olduğunu belirtmiştir (14).

İngiltere'de "The Natural History Museum"'un Zooloji Bölümüne gönderilen örnekler üzerinde yapılan çalışmalarda ise, bu canlının *Anadara cornea*, (Reeve, 1844) adlı Indo-Pasifik orijinli bir tür olduğu ifade edilmiştir. Çeşitli araştışıcılar tarafından bazen *Scapharca* veya *Cunearca* genus adları ile anılmasına rağmen, bazı ayırıcı kriterler nedeniyle ayrı bir tür olduğu ifade edilmiştir (15).

Yapılan değerlendirmede, bu canlı için dış görünümüne bağlı olarak türkçe Akmidye, bilimsel ad olarak da *Anadara cornea*, (Reeve, 1844) kullanılmasının daha doğru olacağı kanaatine varılmıştır.

Bu bilgilerin ışığı altında canlının Karadeniz'e ait bir tür olmadığı, Karadeniz'e petrol taşıma tankerlerinin balast suları ile taşındığı kesinlik kazanmıştır (13). Bu canlı, Karadeniz'de yeni bir tür olmasına karşın,

Karadeniz'in yaşama, üreme, büyüme ve gelişmesi için optimal şartlar oluşturduğundan kısa sürede Karadeniz'in hemen hemen her yerine yayılmaya başlamıştır.

Bu türün ait olduğu Arca familyasının bir çok türleri Uzakdoğu ülkelerinden Kore, Malezya, Japonya, Çin, Tayland, Filipinler ve Endonezya'da avlanarak insan gıdası olarak tüketilmektedir (1). Dolayısıyla yakında ülkemiz için bir ihracat kaynağı oluşturacağı tahmin edilmektedir.

Diğer türlerde olduğu gibi, bu yumuşakcaların üretiminde başarı stokların yakından izlenmesi, büyüme ve gelişmelerin gözlenmesi ve populasyon parametrelerindeki değişimlerin incelenmesine bağlıdır.

Bu çalışma ile Akmidye'nin büyüme özellikleri, gelişmenin önemli bir göstergesi olan kondisyon indeksi, et verimi ve stok miktarının belirlenmesi çalışılmıştır. Böylece stokların işletilmeden önceki durumu ortaya koyulmuş ve gelecek yıllarda ekonomik olarak yararlanılmaya başlandığı zaman populasyon parametrelerindeki değişimler izlenebilmesine olanak sağlanmıştır.

1.2. Akmidye'nin Biyoekolojik Özellikleri

Akmidyenin sistematikteki yeri, :

Phylum : Mollusca

Classis : Bivalvia (Lamelibranchiata)

Ordo : Arcaidae

Genus : Arca (Linne. 1758)

Species : Anadara cornea (Reeve, 1844)

Diğer bazı araştırmacılar:

Anadara diluvii (Lamarck, 1805)

Cunearca cornea (Reeve, 1843)

Scapharca cornea (Reeve, 1844)

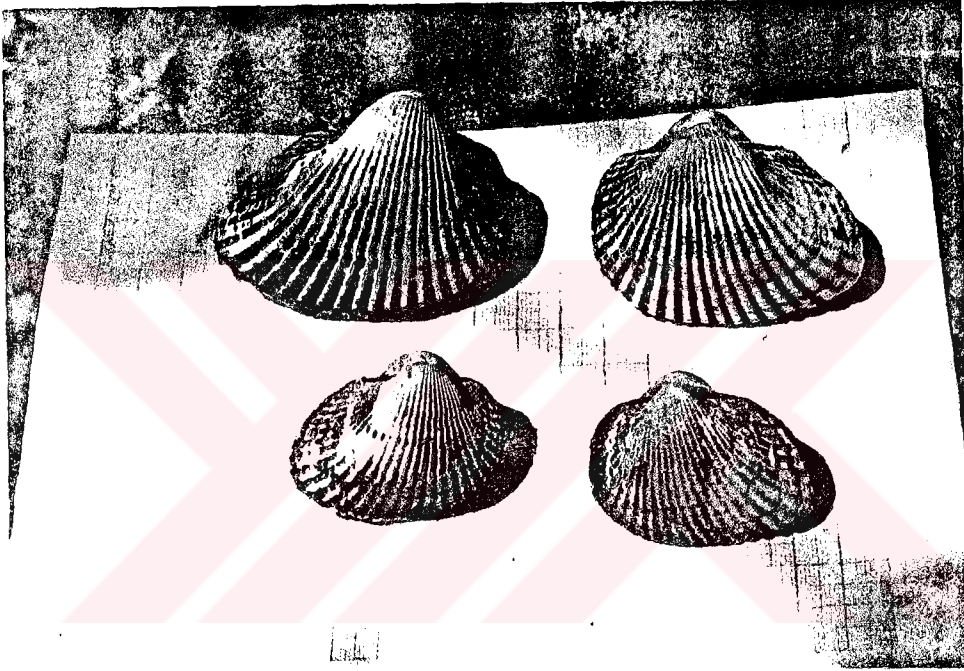
Scapharca inaequivalvis (Bruguiere, 1789)

olarak tanımlanmıştır (9,10,11,12,13,14,15,16) (Şekil 2.)

Akmidye bilateral simetrik bir canlıdır. Vücut

yanlamasına hafif şişkin ve iki loblu manto ile örtülüdür. Kabuk manto tarafından salgılanan salgılarla büyür. Sağ ve sol olmak üzere iki kabuktan oluşmaktadır (17,18).

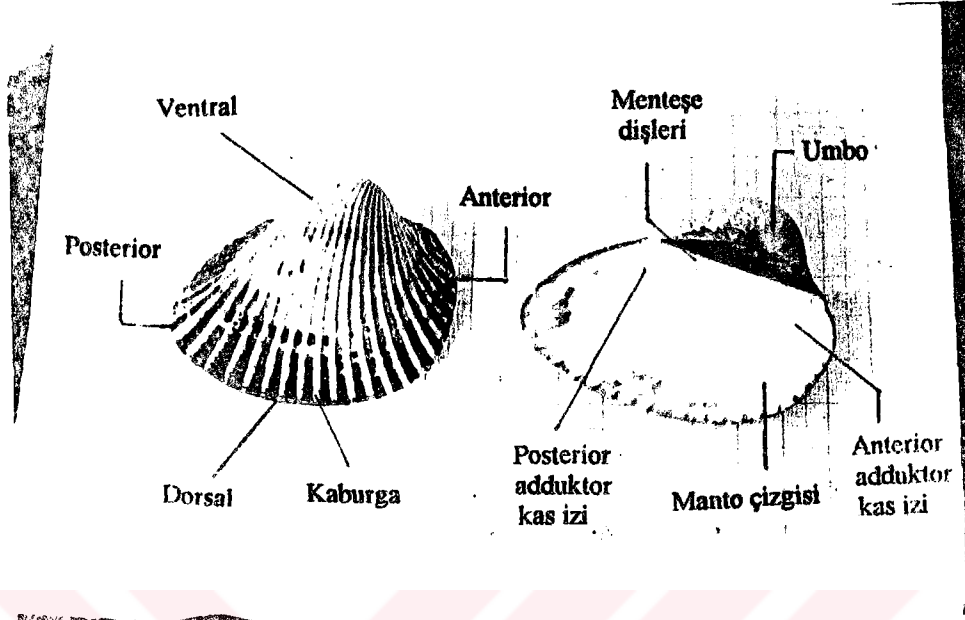
Kabuk içinde manto çizgisi (Pallia) ve kas izleri bulunur. Kabukların açılıp kapanmasında büyük rol oynayan iki kas mevcuttur. Bu kaslardan biri, kabukların posterior



Sekil 2. Akmidye'nin genel görünümü

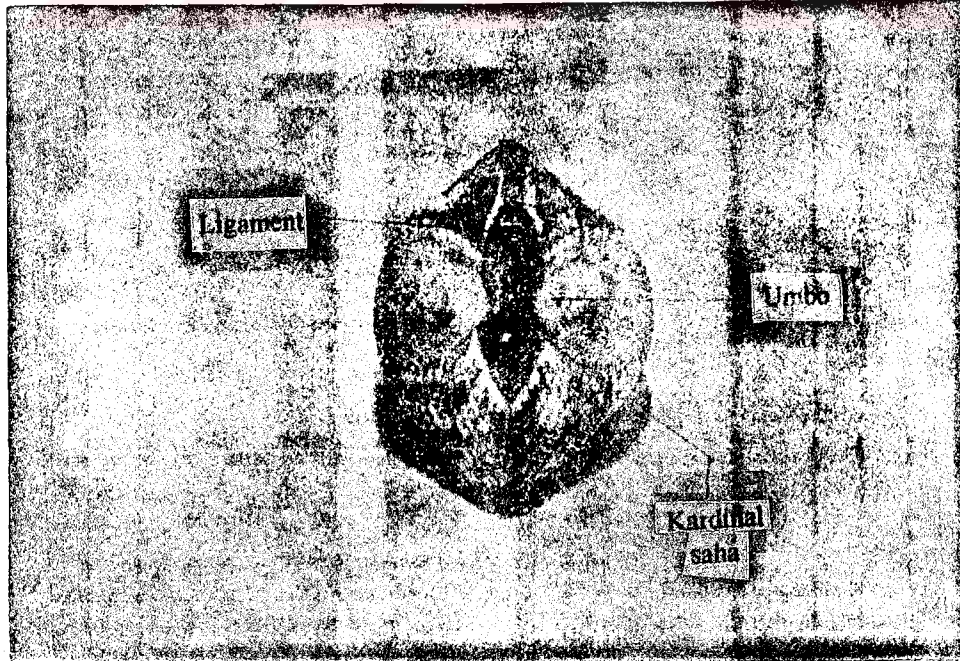
diğeri anterior kısımlarında bulunur. Bunlar kapama görevi yapan kuvvetli kaslar olup, adduktor kas olarak adlandırılır. Kaslar refleksleri ile sifonlardaki suyun boşaltılması yanında vücutta bulunan bir kısım suyun da dışarı atılmasını sağlar (8,18,19,20) (Şekil 3).

Yumuşakçalarda kabukların dış şekli, mekanik etkilere bağlı olarak değişim göstermektedir. Her bir kabukta dorsalde yer alan çıkıntılara umbo adı verilir. Büyüme halkası bu çıkıntılardan başlar, ventralde sona erer. Umbolar arasındaki boşluğa kardinal saha denir. Kardinal saha kabukların



Sekil 3. Akmidye'nin sağ ve sol kabukların yapısı

açılmasını sağlayan ligamentlerle donatılmıştır. Ligamentler ipliksi şekilde olup elastiki bir yapıya sahiptir (7,17,22) (Sekil 4).



Sekil 4. Akmidye'de kardinal saha

Akmidye'de hafifce belirgin olan ve umbolardan başlayan kaburgalar, ventralde çok belirgin olarak sona erer. Tür tespitinde kullanılan kaburga sayıları bu canlıda 32-35 adet arasında değişmektedir. Büyüme çizgileri ise bu canlılarda dorsal tarafındaki umbolardan başlayarak ventrale paralel olarak sona ererler. Akmidyede bu çizgiler çok belirgin olmamakla beraber gözle görülebilmektedir (12,17,21).

Kabuklarda umboların hemen altında mentese görevi yapan kısım bulunur. Bu kısmın asıl görevi kabukların birbiri ile kenetlenmesini sağlamaktır. Mentese kısmında farklı sayıda, farklı şekilde ve farklı dizilişte dişler bulunur. Bu dişlerin dizilişi, şekli ve sayısı taksonomik açıdan oldukça önemlidir. Mentese kısmında kenetlenen kabuklar manto denen zar örtüsü ile birbirinden ayrılır (18,19,20,21).

Arca familyasına ait türlerde mentese üzerinde düzgün sıralanmış ve sayıları büyüdükçe artan dişler vardır. Bu özellik, bu familyayı diğer familyalardaki türlerden ayıran en belirgin özelliktir (18,19,22).

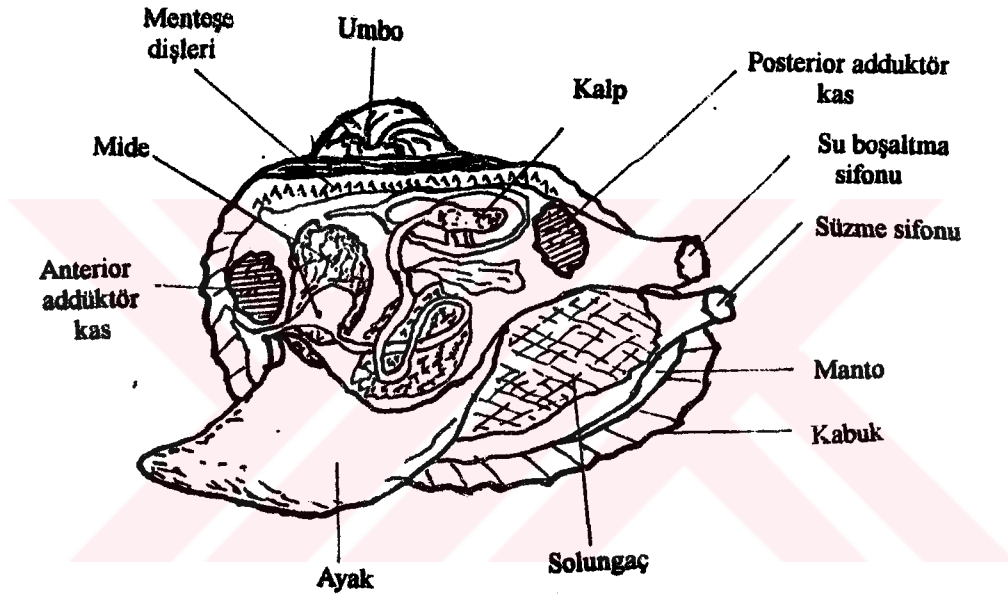
Kabuklar mekanik etkilere karşı dayanıklı kalsiyum karbonattan (Ca_2CO_3) oluşmuştur. Kabuktan enine kesit alındığında kabuğun üç tabakadan oluştuğu görülür. En dışta periostrakum, ortada pigment bantlarının bulunduğu prizmatik tabaka ve altta beyazımsı parlak sedef tabakası bulunmaktadır (23,24).

Akmidye'de diğer çiftkabuklu yumuşakçalarda olduğu gibi güçlü kaslardan oluşan ayak vardır. Bu ayakla zemini kazarak, hareketleri ile substratum üzerinde kısa mesafede yer değiştirebilir (17,22).

Kabuklar ekolojik koşullara bağlı olarak değişik renkte bulunurlar (23,24). Akmidye'de gri, beyaz ve kahverengi renkler bulunur. Genelde beyaz rengin hakim oluşundan dolayı daha yerlesik bir isim bulunana kadar kullanılmak üzere Akmidye olarak isimlendirilmiştir.

Midyeler genelde üreme bakımından ayrı eşeyli canlılardır. Az sayıda hermofrodit olanları vardır. Bu canlılarda

üreme organları bütün vucuda yayılmış kanal ve kanalcıklardan meydana gelmiştir. Bu sistem, manto loblarının her iki tarafındaki bağ doku içerisine yayılmıştır. Üreme zamanında hacim artarak üreme organları, solungaç, kas ve ayaklar hariç vücudun her tarafına dağılırlar (24). Üreme zamanlarında, genital organların bulunduğu manto dokusu tamamen cinsiyet hücreleri ile doludur. Üreme mevsiminde



Sekil 5. Akmidy'e'nin iç yapısı

mantoya yayılan genital organlar ve bağ dokusunda çok yoğun cinsiyet hücreleri görülür. Yumurta bırakma süresi ve yumurta sayısı sudaki besin maddeleri, tuzluluk ve sıcaklığına bağlı olarak değişir (19,22,23,24).

Gonadların olgunlaşmasından sonra üreme olgunluğuna ulaşan dişi ve erkek bireyler yumurta ve spermalarını serbest su ortamına bırakırlar ve döllenme sağlanır. Embriyo gelişip, sillerin oluşmaya başlaması ile larva trakofor safhasına ulaşır. Daha sonra hücre bezi kabuk oluşturmaya

başlar 48 saat içerisinde bütün yumuşak kısımlar kabukla kaplanır. Bu safhaya veliger safhası denir. Bu safhadan sonra larvalar değişime uğramaya başlar, önceleri veliger safhasında oluşan velum adındaki kısımla birlikte ayak oluşmaktadır. Pediveliger olarak adlandırılan bu safhadan sonra, larvalar metamorfoz geçirirler. Pelajik bir dönemden sonra dip kısma inerek substratunda kendine bir yer seçer ve yavru hızla büyümeye başlar (24,25,26,27,28).

Midyelerin büyüme, üreme ve gelişmelerini ortam koşulları etkilemektedir. Bunlar içinde en önemlileri tuzluluk, sıcaklık ve ortamdaki besin maddeleridir.

Midyeler su içerisindeki fitoplankton, çözünmüş halindeki organik ve mineral maddeleri süzerek beslenirler. Böylece su içerisindeki organik maddeleri ete çeviren canlı olarak önem kazanırlar. Vucutlarında sahip oldukları iki sifon ile emme basma tulumbası gibi kaslarını çalıştırarak su alıp verirler. Bu alış veriş esnasında gıdalarını süzerek sağladıkları gibi sudaki oksijenden yararlanarak solunum ihtiyaçlarını karşılarlar. Böylece doğadaki fitoplanktonu ete çevirerek önemli bir protein kaynağı oluştururlar (6,26,29,30).

Bu canlılar genellikle geniş tuzluluk ve sıcaklık değişimlerinde yaşayabilirler. Örneğin % 5-40'a kadar tuzluluk değişimlerine dayanıklılık gösterebilirler. Büyümeleri için optimal tuzluluk % 15-25 arasındadır (19,24,26,31).

Yayıllışlarına etki eden önemli faktörlerden birisi de su sıcaklığıdır. Beslenme, üreme ve gelişmeleri doğrudan doğruya su sıcaklığına bağlıdır. Genel olarak 2-30 °C ye kadar sıcaklık değişikliklerine dayanmaktadırlar. Optimal sıcaklık istekleri 9-26 °C arasında değişmektedir (24,27,31).

1.3. Önceki Çalışmalar

Karadeniz'de Akmidye için yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Türkiye'de bu canlı üzerinde yapılan

herhangi bir çalışma yoktur.

İlk olarak 1969 yılında İtalyan araştırmacılar bu türü Adriyatik Deniz'inde tespit etmişler ve biyolojik, morfolojik özellikleri ve dağılımları ile ilgili çalışmalar yapmışlardır. (11,12,15,17,29).

Karadeniz'de Rus bilim adamları bu türe ilk kez 1981 rastlamışlar, tür teşhisi, yaşam ortamı ve Karadeniz'deki dağılımı hakkında araştırmalar yapmışlardır (13).

Türkiye'de yumuşakçalar üzerinde bir çok çalışması olan Demir (14) İzmir limanında Arca familyasından Scapharca amygdalum üzerinde tür tespit çalışması yapmıştır (14).

Karadeniz ekosisteminde yaşayan canlı türlerinde bir azalma söz konusu olduğu bu dönemlerde (4), son yıllarda Karadeniz'de yoğun bir artış göstererek batısından doğusuna kadar olan sahil şeridinde bulunan bu yumuşakçanın tanınması, bilimsel yönden önemlidir. Türkiye sahillerinde yetisen ve son zamanlarda ekonomik açıdan değer kazanan diğer yumuşakçalar gibi, Akmidyenin'de gelecekte bir besin kaynağı olarak önemli bir konuma geleceği tahmin edilmektedir. Bu nedenle araştırmaların, diğer su ürünleri yanında bu tür üzerinde sürdürülmesi gerekir.

2. YAPILAN CALIŞMALAR

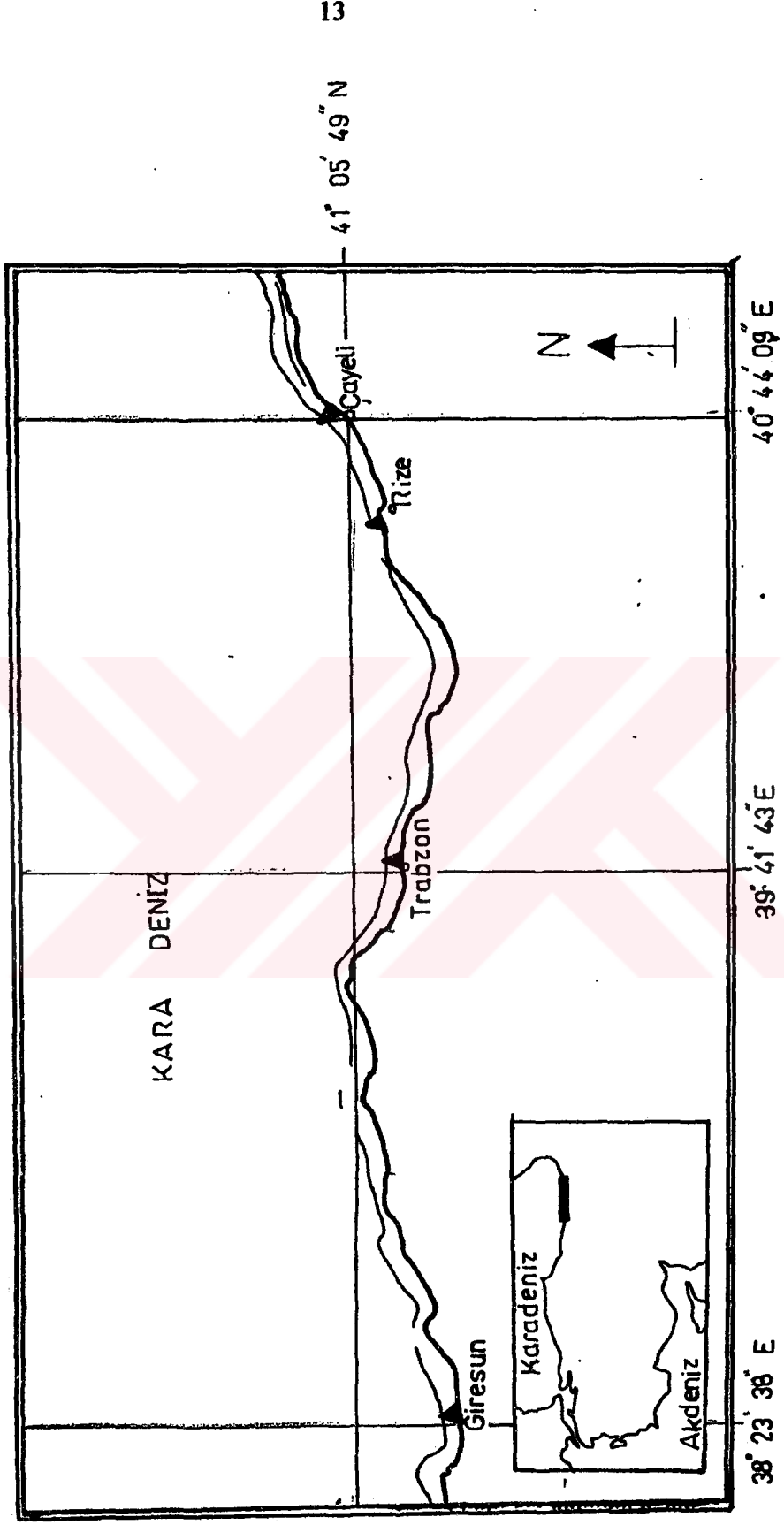
2.1. Materyal

Çalışmanın canlı materyalini Akmidye (Anadara cornea, Reeve. 1844) oluşturmaktadır. Laboratuvar çalışmalarında boy, kalınlık ve genişlik ölçümlerinde kumpas, ağırlık ölçümlerinde hassas terazi, hacim ölçümlerinde ölçü silindiri, kuru et miktarının belirlenmesi için etüv ve verilerin değerlendirilmesi için bilgisayar gibi, malzemeler Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi'den temin edilmiştir.

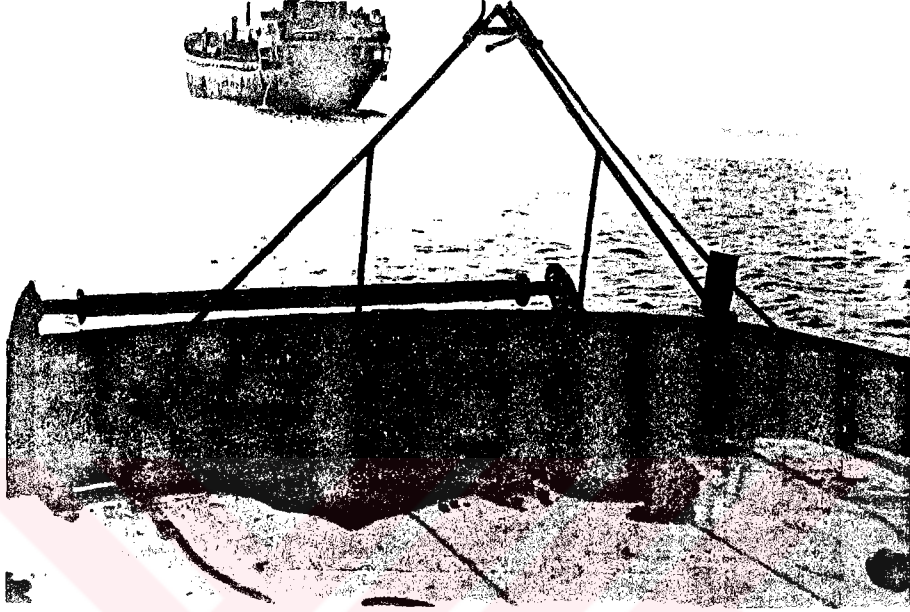
2.1.2 Araştırma Sahası

Bu çalışma, Doğu Karadeniz'de Giresun - Çayeli sahil seridi sınırları içinde $38^{\circ} 23' 38''$ N - $40^{\circ} 55' 32''$ E ve $40^{\circ} 44' 09''$ N - $41^{\circ} 05' 49''$ E noktaları arasında Giresun, Trabzon ve Rize bölgelerinde yürütülmüştür (Şekil 6). Belirlenen bu sahada Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsüne ait "Araştırma-1" gemisi ile 10-25 m derinliklerde direçle çekim yapılmıştır. Direç çekim yerleri daha önce echosounder ve navigasyon cihazları ile tespit edilmiştir.

Araştırmada, bölgede deniz salyangozu avcılığında kullanılanlara benzer özelliklere sahip direçlerden yararlanılmıştır. Bunlar galvanizli profil borudan imal edilmiş olup, ağız genişliği 3 m, yüksekliği 40 cm olup, düğümden düğüme ağ göz açıklığı 22 mm olan torbaya sahiptir. Ağız kısmının alt ve üst kısımlarına 3'er m' lik çelik halat ve ayrıca zincir bağlanmıştır. Bu şekilde avcılık sırasında direcin ters dönmesi halinde dahi çalışması sağlanmıştır (Şekil 7,8,9).



Şekil 6. Çalışma sahası



Sekil 7. Akmidye'nin avlanmasında kullanılan direc

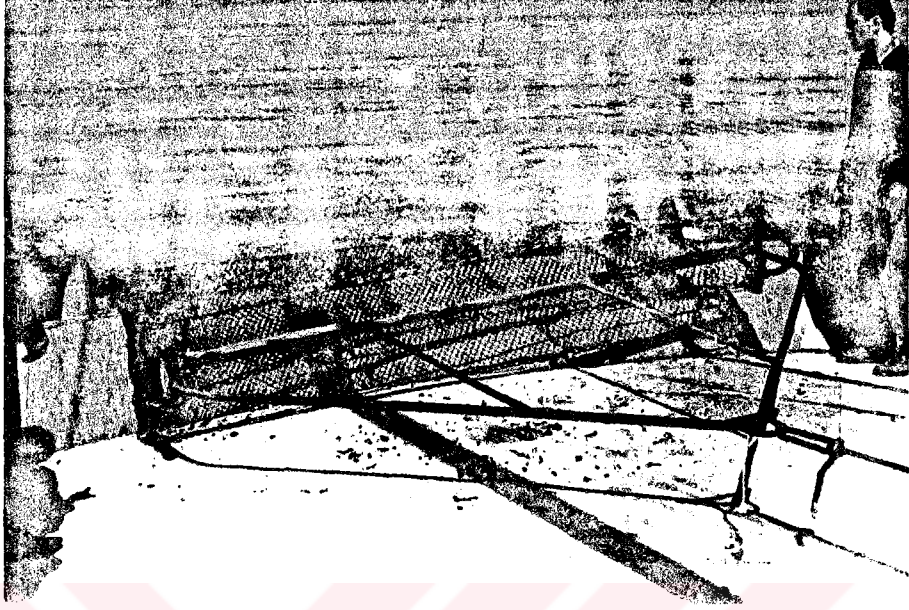
2.2. Metod

2.2.1. Araştırma planı

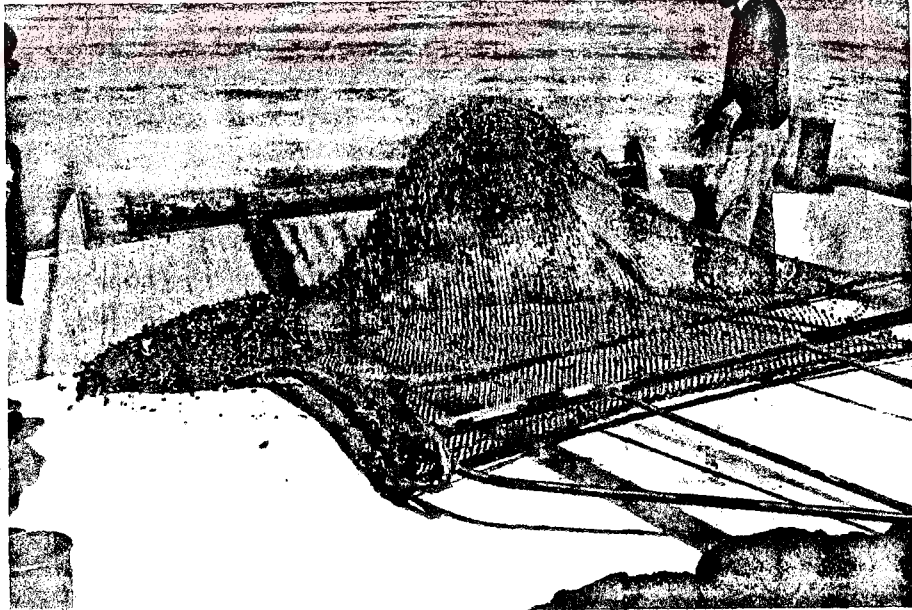
2.2.1.1. Deniz Çalışmaları

Çalışmalar 1993 yılının Eylül ayında başlayıp, 1994 yılı Haziran ayına kadar sürdürülmüştür. Çekimler daha önce tespit edilen yerlerde 10 m, 15 m, ve 25 m derinliklerde yapılmıştır.

Materyalin temini için direc çekimleri, 1.5 km/h hızla yapılmış ve çekim süresi 20 dakika ile sınırlandırılmıştır. Çekim süresi, direcin zemine indiği andan itibaren halatın toplanmaya başlanmasına kadar geçen süreyi kapsamaktadır.



Sekil 8. Operasyonu sırasında kullanılan direc ve gemiye alınması



Sekil 9. Çekim sonrası direc ve içindeki su ürünleri

Her direç çekimi sonunda direç ağı içindeki Akmidye sayısına bakılarak örnekleme yapılmıştır. Bu sayı 50'den az ise tümü örneğe dahil edilmiş, fazla olması durumunda ise yaklaşık 50 bireyden oluşacak şekilde tesadüf örneği alınmıştır. Bu örnekler, çekim yapılan derinlik, tarih ve adet olarak çıkan miktar gibi bilgileri içeren etiket taşıyan, yarısına kadar su ile dolu kovalara konarak Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi laboratuvarına getirilmiştir.

2.2.1.2. Laboratuvar Çalışmaları

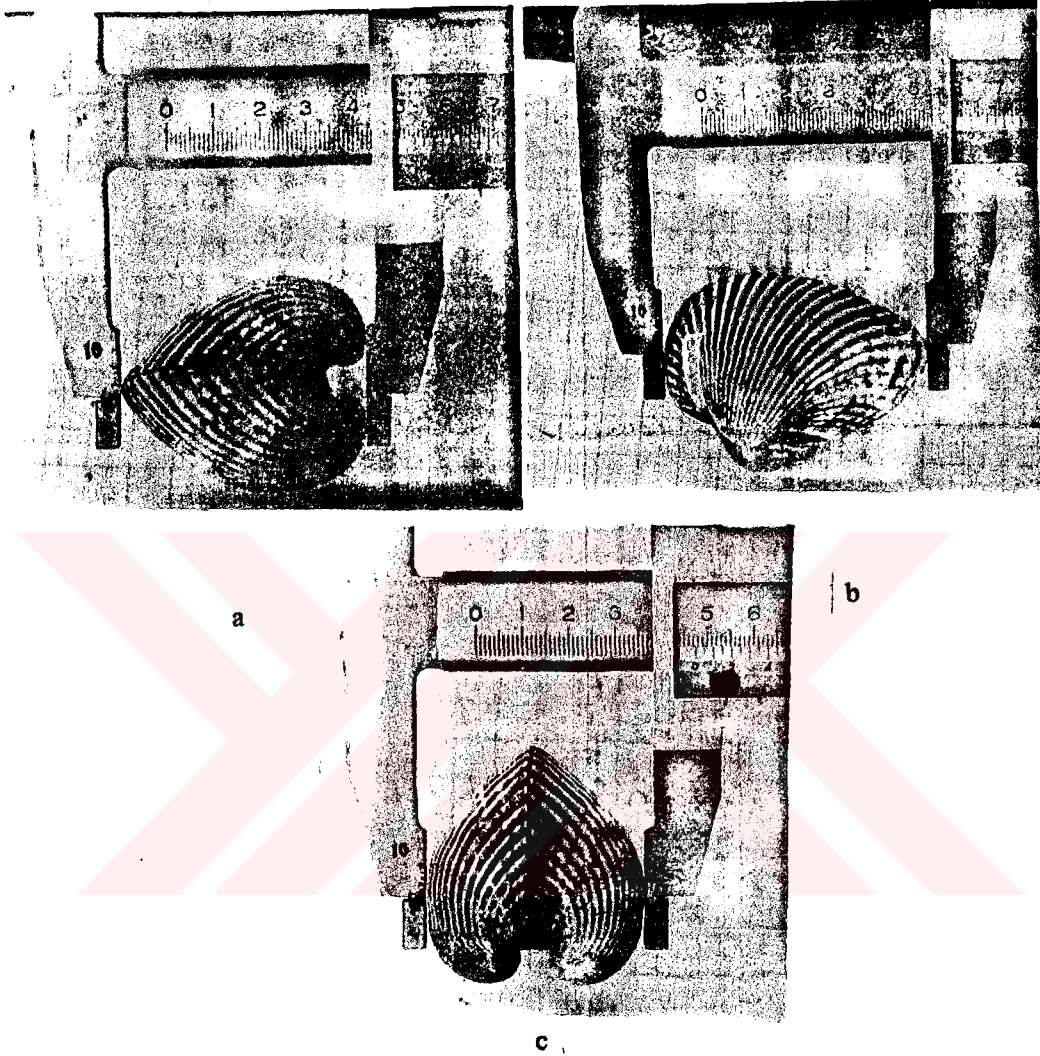
Laboratuvara getirildikten sonra bir küvete konularak kabuklarında bulunan çeşitli organizmalar ve diğer yabancı materyaller bıçak veya tel fırça ile kazınıp temizlenmiştir. Temizlenen örneklerin boy, genişlik, kalınlık ve ağırlıkları gibi biyometrik ölçümleri yapıldıktan sonra, boy gruplarına ayrılarak, her boy grubunun toplam ağırlık ve toplam hacimleri alınmıştır. Daha sonra örneklerin kabukları açılarak bir bisturi ile etlerinin kabuktan ayrılması sağlanmış, her boy grubunun et ağırlığı, et hacmi, kabuk ağırlığı ve kabuk hacmi ölçülmüştür. Sonuçlar daha önceden hazırlanmış olan formlara kaydedilmiştir.

Boy, genişlik ve kalınlıkları 0.05 mm hassasiyetli kumpasla ölçülmüştür. Maksimum dorsal-ventral eksen uzunluğu boy, anterior-posterior arasındaki mesafe genişlik, her iki kabuk laterali arasındaki maksimum mesafe ise kalınlık olarak alınmıştır (32) (Şekil 10).

Uzunlukları ölçülen midyeler 0.1 g hassasiyetli Ohaus marka terazi ile tek tek tartılmıştır.

Biyometrik ölçümlerden sonra, büyümenin bir göstergesi olan kondisyon değerlerinin belirlenmesi için ölçülen örnekler 5 mm lik boy gruplarına ayrılmış ve her boy grubundan 10 'ar tane olmak üzere örnek alınmış. Boy gruplarına ayrılmış midyeler, sulardan tamamen arındırılmış ve boy gruplarına göre etiketlenmiş olan petri plaklarına

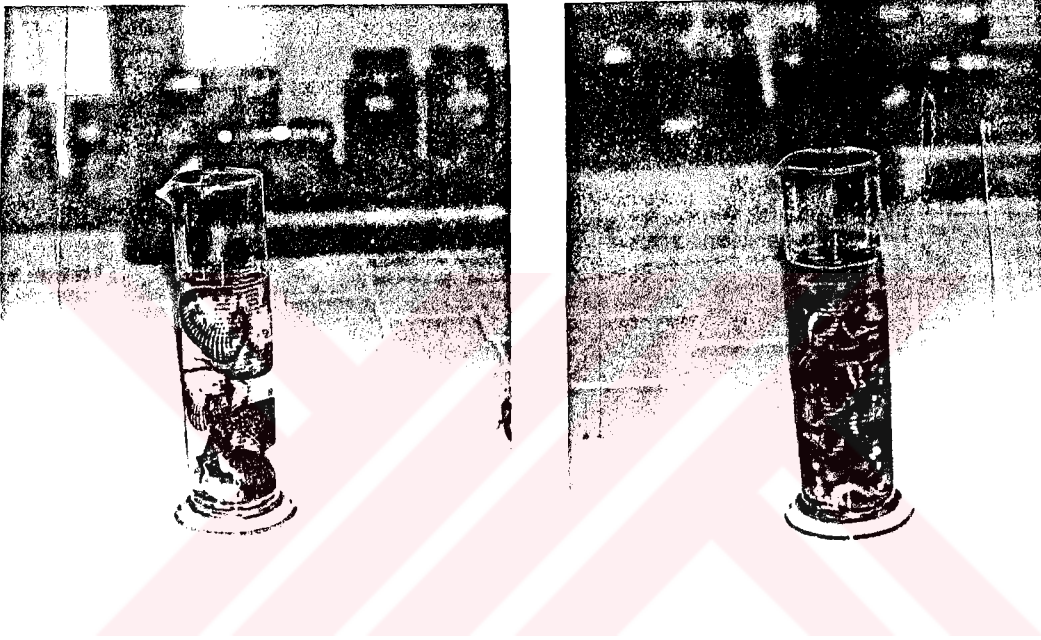
konarak total ağırlıkları alınmıştır.



Sekil 10. Akmidye'de vücut ölçüleri a) Boy b) Genislik
c) Kalınlık (32)

Daha sonra her bir gruptaki örnekler bir bıçak yardımıyla tek tek açılmış ve kabuk üzerinde et kalmayacak şekilde bir bisturi ile yumuşak doku çıkarılmıştır. Aynı boy grubundaki fertlerin etleri üzerine ait olduğu boy grubu kaydedilmiş filtre kağıdı üzerine yerleştirilerek, fazla suları uzaklaştırılmıştır. Kabuklar da boy gruplarına göre petri plaklarına yerleştirilmiştir. Kabuk ve et grupları tekrar ayrı ayrı tartılmıştır.

Et ve kabuk hacimleri volümetrik yöntemle belirlenmiştir. 500 ml lik 10 ml hassasiyetli ölçü silindiri içine sabit miktarda su koyulmuş, ve her boy grubu için o grubun boy gruplarına ait kabuk ve et suya daldırılmış ve yükselen su miktarı okunup toplam et ve kabuk hacimi belirlenmiştir (33) (Şekil 10).



Şekil 11. Kabuk ve et hacimlerinin belirlenmesi

Boy gruplarına göre tartılmış olan etler, petri plaklarında etüve yerleştirilmiştir. Sabit ağırlığa ulaşınca kadar etüvde bekletilerek (80 °C de 24 saat) her boy grubu ayrı ayrı tartılmış ve kuru et ağırlık belirlenmiştir (32, 33,34,35,36,37,38).

2.2.1.3: Et Verimi ve Kondisyon İndekslerinin Hesaplanması

Yumusakçalarda kondisyon indeksi, etin tüm kitleye olan oransal değişimini yansıtan bir ölçü olarak kabul

edilmektedir. Bu indeks gerek bilimsel, gerekse ticari olarak yüzyıl öncesinden beri yumusakçalarda beslilikle ilgili karşılaştırma ve kalite özelliklerinin bir göstergesi olarak kullanılmıştır. Çeşitli araştırmacılar belli formüller kullanmak suretiyle kondisyon durumunu belirlemeye çalışmışlardır (33,36,37,38).

Kondisyon değerini belirlemede;

$$K.in_1 = \frac{\text{Kuru Et Ağırlığı}}{\text{Kabuk Ağırlığı}} * 100 \quad (1)$$

$$K.in_2 = \frac{\text{Yaş Et Ağırlığı}}{\text{Toplam Hacim - Kabuk Hacmi}} * 100 \quad (2)$$

$$K.in_3 = \frac{\text{Yaş Et hacmi}}{\text{Toplam Hacim - Kabuk Hacmi}} * 100 \quad (3)$$

$$K.in_4 = \frac{\text{Yaş Et Ağırlığı}}{\text{Kabuk Ağırlığı}} * 100 \quad (4)$$

$$K.in_4 = \frac{\text{Kuru Et Ağırlığı}}{\text{Toplam hacim - Kabuk hacmi}} * 100 \quad (5)$$

formüllerinden yararlanılmıştır. Burada;

K.in : Kondisyon indeksi

Görüldüğü üzere çeşitli araştırmacılar daha duyarlı sonuçlar elde etmek için iç hacim, yaş veya kuru et ağırlıkları gibi birçok farklı kriterler kullanarak kondisyon indeksini tahmin etmeye çalışmışlardır.

Bu çalışmada beş yöntem ayrı ayrı ele alınarak, aylara ve boy gruplarına göre kondisyon indekslerindeki değişimler izlenmeye çalışılmıştır.

Yumuşakcalarda et verimi canlının et ağırlığının toplam ağırlığa oranı şeklinde ifade edilir (36). Canlının et verimini belirlemek için:

$$\text{Et Verimi} = \frac{\text{Yaş et ağırlığı}}{\text{Total ağırlık}} * 100 \quad (6)$$

formülünden yararlanılmıştır.

2.2.1.4. Büyümenin Saptanması

Büyümenin belirlenmesi için canlının yaş tayininin yapılması gerekir. Midyelerde yaş tayini, üzerlerinde bulunan ventrale paralel konsantrik halkalardan yararlanılarak yapılmaktadır (39). Araştırmanın konusunu teşkil eden Akmidyede konsantrik halkalar tam olarak tesbit edilemediğinden yaş tayini yapılamamıştır. Bu yüzden her canlının kendine özgü, geri dönüşsüz bir boy büyümesi göstermesi, genel olarak yaş ve boy arasında yüksek korelasyon olması nedeniyle büyümenin belirlenmesinde boy gruplarından yararlanılmıştır (40,41). Örnekler 5 mm lik boy gruplarına ayrılarak, boy grupları arasındaki boy ve ağırlıkça oransal büyümeleri ve her ay için bulunan ortalama değerleri hesaplanmıştır (40,42).

$$\text{Boyca oransal büyüme} = (L_n - L_{n-1}) / L_{n-1} \quad (7)$$

$$\text{Ağırlıkça oransal büyüme} = (W_n - W_{n-1}) / W_{n-1} \quad (8)$$

Burada ;

L_n : Herhangi bir boy grubunun ortalama boyu

L_{n-1} : Bir önceki boy grubunun ortalama boyu

W_n : Herhangi bir boy grubunun ortalama ağırlığı

W_{n-1} : Bir önceki boy grubunun ortalama ağırlığı

Matematiksel olarak boy ağırlık ilişkisi ;

$$W = a * L^b \quad (9)$$

formülü ile incelenmiştir. Burada W ağırlık a ve b katsayıları da en küçük kareler yöntemine göre hesaplanan parametrelerdir (40,43).

2.2.1.5. Stok Miktarının Belirlenmesi

Araştırma sahası içindeki stok miktarı, alan - yoğunluk yöntemine göre hesaplanmıştır. Çalışma sahasındaki stok miktarı ise:

$$N = (n * A) / a \quad (10)$$

formülü ile belirlenmiştir (40,41). Burada N populasyon miktarı, A tüm bölge alanı, a direçle çekilen alan ve n direçteki fert sayısıdır.

Araştırma sahasının alanı A, Seyir Hidrografi ve Oşinografi Dairesince hazırlanan 1:100 000 ölçekli 141, 142 ve 13 nolu deniz haritaları üzerinde KP - 90 model PLA COM dijital planimetre ile ölçülmüştür.

2.2.2. Verilerin Değerlendirilmesi

Aylık olarak toplanan veriler QPRO ve Lotus 123 istatistik programlarında, grafikler ise EXCEL, QPRO ve GRAPHER bilgisayar programlarında değerlendirilmiş, t testi, varyans analizi ve regresyon gibi istatistiksel analizler yapılmıştır (43,44).



3. BULGULAR

3.1 Populasyonun Yapısı

Eylül 1993 - Haziran 1994 tarihleri arasında yürütülen çalışma sonunda toplam 46 kez direç çekilmiştir. Bu direç çekimlerinin 39'unda Akmidye avlanmış olup 7 direç çekiminden ise örnek alınamamıştır. Yapılan direç çekimleri ile ilgili bilgiler Tablo 1' de özetlenmiştir.

Tablo 1. Aylar göre farklı derinliklerde yapılan direç çekimleri

Derinlik (m)	Aylar									
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Toplam	Boş
10	**	3	2	*	*	2	*	*	17	6
15	2	2	1	1	2	*	2	2	12	1
25	2	2	4	2	2	3	1	4	20	-
Toplam	4	7	7	3	4	5	3	6	39	7

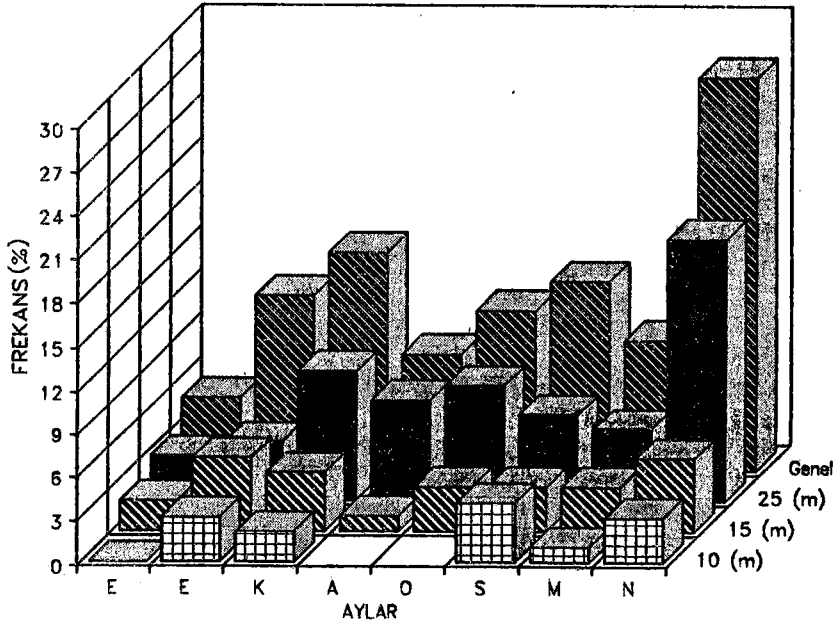
(*) Çekinlerde boş çıkan direç sayısı

Çekimler sonunda toplam 2243 adet Akmidye avlanmış olup bunlardan 1683 adedi laboratuvara getirilerek biyometrik ölçümleri yapılmıştır.

Derinliklere göre bir değerlendirme yapıldığında incelenen örneklerin % 13'ü 10 m ye kadar, % 27'si 10-15 m, ve % 60'ı ise 15 m den daha fazla derinliklerden elde edilmiştir (Tablo 2), (Şekil 12).

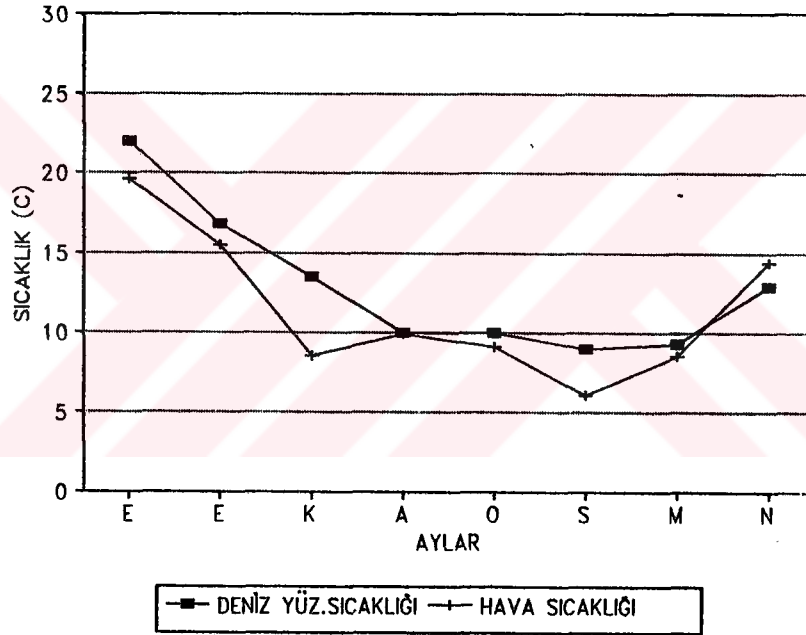
Tablo 2. Ay ve derinliklere göre avlanan Akmidye miktarı

Aylar	Derinlik (m)							
	10 m		15 m		20 m		Toplam	
	%	N	%	N	%	N	%	N
Eylül	-	-	2	58	3	66	5	124
Ekim	3	77	5	132	4	92	12	301
Kasım	2	43	5	122	9	210	15	375
Aralık	-	-	1	32	7	170	8	202
Ocak	-	-	3	85	8	182	11	267
Şubat	4	88	3	74	6	154	13	316
Mart	1	17	3	75	5	118	9	210
Nisan	3	74	5	132	18	442	27	648
Toplam	13	299	27	710	60	1443	100	2443



Şekil 12. Aylara ve derinliklere göre Akmidyenin dağılımı

Akmidye su sıcaklığının 10 °C nin altına düşmesiyle birlikte yumuşak killi-çamurlu zeminde derine gömülerek değişen ekolojik şartlara karşı kendini korumaktadır. Nitekim suların sığ kesiminde daha çabuk soğuması nedeniyle Aralık ve Ocak aylarında çekim yapılmasına rağmen 10 m derinliğe kadar olan sularda hiç örnek çıkmaması, bunların daha sıcak olan derin bölgelere çekildiğini göstermektedir. Suların ısınmaya başladığı Nisan ayından itibaren beslenmek için zemin yüzeyine yakın çıkararak bu ayda daha yoğun av vermiştir (Şekil 13).



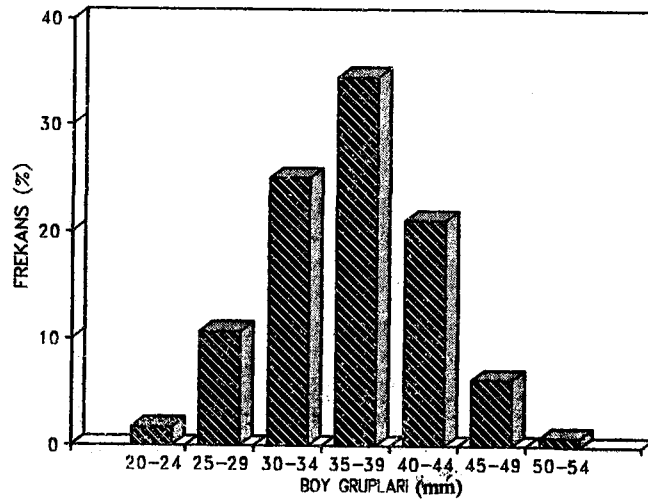
Şekil 13. Aylara göre hava ve deniz suyu sıcaklığı

Kullanılan standart direçle avlanan örneklerin aylara ve boy gruplarına göre boy frekans dağılımları elde edilmiştir (Tablo 3). Genel olarak, araştırma süresince alınan tüm örnekler göz önüne tutulduğunda boyları 20-54 mm arasında değişen Akmidye'lerin yaklaşık olarak % 81'i 30-45 mm, % 12'si 20-30 mm ve % 7'si ise 45-55 mm boylar arasında yer almıştır (Tablo 3). Genel olarak Akmidye'nin boy gruplarına göre dağılımı Şekil 14'de, her ay için bulgular da Ek Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 3. Aylara göre boy frekans dağılımı

Boy Grubu	Aylar																			
	Genel		Eylül		Ekim		Kasım		Aralık		Ocak		Şubat		Mart		Nisan		Haziran	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
20.00-24.99	29	1.7	-	-	5	2.4	1	0.6	1	0.8	6	6	3	1.3	4	4	6	2.0	3	0.8
25.00-29.99	180	10.7	2	2	20	9.8	29	17.0	19	14.4	30	30	7	3.3	22	22	40	13.6	12	3.2
30.00-34.99	422	25.1	24	24	70	34.3	62	36.5	38	29.0	37	37	29	13.6	52	52	68	23.3	42	11.2
35.00-39.99	581	34.5	44	44	66	32.4	60	35.3	48	36.6	17	17	79	37.1	20	20	105	36.0	138	36.9
40.00-44.99	355	21.1	23	23	33	16.2	17	10.0	20	15.3	9	9	72	33.8	2	2	55	18.8	124	33.2
45.00-49.99	102	6.1	7	7	10	4.9	1	0.6	4	3.0	1	1	19	8.9	-	-	14	5.6	47	12.6
50.00-54.99	14	0.8	-	-	-	-	-	-	1	0.8	-	-	3	1.3	-	-	2	0.7	8	2.1
Toplam	1683	100	100	100	204	100	170	100	131	100	100	100	212	100	100	100	292	100	374	100

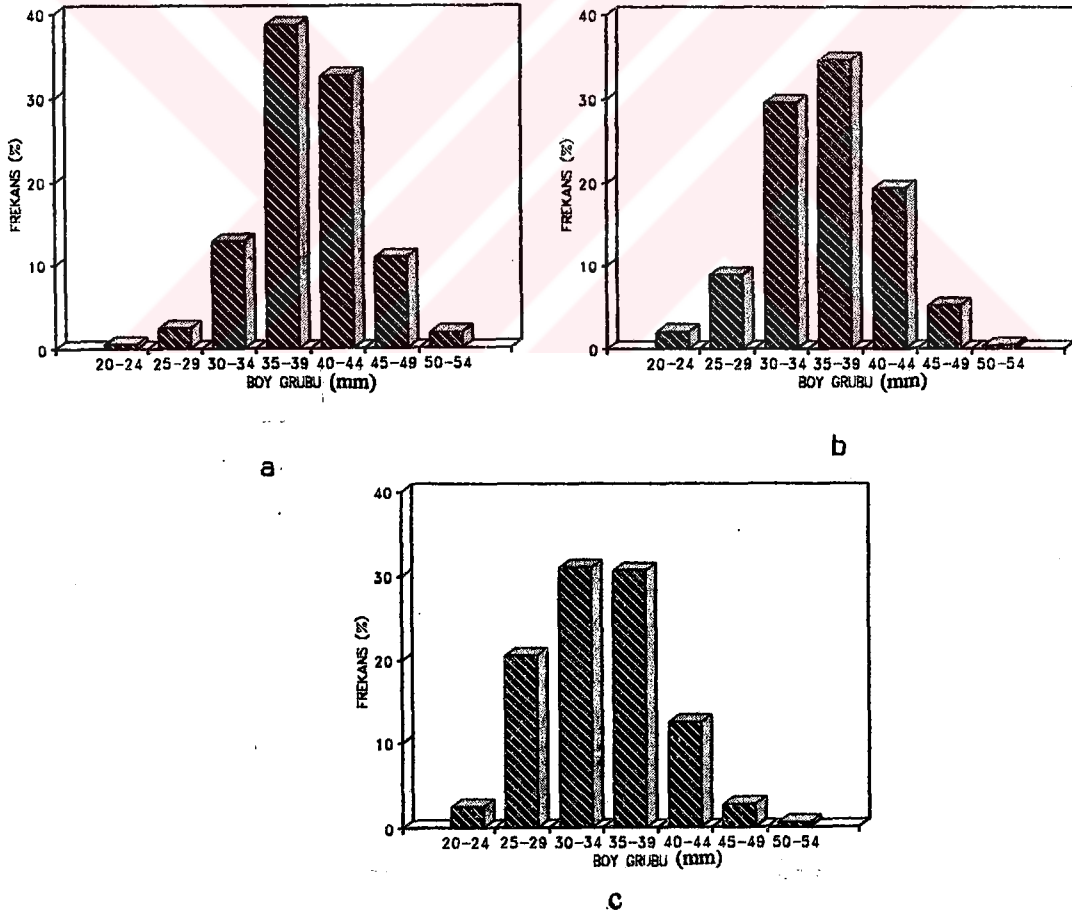
Bölgeler göre Akmidye'lerin dağılımları değerlendirilmiş ve Giresun'da % 95'nini 30-50 mm, Trabzon bölgesindekiler % 92'sinin 30-45 mm, Rize bölgesinde ise % 94'ünün 25-40 mm arasında yağılma göstermiştir (Tablo 4) (Şekil 15).



Şekil 14. Tüm örneklerin boy grubuna göre dağılımı

Tablo 4. Bölgelere göre Akmidyeler'de boy-frekans dağılımı

Boy Grubu	Bölgeler							
	Genel		Giresun		Trabzon		Rize	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)	N	(%)
20.00-24.99	29	1.7	3	0.6	13	2.0	13	2.3
25.00-29.99	180	10.7	12	2.4	57	8.9	111	20.5
30.00-34.99	422	25.1	65	12.9	189	29.6	168	30.9
35.00-39.99	581	34.5	194	38.6	221	13.1	166	30.6
40.00-44.99	355	21.1	164	32.7	124	34.6	67	12.4
45.00-49.99	102	6.1	55	11.0	33	5.2	14	2.6
50.00-54.99	14	0.8	9	1.2	2	0.3	3	0.6
Toplam	1683	100	502	100	639	100	542	100



Şekil 15. Farklı bölgelerde boy gruplarına göre boy frekans dağılımı; a) Giresun b) Trabzon c) Rize

3.2. Büyüme

Giresun, Trabzon ve Rize bölgelerine göre avlanan Akmidye'ler, boy gruplarına ayrılarak boy, genişlik, kalınlık ve ağırlık ortalamaları hesaplanmış ve bu ortalamalara göre oransal boy ve oransal ağırlık artışları belirlenmiştir. Genel olarak çalışma sahasının tümünde incelenen örnekler göz önünde tutulduğunda Akmidye'lerde ortalama boy, 36.62 ± 0.135 mm, genişlik 46.98 ± 0.175 mm, kalınlık 33.54 ± 0.122 mm ve ağırlık ise 37.43 ± 0.364 mm dir (Tablo 5).

Ortalama boy Rize, Trabzon ve Giresun'da sırasıyla 34.43 mm, 36.23 mm ve 39.45 mm dir. Ortalama genişlik Rize'de 43.99 mm, Trabzon'da 46.68 mm Giresun'da ise 50.60 mm olarak belirlenmiştir. Ortalama ağırlık dikkate alındığında Rize'de avlananların ağırlık ortalaması 31.01 g, Trabzon'dakiler 36.93 g ve Giresun bölgesindekiler de 44.63 g ağırlık saptanmıştır.

Bütün veriler arasında boy ve ağırlık artış oranlarına bakıldığında en hızlı büyümenin küçük bireylerde, en düşük büyümenin ise büyük bireylerde olduğu saptanmıştır. En küçük boy grubu olan 20-25 mm arasındaki bireylerde boy artış oranı % 20.2, iken en büyük boy grubu olan 50-55 mm arasındaki bireylerde bu oran % 10'a düştüğü, ağırlık artışının ise 20-25 mm boy grubundaki bireylerde % 56.1, 50-55 mm boy grubundaki bireylerde ise % 34.4 olduğu belirlenmiştir (Tablo 5), (Sekil 16).

Bölgeler arasında boy ve ağırlık artışının en yüksek olduğu il Rize'dir. Ortalama % 14 boy ve % 46 ağırlık artışı gerçekleşmiştir. Bu oranlar Giresun bölgesinde % 14 boy, % 42 ağırlık, Trabzon bölgesinde ise % 14 boy ve % 37 ağırlık şeklindedir. Çalışma sahasının tümünde ortalama boy artışı % 14, ağırlık artışı ise % 42'dir. Tablo 8'de Rize'de görülen artış, son boy grubunda az sayıda büyük bireylerin bulunmasından kaynaklanmıştır (Tablo 6,7,8), (Sekil 17).

Tablo 5. Tüm örneklerin boy grubuna göre ortalama boy, genişlik, kalınlık, ağırlık, oransal boy ve oransal ağırlık artışları

Boy Grubu	N (%)	Ortalama Boy	Ortalama Genişlik	Ortalama Kalınlık	Ortalama Ağırlık	(%) Boy	(%)Ağırlık
20.00-24.99	29 1.7	23.52±0.208	30.35±0.320	21.32±0.304	11.44±0.312	-	-
25.00-29.99	180 10.7	28.28±0.059	36.25±0.127	26.02±0.084	17.86±0.138	20.23	55.77
30.00-34.99	422 25.1	32.61±0.074	41.77±0.087	30.01±0.062	25.96±0.153	15.35	45.46
35.00-39.99	581 34.5	37.37±0.059	47.89±0.076	34.19±0.052	37.76±0.163	14.64	45.41
40.00-44.99	355 21.1	41.99±0.070	53.95±0.087	38.35±0.067	51.70±0.274	12.57	38.75
45.00-49.99	102 6.1	46.50±0.125	64.00±0.168	42.42±0.122	67.78±0.513	10.71	31.13
50.00-54.99	14 0.8	51.16±0.291	66.66±0.309	48.02±0.666	91.16±1.885	9.84	34.40
Toplam/Ortalama	1683 100	36.62±0.135	46.98±0.175	33.54±0.122	37.43±0.364	13.88	41.82
Min-Max		21.30-53.90	25.00-69.95	17.25-50.20	7.50-106.00		

Tablo 6. Giresun bölgesindeki örneklerin ortalama boy, genişlik, kalınlık, ağırlık, oransal boy ve oransal ağırlık artışları

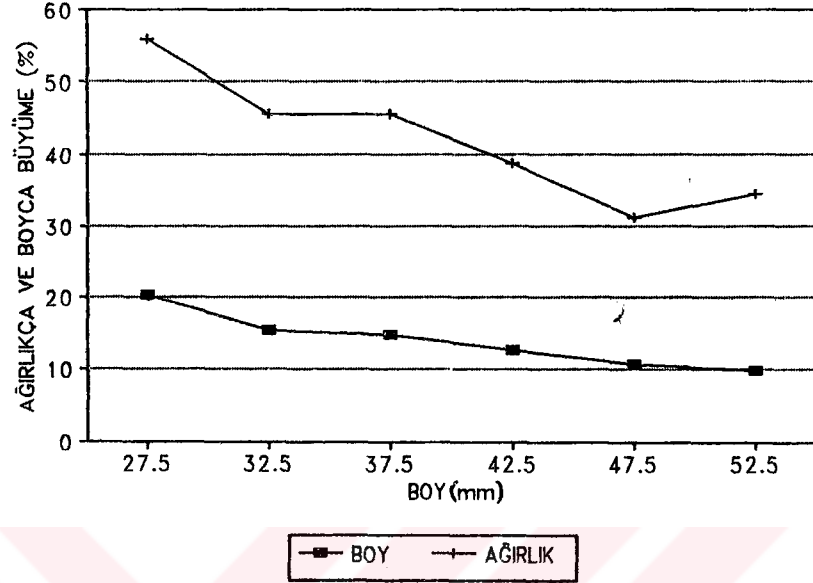
Boy Grubu	N (%)	Ortalama Boy	Ortalama Genişlik	Ortalama Kalınlık	Ortalama Ağırlık	(%) Boy	(%)Ağırlık
20.00-24.99	3 0.5	23.47±1.134	30.60±1.134	21.78±1.134	10.63±1.946	-	-
25.00-29.99	12 2.4	29.09±0.268	36.64±0.656	26.56±0.261	18.65±0.531	26.08	70.63
30.00-34.99	65 12.9	32.84±0.193	41.36±0.236	30.01±0.157	26.48±0.388	10.34	41.89
35.00-39.99	194 38.6	37.71±0.101	48.27±0.149	34.42±0.092	38.84±0.272	15.62	46.63
40.00-44.99	164 32.7	42.15±0.099	54.31±0.138	38.24±0.099	51.82±0.359	13.51	33.48
45.00-49.99	55 11.0	46.62±0.169	60.63±0.249	42.23±0.158	68.59±0.731	9.52	32.36
50.00-54.99	9 1.8	50.90±0.309	67.21±0.562	46.71±0.475	89.27±1.545	9.25	25.76
Toplam/Ortalama	502 100	39.45±0.215	50.60±0.297	35.91±0.192	44.69±0.649	14.04	41.81
Min-Max		21.35-52.50	28.40-69.95	20.50-49.00	7.50 -98.50		

Tablo 7. Trabzon bölgesindeki örneklerin ortalama boy, genişlik, kalınlık, ağırlık, ortalama boy ve ortalama ağırlık artışları

Boy Grubu	N (%)	Ortalama Boy	Ortalama Genişlik	Ortalama Kalınlık	Ortalama Ağırlık	(%) Boy	(%) Ağırlık
20.00-24.99	13 2	30.46±0.469	23.71±0.269	21.05±0.434	12.57±0.397	-	-
25.00-29.99	57 8.9	36.19±0.225	28.22±0.158	25.85±0.164	18.13±0.218	19.02	44.13
30.00-34.99	189 29.6	42.06±0.131	32.58±0.110	30.42±0.097	26.64±0.238	15.45	46.99
35.00-39.99	221 39.4	48.05±0.121	37.28±0.097	34.23±0.083	38.37±0.289	14.46	43.97
40.00-44.99	124 19.4	54.02±0.147	42.01±0.127	38.63±0.119	52.65±0.340	12.65	37.24
45.00-49.99	33 5.2	59.72±0.235	49.29±0.229	42.56±0.211	66.37±0.859	10.21	26.03
50.00-54.99	2 0.3	65.08±0.126	50.92±0.076	47.20±1.010	82.05±1.566	10.00	23.62
Toplam/Ortalama	639 100	46.68±0.267	36.23±0.208	33.29±0.192	36.93±0.543	13.63	36.99
Min-Max		25.00-65.20	21.70±51.00	17.25-48.20	9.90-83.60		

Tablo 8. Rize bölgesindeki örneklerin ortalama boy, genişlik, kalınlık, ağırlık ortalama boy ve ortalama ağırlık artışları

Boy Grubu	N (%)	Ortalama Gen.	Ortalama Boy	Ortalama Kalınlık	Ortalama Ağırlık	(%) Boy	(%) Ağırlık
20.00-24.99	13 2.4	30.06±0.421	23.34±0.319	21.57±0.511	10.76±0.466	-	-
25.00-29.99	111 20.5	36.17±0.177	28.23±0.126	26.04±0.108	17.61±0.190	20.95	63.35
30.00-34.99	168 31.0	41.67±0.141	32.56±0.114	29.99±0.095	25.09±0.227	15.34	42.53
35.00-39.99	166 30.6	47.34±0.127	37.11±0.106	33.93±0.095	35.92±0.274	13.97	43.06
40.00-44.99	67 12.4	53.09±0.228	41.58±0.159	38.19±0.154	49.1800.635	12.06	36.95
45.00-49.99	14 2.6	59.03±0.494	46.54±0.324	43.24±0.407	67.96±1.701	11.93	38.22
50.00-54.99	3 0.5	65.65±2.041	52.08±0.945	50.77±1.013	100.97±3.581	11.90	48.51
Toplam/Ortalama	542 100	43.99±0.258	34.43±0.226	31.66±0.209	31.01±0.576	14.35	45.45
Min-Max		27.30-69.55	21.30-53.90	18.20-52.70	7.60-106.0		



Sekil 16. Tüm bölgeye ait örneklerin boy gruplarına göre oransal boy ve oransal ağırlık artışı

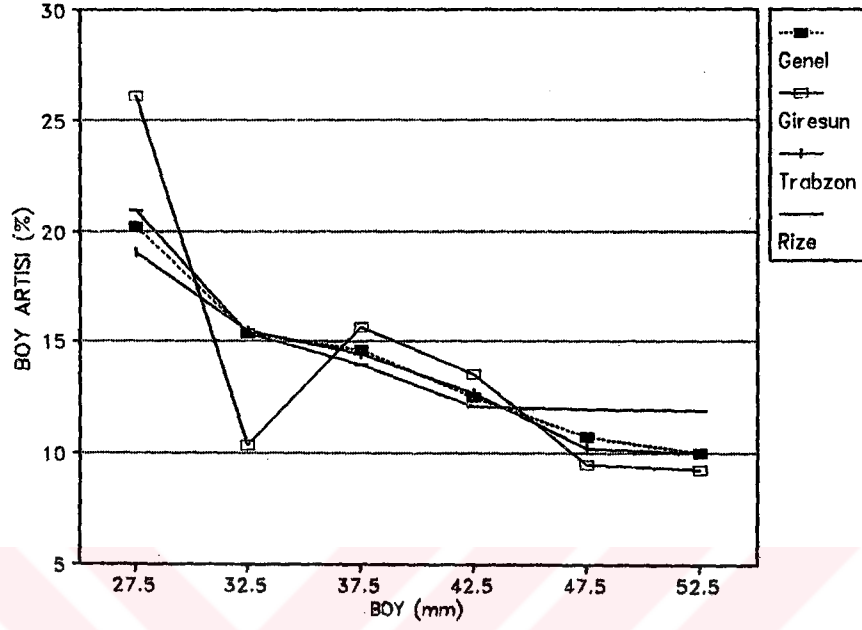
Bölgelerdeki Akmidye'lerin ortalama kabuk boyu, genişlik, kalınlık ve ağırlıkları arasındaki farklılıklar varyans analizi ile kontrol edilmiştir. Ancak bölgeler arasında mutlak değerler bakımından görülen farklılığın istatistiksel açıdan önemli olmadığı saptanmıştır.

Akmidye'nin aylara göre ortalama kabuk boyu, genişlik, kalınlık ve ağırlıkları Tablo 9'da verilmiştir. Burada görüldüğü üzere, Giresun bölgesinde Eylül ayında ortalama 37.7 ± 0.46 mm olan boy, Haziran ayında ortalama 39.6 ± 0.22 mm ye yükselmiştir. Benzer şekilde Trabzon ve Rize bölgelerinde de bir büyüme söz konusudur. Ancak Rize bölgesindeki büyüme ve gelişme diğerlerine göre daha hızlıdır ($p < 0.05$).

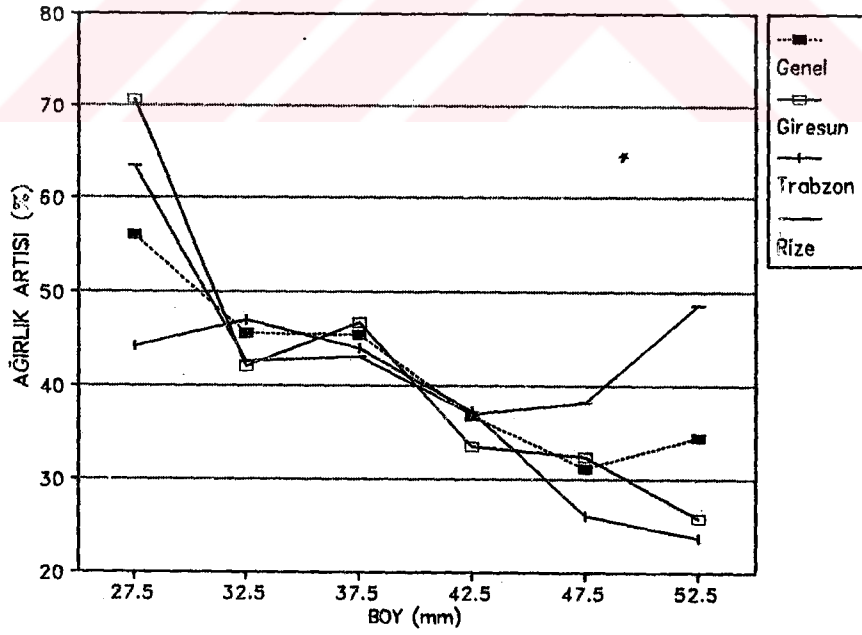
Büyüme ve gelişme özelliklerinin bir göstergesi olan boy-ağırlık, boy-genişlik, boy-kalınlık, genişlik-kalınlık, genişlik-ağırlık ve kalınlık-ağırlık ilişkisi parametreleri çalışma dönemini kapsayacak şekilde, her bölge için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 10).

Tablo 9. Akıncı'de bölgelere ve aylara göre ortalama boy, genişlik, kalınlık ve ağırlık

Aylar	Bölgeler														
	Çiğirsum					Trabzon					Rize				
	N	Genişlik	Boy	Kalınlık	Ağırlık	N	Genişlik	Boy	Kalınlık	Ağırlık	N	Genişlik	Boy	Kalınlık	Ağırlık
Eylül	100	47.0±0.62	37.7±0.46	34.2±0.39	39.7±1.26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekim	-	-	-	-	-	204	45.5±0.48	35.6±0.37	32.5±0.36	38.0±1.02	-	-	-	-	-
Kasım	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	43.7±0.42	34.4±0.33	31.6±0.29	30.1±0.77
Aralık	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	131	43.2±0.46	35.3±0.34	32.1±0.32	32.8±0.94
Ocak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	41.7±0.59	32.4±0.49	29.6±0.42	26.2±1.06
Şubat	213	45.0±0.47	38.9±0.39	35.3±0.32	44.6±1.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Mart	-	-	-	-	-	100	41.5±0.47	32.9±0.39	29.6±0.34	25.6±0.86	-	-	-	-	-
Nisan	-	-	-	-	-	151	47.4±0.59	38.0±0.36	34.1±0.33	38.2±1.02	141	44.8±0.66	35.1±0.53	32.7±0.51	33.9±1.45
Haziran	190	53.3±0.41	40.9±0.30	37.6±0.25	48.4±0.97	151	50.1±0.46	38.5±0.38	35.6±0.23	40.9±0.95	-	-	-	-	
Top/Ort	502	50.7±0.31	39.4±0.22	35.9±0.19	44.9±0.65	636	46.7±0.27	36.2±0.21	33.3±0.19	36.9±0.54	542	43.9±0.27	34.4±0.23	31.7±0.21	31.0±0.38
Max/Min.		28.4-69.9	21.4-52.5	20.5-49.0	7.50-98.5		25.0-65.2	21.7-51.0	17.3-48.2	9.90-83.6		27.3-69.6	21.3-53.9	18.2-52.7	7.60-106.0



a)



b)

Şekil 17. Bölgelere göre oransal boy (a) ve ağırlık (b) artışı oranları (%)

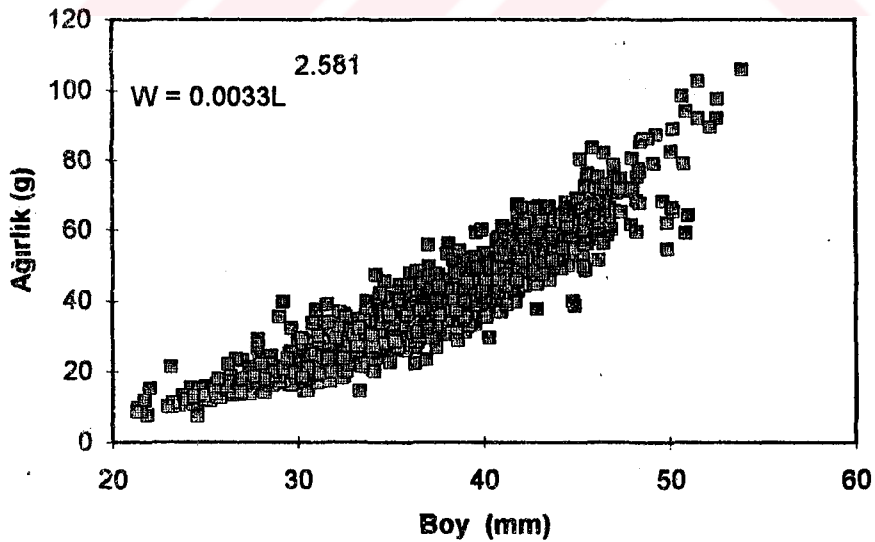
Tablo 10. Bölgelere göre üssel olarak hesaplanan boy-ağırlık, genişlik-ağırlık ve kalınlık-ağırlık ilişkisi parametreleri

Bölgeler	N	Boy-ağırlık			Genişlik-ağırlık			Kalınlık-ağırlık		
		a	b	r	a	b	r	a	b	r
Giresun	502	-2.461	2.569	0.95	-2.456	2.403	0.94	-2.383	2.586	0.94
Trabzon	639	-2.227	2.452	0.92	-2.445	2.391	0.89	-1.999	2.329	0.89
Rize	542	-2.541	2.608	0.97	-2.875	2.642	0.96	-2.530	2.674	0.96
Genel	1683	-2.485	2.581	0.95	-2.674	2.526	0.93	-2.371	2.572	0.93

Genel olarak Akmidye'ler için boy (L, mm) ve ağırlık (W, g) ilişkisi denklemini:

$$W = 0.0033 * L^{2.581}$$

şeklinde bulunmuştur (Şekil 18).



Şekil 18. Tüm örnekler için boy ve ağırlık ilişkisi

Genişlik-ağırlık ve kalınlık-ağırlık arasında da boy-ağırlık ilişkisinde olduğu gibi üssel bir ilişki vardır. Bu ilişki Tablo 10'da verilmiştir.

Genişlik ($W^$, mm) ağırlık (W , g) arasındaki ilişki;

$$W = 0.0021 * W^2.526$$

Kalınlık (T , mm) ağırlık (W , g) arasındaki ilişki ise;

$$W = 0.0042 * T2.5446$$

şeklinde hesaplanmıştır (Şekil 19).

Korelasyon katsayılarına göre Akmidye'de boy ve ağırlık arasındaki ilişki daha kuvvetli olup, bunu genişlik-ağırlık ve kalınlık ağırlık ilişkileri izlemektedir.

Yapılan araştırmada vücut ölçülerinin mm olarak alındığı bütün örneklerde boyla genişlik, boyla kalınlık ve genişlikle kalınlık arasında doğrusal bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Tablo 11), (Şekil 20).

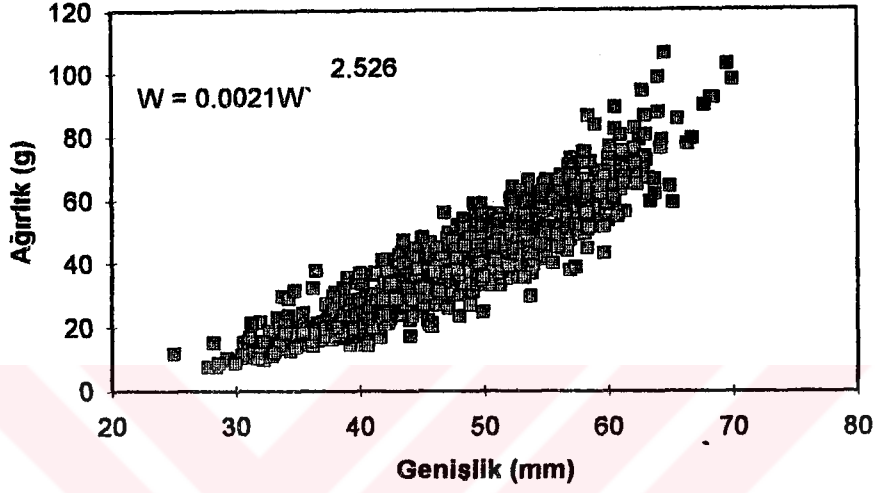
Tablo 11. Bölgelere göre Akmidye'lerde boy-genişlik, boy-kalınlık ve genişlik kalınlık ölçümleri arasındaki lineer ilişki parametreleri

Bölgeler	N	Boy-Genişlik			Boy-Kalınlık			Genişlik-Kalınlık		
		a	b	r	a	b	r	a	b	r
Giresun	502	0.627	1.270	0.93	2.684	0.842	0.94	5.597	0.598	0.91
Trabzon	639	2.312	1.224	0.95	1.330	0.880	0.95	1.961	0.670	0.94
Rize	542	3.054	1.189	0.95	2.221	0.851	0.95	2.478	0.659	0.94
Genel	1683	1.689	1.238	0.95	1.926	0.862	0.95	3.056	0.646	0.93

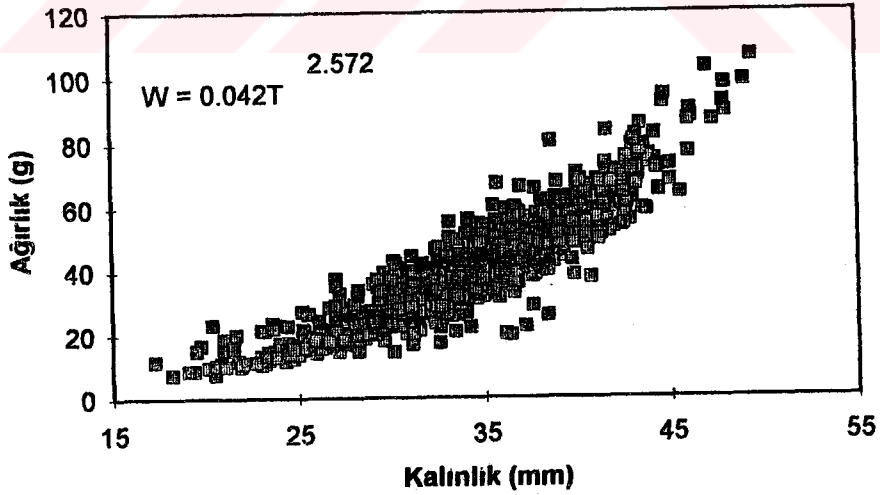
Burada boy (L mm) ve Genişlik ($W^$ mm) arasındaki ilişki denklemi;

$$W = 1.686 + 1.238 * L$$

şeklindedir.



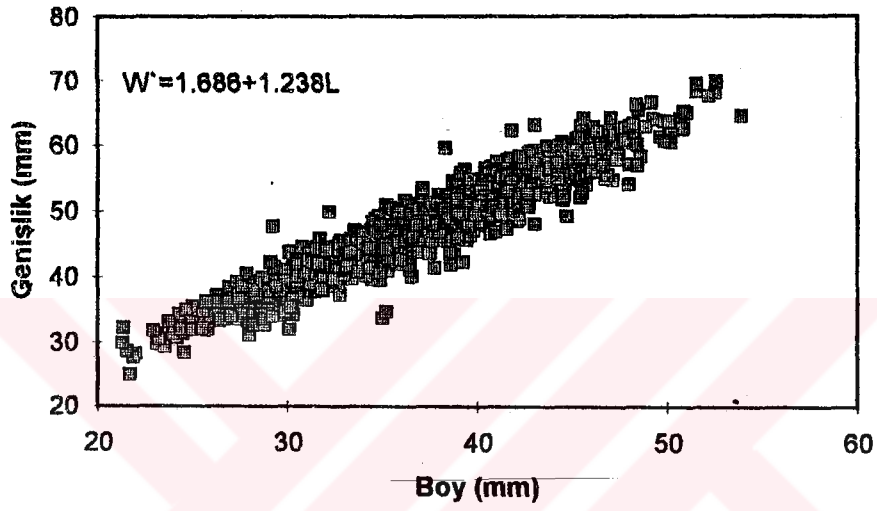
a



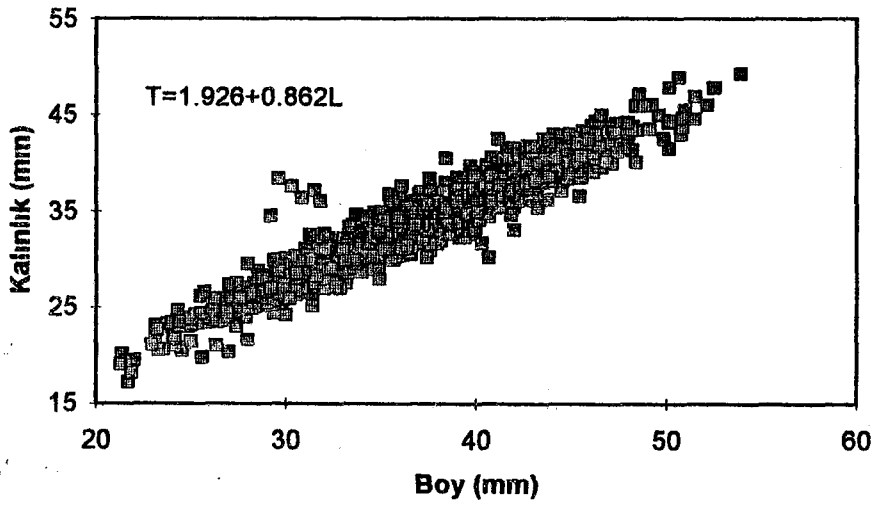
b

Sekil 19. Genişlik-ağırlık (a) ve kalınlık-ağırlık (b) ilişkisi grafikleri

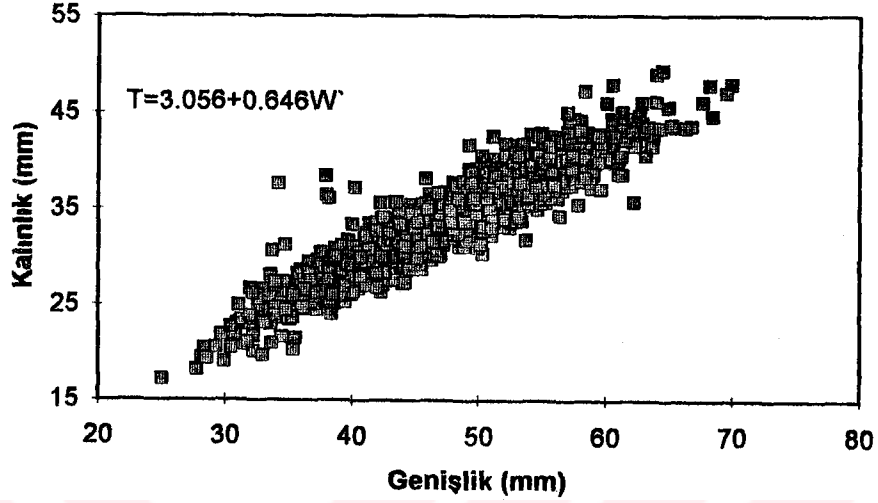
Bu verilere göre Akmidye'lerde boy-genişlik arasında, boy-kalınlık arasındaki ilişkiye göre daha yüksek bir korelasyon vardır. Ancak bu farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.



a



b



c

Şekil 20. Akmidye'nin vücut ölçüleri arasında boy-genişlik (a), boy-kalınlık (b) ve genişlik-kalınlık (c) grafikleri

Tablo 10 ve 11'de verilen bölgeler arası regresyon katsayıları göz önüne tutulduğunda, en yüksek değerlerin Rize ve Giresun bölgelerinde en düşük değerlerin Trabzon bölgesinde olduğu görülmektedir. Tüm bölgelerdeki boy-ağırlık, genişlik ve kalınlıklar gibi vücut ölçüleri arasındaki ilişkileri gösteren grafikler toplu halde verilmiştir (Ek Şekil 2,3,4). Bu vücut ölçüleri arasındaki ilişkilerdeki farklılık, her bölge ve her zaman dilimi içinde aynı şekilde gelişme olmadığını, bölgeler arasında çevresel parametrelere bağlı olduğundan farklı gelişmeler sağlanabileceğini göstermektedir.

3.3. Kondisyon indeksi ve Et Verimi

Araştırma süresince direc çekimleri sonunda avlanan Akmidye'lerden örnekler alınarak kondisyon indeksleri ve et verimleri hesaplanmıştır. 9 aylık çalışma süresi boyunca, yumuşakçalarda büyümenin önemli göstergelerinden biri olan kondisyon indeksi 5 farklı yöntemle göre ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 12).

Tablo 12. Aylara göre beş farklı kondisyon indeksinin karşılaştırılması

Aylar	Kondisyon İndeksleri				
	K.in ₁	K.in ₂	K.in ₃	K.in ₄	K.in ₅
Eylül	3.48	35.27	26.28	30.34	3.75
Ekim	3.86	40.56	38.73	36.96	5.34
Kasım	3.65	36.23	34.31	28.48	5.11
Aralık	3.73	37.08	35.19	29.75	5.45
Ocak	3.96	39.20	34.79	40.00	4.05
Şubat	3.97	41.64	39.70	30.56	5.50
Mart	4.12	45.44	37.57	32.30	6.32
Nisan	4.32	47.28	39.18	32.69	6.37
Haziran	3.23	38.47	34.53	27.44	5.42
Genel	3.81	40.13	35.39	32.06	5.26

İncelenen beş ayrı kondisyon indeksinin aylara göre birbiriyle uyumlu bir ilişki içinde oldukları gözlenmiştir (Şekil 21). Bu çalışmada, elde edilen bu beş farklı kondisyon değerlerinden kuru et ağırlığının toplam kabuk ağırlığına oranı olan K.in₁'in değerleri göz önüne alınarak çalışma dönemi içerisindeki değişimler izlenmiştir. K.in₁'e göre

çalışma dönemi başlangıcı olan Eylül ayında kondisyon 3.48 iken kondisyonu en düşük olan Haziran ayında 3.23, en yüksek Nisan ayında 4.32 olarak bulunmuştur (Tablo 12).

K.in₁'e göre boy grupları için ayrı ayrı hesaplanan kondisyon indeksi değerleri Tablo 13'de gösterilmiştir.

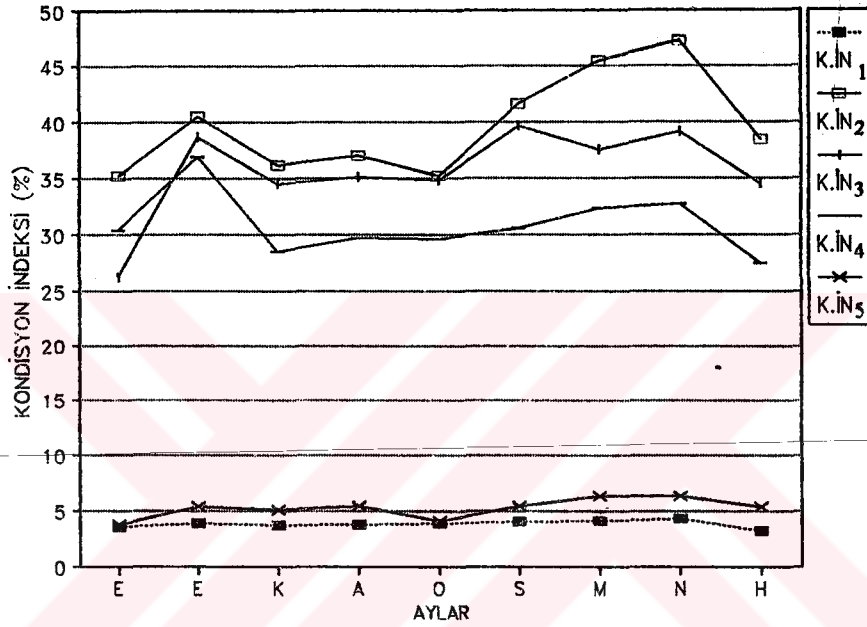
Tablo 13. Boy gruplarına ve aylara göre kondisyon indeksleri

Boy Grubu	Aylar									
	Eylül	Ekin	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Haziran	Ortalama
20.00-24.99	-	3.91	3.97	3.55	4.12	3.96	3.97	4.20	3.91	3.95
25.00-29.99	4.07	4.81	4.91	5.72	5.86	5.59	5.60	6.32	4.99	5.31
30.00-34.99	3.91	4.11	4.52	4.71	4.21	5.02	4.23	5.49	4.06	4.48
35.00-39.99	3.43	3.88	3.76	3.94	3.08	4.43	3.55	4.06	3.85	3.76
40.00-44.99	3.10	3.63	2.36	3.18	2.52	3.13	3.23	4.31	3.56	3.28
45.00-49.99	2.91	2.84	2.38	2.66	2.88	2.91	-	3.06	3.42	2.88
50.00-54.99	-	-	-	2.36	-	2.81	-	2.83	2.67	2.66
Ortalama	3.48	3.86	3.65	3.73	3.86	3.97	4.12	4.32	3.23	3.81

Boy gruplarına göre değişimleri incelendiğinde kondisyon değerlerinin en yüksek 25-30 mm boy grubu arasındaki bireylerde 5.31, en düşük ise 50-55 mm boy grubundaki bireylerde 2.66 olduğu belirlenmiştir. Boy grupları arasında ortalama kondisyon indeksinin 3.81 olarak hesaplandığı çalışmada, kondisyon indeksinin en küçük birey olan 20 mm den başlayarak 30 mm bireylere kadar bir artış göstermiş ve 30 mm den 55 mm'ye kadar olan bireyler arasında boyla birlikte bir azalmanın olduğu gözlenmiştir.

Et veriminin belirlenmesi için boy gruplarına ayrılan örneklerde hesaplanan et verimleri Tablo 14'de verilmiştir. Boy gruplarına göre et verimi kondisyon indeksinde olduğu

gibi, en yüksek 25-30 mm arasındaki bireylerde 20.32, en düşük et verimi ise 50-55 mm bireylerde görülmüştür. Ortalama et verimi ise % 17.97 olarak hesaplanmıştır. Buna göre yaklaşık olarak 5.0-5.3 kg Akmidye'den 1 kg yemeklik et elde edilebilecektir.

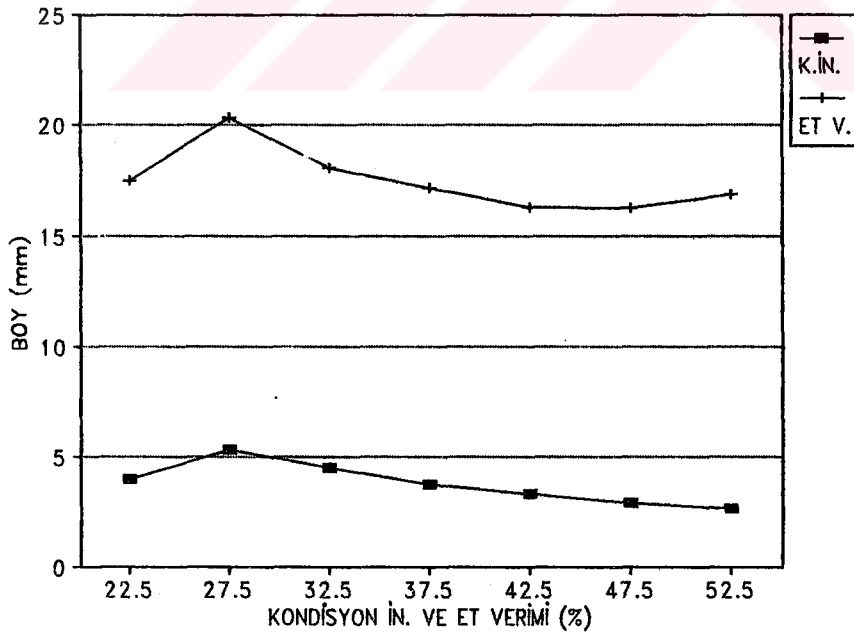


Sekil 21. Farklı denklemlere göre hesaplanan kondisyon indeksinin aylara göre değişimi

İncelenen kondisyon indeksi ve et veriminin, boya göre tüm örneklerde bir farklılık yarattığı görülmüştür. En küçük boy grubunda kondisyon indeksi 3.48, et verimi 17.49 bulunurken, en yüksek değer 25-30 mm boy grubundaki bireylerde sırasıyla 5.31 ve 20.30 olarak bulunmuştur. En düşük kondisyon indeksi ve et verimi en büyük boy gruplarında görülmüştür (Tablo 13.14). Akmidye'de kondisyon indeksi ve et veriminde 30 mm bireylerden sonra boy büyüdükçe azaldıkları gözlenmiştir (Şekil 22).

Tablo 14. Boy gruplarına ve aylara göre et verimi

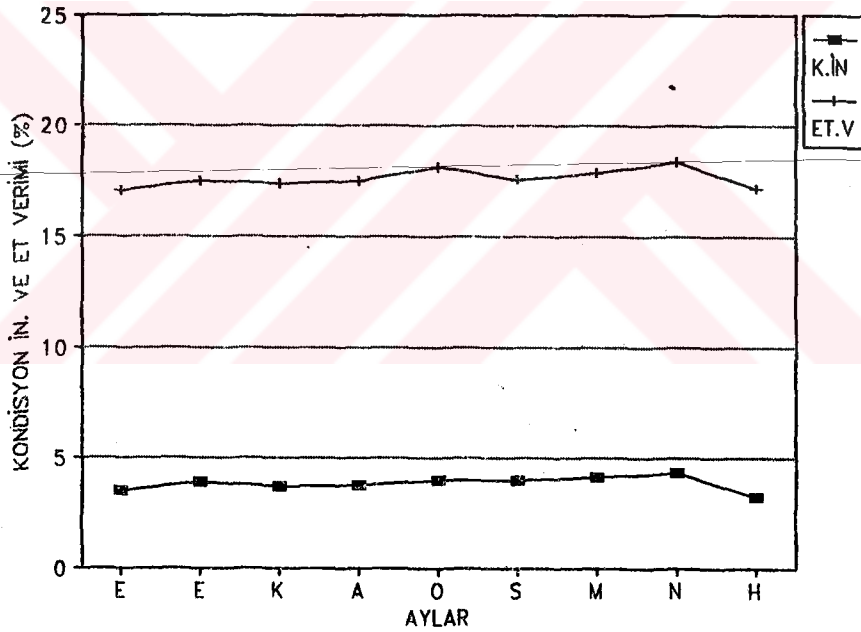
Boy Grubu	Aylar									
	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Haziran	Ortalama
20.00-24.99	-	18.58	16.88	16.26	17.01	18.75	17.29	16.67	18.50	17.49
25.00-29.99	19.21	19.32	18.38	19.61	21.15	20.08	20.75	23.50	20.76	20.30
30.00-34.99	17.29	17.85	17.36	17.85	18.88	19.06	17.51	18.82	18.00	18.07
35.00-39.99	16.75	17.08	17.41	17.40	17.85	16.68	17.37	17.31	16.39	17.14
40.00-44.99	16.26	15.40	16.88	16.84	16.53	16.15	16.35	16.91	15.42	16.30
45.00-49.99	15.52	16.77	17.36	16.81	17.20	15.36	-	15.38	15.71	16.23
50.00-54.99	-	-	-	17.72	-	16.62	-	19.88	15.26	16.87
Ortalama	17.02	17.50	17.37	17.49	18.10	17.53	17.85	18.35	17.15	17.56



Şekil 22. Boy gruplarına göre kondisyon indeksi ve et verimindeki değişimler

İncelenen tüm örneklerde kondisyon indeksi ve et veriminin boya göre istatistiksel olarak önemli bir değişim gösterdiği görülmüştür.

Kondisyon indeksi ve et veriminin aylara göre değişimleri Tablo 13 ve 14'de verilmiştir. Buna göre kondisyon indeksi, büyüme ve üreme dönemindeki değişiklikleri yansıtacak bir seyir izlemektedir. Eylül ayında kondisyon indeksi 3.48, et verimi % 17.02 iken, Nisan ayında kondisyon indeksi 4.32 ve et verimi % 18.35'e yükselmiştir. Akmidye'nin üreme dönemi olan Haziran ayında ise bu değerler, kondisyon indeksi 3.23'e, et verimi % 17.15'e düşmüştür (Şekil 23).



Şekil 23. Aylar arasında kondisyon indeksi ve et verimi ilişkisi

Akmidye'de boy-kuru et ağırlığı arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Bu değerlendirmelerde kullanılan boy ve kuru et ağırlıkları Tablo 15 ve Şekil 24'de verilmiştir.

Boy-kuru et ağırlığı arasında;

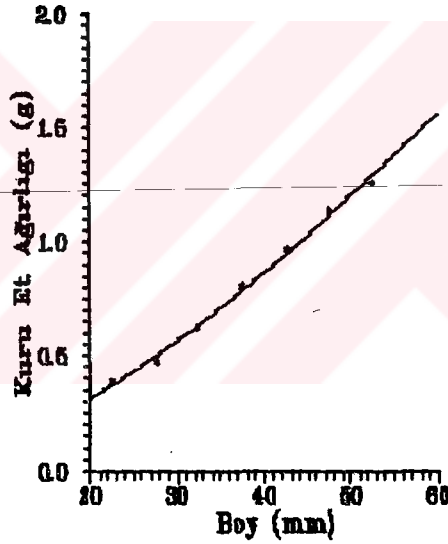
$$K.E.A = 0.0038 * L^{1.473}$$

($r=0.99$ $n=415$)

şeklinde bir ilişki vardır.

Tablo 15. Farklı boylara göre kuru et ağırlığı (g)

Boy	22.5	27.5	32.5	37.5	42.5	47.5	52.5
Kuru Et Ağırlığı	0.382	0.474	0.627	0.808	0.968	1.136	1.255



Şekil 24. Boy - kuru et ağırlığı ilişkisi

3.4. Stok Miktarı Tahmini

Çalışma sahası içinde yaşayan Akmidye'lerin miktarının tahmini için, öncelikle çekim yapılacak yerlerin direc çekimine uygunluğu deniz haritaları üzerinde tesbit edilmiştir.

1:100.000 ölçekli haritada planimetre ile yapılan ölçümle tüm çalışma sahası olan Giresun-Pazar arası 226.5 km², bölgeler arası alanlar ise Giresun-Trabzon 94.5 km²,

Trabzon-Rize 89 km² ve Rize-Pazar 45 km² olarak belirlenmiştir.

Tüm çalışma alanında ve bölgelerde m² ye düşen birey sayısı Tablo 17' de gösterilmiştir. Ortalama stok yoğunluğu 0.022±0.004 adet/m² olarak bulunmuştur. Giresun-Trabzon arasında ortalama verim 0.015±0.001 adet/m², Trabzon-Rize arasında 0.025±0.005 adet/m² ve Rize-Pazar arasında da 0.023±0.002 adet/m² olarak bulunmuştur.

Bölgeler arası en yoğun olan bölge Trabzon bölgesidir. Bu bölgedeki Akmidye stok miktarı 2 milyon 225 bin adet olup ortalama ağırlığa göre hesaplanan toplam biyokütlenin 82 ton olduğu tahmin edilmiştir. Yoğunluk bakımından ikinci sırada olan, Rize bölgesindeki Akmidye miktarı, 1 milyon 35 bin adet ve biyokütle olarak 32 ton tahmin edilmiştir. Giresun bölgesinde ise 1 milyon 388 bin adet olup 62 ton olduğu hesaplanmıştır.

Tüm araştırma bölgesinde ise 4 milyon 991 bin adet olarak hesaplanmış ve toplam ağırlıkları 186 ton olarak belirlenmiştir.

Tablo 16. Bölgelere göre ortalama verim (N/m²), standart hata (±SE), biyokütle ve % 95 güven sınırları

Bölgeler	Çekim Sayısı	Alan km ²	Verim (N/m ²) % 95 Güven Sınırları	Biyokütle (ton) % 95 Güven Sınırları	% 95 Güven Sınırları
					Adet
Giresun	9	94.5	0.015±0.001 (0.013-0.017)	62 (54-71)	1 228 500-1 606 500
Trabzon	12	89.0	0.025±0.005 (0.014-0.036)	82 (46-118)	1 246 000-3 204 000
Rize	18	45.0	0.023±0.002 (0.019-0.027)	32 (26-37)	855 000-1 215 000
Top/Ort	39	226.5	0.022±0.00 (0.014-0.030)	186 (118-254)	3 171 000-6 115 500

Populasyonun % 95 ihtimalle içinde bulunduğu sınırlar sırasıyla Giresun'de 0.013-0.017 adet/m², 1 228 500-1 606 500 adet, veya 54-71 tondur. Trabzon bölgesinde 0.014-0.036 adet/m², 1 246 000-3 204 000 adet ve biyokütlesi 46-118 ton olup, Rize bölgesinde ise 0.019-0.027 adet/m², 885 000-1 215 000 adet veya 26-37 ton olarak bulunmuştur. Tüm çalışma sahasında ise 0.014-0.030, 3 170 000-6 115 000 adet ve biyokütlesi 118-254 ton olarak hesaplanmıştır (Tablo 16).



4. IRDELEME VE DEGERLENDIRME

Dogu Karadeniz'de Eylül 1993 - Haziran 1994 tarihleri arasında yürütülen bu araştırmada Karadeniz için yeni bir tür olan Akmidye stokları üzerinde çalışılmıştır. Henüz ticari avcılığı yapılmadığı için bu dönemde populasyon parametreleri ve stok miktarına ilişkin ilk verilerin mümkün olduğunca elde edilmesi, stokların avcılığa açılmasından sonra meydana gelecek değişmelerin incelenmesi ve stokla ilgili değerlendirmelerin yapılabilmesi açısından önem taşımaktadır.

İlk olarak, Dogu Karadeniz'de yürütülen deniz salyan- gozu stok tespit çalışmaları sırasında oldukça yoğun bir şekilde rastlanmasından sonra bu tür ile ilgili bir araştırma yapılması düşünülmüştür. Türkiye'de bu canlı üzerinde yapılmış herhangi bir araştırma bulunmadığından bilimsel olarak tanımlanması konusunda zorluklarla karşılaşmıştır.

Karadeniz'de yeni bir tür olması nedeniyle Türkçe olarak herhangi bir karşılığı da yoktur. Çalışma sırasında kabuk üzerinde tespit edilen beyaz rengin hakim oluşundan dolayı "Akmidye" olarak isimlendirilmiş ve çalışmada bu isim kullanılmıştır.

Dokuz aylık araştırma sonunda, toplam 46 kez direç çekilmiş, 39 direç çekiminden örnek alınmıştır. Direç çekimleri sonunda toplam olarak 2443 adet Akmidye avlanmış olup bunların 1683 adedinin laboratuvarında biyometrik ölçümleri yapılmıştır. Akmidye için direç çekimleri Giresun, Trabzon ve Rize bölgelerinde 4-10 m, 10-15 m ve 15 m'den daha fazla olan derinliklerde yapılmıştır (Tablo 1). Bu derinliklerde yapılan çekimler sonunda avlanan Akmidye dağılımları incelendiğinde % 60'ının 15-25 m arasındaki

derinliklerde avlandığı görülmektedir (Tablo 2). Avlanan Akmidye'nin aylara göre dağılımına bakıldığında Aralık ve Ocak aylarında çekim yapılmasına karşın, 10 m ye kadar av vermediği, 15-25 m derinliklerde ise diğer aylara göre daha az av verdiği gözlenmiştir. Akmidye'nin, bu aylarda daha az av vermesinin nedeni sıcaklığın 10 °C altına düşmesiyle birlikte yumuşak killi-çamurlu zeminde derine gömülerek değişen ekolojik şartlara karşı kendini koruduğu tahmin edilmektedir.

Genel olarak araştırma süresince avlanan örnekler göz önüne tutulduğunda boyları 20-54 mm arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir (Tablo 3). Aylara göre boy frekans dağılımları incelendiğinde, Akmidye'nin Eylül ayında % 91'i 25-45 mm arasında yığılma gösterirken, araştırma sonu olan Haziran ayında % 93'ü 30-50 mm arasında yoğunlaşmıştır. Bu durum canlının üreme periyodu sonu olan Eylül ayından itibaren popülasyona yeni katılan bireylerin, Haziran ayına kadar büyüdüğü gözlenmiştir.

Genel olarak Akmidye'nin boy-frekans dağılımına bakıldığında, popülasyonun % 81'i 30-45 mm, % 12'si 20-30 mm ve % 7'si ise 45-55 mm boyları arasında dağılım göstermiştir (Tablo 3). Tüm bölgelerdeki verilere göre bu boy grupları arasında en fazla 30-40 mm boylarda yığılma görülmüştür. Bu grup, popülasyonun % 35 gibi önemli bir kısmını teşkil etmektedir. Ayrıca bu boy grubunun birim alandaki miktarı da fazla olduğu tesbit edilmiştir.

Bölgelere göre boy-frekans dağılımları izlendiğinde Giresun bölgesinde Akmidye'ler 35-45 mm boylar arasında yoğunlaşma gösterirken, Rize bölgesinde ise yoğunluk 25-40 mm boylar arasındadır. Bölgeler arası bu farklılığın, canlının Karadeniz'de batıdan doğuya doğru bir yayılma göstermesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Mutlak olarak en büyük boy, genişlik, kalınlık ve ağırlıklar Giresun bölgesindeki örneklerle aittir. Trabzon bölgesi midyeleri ikinci sırayı teşkil etmektedir. En düşük

değerler ise Rize bölgesindeki örneklerde izlenmiştir (Tablo 6,7,8)

Boy gruplarına göre oransal boy ve ağırlık artışları, değerlendirildiğinde en yüksek oranların Rize, Giresun ve Trabzon şeklinde sıralandığı görülmektedir (Tablo 6,7,8). Bunun nedeni Rize bölgesindeki örneklerde oransal boy ve ağırlıkça büyümenin daha hızlı olmasından kaynaklanmaktadır.

Araştırma sonunda incelenen 1683 Akmidye'nin çeşitli vücut ölçüleri ve ağırlıkları arasında ilişkiler Tablo 10,11'de görüldüğü üzere, denklemler halinde elde edilmiştir. Akmidye'nin boy ve ağırlık arasında yüksek bir korelasyon olduğu, genişlik-ağırlık ve kalınlık-ağırlık ilişkilerinde ise boy-ağırlık ilişkisine göre korelasyonun zayıfladığı gözlenmiştir. Buna göre boy bağımsız değişken olarak düşünülürse, bu canlılarda genişlik ve kalınlık boya göre daha değişken bir niteliğe sahiptir.

Besililik katsayısı da denilen "b" değerlerine bakıldığında, bölgeler arasında farklılık olduğu gözlenmiştir (Tablo 10). "b" katsayısı en yüksek Rize bölgesindeki Akmidye'lere aittir. Bunu Giresun ve Trabzon bölgeleri izlemektedir. Dolayısıyla Akmidye'nin Rize bölgesinde daha hızlı büyüdüğü izlenmiştir. Akmidye'lerde boy-ağırlık arasındaki ilişki;

$$W = 0.0033 * L^{2.581}$$

şeklindedir.

Boy-genişlik, boy-kalınlık ve genişlik-kalınlık arasında ilişki doğrusal bir ilişki olduğu ve en yüksek korelasyonun boy-genişlik ilişkisinde görüldüğü, bunu boy-kalınlık ve genişlik-kalınlık arasındaki ilişkilerin izlediği görülmektedir.

Bivalvelerde büyümenin önemli bir göstergesi olan kondisyon indeksi, aylara ve farklı yöntemlere göre ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 12). Bu beş farklı yöntemle göre

hesaplanan kondisyon değerlerinin aylara göre değişimleri izlendiğinde, bunların bir uyum içinde olduğu görülmektedir (Şekil 21). Kondisyon indeksi genel olarak üreme dönemi sonu olan Eylül ayından sonra yükselmeye başlamış ve Kasım ayından Ocak ayına kadar bir duşuş goştermiştir. Bu aydan sonra üreme mevsimi öncesi olan Mart ayında ise tekrar yükselmeye başlamış ve Nisan ayında en yüksek değerine ulaşmıştır. Mayıs ayında çekim yapılamadığından bu aydaki kondisyon değerleri gözlenememiştir. Haziran ayında yumurta dökümüne başladığından kondisyon indekslerinde bir duşuş görülmüştür (Tablo 12). Bu aydan sonra av yasağının başlaması nedeniyle örnek alınamamış, üreme dönemi olarak tahmin edilen Haziran-Ağustos arasındaki kondisyon indeksi ve üreme durumu izlenememiştir. Haziran ayında gonadların boşalması nedeniyle gözlenen duşuşun, üreme dönemi tahmin edilen bu aylar içerisinde de devam edeceği bir gerçektir

Boy gruplarına göre tüm örneklerde kuru et ağırlığının kabuk ağırlığına olan oranına göre hesaplanan kondisyon indeksi, en kucuk birey olan 20 mm den başlayarak 30 mm deki bireylere kadar yükselmiş ve 30 mm den sonra büyük bireylere doğru boyla ters orantılı olarak azalma goştermiştir. En yüksek kondisyon indeksi 25-30 mm boy grubundaki Akmidye'lerde 5.31 ve en duşuk 50-55 mm deki bireylerde 2.66 olarak bulunmuştur (Tablo 13). Akmidye'de, et verimi de kondisyon indeksinde olduğu gibi 20-25 mm boy grubunda % 17.49 iken, 25-30 mm boylarda % 20.30'a yükselmiş, bu boy grubundan sonra büyük boylu bireylere doğru azalma goştermiştir (Tablo 14). Kondisyon indeksi ve et verimi arasında bir değerlendirme yapıldığında Eylül ayında kondisyon indeksi 3.48, et verimi % 17.02 iken, Nisan ayında bu değerler 4.32 ve % 18.35'e yukselmiiştir. Tablo 12 ve 13' deki kondisyon ve et verimi değerleri incelendiğinde üreme mevsimi sonu olan Eylül ayından sonra her iki değerde de yükselme gorulduğu, Ekim ayından sonra çevresel parametrelerin değişmesi, özellikle su sıcaklığının düşmesi nedeniyle

Akmidye'de beslenme metabolizmasının yavaşladığı ve bu nedenle kondisyon ve et veriminde azda olsa bir düşüş olduğu görülmüştür. Fakat Mart ayından sonra su sıcaklığının artmasıyla beraber, kondisyon ve et veriminde artışın başladığı, Nisan ayında maksimum değerlere ulaştığı gözlenmiştir. Haziran ayında üremenin başlamasından dolayı canlı, vücuttaki enerjinin büyük bir kısmını üremesi için harcadığından hem kondisyon ve hemde et veriminde belirgin bir düşüş izlenmiştir.

Akmidye'de kuru et ağırlığının (K.E.A) küçük bireylerden büyük bireylere doğru bir artış gösterdiği, boy-kuru et ağırlığı arasındaki ilişki;

$$K.E.A=0.0038*L^{1.473} \quad (r=0.99 \quad n=415)$$

Akmidye'nin Doğu Karadeniz'deki stok miktarı, alan yoğunluk yöntemine göre hesaplanmıştır. Yapılan direç çekimleri sonunda bölgelere ve tüm çalışma sahasında m² ye düşen ortalama fert sayısı, Giresun, Trabzon ve Rize bölgelerindeki stok miktarı ile tüm çalışma sahasındaki stok miktarı ve biyokütleleri bulunmuştur (Tablo 16). Bu veriler göz önüne tutulduğunda en verimli bölge Akçaabat-Of arasındaki Trabzon bölgesi olup stok yoğunluğu 0.025±0.005 adet/m² bulunmuş, Of-Çayeli arasındaki Rize bölgesi ise verimlilik açısından ikinci sırayı almakta ve yoğunluk 0.023±0.002 adet/m² dir. Yapılan araştırmada verimlilik açısından en zayıf olan bölgenin Beşikdüzü-Giresun arasındaki Giresun bölgesi olup yoğunluk 0.015±0.001 adet/m² olarak bulunmuştur. Giresun bölgesindeki toplam Akmidye miktarı 1 milyon 418 bin adet olup biyokütlesi 63 ton, Trabzon bölgesinde ise 2 milyon 225 bin adet olarak belirlenmiş olup biyokütlesi 82 ton olarak saptanmıştır. Rize bölgesinde ise 1 milyon 35 bin adet midye olup tahmini edilmiş ve biyokütlesi 32 ton olarak hesaplanmıştır. Tüm araştırma bölgesindeki toplam Akmidye

miktarı ise 4 milyon 991 bin adet hesaplanmış ve toplam biyokütle 194 ton olarak belirlenmiştir (Tablo 16).

Yapılan varyans analizine göre bölgeler arasındaki birim alandaki verim bakımından farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$). Farklılığı yaratan bölgenin Giresun olduğu saptanmıştır. Biyokütle bakımından değerlendirme yapıldığında tüm bölgeler birbirlerinden önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Bunun en önemli nedeni bölgelerdeki ortalama Akmidye'nin ağırlığının farklı olmasıdır.

Akmidye Karadeniz'de yeni bir tür olmasına rağmen TKB Trabzon Su Ürünleri Araştırma Enstitüsünde yürütülen bir araştırmaya göre Doğu Karadeniz'de avlanan 15 demersal tür içerisinde yoğunluk açısından 7. sırada bulunmaktadır (45). Bu durum, Akmidye'nin Doğu Karadeniz'e kısa sürede uyum sağlayarak hızlı bir şekilde geliştiğini göstermektedir.

5. SONUÇLAR

Bu araştırma, Doğu Karadeniz'de yeni bir tür olan ve henüz ticari olarak avlanmayan Akmidye (Anadara cornea, Reeve, 1844) nin bazı populasyon özelliklerinin belirlenmesi ve Doğu Karadeniz'deki stok miktarının tahmini çalışmalarını kapsamaktadır.

Bu amaçlar doğrultusunda Eylül 1993 - Haziran 1994 tarihleri arasında yürütülen deniz çalışmalarında avlanan Akmidye'lerin populasyon yapısı, büyüme, kondisyon faktörü, et verimi ve stok miktarının tahmin edilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada avlanan 2243 adet Akmidye'nin 1683 adeti laboratuvarında incelenmiştir. Araştırma sahası olan Giresun - Çayeli arasında avlanan Akmidye'lerin % 13'ü 10 m ye kadar % 27'si 10-15 m ve % 60 ise 15 m daha derin sularda avlanmıştır. Bu sonuçlara göre Akmidye'nin 15 m den daha derin suları tercih ettiği söylenebilir.

Avlanan Akmidye'lerde minimum 21.30 mm, maksimum 53.90 mm boya rastlanmıştır. Bu boylar arasında yapılan sınıflandırmada tüm bölgedeki Akmidye'lerin % 2'si 20-25 mm, % 11'nin 25-30 mm, % 25'inin 30-35 mm, % 35'inin 35-40 mm, % 21'inin 40-45 mm, % 6'inin 45-50 mm ve % 1'inin 50-55 mm arasındaki boylarda olduğu gözlenmiştir. Populasyonun en fazla yoğunlaştığı boy grubu 35-40 mm dir (Tablo 3).

Akmidye'de ortalama oransal boy artışı % 13.88 ve oransal ağırlık artışı % 41.82 olarak saptanmıştır. Bölgeler arası oransal boy ve oransal ağırlık artışı en yüksek Rize bölgesindeki bireylerde olup bu oranlar boy ve ağırlık için sırasıyla % 14.35 ve % 45.45 olarak belirlenmiştir (Tablo 8).

Tüm araştırma sahasındaki bireylerin ortalama boyu 36.62 mm, genişliği 46.98 mm, kalınlığı 33.54 mm ve ağır-

lığı 37.43 g olarak hesaplanmıştır. Bölgeler arası boy ortalaması Giresun'da 39.45 mm, Trabzon 36.23 mm ve Rize 34.43 mm olarak saptanmıştır.

Akmıdye'de boy-ağırlık, boy-kalınlık, boy-genişlik ve genişlik-kalınlık arasında aşağıdaki denklemlerle ifade edilen eşitlikler bulunmuştur. Bunlar;

Boy-ağırlık;

$$W = 0.0033 * L^{2.581} \quad (r=0.95)$$

Genişlik-ağırlık;

$$W = 0.0021 * W'^{2.526} \quad (r=0.93)$$

Kalınlık-ağırlık;

$$W = 0.0042 * L^{2.572} \quad (r=0.94)$$

Boy-Genişlik;

$$W^{\wedge} = 1.689 + 1.238 * L \quad (r=0.95)$$

Boy-Kalınlık;

$$T = 1.926 + 0.862 * L \quad (r=0.95)$$

Genişlik-kalınlık;

$$T = 3.056 + 0.646 * W^{\wedge} \quad (r=0.93)$$

şeklinde bulunmuştur.

Arastırma süresince alınan örneklerden, aylara göre bes farklı yöntemle hesaplanan kondisyon indeksi değerleri sırasıyla ortalama $K.in_1 = 3.81$, $K.in_2 = 40.13$, $K.in_3 = 35.39$,

$K.in_4 = 32.06$, ve $K.in_5 = 5.26$ olarak bulunmuştur. Kuru et ağırlığının kabuk ağırlığına oranı olarak tanımlanan $K.in_1$ tüm çalışma sahasındaki örneklerde en küçükten en büyük boy grubuna doğru, kondisyon indeksi sırasıyla 3.95, 5.31, 4.48, 3.76, 3.28, 2.88 ve 2.62 olarak saptanmıştır. Kondisyon indeksi 25-30 mm arasında en yüksek, 50-54 mm arasında en düşük değerler bulunmuştur. Kondisyon indeksi Eylül ve Haziran ayları arasında sırasıyla 3.48, 3.86, 3.65, 3.73, 3.86, 4.97, 4.12, 4.32 ve 3.23 olarak bulunmuştur.

Araştırma süresi içerisinde aylara göre bir değerlendirme yapılırsa yaz aylarına ait bir bilgi olmamasına rağmen kondisyon indeksi Nisana kadar yükselmekte ve genel olarak üreme sezonu olan yaz aylarında düşme eğilimi göstermektedir. Temmuz ve Ağustos aylarına ait veriler olması halinde bu durum daha net görülebilirdi. Çünkü üreme dönemi içinde canlılarda önemli bir ağırlık söz konusudur. Akmidye'de et verimi en yüksek olan boy grubu 25-30 mm (% 20.30), en düşük olan boy grubu ise 50-54 mm (%16.87) dir. Et veriminin üreme mevsimi sonu olan Eylül ayında en düşük olduğu (% 17.02), üreme mevsimi öncesi Nisan ayında ise yükseldiği (% 18.75), üreme mevsimi başlangıcı olan Haziran ayında ise tekrar azaldığı (% 17.15) gözlenmiştir. Bu da kondisyon indeksi gibi üreme döneminin başladığını gösteren bir bulgudur.

Akmidye'de kuru et ağırlığı küçük bireylerden büyük bireylere doğru artış göstermiş olup kuru et ağırlığı ile boy arasında;

$$K.E.A = 0.0038 * 1.473 \quad (r = 0.99 \quad n = 415)$$

şeklinde bir ilişki olduğu bulunmuştur.

Araştırma sahasında stok miktarı, toplam 227 km² 'lik bir sahada yürütülen çalışmalar sonucu 0.022 ± 0.006 adet/m² olarak tahmin edilmiş olup Akmidye miktarı 4 milyon 991 bin adet, biokütlesi ise 186 ton olarak tahmin edilmiştir.

Trabzon'daki stok yoğunluğu 0.025 ± 0.005 adet/m² olup 2 milyon 225 bin adet veya 82 tondur. Giresun bölgesinde ise yoğunluk biraz daha düşük olmakla birlikte 0.015 ± 0.0005 adet/m² toplam Akmidye miktarı 1 milyon 418 bin adet olup ve biokütlesi 63 ton bulunmuştur. Rize'de ise stok yoğunluğu ve miktarı sırasıyla, 0.023 ± 0.002 adet/m², 1 milyon 35 bin adet ve 32 tondur. Trabzon , Giresun ve Rize bölgelerinin toplam populasyon yoğunluğu % 95 ihtimalle 0.014-0.030 adet/m², 3 milyon 135 bin - 6 milyon 795 bin adet ve 118-254 ton arasındadır (Tablo 16).



5. ÖNERİLER

Karadeniz balıkçılığının Türkiye balıkçılığında çok önemli bir yeri vardır. Son yıllarda hamsi ve istavrit gibi ekonomik balık türleri üretiminde azalmalar görülmüştür. Buna neden olan Karadeniz'de av gücünün nitelik ve nicelik olarak gelişmesi, stoklarda avlanabilir av miktarlarından daha fazla miktarda avcılık yapılması ve Karadeniz'de yaşanan ekolojik değişikliklerdir (46). 1988 yılında Karadeniz'de ekonomik değeri yüksek olan balıklarda büyük bir azalma olduğundan Karadeniz balıkçısı büyük bir zarar görmüştür. Bu zararı giderebilmek için alternatif su ürünlerinden yararlanılmaya başlanılmıştır. Bunlardan en önemlisi bir Gastropod olan deniz salyangozudur (47). Türkiye'de tüketilmemesine rağmen Japonya, Kore ve Tayvan'a ihrac edilmesi ve bu ülkelerden giderek artan talepler nedeniyle kısa bir süre içerisinde Karadeniz'de su ürünleri sektöründe önemli yere ulaşmıştır.

Deniz salyangozu avcılığı sırasında kullanılan direçlerle bu araştırmanın konusunu teşkil eden Akmidye de giderek artan oranda avlanmaya başlanmış ve tüm Doğu Karadeniz'de hissedilir bir artış göstermiştir. Batıdan doğuya doğru yayılım gösteren Akmidye, Rize bölgesinde daha genç stoklar oluşturmuştur. Doğu Karadeniz'de avlanan 15 tür demersal canlı içerisinde 7. sırada bulunmaktadır (45). Hızlı bir şekilde üreyen ve çoğalan Akmidye protein açısından da diğer bivalvlerle eşdeğerdir. Arcidae familyasındaki türlerin büyük çoğunluğu Güneydoğu Asya ülkelerinde sevilerek gıda maddesi olarak tüketilmektedir (1). Dolayısıyla henüz ticari olarak işletilmemesine rağmen gelecekte deniz salyangozu ve kum midyesi gibi önemli bir ihrac kaynağı olarak değerlendirilebilir.

Bu nedenle oluşan stokların avlanmaya başlamadan önce incelenmesinde büyük yarar vardır. Yapılan çalışmada düğümden düğüme 22 mm göz açıklığındaki torbaya sahip direçler kullanılmış ve tüm çalışmada en küçük 21.30 mm ve en büyük 53.90 mm boylar arasındaki Akmidyeler avlanmıştır. Her ne kadar asıl amacı deniz salyangozu avlamak olan bu av aracı ile daha çok yaklaşık % 80 civarında 30-50 mm boylar arasındaki Akmidye'ler avlanmasına rağmen, et verimine ilişkin yapılan analizlerde daha çok 25-30 mm boylardakilerin daha yüksek et verimine sahip olduğu ve et veriminin 30 mm'den itibaren giderek azaldığını görülmüştür. Tüm örneklerde ortalama % 18 olan et verimi, 25-30 mm boy grubuna girenlerde % 20 ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Bu boy gruplarına göre et verimleri arasındaki farklılık, istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Farklılığı yaratan grupların, ikinci ve altıncı boy grupları olduğu belirlenmiştir. Genel olarak Akmidye'de 5.6 kg midyeden 1 kg et elde edilirken özellikle 25-30 mm boy grubunda 5 kg Akmidye'den 1 kg et elde edilmektedir. Bu nedenle avcılığa başladığında avlanabilir boyun kesinlikle bu limitin altında tutulmaması gerekir. Bu durum, ortalama boyun henüz küçük olduğu Rize bölgesi için çok önemlidir. Bunun nedeni stokların avcılığa açılmasıyla iri bireylerin hızla avlanacağı ve ortalama boyda bir küçülmenin meydana geleceği kuşkusuz ve gerçektir. Bu durum göz önüne tutularak, Karadeniz'de bu canlının avcılığı için kullanılacak direçlerde torba ağ göz açıklığı kesinlikle deniz salyangozu avcılığı için kabul edilen standart olan 22 mm'den daha küçük olmamalıdır. Bunun en önemli nedeni deniz salyangoz stoklarının da zarar görmemesini sağlamaktır.

Akmidye üzerinde yapılan bu ilk temel araştırmada daha çok büyüme ve gelişme, kondisyon faktörü ve et verimi gibi bazı populasyon parametrelerinin elde edilmesine ve stok yoğunluğu ile ilgili ilk verilerin sağlanması amaçlanmıştır. Ancak, özellikle avcılığa yönelik kararların daha gerçekçi

bir şekilde alınabilmesi için tüm ayları kapsayacak en az bir yıllık bir izleme yapılması zorunludur. Bir Yüksek Lisans takvimi içinde bu konuya ancak sınırlı bir şekilde yaklaşılabilmiştir. Stoklardaki gelişmelerin izlenebilmesi için programlı bir şekilde tüm bölgelerde düzenli aralıklarla örnekler alınarak yürütülecek çalışmaların yapılması ve sonuçların çevresel parametrelerle birlikte değerlendirilmeside büyük yarar görülmektedir.



7. KAYNAKLAR

1. FAO., 1991 Yearbook of Statistic Catches and Landings, Roma, 72, 1993.
2. Mason, J., Reprinted From Marine Mussels Ed. B.L. Bayne. International Biological Program 10. Cambridge University Pres., 1974.
3. Dare, R.J., Settlement, Growth and Production of the Mussel, *Mytilus edulis* L., in Morecambe Bay. Fishery Investigation, 2 (1976) 1-28.
4. D.i.E. 1992 Su Ürünleri İstatistikleri, Ankara, 1993.
5. Alpbaz, A.G., Özden, O., Temelli, B. ve Korkut, Y.A., Akivades Yetistirciligi, E.Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu Yetistirme Grubu, Teknik Bülten, İzmir, 39 (1992) 1-20
6. Alpbaz, A.G. ve önen, M., Türkiye'de İhrac Edilen Kum Midyesi (*Venus gallina*) Üzerinde Araştırmalar, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, İzmir, 7 (1991) 78-86.
7. Tarkan, N.A., Marmara Denizi'nde *Ruditapes decussatus* (Linne, 1758)' un Biyolojisi Üzerinde Araştırmalar, I.Ü Su Ürünleri Dergisi, 1, 2 (1991) 29-42.
8. Alpbaz, A.G., Kabuklu ve Eklembacaklılar Yetistirciligi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, E.Ü. Basımevi, İzmir, 1993.
9. Rinaldi, E. Molluschi Del Litorale Romagnolo, Boll. Malacologico, 21, 10-12 (1981) 115-117.
10. Lazari, G. ve Rinaldi, E., Casi Estremi di Polimorfismo in *Scapharca inaequalvis* (Brug), Boll. Molacologica, 17, 5-6 (1981) 115-117.

11. Rinaldi, E., Alcune Considerazioni Sulla Validità Del Genere Scapharca (Gray, 1884), Boll. Malacologica, 29, 9-12 (1993) 227-232.

12. Chisotti, F. ve Rinaldi, E., Osservazioni Sulla Popolazione Scapharca, Insetti in Questi Ultimi Anni Su in Tratto Del Litorale Romagnolo, Conchiglie, 12, 9-10 (1976) 183-195

13. Zolotaryov, V.N. ve Zolotaryov, P.N., İki Kanatlı Yumusakça "Cunearca cornea" Karadeniz Dogasında Yeni Bir canlı, Doğaladi Akademisi, Nauk, 2 (1987) 501-504.

14. Demir, M., On the Presence of Arca (Scapharca) Amygdalum Philippi, 1845 (Mollusca: Bivalvia) In The Harbour of Izmir, Istanbul Univ. Fen Fak. Mec., 42 (1977) 197-202.

15. Taylor, J., Personal Communication the British Natural History Museum, Department of Zoology, 1994.

16. FAO., Mediterranean Et Mer Noire Zone De Peche, 37, Rome, 1987.

17. Charles, E. ve Schmitt, L., Shelled Creatures and Geological History, Seri C, New York, 1949.

18. Seed, R., Skeletal Growth of Aquatic Organisms, Biological Records of Environmental Change, D.C., Rhoads and R.A., Lutz (1980, Edg.), Department of Zoology, University College of North Wales, Bangor, Wales, 1980.

19. Quayle, D.B. ve Newkirk, G.F., Farming Bivalve Molluscs: Methods for Study and Development, Advances in World Aquaculture, International Development Research Centre, Canada, 1989.

20. Geldiay, R. ve Kocatas, A., Deniz Biyolojisiine Giriş, Ege Universitesi Basımevi Serisi, 31, Izmir, 1988.

21. Atay, D., Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği, A.Ü. Zir. Fak. Yayınları 914, Ders Kitabı No:257, Ankara, 1984.

22. Grasse, D., (Publie Sovs la Direction) Traite de Zoologie, Anatomie Systematique, Biologie Libraires de L'Academie de Decine 120 Boulevard Saint German, Paris, 1961.

23. Allen, A., The Fuction Morphology of Crassinalla, Mectracen (Bivalvia: Asterdacea), Proc. Molacol. Soc. London, 38 (1968) 27-40.

24. Uysal, H., Türkiye Sahillerinde Bulunan Midyelerin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamark) Üzerinde Biyolojik ve Ekolojik Araştırmalar, E.Ü. Fen Fak. İlmî Raporlar Serisi, 79 (1970) 3-78.

25. Rinaldi, E., Alcuni Dati Signification Sulla Proliferazione di Scapharca inaequalis (Bruguiere, 1789) in Adriatico Lungo la Costa Romagnola, Boll Malacologica, 21 (1985) 41-42.

26. Bilecik, N., Midye ve Yetiştiriciliği, Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bodrum, A, 2 (1989) 1-40.

27. Ucal, O., Yumuşakçaların (Mollusca) Yetiştiriciliği, Su Ürünleri Denizcilik Dünyası ve Yem Sanayi Dergisi, 6-7 (1990) 36-40.

28. Utting, S.D., The Growth and Survival of Hatchery Reared *Ostrea edulis* L. Spat in Relatione to Enviromental Conditions at the On-Growing Site, Aquaculture, 69 (1988) 27-28.

29. Cole, B.B., Thomson, K. ve Cloern, S.E., Measurement of Filtration Rates by Infaunal Bivalves in A Recirculating Flume, Marine Biology, 113 (1992) 219-225.

30. Harada, K., Studies on Feeding Repellents for Fishes and Shellfishes, Marine Biology, 112 (1992) 383-388.

31. Combi, M.P., Perdicaro, R. ve Bianchini, L.M., Hydrologic and Trophic Conditions of The Marano-Grado Lagon (Northern Italy) Relatively to Oysters Population (*Ostrea edulis* and *Crassostrea gigas*), International Journal of Marine Biology and Oceanology, Toronto, 19 (1988) 139-157.

32. Kınacıgil, H.T., Alpbaz, A., Kara, A., Fırat, A. ve Saka, S., SUYO (Homa) Dalyanında Avlanan Akivadeslerin (*Tapes decustatus* L.) Gelismeleri Üzerine Araştırmalar, Eğitimin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, 12-14 Kasım, 1991, İzmir, E.Ü. Atatürk Kültür Merkezi, Cilt II, 439-453.

33. Baird, R.H., Masurement of Condition in Mussels and Oyster Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Fisheries Experimental Station, Conway, 23 (1958) 249-257.

34. Hickman, R.W. ve Illingworth, J., Condition Cycle of The Green-Lipped Mussel *Perna canalicus*, In New Zeland, Marine Biology, 60 (1980) 27-38.

35. Aldrich, J.C. ve Crowley, M., Condition and Variability in *Mytilus edulis* (L.) From Different Habitats in Ireland, Aquaculture, Amsterdam, 52 (1986) 273-286.

36. Davenport, J. ve Chen, X., A Comparison Methods for The Assesment of Condition in The Mussel (*Mytilus edulis* L.) J. Moll.Stud., London, 53 (1987) 293-297.

37. Muniz, C.E., Jacop, S.A. ve Helm, M.M., Condition Index, Meat Yield and Biochemical Composition of *Crassostrea brasiliiana* and *Crassostra gigas* Grown in Cabo Prio, Brazili Aquaculture, Amsterdam, 59 (1986) 235-250.

38. Okumus, I., Evaluation of Suspended Mussel (*Mytilus edulis* L.) Culture And Integrated Experimental Mariculture With Salmon in Scottish Sea Loch, Ph.Dr. Thesis, Institute of Aquaculture University of Stirling, Scotland, 1993.

39. Brown, R.A., Seed, R. ve O'Connor, R.J., A Comparison of Relative Growth in *Cerastoderma* (= *Cardium*) *edule*, *Modiolus modiolus* and *Mytilus edulis* (Mollusca: Bivalvia), J. Zool., London, 179 (1976) 297-315.

40. Ricker, W.E., Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, Second Edition, IDRC, Canada, 1975.

41. Gulland, J.A., Manual of Methods for Fish Stock Assessment, Part. 1, Fish Population Analyses, FAO Man.Fish.Sci., 4 (1989) 1-154.

42. Düzgünes, O., Arastırma ve Deneme Metodları, İstatistik Metodları-I, A.Ü. Zir. Fak., Yay. No: 861/229, Ankara, 1983.

43. Sokal, R.R. ve Rohlf, F.J., Biometry, Freeman, W.H. Second Edition, New York, 1981.

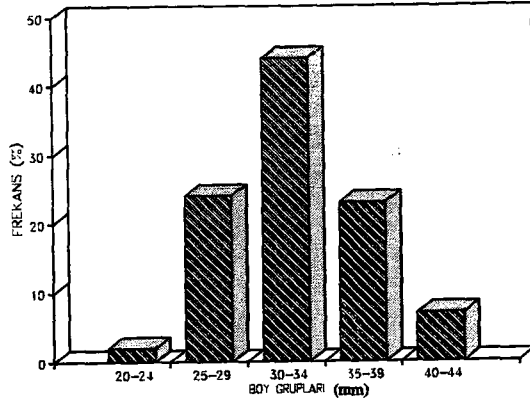
44. Bressan, M. ve Marin, M.G., Seasonal Variations in Biochemical Composition and Condition Index of Cultured Mussel (*Mytilus galoprovincialis* L.) in The Lagoon of Venice (North Adriatic), Aquaculture, 48, (1985) 13-21.

45. Zengin, M., Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*, N. 1840) Avcılığında Dip Trol Ağlarının Seçiciliğinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, 1994.

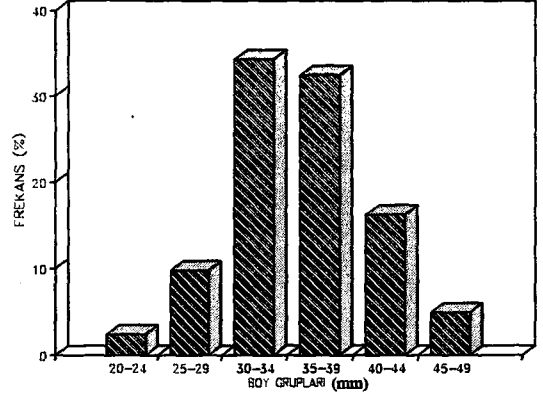
46. Çelikkale, M.S., Karadeniz'in Verimliliğini Etkileyen Ana Faktörler, Tarım ve Mühendislik TMMOB Ziraat Müh. Odası, 42, (1992) 22-27.

47. Düzgünes, E., Ünsal, S. ve Feyzioğlu, M., Doğu Karadeniz'deki Deniz Salyangozu (*Rapana thomasiana*, Gross, 1861) Stoklarının Tahmini, Proje No: DEBAG 143/ G., Trabzon, 1992.

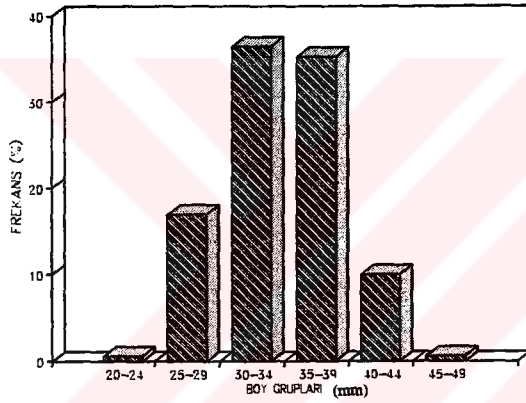
8. EKLER



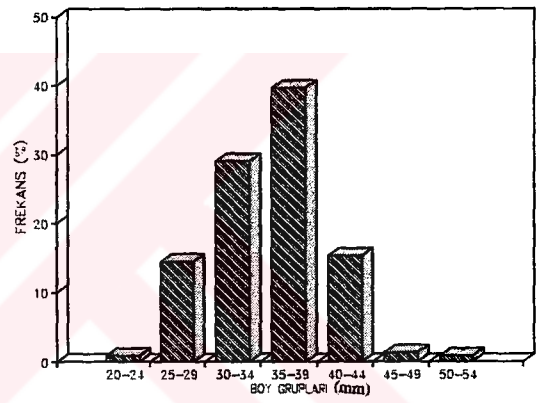
Eylül



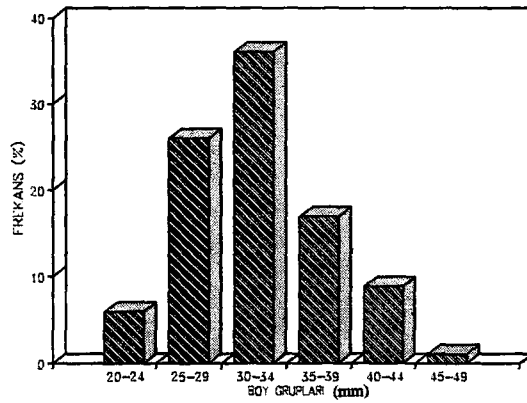
Ekim



Kasım

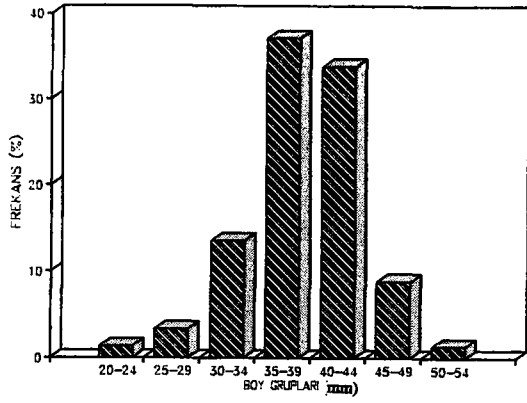


Aralık

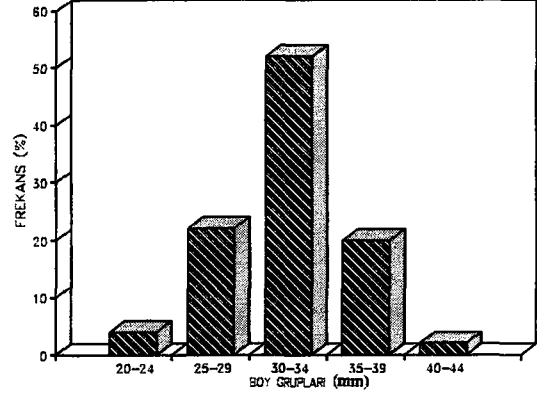


Ocak

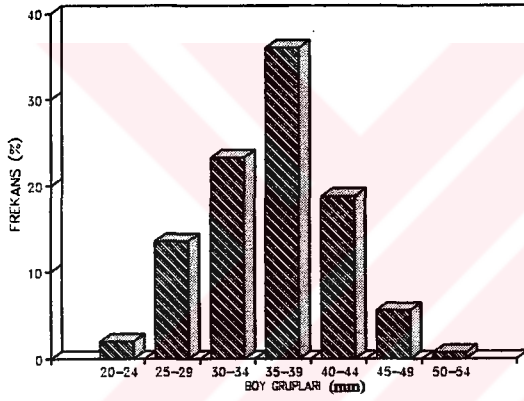
Ek Şekil 1. Çeşitli aylarda Akmidye'nin boy-frekans dağılımları



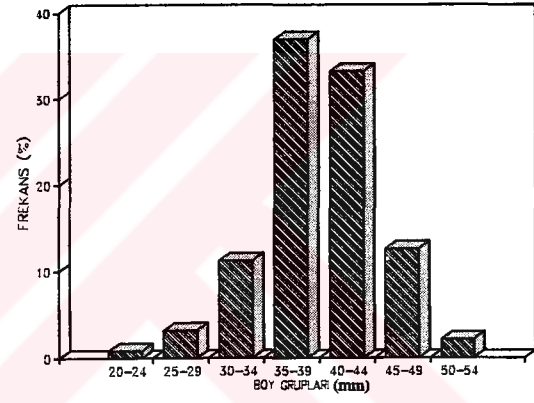
Şubat



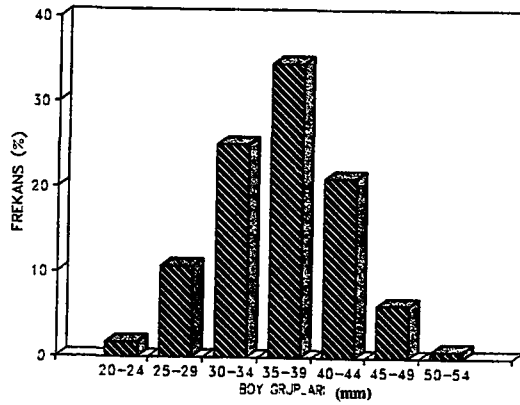
Mart



Nisan

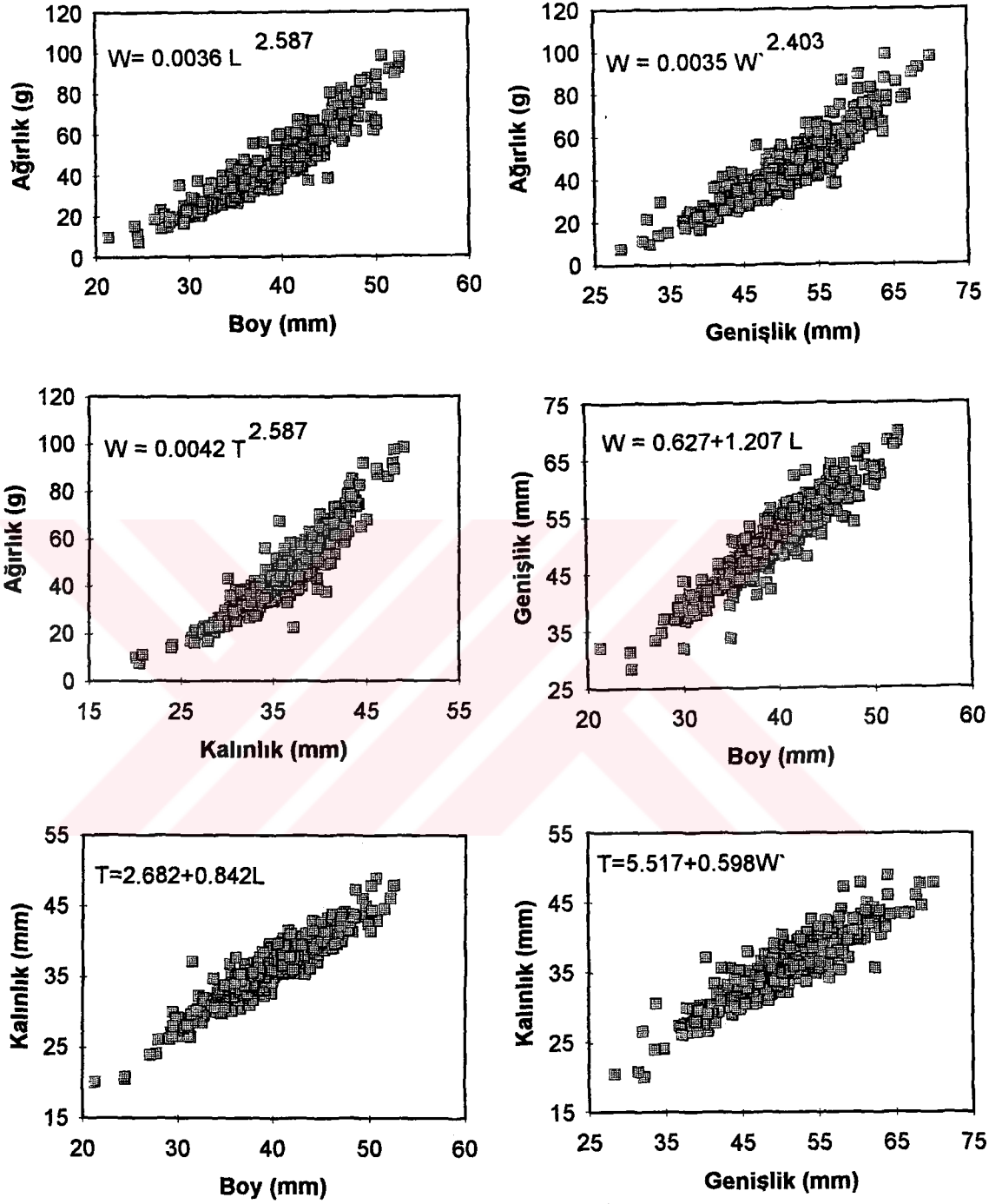


Haziran



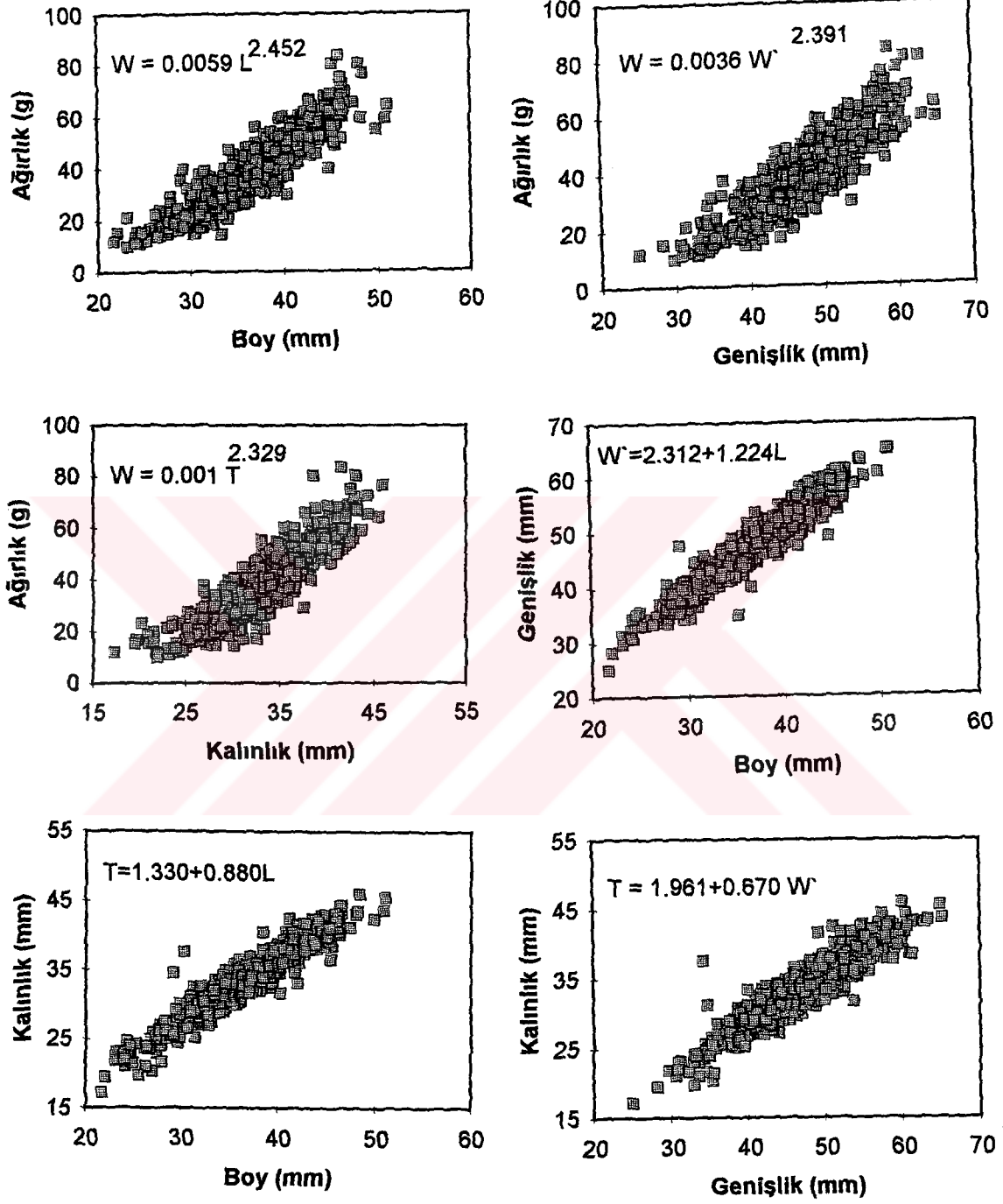
Genel

Ek Sekil 1'in devamı



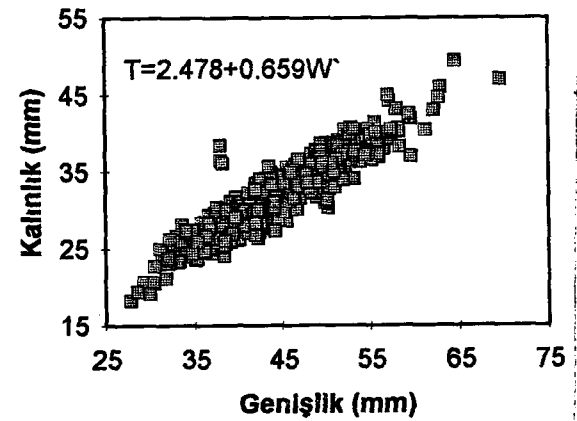
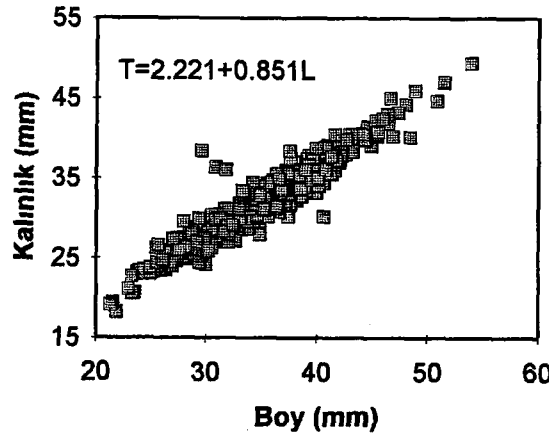
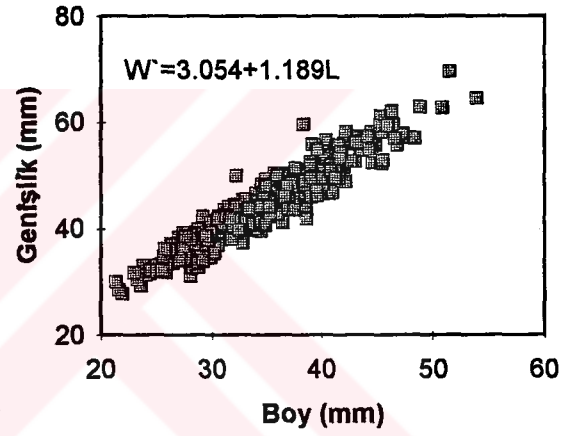
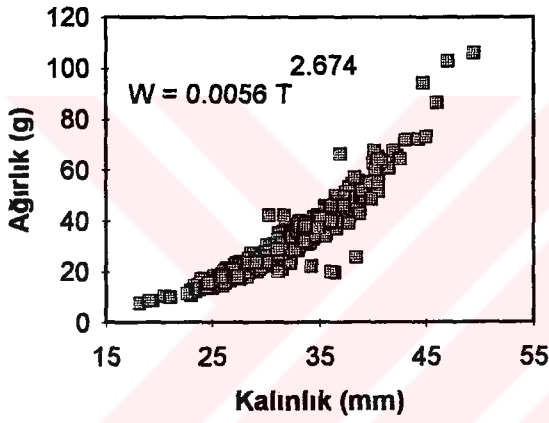
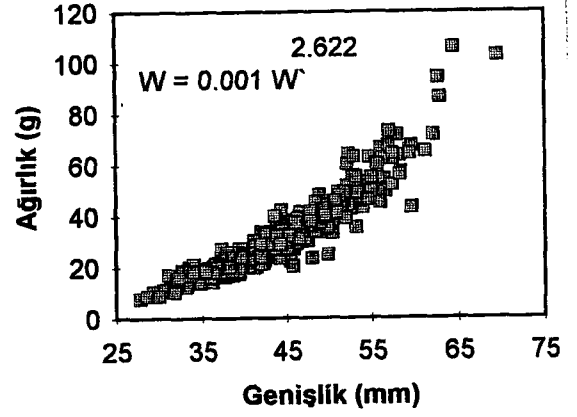
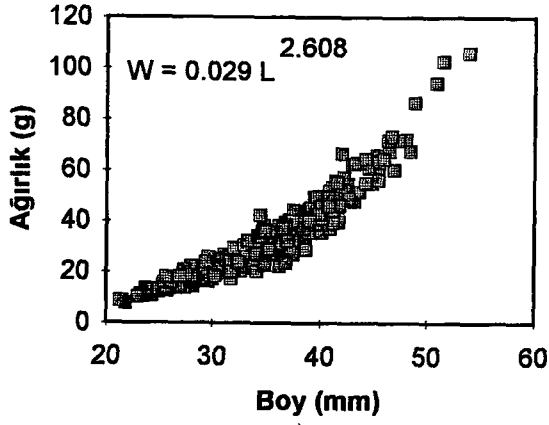
Giresun

Ek Şekil 2. Giresun bölgesindeki Akmidye'lerin vücut ölçüleri ile ağırlıkları arasındaki ilişki grafikleri



Trabzon

Ek Sekil 3. Trabzon bölgesindeki Akmidye'lerin vücut ölçüleri ve ağırlıkları arasındaki ilişki grafikleri



Rize

Ek Sekil 4. Rize bölgesindeki örneklerin vücut ölçüleri ve ağırlıkları arasındaki ilişki grafikleri

9. ÖZGEÇMİŞ

1960 yılında Caykara'da doğdu. İlkokulu Cambası Köyü İlkokulu'nda, orta öğrenimini Trabzon Endüstri Meslek lisesi'nde tamamladı. 1987 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulun'da yüksek öğrenimine başladı. 1991 yılında Balıkçılık Teknolojisi Mühendisi olarak mezun oldu.

Aynı yıl K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans eğitime başladı. Ocak 1994 tarihinde Fen Bilimleri Enstitüsü'ne araştırma görevlisi olarak atandı. Halen Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi'nde aynı göreve devam etmektedir.