

14678

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

T. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

TRABZON SAHİL ŞERİDİNDEKİ MİDYELERDE

Mytilus galloprovincialis LAM. BÜYÜME, GELİŞME ÖZELLİKLERİ

VE KONDİSYON DEĞİŞMELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Balık.Tekn.Müh.Hacer ÇANGAL

HAZİRAN - 1991

TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI

TRABZON SAHİL ŞERİDİNDEKİ MİDYELERDE

Mytilus galloprovincialis LAM. BÜYÜME, GELİŞME ÖZELLİKLERİ

VE KONDİSYON DEĞİŞMELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Balık.Tekn.Müh.Hacer ÇANGAL

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

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 17 Haziran 1991

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 13 Ağustos 1991

Tezin Danışmanı : Doç.Dr.Ertuğ DÜZGÜNEŞ

Jüri Üyesi : Prof.Dr.Sumru ÜNSAL

Jüri Üyesi : Doç.Dr.Hikmet KARAÇAM

Enstitü Müdürü : Doç.Dr.Temel SAVAŞKAN

Haziran - 1991

TRABZON

İÇİNDEKİLER

SAYFA

Önsöz	II
ÖZET	III
SUMMARY	IV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE METOD	6
3.1. Materyal	6
3.1.1. Canlı Materyal	6
3.1.1.1. Sistematikteki Yeri	6
3.1.1.2. Biyolojik Özellikleri	6
3.1.2. Araştırma Sahası	10
3.2. Metod	13
3.2.1. Araştırma Planı	13
3.2.2. Uzunlukların Ölçülmesi	13
3.2.3. Tartımlar	14
3.2.4. Boy Gruplarına Ayırma	14
3.2.5. Toplam Ağırlıklarının Belirlenmesi	14
3.2.6. Kabuk ve Et Ağırlığının Alınması	14
3.2.7. İç Hacimlerin Alınması	15
3.2.8. Kuru Et ve Kuru Kabuk Ağırlığının Saptanması	15
3.2.9. Ağırlıkça Oransal Büyümenin Hesaplanması	15
3.2.10. Kondisyon Değerlerinin Hesaplanması	15
3.2.11. Büyümeye ilişkin Verilerin Elde Edilmesi	16
3.2.12. Verilerin değerlendirilmesi	17
4. BULGULAR	18
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	41
KAYNAKLAR	47
ÖZGEÇMİŞ	52

ÖNSÖZ

Bu çalışmada Karadeniz bölgesinde bulunan midye stoklarının et verimi, büyüme-gelişme özellikleri ve bu kriterlere göre yetiştiricilik için uygun alanlar üzerinde durulmuştur. Bu çalışma, Fen Bilimleri Enstitüsüne Yüksek Lisans Tezi olarak sunulmuştur.

Türkiye'de nüfus artışına paralel olarak, ileride önemli bir protein kaynağı muhtemel midyelerin araştırılmasını teklif eden ve çalışmalarım boyunca devamlı teşvik ve yardımlarını gördüğüm, hocam Sayın Doç.Dr.Ertuğ DÜZGÜNEŞ'e içtenlikle teşekkür ederim.

Bu çalışmanın yapılması sırasında maddi ve manevi destek sağlayan babam Alişan ÇANGAL'a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmalarım esnasında her türlü yardımlarını gördüğüm Arş.Gör.Coşkun ERÜZ'e, Arş.Gör.Muhammet BORAN'a, Arş.Gör.A.Muzzaffer FEYZİOĞLU'na ve tezin yazımındaki katkılarından dolayı Sayın Affan Nuri PEHLİVAN'a ayrıca teşekkür ederim.

Haziran 1991, Trabzon

Hacer ÇANGAL

ÖZET

Karadeniz'de Hopa'dan, Ege denizinde İzmir'e kadar olan kıyı şeridinde yer yer yoğun olarak bulunan Mytilus galloprovincialis Lam. Türkiye'de yaygın tüketim alışkanlığı olmamasına karşın, ihraç olanakları bakımından son yıllarda su ürünleri sektöründe önemli bir ürün haline gelmeye başlamıştır.

Diğer canlılarda olduğu gibi midye üretiminde de başarı, stokların yakından izlenmesi, büyüme ve gelişmesinin gözlenmesi ve kondisyon indekslerindeki değişmelerin belirlenmesine bağlıdır.

Bu araştırmada, Kasım 1990-Nisan 1991 tarihleri arasında Trabzon'da Yanbolu, Yomra, K.T.Ü. Sahil Tesisleri, Beşirli ve Akçaabat'taki istasyonlardan toplanan midyelerde, frekans dağılımları, büyümeye ilişkin boy-genişlik, boy-kalınlık, boy-ağırlık ilişkileri ve 5 farklı kondisyon indeksi; kuru et ağırlığı/iç hacim, net et ağırlığı/iç hacim, kuru et ağırlığı/kabuk ağırlığı, kabuk ağırlığı/iç hacim, net et ağırlığı/kabuk ağırlığı üzerinde çalışılmıştır. Boy grupları ve canlı ağırlığa göre kondisyon indeksleri de ayrıca ele alınmıştır.

Sonuç olarak Akçaabat limanından alınan midyelerin en yüksek et verimine sahip olduğu ve kondisyon indeksi değerlerinin tüm istasyonlara oranla yüksek olduğu belirlenmiştir. Genel olarak midyelerin 26.0-41.0 mm. arasında yoğunlaştığı, midye büyüdükçe ağırlığın arttığı ancak et veriminin düşük olduğu belirlenmiştir.

SUMMARY

This study presents the results of a study on mussel Mytilus galloprovincialis LAM. which has a potential economic value for the Black Sea.

Six monthly samples, taken from five habitats in Trabzon; Yanbolu, Yomra, K.T.Ü.Social Units, Beşirli, Akçaabat were examined. Growth parameters, length the frequency distribution and five condition indices: dry meat weight/internal volume, wet meat weight/shell weight, wet meat weight/internal volume, shell weight/internal volume, dry meat weight/dry shell weight and three morphological rates; length versus total weight, length versus width and length versus thickness were calculated for each sample.

It is found that as the weight of the shells increased, the relative meat weight decreased.

There were no significant variability between the first our station but difference was statistically significant in the mussel from Akçaabat in each month. Index of condition was higher than the other habitats. Generally condition was high on October. Then it gradually decreased until February and began to increase from March and reached the maximum level on April at the time of spawning.

1. GİRİŞ

Günümüzde hızlı nüfus artışı, beslenme ve çevre kirliliği, insanlığı tehdit eden en önemli sorunlardır. Gelişen teknolojiye bağlı olarak, çevreye en az zarar verebilecek önlemler alınmaya çalışılırken, nüfus artış hızını azaltmak, mevcut besin kaynaklarından en üst düzeyde yararlanmak ve yeni besin kaynakları bulmak için araştırmalar yapılmaktadır.

Başta denizler olmak üzere, su kaynakları insanoğlu için önemli gıda rezervleridir. Özellikle hayvansal protein açığının kapatılması açısından önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Kirlilik, aşırı avcılık ve nüfus artış hızı gibi nedenlerle, su ürünlerine artan talep giderek karşılanamaz hale gelmiştir. Bu nedenle, araştırmalar yetiştiricilik, stokların daha verimli yönetilmesi, potansiyel su ürünlerinin devreye sokulması ve balıkların dışında, yeni su ürünlerinin araştırılması alanlarında yoğunlaşmıştır.

Türkiye denizleri de aşırı avcılık ve kirlilikten giderek etkilenmektedir. Bu nedenle, ekonomik su ürünlerinde çeşitli darboğazlar yaşanmaktadır.

Türkiye'de yaygın bir tüketim alışkanlığı olmamasına karşın midye, deniz salyangozu, istiridye gibi yumuşakçalar, ihraç olanakları bakımından son yıllarda su ürünleri sektöründe dikkatleri üzerinde toplamıştır.

Yumuşakçalar arasında önemli bir yeri olan midyeler, günümüzde hem doğal avcılık hem de yetiştiricilikten sağlanmaktadır. Artan taleplerin giderek karşılanamaz hale gelmesi nedeniyle, başta İspanya, Fransa, Portekiz ve İngiltere olmak üzere birçok Avrupa ülkelerinde midye yetiştiriciliği büyük endüstriler haline gelmiştir (1, 2, 3).

1988 yılı FAO su ürünleri istatistiklerine göre dünya midye üretimi (*Mytilus sp.*) 1 713 515 tondur. Bunun 106 233 ton'u Türkiye'deki tek tür olan *Mytilus galloprovincialis*'e aittir. Aynı yıl, Türkiye'de elde edilen midye miktarı ise 8000 ton civarındadır (4).

Ortalama % 13 düzeyinde protein içeren midyenin, ülkemizde büyük şehirler dışında tüketim alışkanlığı yoktur. Buna karşın, diğer ülkelerde sevilen bir deniz ürünüdür. Özellikle; İspanya, Hollanda, İrlanda, İngiltere, İsveç, İtalya, Almanya ve Danimarka midye üretiminde önde gelen ülkelerdir. Bu ülkelere 1988 yılında 130 362 ton midye ithal edilmiştir (4). Aynı yıl Türkiye'nin ihracatı ise 2400 ton civarındadır. Bu miktar Avrupa pazarlarındaki talebe oranla çok düşük düzeydedir.

Böylesine önemli bir pazara sahip olan midyenin az denilebilecek düzeyde üretilmesi, Türkiye ekonomisi için oldukça büyük bir kayıptır. FAO kaynakları ve yerli araştırmacılara göre, Karadeniz kıyı sularında henüz değerlendirilmemiş midye yatakları ve midye üretimine uygun geniş alanlar mevcuttur (5, 6, 7). Yakın bir gelecekte midye stoklarının daha iyi değerlendirileceği ve yetiştiriciliği yönündeki teşebbüslerin artacağı tahmin edilmektedir.

Diğer canlılarda olduğu gibi, midye üretiminde de başarı, stokların yakından izlenmesi, büyüme ve gelişmenin gözlenmesi ve kondisyon indekslerindeki değişmelerin belirlenmesine bağlıdır.

Midye üretiminde et ağırlığının toplam ağırlığa oranı, doğrudan doğruya gelirlerini etkilediğinden yetiştiriciler için çok önemlidir. İrlanda, İngiltere ve İspanya gibi ülkelerde bu oran, ticari olarak işletilen bütün stoklarda düzenli aralıklarla belirlenmektedir. Gerek doğal ortamdan alınan ve gerekse yetiştiriciliği yapılan midyelerde bu oran, ortam koşullarına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Büyüme ile ilgili değerlendirme yapabilmek için midyelerin kondisyon indekslerinin değişim sınırları ve mevsimlere bağlı olarak aldığı değerlerin bilinmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Türkiye'de bu konuda yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Özellikle Karadeniz'de işletilmeyen midye yataklarında bu çalışmaların yapılması kaçınılmaz bir zorunluluktur.

Bu araştırma ile, midyelerin büyüme ve gelişme özellikleri, gelişmenin önemli bir göstergesi olan kondisyon indeksleri incelenmeye çalışılmıştır. Farklı istasyonlardan alınan midyelerden elde edilen veriler birbirleriyle ve daha önce yapılmış araştırma sonuçlarıyla karşılaştırılarak, Trabzon sahil şeridindeki midye stoklarının durumu hakkında bilgi edinilmeye çalışılmıştır.

Bu veriler, ayrıca, yörede midye üretimi yapılabilecek uygun sahalar hakkında ön bilgiler de vermektedir. Gelecekte bu tür çalışmaların tüm Karadeniz sahilinde yürütülmesi, midye stoklarının daha verimli bir şekilde işletilmesini ve midye üretiminin artırılmasını sağlayacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Midyelerin geniş coğrafik dağılımları ve besleyici özellikleri uzun yıllardan beri çok sayıda bilim adamının araştırmalarına konu olmuştur. Biyolojik özellikleri, dağılımları, yetiştiriciliği, kimyasal yapısı ve kondisyon indeksleri, üzerinde çalışılan temel konulardır.

Akdeniz ve Kuzey Atlantik ülkelerinde midyelerin morfoloji, anatomi, fizyoloji ve histoloji üzerinde kapsamlı araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırmalar sonunda Lamarck (8), List (9), Milaschevic (10), Pourcel (11), Berner (12), Lambert (13), Ricci (14) Mytilus galloprovincialis'i ayrı bir tür olarak tanımlamışlardır.

Buna karşılık Carus (15), Demir (16), Hepper (17), Lubet (18), Tebble (19) gibi araştırmacıların Mytilus galloprovincialis'i Akdeniz midyesi (Mytilus edulis)'nin bir varyetesi olarak ortaya koymaları kabul görmemiştir.

Karadeniz'in doğu, kuzey (Ukranya ve Kırım önleri) ve batı (Romanya, Bulgaristan) sahillerinde Mytilus galloprovincialis 15 ile 65 m. arasındaki derinliklerde geniş banklar halinde bulunmaktadır (20). Karadeniz midyeleri hakkında Vorobyev (5), Milashevich (10), Zhirmunsky (21), Grossu (22), Dregolskaja (23), Zenkevich (24), Gomoıu (25) araştırmalarda bulunmuşlardır. Bu eserlerde Karadeniz midyelerinin çeşitli özellikleri ortaya konmuştur.

Yurdumuzda Mytilus galloprovincialis'e Karadeniz'in Hopa'dan İğneada'ya kadar olan kıyı şeridinde 85 m. derinliğe kadar yer yer yoğun banklar halinde rastlanmaktadır. İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi'nde yoğunluğu azalmaktadır.

Yurdumuzda midyelerle ilgili ilk çalışma Devedjiyan (26)'a aittir. Daha sonra Gürtürk (27), Karaburun-Kefken arasındaki midye stoklarını incelerken, Bilecik (4), özellikle Karadeniz'deki midye

stoklarını araştırmıştır.

Dünya denizlerinde geniş bir dağılımı olan midye, (Mytilus sp.) su ürünleri içinde en dayanıklı ve toplanması en kolay olan bir üründür. Buna rağmen yetiştiriciliği, pekçok ülkede yeni yeni ele alınmaya başlanmıştır. Bununla birlikte, gerek yetiştiricilik ve gerekse yetiştiriciliğin en önemli göstergesi olan büyüme, gelişme ve kondisyon indeksi değerleri üzerindeki çalışmalar da önem kazanmıştır. Artüz ve Erdoğan (28), Mason (29), Behrens ve Dunham (30) çeşitli türlerin yetiştiriciliği üzerinde çalışırken, Baird (31,32), Hrs.Brenko (33), Jorgensen (34), Galassı ve arkadaşları (35), Kautsky (36), Bressan ve Marin (37), Aldrich (38), Brown ve Hartwick (39, 40), Utting (41), gerek yetiştirilen gerekse doğadan alınan midyelerde kondisyon indeksi değerleri ve buna etki eden faktörler üzerinde durmuşlardır.

Davenport ve Chen (42) ise midyelerde çeşitli kondisyon indeksi modellerini değerlendirmişler ve daha sonra bu modelleri birbirleriyle karşılaştırmışlardır.

Yukarıda sunulan bazı çalışma örneklerinde de görüldüğü gibi, Karadeniz'de en uzun sahil şeridine sahip olan Türkiye'de, midye stokları ile ilgili araştırmalar oldukça azdır. Midye üretimine hız verilmesi, son yıllarda balıkçılık alanında bir darboğaz yaşayan Karadeniz balıkçılığı için bir çıkış yolu olabilir. Bu nedenle, doğal midye yataklarının kapsamlı bir şekilde incelenmesi, yetiştiricilik yapılacak sahaların belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Canlı Materyal

Bu araştırmada Türkiye denizlerinde tek tür olan Mytilus galloprovincialis üzerinde çalışılmıştır.

3.1.1.1. Sistematikteki Yeri

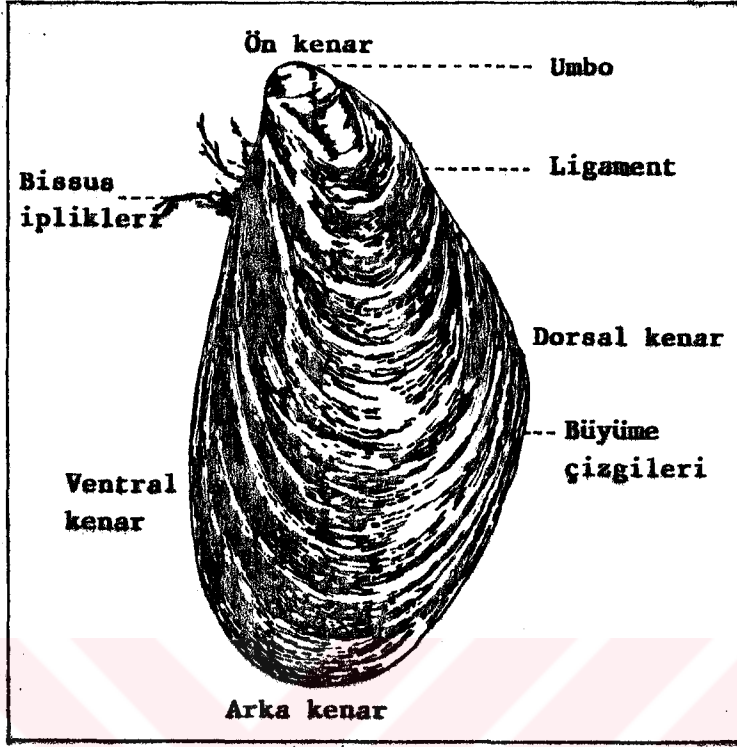
Phylum : Mollusca
Classis : Bivalvia
Ordo : Filibranchiata
Familia : Mytilidae
Genus : Mytilus
Species : Mytilus galloprovincialis (LAMARCK)

3.1.1.2. Biyolojik Özellikleri

Denizlerimizde yaşayan midyeler Mytilus galloprovincialis çok fazla renk ve şekil varyasyonu göstermelerine rağmen anatomik olarak yapılarında bariz bir farklılık yoktur.

Kabukları, ekolojik koşullara bağlı olmak üzere siyah, siyahımsı mavi, koyu mor, kahverengi ve kahverenginin çeşitli tonları arasında renklere sahiptir.

Genel olarak elips şeklindeki kabuğun arka tarafı oval, ön tarafı üçgen benzeri bir şekilde olup, çok kısadır (Şekil-1).



Şekil-1. Mytilus galloprovincialis'in genel görünüşü.

Kabuklar umbo adı verilen bu kısımda birbirleriyle kenetlenirler. Anterior dorsal kenarda, öne doğru olan kavis başlangıcından itibaren, Ligament yarığı vardır. Ligament öne doğru uzanan ve kabukları birbirine bağlayan kahverengi, elastik yapıda bir şerittir. Ligament, kapama kaslarının aksi yönünde etki yaparak kabukların istendiği zaman açılmalarını sağlar. Ölen midyelerde kaslar kapama kuvvetini kaybeder ve ligamentin aksi yöndeki etkisinden dolayı kabuklar açılır. Kabukların üzerinde, umbodan itibaren küçük eliptik daireler şeklinde başlayan ve kenara paralel olarak devam eden büyüme eğrileri vardır. Uygun olmayan ekolojik şartlarda, büyüme çizgilerinde anormal bir sıklaşma, kabarma veya çökme görülebilir.

Kabuklarından enine bir kesit alınırsa, çıplak gözle dahi görülebilen üç tabaka mevcuttur. En dışta pariostrakum, bundan sonra menekşe

rengine benzer, pigment bantlarının bulunduğu prizmatik tabaka ve bunun altında da parlak beyazımsı veya pembemsi parlak inci veya sedef tabakası bulunmaktadır.

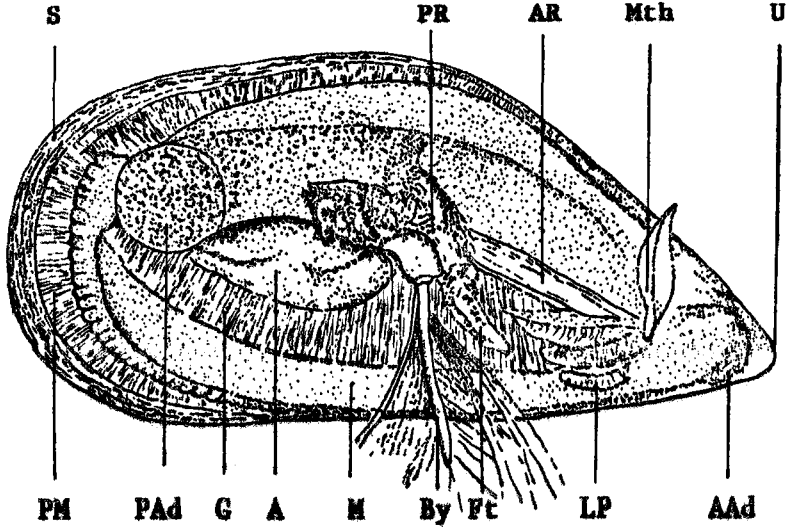
Midyelerde ayak, kaslı, bezli, koyu kahverengi ve kahverengi kırmızı pigmentli, epitel tabakasının ön ve arka tarafı biraz basık, posterior tarafı derin oluklu dil şeklindedir. Ayakta geniş retractor kası gibi çok iyi yerleşmiş kaslar vardır. Midyelerde vücuda oranla çok küçük olan ayak, kısa mesafelerde hareket olanağı sağlamaktadır. Midye ayaklarının en önemli özelliği bissal bezden, güçlü, bağlanabilen iplikçikler salgılamasıdır. Midyeler, bissal iplik tellerini koparıp yeni bir iplikçik oluşturabilmektedir. Bu da midyelerin sınırlı da olsa, konumlarını değiştirmelerine olanak sağlamaktadır.

Orta boylu bir midyede, ortalama 150 adet bissus lifi mevcuttur. Bu iplikler midyenin her türlü sert zemine, sağlam bir şekilde yapışmasını sağlar. Bunların, kütin'e benzer bir maddeden meydana geldikleri çeşitli bilim adamları tarafından kaydedilmiş olmasına rağmen, son zamanlarda, yapılarının iki protein iskeletinden meydana geldiği ortaya konmuştur (43, 44).

Mytilus galloprovincialis'te kabuk açılınca göze çarpan başlıca kısımları (Şekil-2)'de gösterilmiştir.

Midyelerin üreme organları bütün vücuda yayılmış kanal ve kanalcıklardan meydana gelmiştir. Bu sistem manto loblarının her tarafındaki bağ doku içerisine yayılmıştır. Üreme zamanında, hacmi daha da artarak, üreme organları, solungaçlar, kaslar ve ayak hariç vücudun her tarafına dağılır. Midyelerde testis krem renkli, ovaryum ise pembe veya kırmızıdır. Yumurta bırakma süresi ve miktarı buldukları suyun; besin, tuzluluk ve sıcaklığına bağlı olarak değişir.

Midyeler, su içerisinde suspansiyon halinde bulunan mikroorganizmalarla beslenirler. Hayat tarzları sedenter olup beslenme için süzme dışında herhangi bir hareket görülmez. Solungaçlarıyla bir taraftan solunum yaparken, diğer taraftan suyun hareketliliğini sağlarlar.



Şekil- 2. Midyenin anatomik yapısı.

A : Karın	M : Manto
A.AD: Anterior kapama kası	Mth : Ağız
AR : Anterior açma kası	PAd : Posterior kapama kası
By : Byssus	PM : Pallial kas
Ft : Ayak	S : Kabuk
G : Solungaç	U : Umbo
LP : Labial palp (ağız kolu)	PR : Posterior açma kası

Midyeler, genel olarak kümeler halinde bulunurlar. Bu durumda yaşamalarının nedeni tam olarak anlaşılamamıştır. Bu durum, larvaların kendilerini tespit etme aşamasında hidrografik bir yığılım neticesi veya midyelerin kendi aralarındaki kimyasal bir olayın meydana getirdiği bir çekim sebebiyle meydana gelmiş olabileceği şeklinde yorumlanabilir (6).

Bu canlılar, % 0.5'ten % 0.40'e kadar olan tuzluluk değişikliklerine dayanabilmektedir. Belirli tuzluluktaki suda uzun süre yaşamış olan midyenin bulunduğu ortamın tuzluluğu % 0.5'ten fazla olacak şekilde ani değişiklik gösterirse midyeler ölmektedirler. Tuzluluğun az olduğu bölgelerde (% 0.5-0.10) midye beslenebilmekte ancak iyi büyümektedir.

Yüksek tuzlulukta ise (% 0.35 ve daha fazlası) büyüme yavaşlamaktadır. Bu canlılar için optimal tuzluluk % 0.15-0.25 arasındaki değerlerdir. Buna paralel olarak Karadeniz'de M. galloprovincialis'in bol olarak bulunması bu denizin % 0.18 olan tuzluluğun midyelerde optimal tesir yapmasıdır.

Midyelerin beslenme, gelişme ve cinsel aktiviteleri doğrudan doğruya sıcaklığa bağlıdır. Genel olarak 2-30°C'ye kadar sıcaklık değişikliklerine dayanmaktadır. Optimum sıcaklık ise 8-26°C'dir.

Kendilerini bir yere tespit ederek yaşayan midyelere akıntılar, olumlu ve olumsuz olmak üzere çift yönde etki ederler. Suyun dip tabakasının akıntıya maruz kalması oksijen, detritus ve plankton bolluğu yaratması dolayısıyla olumlu etki yaparken, kuvvetli akıntılar da midye larvalarının bağlanmalarına olanak vermemesi nedeniyle olumsuz etki yaratmaktadır.

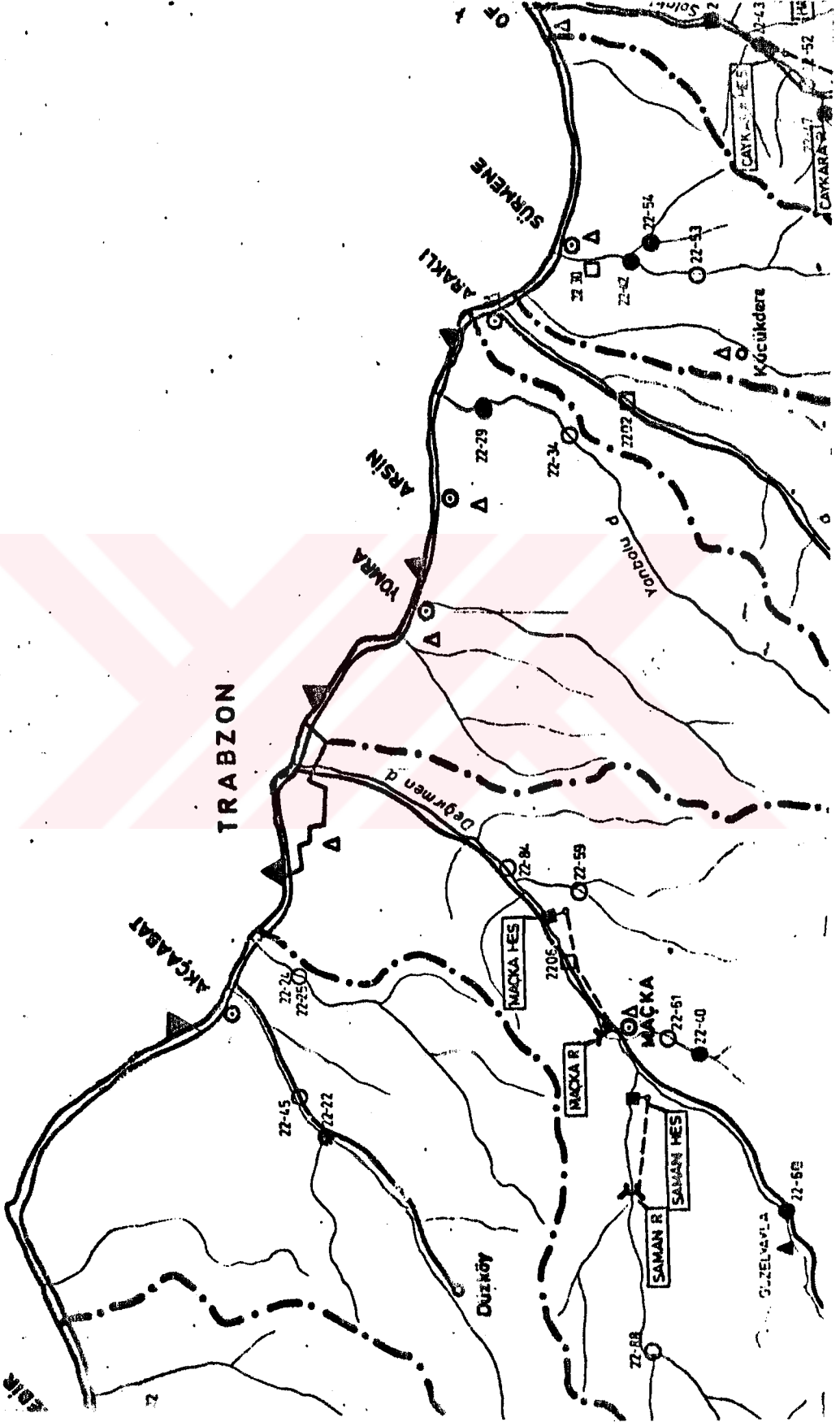
Vorobyev (5), Karadeniz'de yaşayan midyelerin üzerinde Porifera, Hydrozoa, Bryozoa, Cirripedia, Polychaeta, Tunicata gibi organizmaların bulunduğunu tespit etmiştir. Midyeler zaman zaman da Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae türü yosunlarla da kaplanmaktadır.

Bu canlılar midyeye direkt olarak pek bir zarar vermemektedir. Midyeleri besin olarak kullanan deniz yıldızları, bazı deniz balıkları ile deniz kuşları, bunların sayıca azalmalarına neden olmaktadır. Bunların yanında bazı copepod'lar, trematod'lar, polychaeta türleri ile yengeçler de midyelere zarar vermektedir. Fakat en büyük düşmanı deniz salyangozlarıdır ve midye stoklarına büyük zararlar verdikleri ifade edilmektedir (45).

3.1.2. Araştırma Sahası

Araştırmada, Araklı ve Akçaabat arasında kalan yaklaşık 45 km.lik sahil şeridinde çalışılmıştır. Örnekler bu bölgede seçilen beş farklı istasyondan sağlanmıştır (Şekil-3).

KARADENİZ



Şekil-3. Araştırma sahası.

ÖLÇEK : 1/ 300.000

I. İstasyon, Trabzon'un 30 km. doğusunda Yanbolu mevkiindeki kayalık bölgedir. Bu bölge, gerek yerleşim merkezinden, gerekse endüstriyel ve domestik atıklardan oldukça uzaktır. İstasyonun hemen yanında Yanbolu deresi akmaktadır. Örnekler littoral bölgedeki kayalıklar üzerinde toplanmıştır.

II. İstasyon, Trabzon'a 13 km. uzaklıkta, Yomra kıyısında yer almaktadır. İstasyonun hemen yanında Yomra deresi akar. Endüstriyel kirlenmenin olmadığı tahmin edilmekle birlikte oldukça yoğun biçimde evsel atık gözlenmiştir.

Çakıllı kumlu bir yapıya sahip bu istasyonda, örnekler küçük dalga kıranlar üzerindeki kayalıklardan alınmıştır. Bir burun özelliği gösteren küçük dalgakıranın su hareketlerinden oldukça fazla etkilenmektedir.

III. İstasyon, Karadeniz Teknik Üniversitesi Sahil Tesislerindeki kayalıklardır. Bu bölgenin 2-3 km. batısında sanayi sitesi bulunmaktadır. Gerek yoğun sanayi atığı, gerekse civardaki kanalizasyon artıklarının denize boşaltılmasından dolayı yoğun bir kirliliğin olduğu tahmin edilmektedir. Bu istasyonda, birçok araştırmacı tarafından ağır metal kirliliği ile ilgili çalışmalarda indikatör olarak kullanılan Patella vulgata'ya bol miktarda rastlanmıştır (46). Örnekler littoral bölgedeki kayalıklardan toplanmıştır.

IV. İstasyon ise Trabzon'un 6-7 km. batısında, Bölge Trafik Müdürlüğü arkasındaki kayalıklardır. Bu bölge bir burun özelliği göstermesinden dolayı, dalga hareketlerinden oldukça fazla etkilenmektedir. Çakıllı, kumlu bir substratuma sahip olan Beşirli istasyonu gerek dip yapısı gerekse materyalin durumu bakımından 2 nolu istasyonla bariz bir benzerlik gözlemlenmiştir.

Trabzon'a 14 km. uzaklıktaki Akçaabat ilçesi, Akçaabat Limanı içi 5 istasyon olarak seçilmiştir. Bu bölgede çok yoğun kanalizasyon atıklarının neden olduğu bir kirlilik vardır. Buna rağmen gerek liman içinde, gerekse dışında kayalara yapışık halde yoğun midye stoklarına mevcuttur.

3.2. Metod

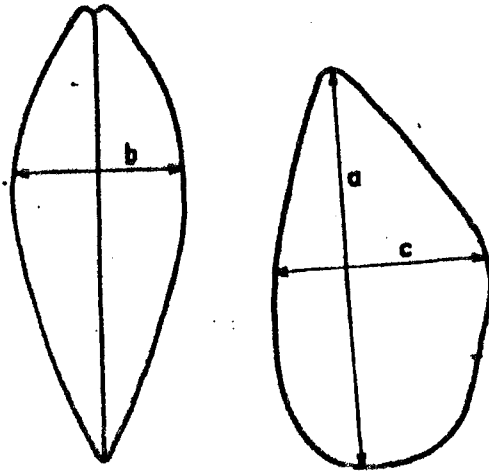
3.2.1. Araştırma Planı

Çalışma için gerekli olan örnekler, Araklı-Akçaabat arasındaki beş farklı istasyondan Kasım 1990-Nisan 1991 döneminde, 15 günlük aralıklarla, en az 50 adet olmak üzere toplanmıştır.

İstasyondan toplanan örnekler, ayrı ayrı naylon poşetlerde, üzerlerine deniz suyu ilave edilerek, aynı gün laboratuvara getirilmiştir. Biyometrik ölçümlere geçilmeden önce, midyelerin üzerlerindeki organizmalar ve diğer yabancı materyaller bıçakla kazımak suretiyle temizlenmiş ve her istasyonun örnekleri ayrı bir küvete konmuştur.

3.2.2. Uzunlukların Ölçülmesi

Kabukları temizlenen midyelerin boy, genişlik ve kalınlıkları, 0.01 cm. hassasiyetli kumpasla ölçülmüştür. (Şekil-4).



Şekil-4. Ölçü yapılan kısımlar. a) Boy, b) Kalınlık, c) Genişlik.

3.2.3. Tartımlar

Uzunluk ölçümleri yapılan midyeler 0.001 gr. hassasiyetli sartorius marka terazi ile tek tek tartılmıştır. Tartımdan önce midyelerin içerisindeki su, silkenerek dışarı atılmıştır.

3.2.4. Boy Gruplarına Ayırma

Buraya kadar yapılan ölçümler, biyolojik çalışmanın ilk kısmını oluşturmuştur. İkinci kısımda ise, büyümeye ilişkin kondisyon değerlerinin belirlenmesi için yapılan çalışmalar bulunmaktadır.

Boy, genişlik, kalınlık ve ağırlıkları alınmış midyeler, her boy grubunda 5'er tane olmak üzere 5'er mm.lik boy gruplarına ayrılmıştır.

3.2.5. Toplam Ağırlıkların Belirlenmesi

Her boy grubundaki midyeler, ayrı bir petri plağına yerleştirilerek üzerlerine ait oldukları boy grubu yazılmıştır. Daha sonra, gruplardaki midyelerin içerisindeki su, silkenerek dışarı atılmış ve total ağırlıkları ölçülmüştür.

3.2.6. Kabuk ve Et Ağırlığının Alınması

Total ağırlıkları alınmış midyeler, bir bisturi yardımıyla açılarak, et kısmı kabuktan çıkartılmıştır. Etler bir filtre kağıdı üzerine bırakılarak fazla suyun uzaklaştırılması sağlanmıştır. Daha sonra da hem et, hem de kabuk ağırlıkları, her boy grubu için ayrı ayrı belirlenmiştir.

3.2.7. İç Hacim Alınması

Toplam iç hacmin belirlenmesi için, her iki kabuğun içi bir büretten su doldurulmuş ve sarfedilen miktar üzerinden iç hacim cc hassasiyetle belirlenmiştir.

3.2.8. Kuru Et ve Kuru Kabuk Ağırlığının Saptanması

Örneklerin iç hacimleri alındıktan sonra, kuru madde miktarı ve kuru kabuk ağırlığını bulmak için örnekler, aynı anda etüve yerleştirilerek 70-80°C'de 24 saat kurutulmuş ve tekrar tartılmıştır (38).

3.2.9. Ağırlıkça Oransal Büyümenin Hesaplanması

Ağırlıkça oransal büyümenin hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır: $OW = (W_n - W_{n-1} / W_{n-1}) \cdot 100$

W_n = Her hangi bir boy grubunun ortalama ağırlığı.

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

3.2.10. Kondisyon Değerlerinin Hesaplanması

Midyelerde kabuk boşluğunu dolduran etin oransal miktarı "Kondisyon indeksi" veya "Et verimi" olarak isimlendirilir (28). Bivalvia türlerinde kondisyon indeksi, et miktarı ile kabuk miktarı arasındaki oranla değişmektedir. Gerek bilimsel araştırmalarda, gerekse ticari alanlarda 60-70 yıldan beri bu yöntem kullanılmaktadır. Ancak daha sonra, kabuk büyüklüğü veya şeklinin yeterince duyarlı olmadığı konusunda araştırmalar yapılmıştır (47). Daha sonra birçok araştırmacı hacim, pişmiş veya pişmemiş et ve külsüz et ağırlıkları gibi birçok farklı kriter üzerinden kondisyon faktörünü tahmin etmeye çalışmışlardır. Bu çalışmada kullanılan formüller şu şekilde özetlenebilir.

1. $\frac{\text{Kuru et ağırlığı}}{\text{İç hacim}} \cdot 100$
2. $\frac{\text{Net et ağırlığı}}{\text{Kabuk ağırlığı}} \cdot 100$
3. $\frac{\text{Net et ağırlığı}}{\text{İç hacim}} \cdot 100$
4. $\frac{\text{Kabuk ağırlığı}}{\text{İç hacim}} \cdot 100$
5. $\frac{\text{Kuru et ağırlığı}}{\text{Kabuk ağırlığı}} \cdot 100$

Çalışmada bu beş yöntem ayrı ayrı kullanılarak aylara göre kondisyon indekslerindeki değişme izlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra yapılan değerlendirmelerde ise sadece 5 numaralı formül kullanılmıştır.

3.2.11. Büyüme İlişkin Verilerin Elde Edilmesi

Her istasyondan alınan midye örneklerinde ortalama boy, genişlik ve kalınlıkları aylara göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Ayrıca ağırlıkça oransal büyüme de boy grupları üzerinden belirlenmiştir. Büyüme ile yakından ilgili olan kondisyon indeksleri; ay, istasyon ve boy gruplarına göre ayrı ayrı hesaplanarak boy-ağırlık, boy-kalınlık, boy-genişlik, kondisyon indeksi-canlı ağırlık, kondisyon indeksi-boy gibi çeşitli regresyon değerleri elde edilmiştir.

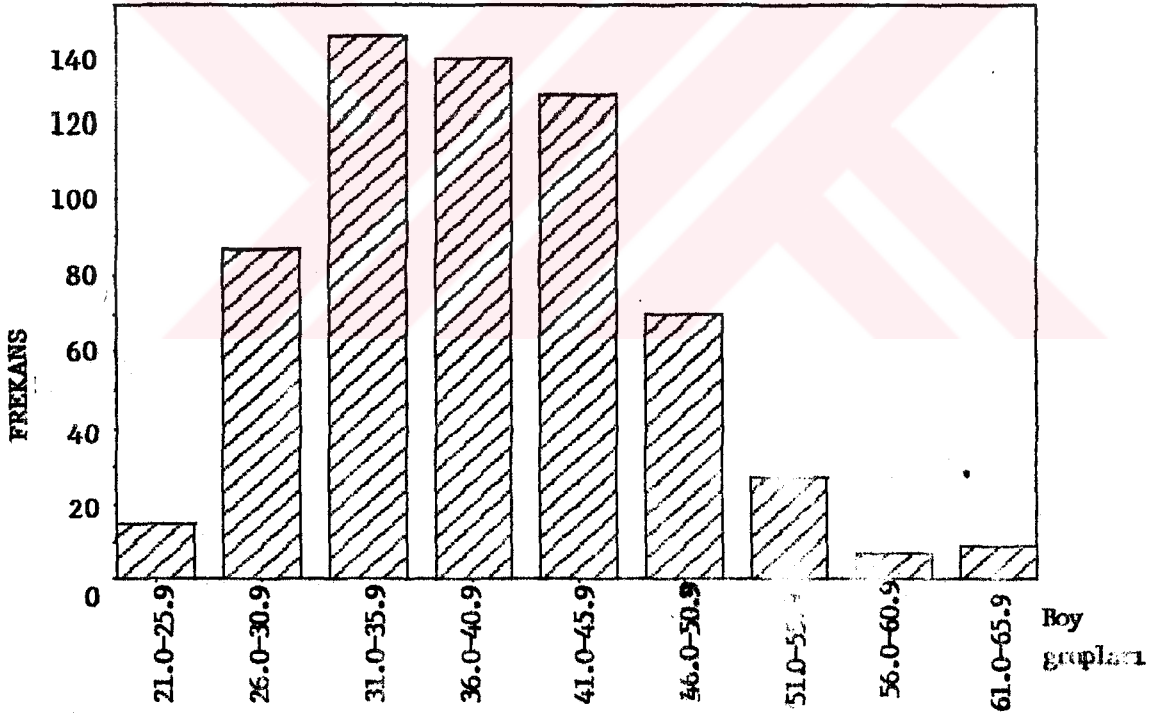
3.2.12. Verilerin Değerlendirilmesi

Sonuçların değerlendirilmesinde LOTUS 123 bilgisayar program ve istatistiksel yöntemler kullanılmıştır (48).

4. BULGULAR

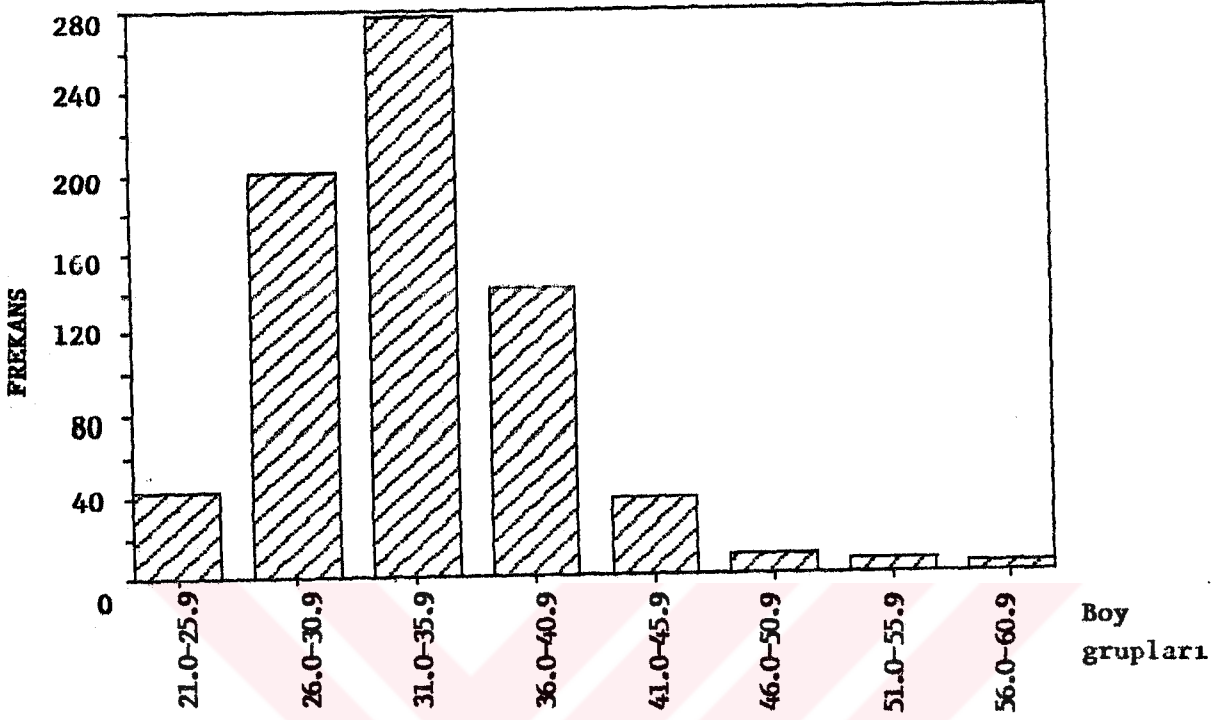
Yapılan 6 aylık çalışma süresince, 5 farklı istasyondan toplanan midyelerin boy-frekans dağılımları ayrı ayrı hazırlanmıştır.

Buna göre, 1 numaralı istasyon olarak nitelendirilen Yanbolu, 9 farklı boy grubuna ayrılabilen midyelerle en fazla boy varyansına sahip istasyonu oluşturmaktadır (Şekil-5). Ortalama 38.58 mm. boya sahip olan bu istasyondaki midyelerde en küçük boy 20 mm., en büyük boy ise 62 mm. dir. Tüm midyelerin % 23'ü 31.0-36.0 mm.ler arasında toplanmıştır.



Şekil-5. 1. istasyondaki midyelerin boy frekans dağılımı.

2. istasyonumuz olan Yomra'da ise, midyelerin % 85'i 26-41 mm. arasında (Şekil-6). Bu istasyonda da 31.0-36.0 mm. boy grubu en fazla frekansa sahiptir (% 38). Ortalama 33.38 mm. olup, en küçük ve en büyük midyeler sırasıyla 20 mm. ve 55 mm.dir.



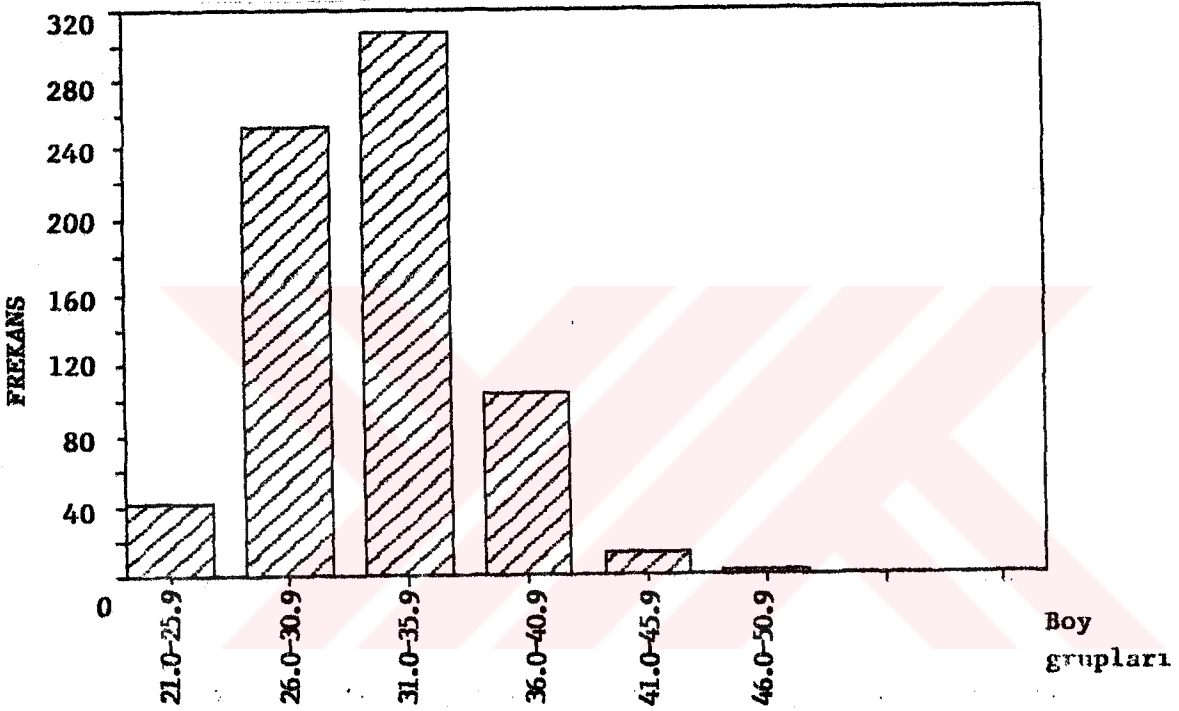
Şekil-6. 2. istasyondaki midyelerin boy frekans dağılımı.

K.T.Ü. Sahil Tesisleri önündeki 3. istasyondan alınan midyelerde de, aynı boy grupları % 67 oranındadır. Bu istasyonda ise yoğunlaşma % 24 ile 36.0-41.0 boy grubunda olmuştur (Şekil-7). Bireylere ait boylar, 22 mm. ile 55 mm. arasında değişmekte olup, ortalama 35.54 mm. dir.



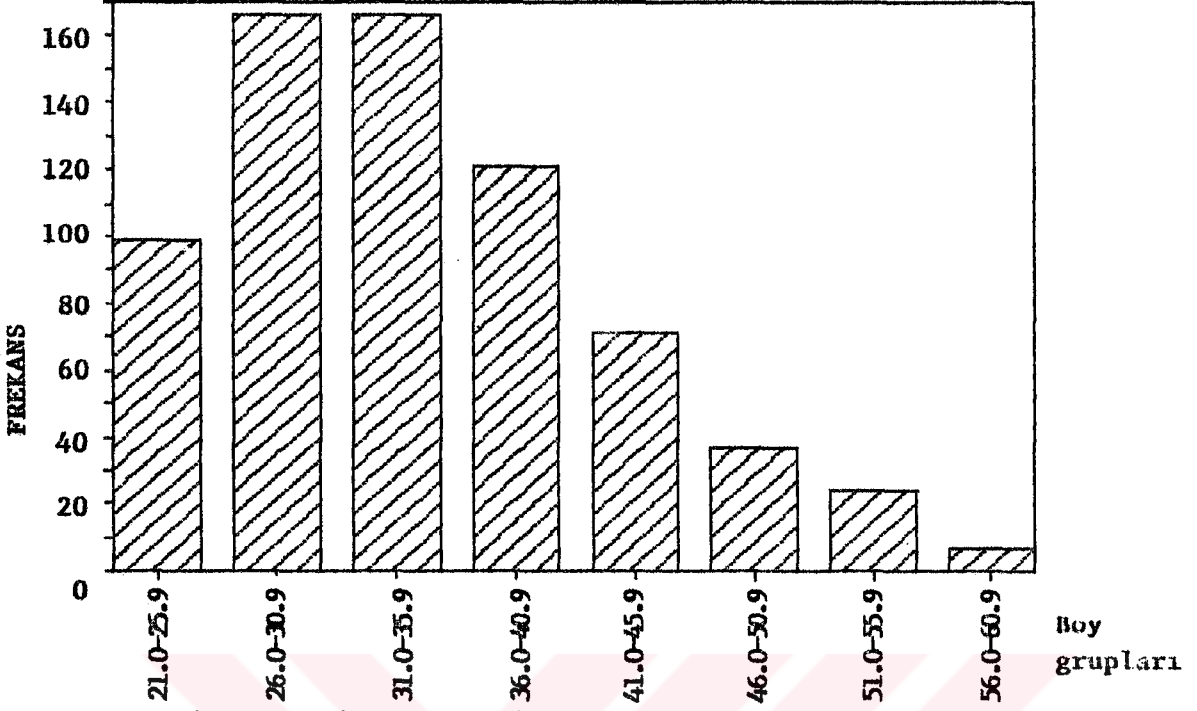
Şekil-7. 3. istasyondaki midyelerin boy frekans dağılımı.

4. istasyon olan Beşirli'de, toplanan örneklerde 26.0-36.0 mm. arasında aşırı bir yığılma olduğu görülmektedir (%91.4). Tüm istasyonlar arasında en az boy sınıf sayısına sahip olan bu istasyonda, 48.8 mm.den büyük midyelere hiç rastlanmamıştır (Şekil-8). Bu istasyondan alınan midyelerde boylar, 21.6 mm-48.8 mm. arasında değişmekte olup, ortalama 31.83 mm.dir.



Şekil-8. 4. istasyondaki midyelere ait boy frekans dağılımı.

Akçaabat'ta 5. istasyondan toplanan midyelerde boy frekans dağılımı incelendiğinde, bireylerin % 66'sının 26.0-41.0 mm. arasında toplandığı görülmektedir. Bu istasyonda 26.0-30.9 mm. ve 31.0-35.9 mm. boy grubunda eşit sayıda bireye rastlanırken, 46.0-50.9 mm. boy grubunda hiç midye bulunmamıştır. Bu istasyonda en küçük ve en büyük midyeler, 20 mm. ve 59.4 mm, ortalama uzunluk ise 34.04 mm.dir.



Şekil-9. 5. istasyondaki midyelere ait boy frekans dağılımı.

Çalışmanın yürütüldüğü 5 istasyondan alınan örneklerin aylara göre ortalama boy ve ağırlıkları hesaplanarak Tablo-1'de verilmiştir. Buna göre, 1.istasyona ait midyelerin diğerlerinden oldukça yüksek boy ve ağırlıklara sahip olduğu göze çarpmaktadır. Bu istasyonda ortalama en büyük boy, Kasım ayında 44.12 mm., en küçük boy Nisan'da 36.19 mm. olarak hesaplanmıştır.

2. istasyonda ise, en büyük boy ortalaması 35.18 mm. ile yine Kasım ayında gerçekleşmiştir. Bu istasyondaki minimum boy ise Ocak ayında 32.26 mm. olarak belirlenmiştir.

3. istasyonda en büyük boy ortalaması 37.05 mm. olarak Nisan ayında ölçülürken, tespit edilen en düşük boy ortalaması 26.65 mm. olup, Mart'ta görülmüştür.

4. istasyonda boy varyansı az olduğundan değerler de birbirine yakın çıkmıştır. En küçük ortalama boy 29.94 mm. olarak Aralık ayında en yüksek 93 mm. ile Nisan ayında ölçülmüştür.

5. i. ölçülen en yüksek aylık ortalama değer ise Nisan

Tablo-1. 5 Farklı İstasyondan Alınan Örneklerin Aylık Ortalama Boy ve Ağırlıkları.

AYLAR	1.İstasyon	2.İstasyon	3. İstasyon	4. İstasyon	5. İstasyon
KASIM	a) 44.12	35.18	33.24	32.60	32.00
	b) 11.36	5.43	4.76	3.84	5.06
ARALIK	a) 38.88	32.82	34.34	29.94	33.31
	b) 9.01	3.58	4.57	2.61	4.19
OCAK	a) 37.43	32.26	35.74	30.38	33.00
	b) 6.63	3.71	5.19	2.77	3.29
ŞUBAT	a) 37.19	32.92	34.04	31.69	33.61
	b) 6.13	3.54	5.88	2.84	3.34
MART	a) 38.45	33.10	26.65	33.18	34.07
	b) 7.42	3.58	5.91	3.44	4.15
NİSAN	a) 36.19	34.26	37.05	33.93	38.00
	b) 6.53	4.35	5.86	3.90	4.49

n = 620

n = 726

n = 681

n = 725

n = 692

a) Boy ortalaması

b) Ağırlık ortalaması

ayına ait ve 38.00 mm.dir. En düşük değer olan 32.00 mm. ortalama ise Kasım ayında tespit edilmiştir.

İstasyonlara göre ortalama boy ve ortalama ağırlıklar hesaplanarak Tablo-2'de verilmiştir.

Yapılan hesaplamalara göre 1. istasyona ait örnekler 38.58 mm. ile en yüksek ortalamayı oluşturmuştur. Ortalama boylara göre büyüklük sıralaması 1, 3, 5, 2, 4 şeklindedir.

İstasyonlarda ağırlık ortalamalarına bakıldığında da aynı durum görülmektedir. 5.91 g. ile 1. istasyondan alınan midyeler en yüksek ağırlığa sahiptir. Sıralamada, 5.29 g. ile 3., 4.25 g. ile 2. ve 3.22 g. ile 4. istasyon yer almaktadır.

Tablo-2. İstasyonlardaki Boy ve Ağırlık Ortalamaları.

	1.İstasyon	2.İstasyon	3.İstasyon	4.İstasyon	5.İstasyon
BOY	38.58±0.32	33.38±0.22	35.54±0.30	31.83±0.16	34.04±0.32
AĞIRLIK	7.91±0.27	4.04±0.11	5.29±0.12	3.22±0.06	4.25±0.13

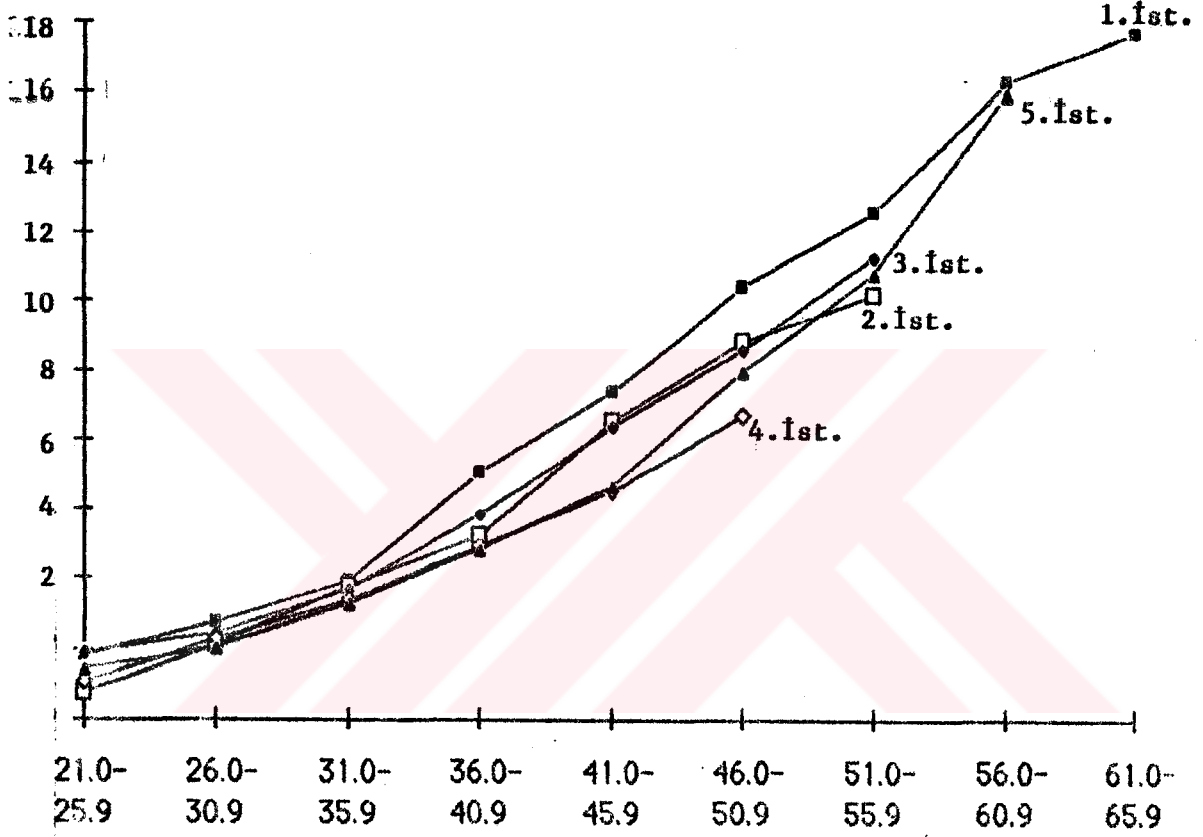
Beş istasyondaki farklı boy gruplarına ait ortalama ağırlıklar ise Tablo-3'de gösterilmiştir.

Tablo-3. Boy Gruplarına Göre İstasyonların Ağırlık Ortalamaları.

Boy Grupları	1. İst.	2. İst.	3. İst.	4.İst.	5.İst.	Ortalama
21 - 25.9	1.819	0.787	1.890	1.037	1.459	1.398
26 - 30.9	2.753	2.157	2.494	2.296	2.035	2.347
31 - 35.9	3.900	3.761	3.697	3.352	3.323	3.607
36 - 40.9	7.067	5.262	5.840	4.907	4.845	5.584
41 - 45.9	9.409	8.540	8.411	6.548	6.681	7.918
46 - 50.9	12.419	10.878	10.623	8.713	10.024	10.531
51 - 55.9	14.563	12.220	13.259	-	12.799	13.210
56 - 60.9	18.298	-	-	-	17.954	18.126
61 -	-	-	-	-	-	19.715

Bu verilere göre, boy arttıkça midyelerin ağırlıkları da eksponansiyel olarak artmaktadır (Şekil-10).

Tablo 3'den de görüldüğü gibi, genel olarak her bir boy grubundaki ortalama ağırlıklar birbirine yakın olarak bulunmuştur.



Şekil-10. Boy gruplarına göre kondisyon indeksi değerleri.

Boy gruplarının ortalama ağırlıkları belirlendikten sonra, büyümenin bir ölçüsü olan oransal ağırlık artışları da ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo-4).

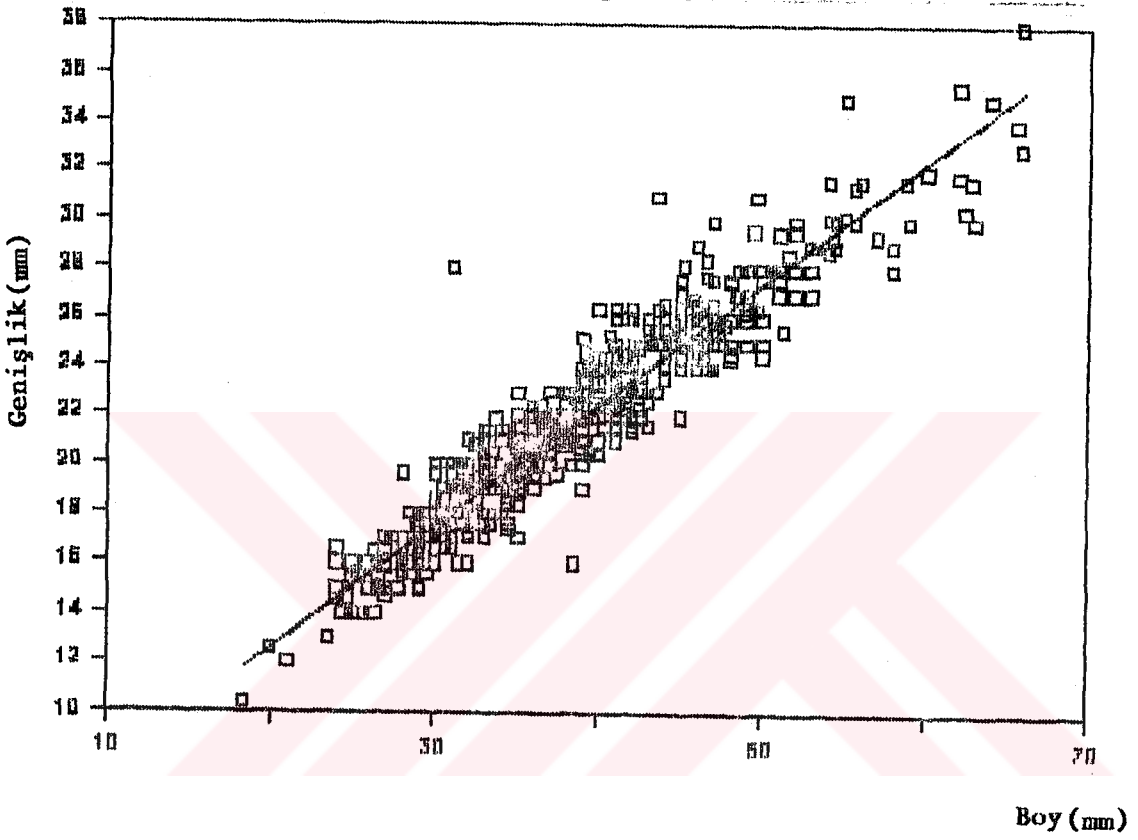
Tablo-4. Boy Gruplarında Ortalama Ağırlık Artışı Oranı

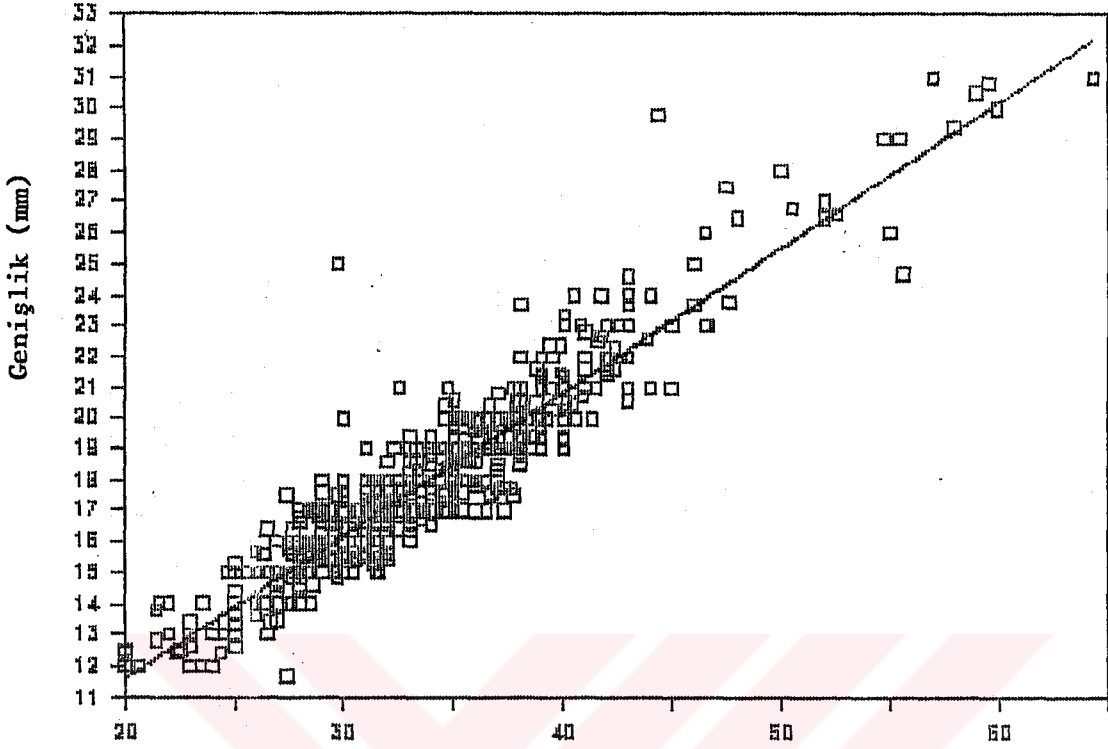
Boy Grupları	1. İst.	2.İst.	3.İst.	4.İst.	5.İst.
21.0-25.9	51.347	174.079	31.957	121.408	39.479
26.0-30.9	41.664	74.363	48.236	45.993	63.292
31.0-35.9	81.205	39.910	57.966	48.270	45.802
36.0-40.9	33.140	62.296	44.024	33.442	37.895
41.0-45.9	31.991	27.377	26.230	33.064	50.037
46.0-50.9	17.264	12.337	24.814	-	27.648
51.0-55.9	25.647	-	-	-	40.277
56.0-60.9	7.744	-	-	-	-
61.0-65.9					
Ortalama	36.250	65.060	38.871	56.435	43.495

Genel olarak en fazla oransal ağırlık artışının 21.0-25.9 boy grubundan 26.0-30.9 boy grubuna geçişte olduğu görülmektedir. Tüm bu değerlerin istasyonlara göre ortalamaları alındığında, en yüksek ortalama artış oranının % 65 ile 2. istasyonda olduğu görülmektedir. Daha sonra % 56 oranıyla 4. istasyon, % 44 ile 5. istasyon, % 39 ile 3. istasyon ve % 36 ile de 1. istasyon gelmektedir. Buna göre 2. ve 4. istasyonlardaki midyelerin ağırlık artışı bakımından daha hızlı bir gelişme gösterdiği söylenebilir.

Bu araştırmada, midyelerde büyümeye ilişkin veriler değerlendirilerek tüm istasyonlara ait boy-genişlik, boy-kalınlık ve boy-ağırlık ilişkileri hesaplanmıştır. Boy-genişlik ve boy-kalınlık ilişkilerinde düz, boy-ağırlık arasında da logaritmik bir ilişki görülmüştür.

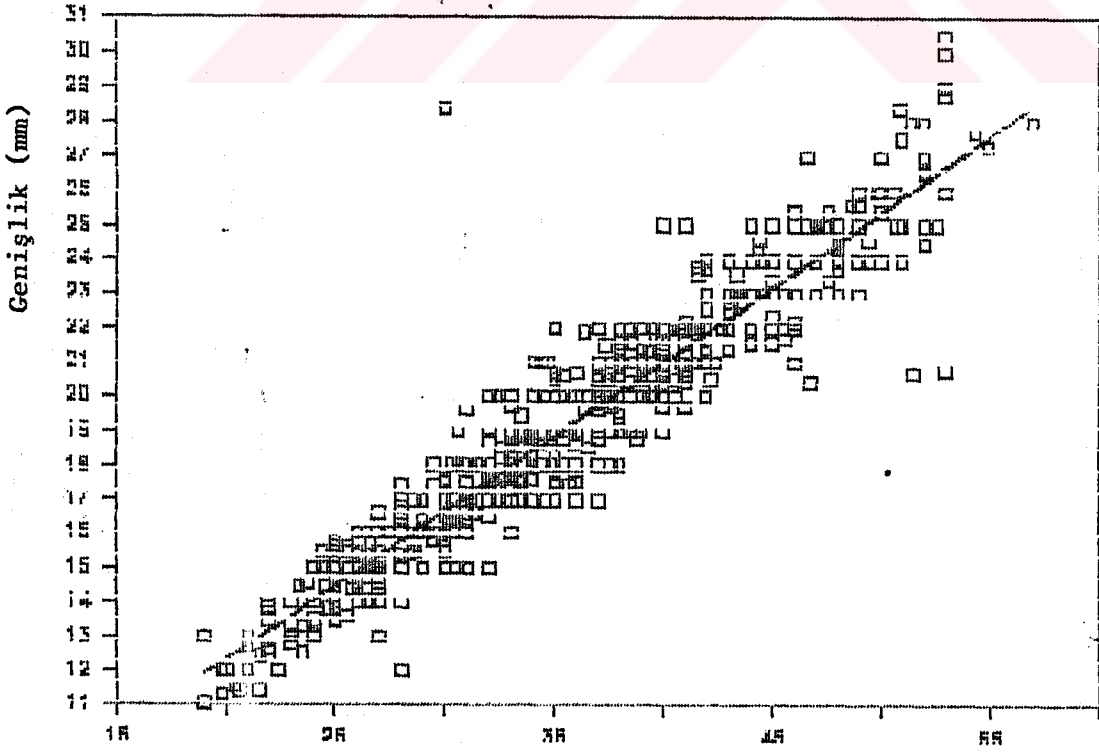
Boy-Genişlik arasındaki ilişkiye ait korelasyon katsayısı 1. istasyonda 0.945, 2. istasyonda 0.934, 3. istasyonda 0.944, 4. istasyonda 0.888 ve 5. istasyonda 0.951 olarak hesaplanmıştır (Şekil-11,12,13,14,15).





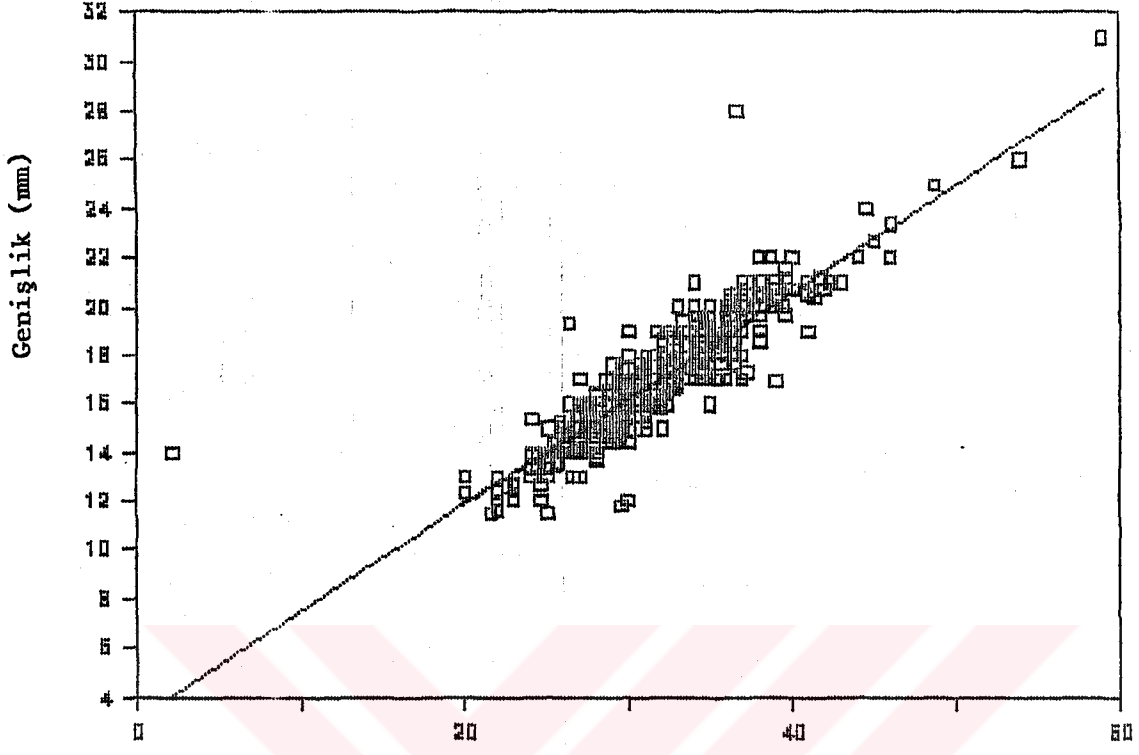
Şekil-12. 2. istasyona ait boy-genişlik ilişkisi.
 $y=2.262+0.465 X$ ($r=0.934$, $n=726$)

Boy (mm)



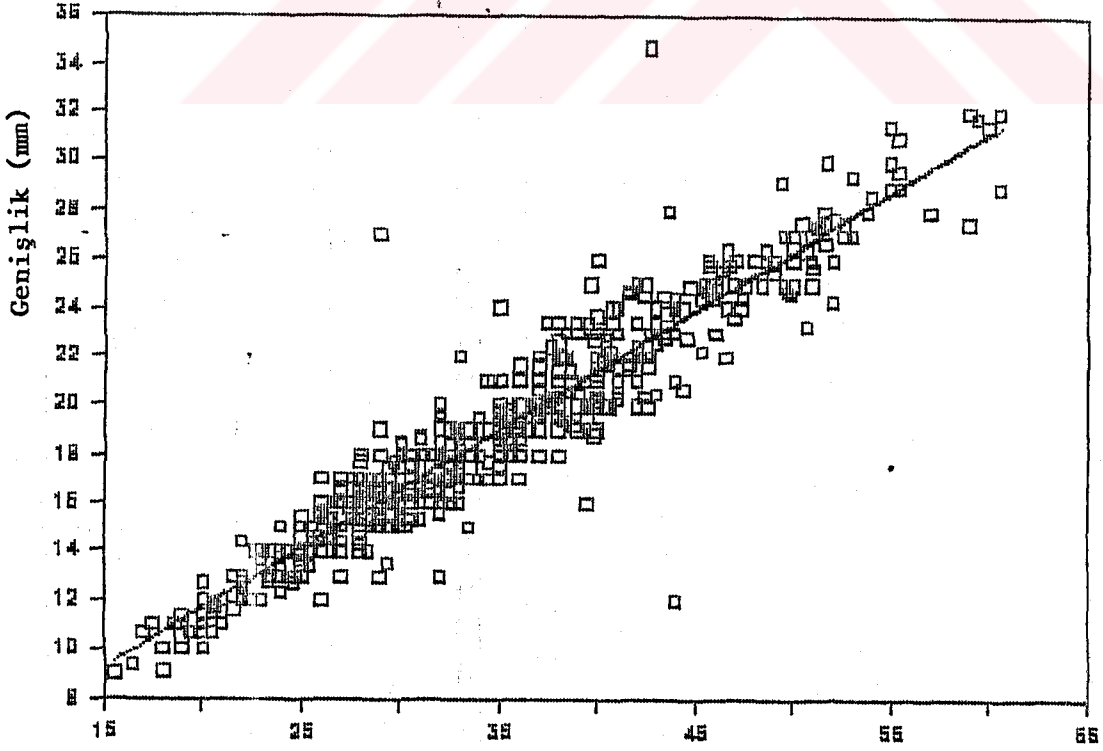
Şekil-13. 3. istasyona ait boy-genişlik ilişkisi.
 $y=3.598+0.436 X$ ($r=0.944$, $n=681$)

Boy (mm)



Şekil-14. 4. istasyona ait boy-genişlik ilişkisi.
 $y=3.147+0.436 X$ ($r=0.888$, $n=725$)

Boy (mm)

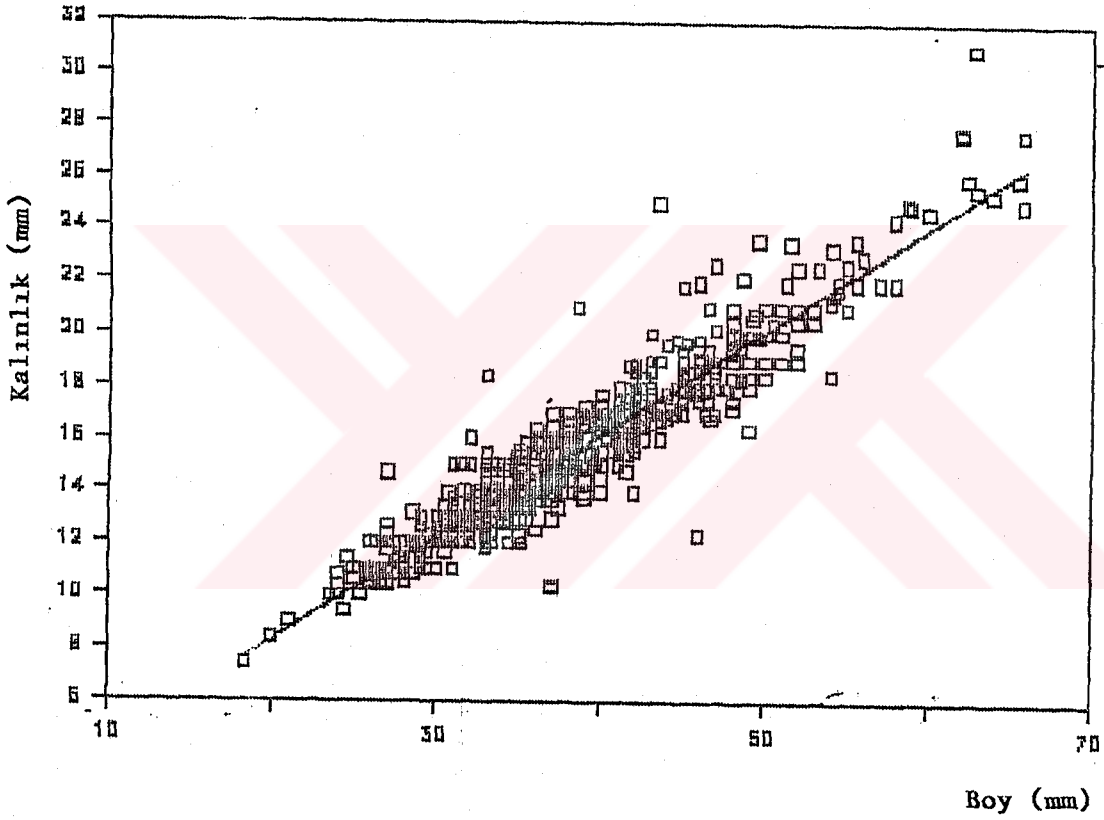


Şekil-15. 5. istasyona ait boy-genişlik ilişkisi.
 $y=1.943+0.488 X$ ($r=0.931$, $n=692$)

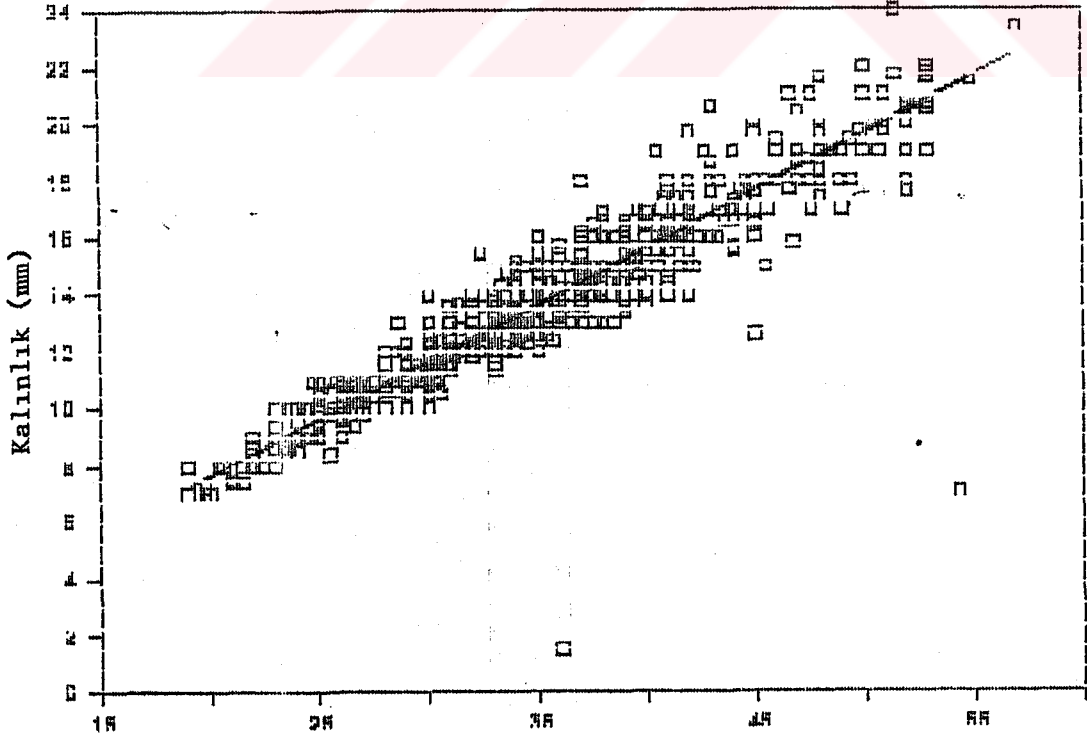
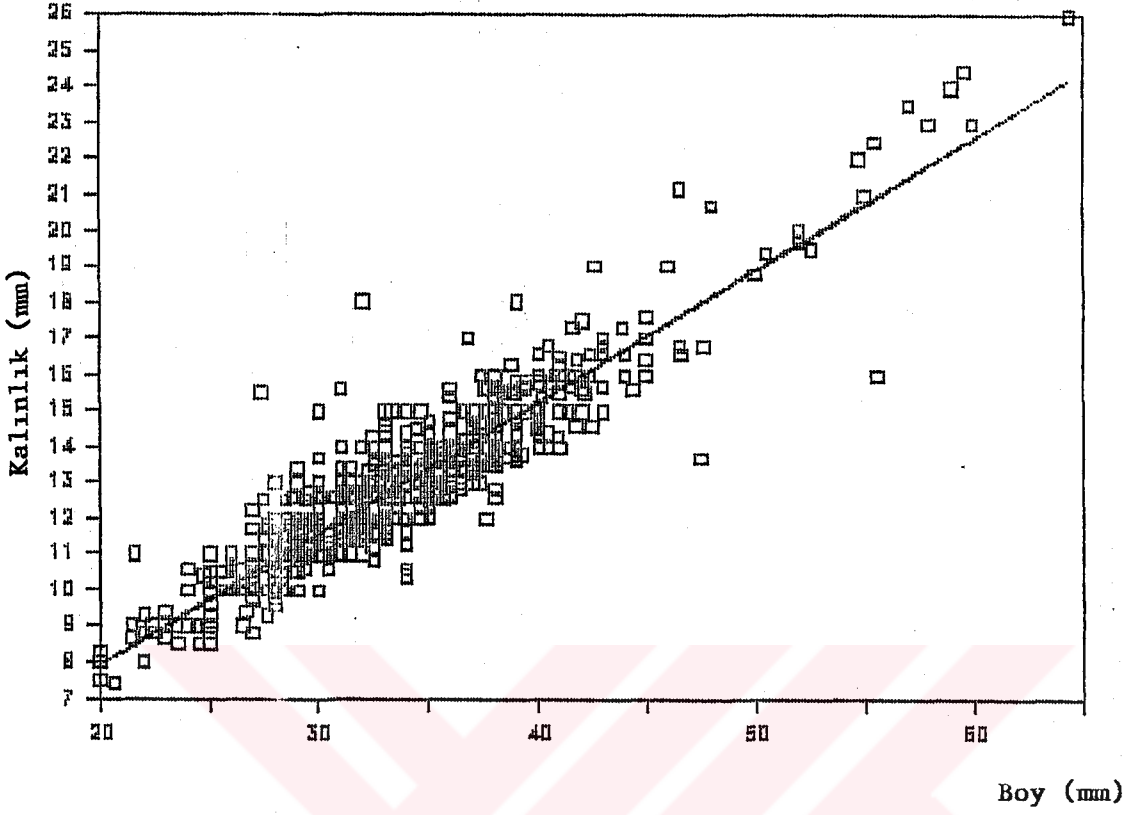
Boy (mm)

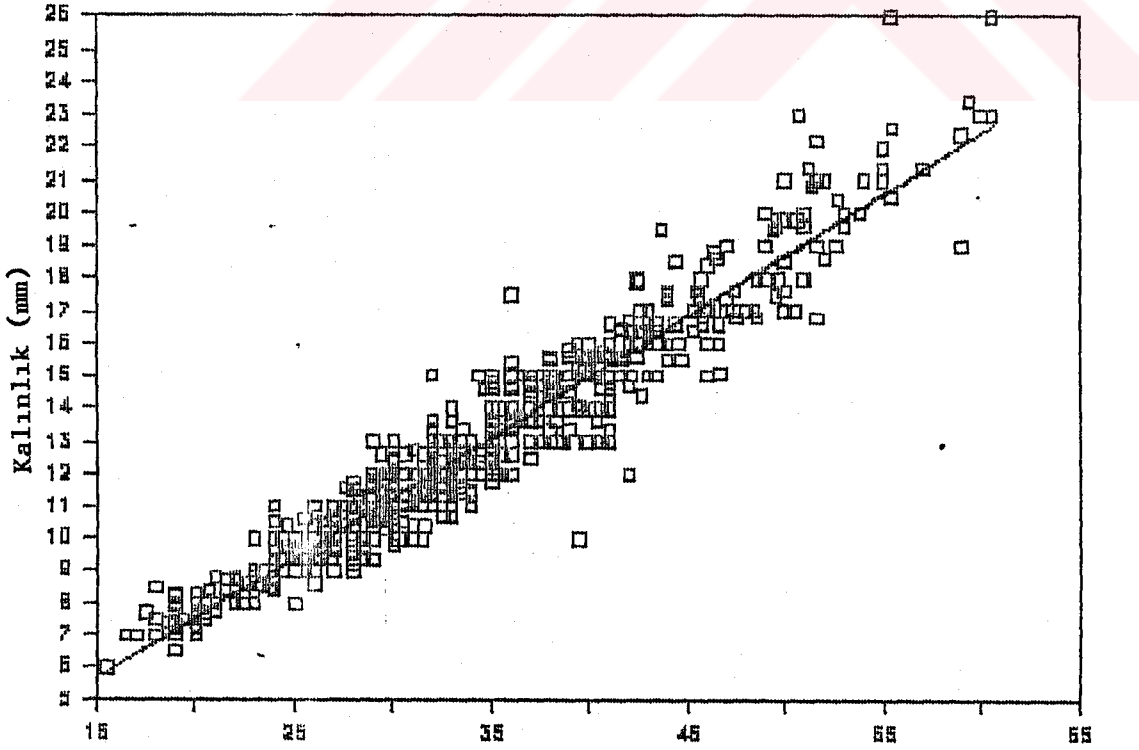
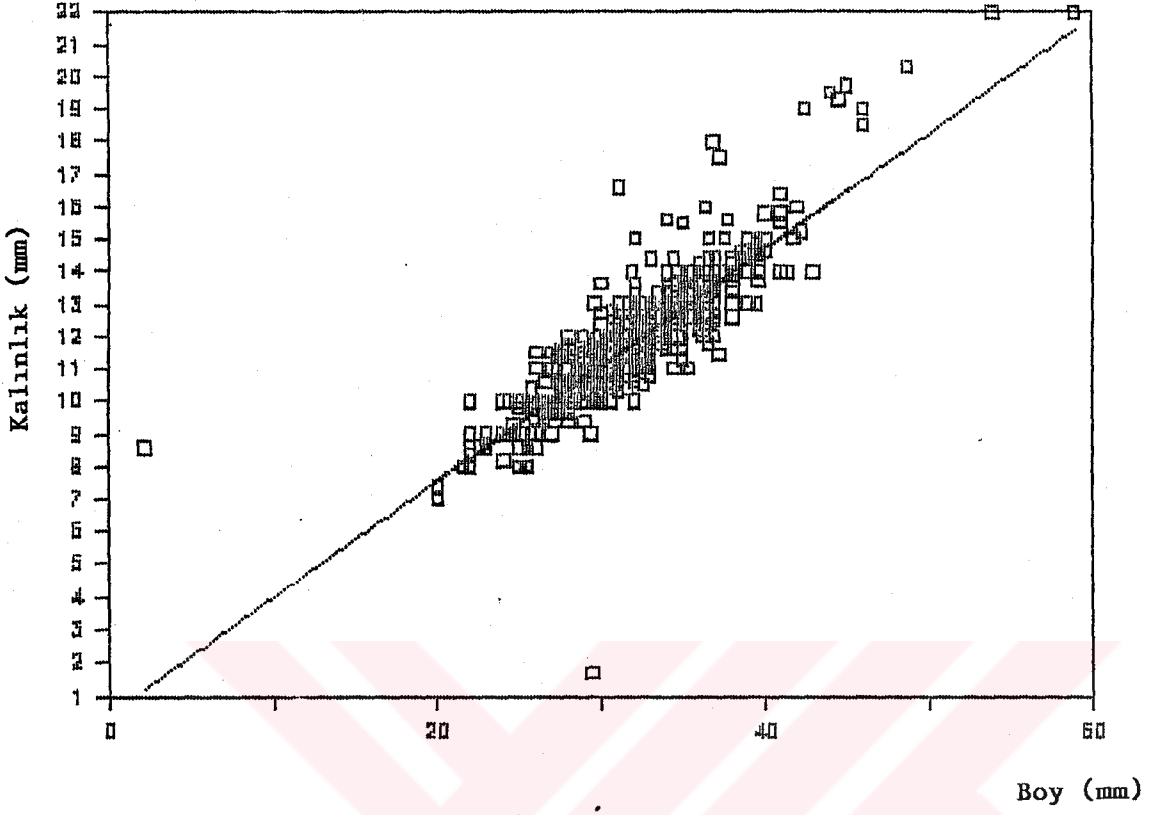
Hesaplanan boy-genişlik oranları ise 1. istasyondan 5. istasyona kadar sırasıyla; 1.765, 1.876, 1.855, 1.869, 1.836 olarak bulunmuştur.

İstasyonlara göre boy-kalınlık ilişkilerinde bulunan korelasyon katsayıları ise 1. istasyonda 0.939, 2. istasyonda 0.857, 3. istasyonda 0.958, 4. istasyonda 0.857, 5. istasyonda 0.951 dir (şekil-16,17,18,19, 20).



şekil-16. 1. istasyona ait boy-kalınlık ilişkisi.
 $y=0.450+0.394 X$ ($r=0.939$)

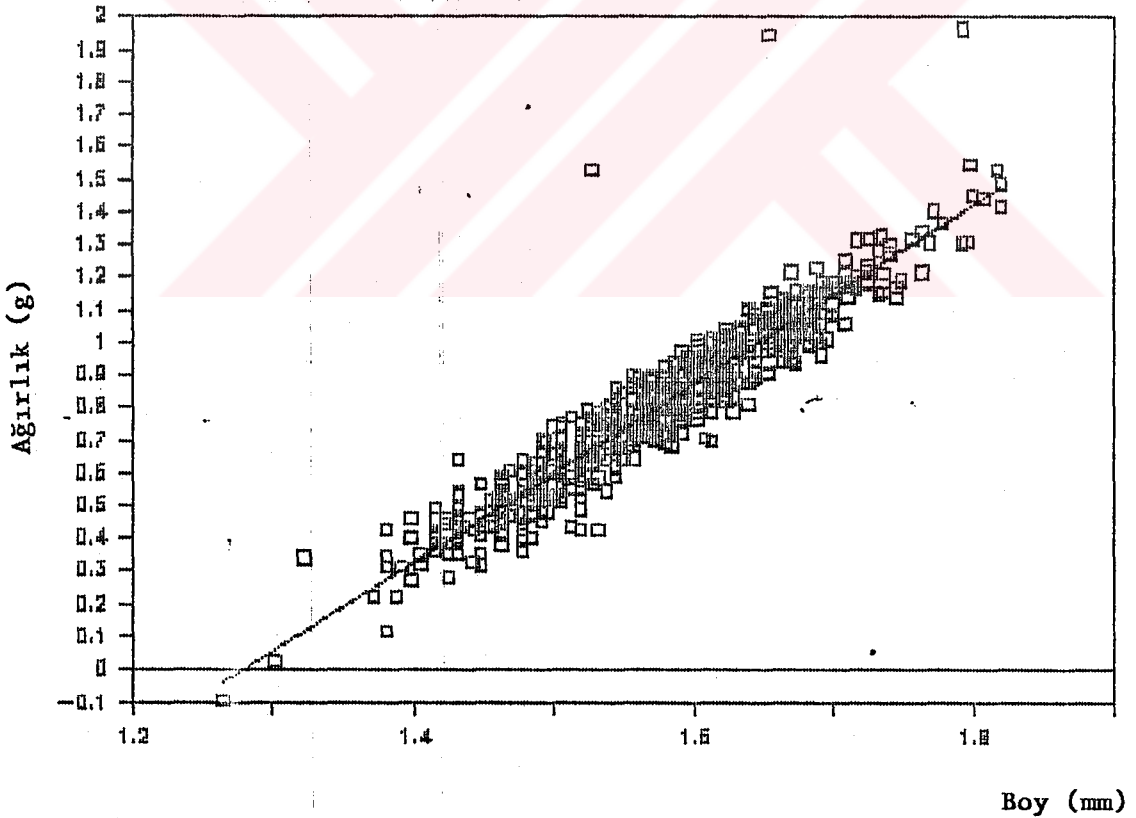




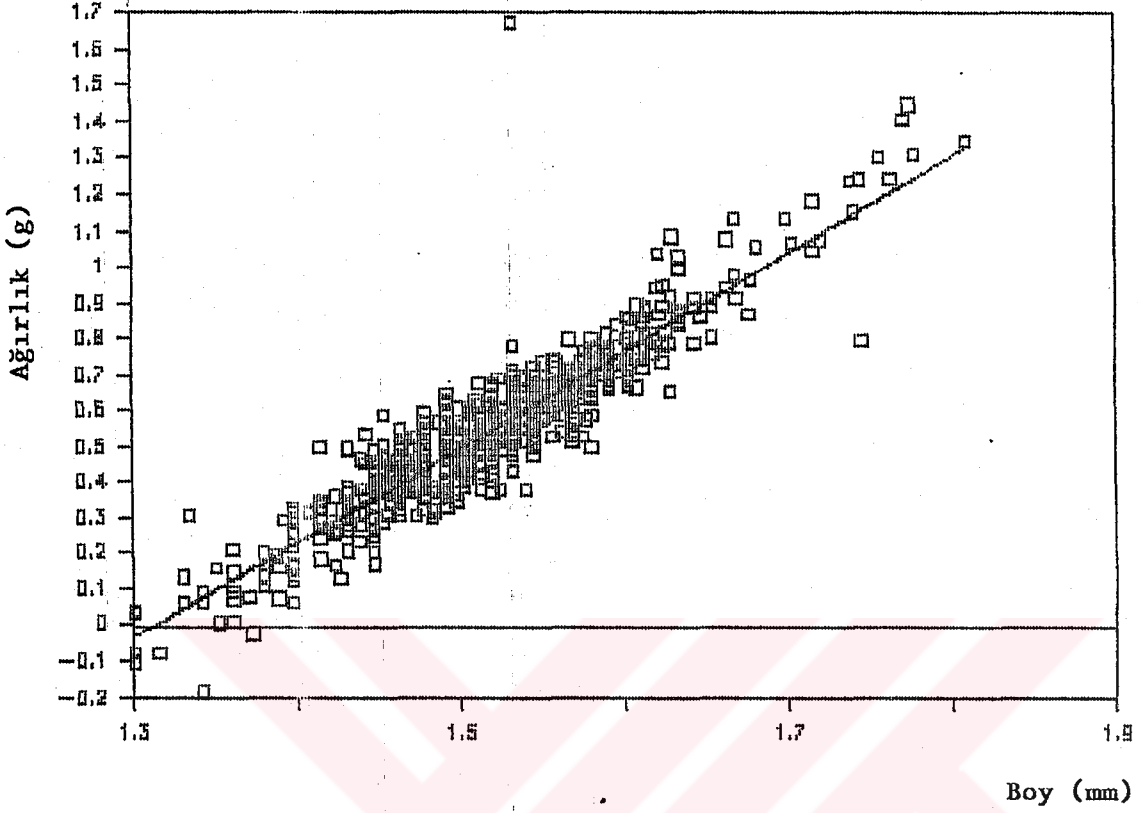
Tüm istasyonlar incelendiğinde, en kuvvetli boy-kalınlık ilişkisinin 3. istasyonda, en zayıf ilişkinin ise 4. istasyonda olduğu görülmektedir. Boy-kalınlık bakımından 4. istasyondan alınan midyeler diğerlerine göre az da olsa farklılık göstermektedir.

Boy-kalınlık oranları 1. istasyonda 2.472, 2. istasyonda 2.610, 3. istasyonda 2.613, 4. istasyonda 2.728, 5. istasyonda ise 2.680 olarak bulunmuştur.

İstasyonlara göre, boy-ağırlık ilişkilerinin ayrı ayrı korelasyon katsayıları. 1. istasyonda $r=0.960$, 2. istasyonda 0.920 , 3. istasyonda $r=0.960$, 4. istasyonda $r=0.833$, 5. istasyonda ise $r=0.915$ 'dir (Şekil-21, 22,23,24,25).

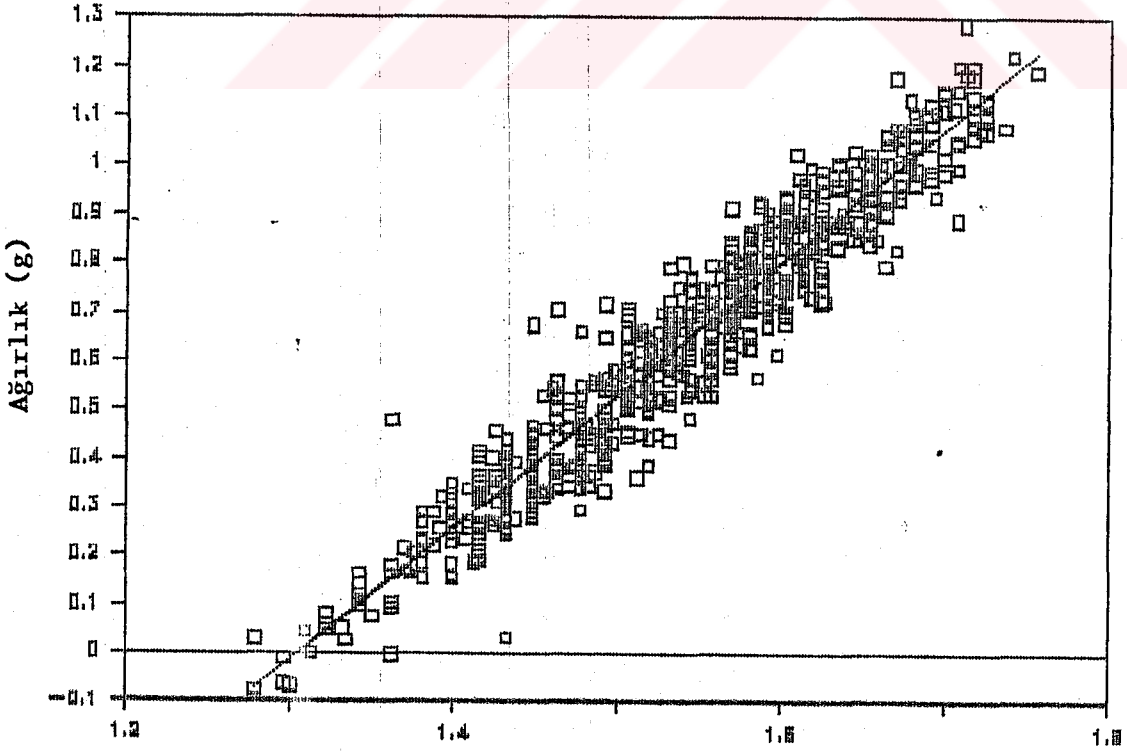


Şekil-21. 1. istasyonda boy-ağırlık ilişkisi.
 $\text{Log } y = -3.487 + 2.724 \text{Log } X$ ($r=0.938, n=620$)



Şekil-22. 2. istasyonda boy-ağırlık ilişkisi.

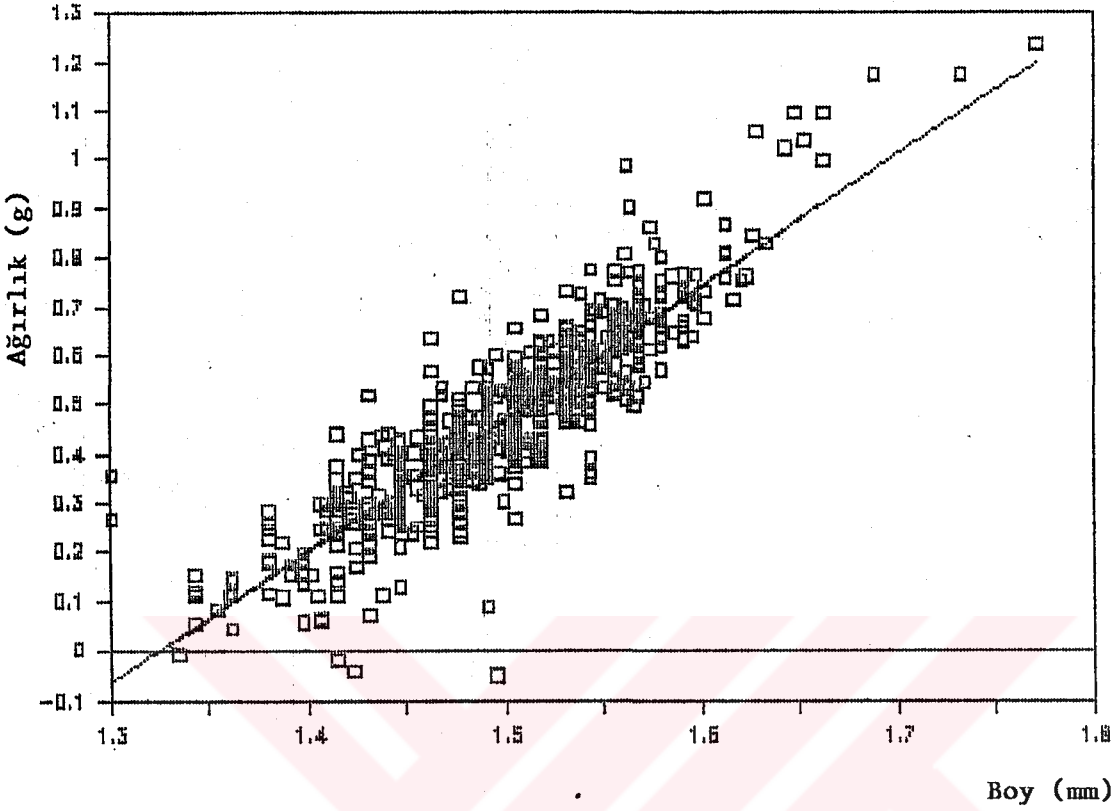
$$\text{Log } y = -3.532 + 2.687 \text{Log } X \quad (r=0.920, n=726)$$



Şekil-23. 3. istasyonda boy-ağırlık ilişkisi.

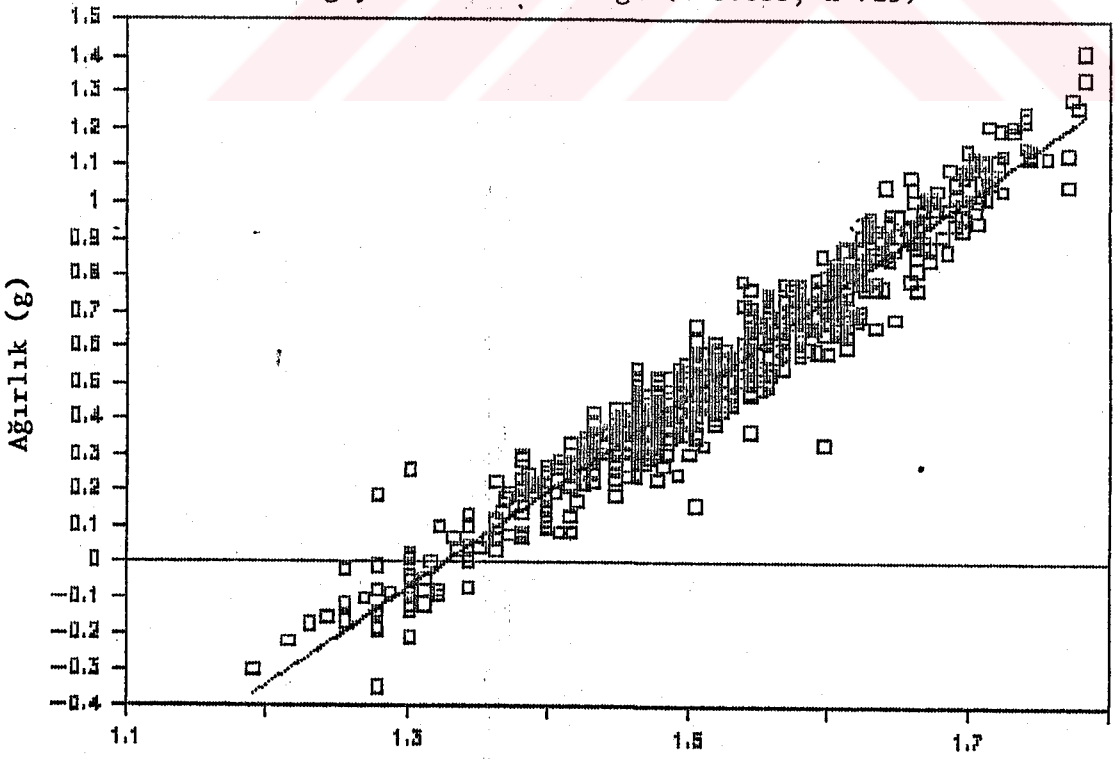
$$\text{Log } y = -3.562 + 2.730 \text{Log } X \quad (r=0.960, n=681)$$

Boy (mm)



Şekil-24. 4. istasyonda boy-ağırlık ilişkisi.

$$\text{Log } y = -6.395 + 0.302 \text{Log } X \quad (r=0.833, n=725)$$



Şekil-25. 5. istasyonda boy-ağırlık ilişkisi.

$$\text{Log } y = -7.977 + 0.360 \text{Log } X \quad (r=0.915, n=692)$$

Boy (mm)

Sonuçlara bakıldığında en kuvvetli boy-ağırlık ilişkisinin 1. istasyonda, en zayıf ilişkinin ise 4. istasyonda olduğu görülmektedir

6 aylık çalışma süresi boyunca 5 farklı istasyonda, yumuşakçalarda büyümenin önemli göstergelerinden biri olan kondisyon indeksleri, 5 farklı yöntemle göre ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo-5).

Kondisyon indeksi değerleri incelendiğinde, genel olarak Kasım'da yüksek olduğu, Aralık'tan itibaren azaldığı, Mart'tan sonra yükselmeye başlıyarak Nisan'da en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. 1. istasyonda kondisyon indeksleri Kasım ayında yüksek bulunmuş ancak, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında bu değerlerin düştüğü gözlenmiştir. Yumurtlama mevsimi öncesi olan Mart ayında ise değerlerin yükselmeye başladığı ve yumurtlama mevsimi olan Nisan ayında da en yüksek düzeye çıktığı belirlenmiştir.

2. istasyonda da Kasım ve Aralık ayında hesaplanan farklı kondisyon indeksleri arasında önemli bir farklılık görülmemektedir. Bunun yanında, Ocak ve Şubat aylarında değerlerin yükselmeye başladığı görülmektedir. Bu istasyonda en yüksek değerler Mart ayına aittir. Nisan'da ise tekrar düşmeye başlamıştır.

3. istasyonda; Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında hesaplanan kondisyon indeksi değerleri arasında açık bir farklılık gözlemlenmemektedir. Değerler, genelde birbirine yakın bulunmuştur. Ancak, Mart ayında yükselmeye başladıkları, Nisan ayında da en yüksek değere ulaştıkları görülmüştür.

4. istasyonda ise Kasım ayında yüksek olan kondisyon indeksleri Aralık ayında düşmeye başlamış, bu düşüş Ocak ve Şubat'ta da devam etmiş, Mart ayında ise yükselmeye başladığı kaydedilmiştir. En yüksek kondisyona ise Nisan ayında ulaşılmıştır.

5. istasyona bakıldığında, tüm aylarda farklı yöntemlere göre hesaplanan kondisyon indeksleri, diğer istasyonlara oranla çok yüksek bulunmuştur. Bu istasyonda değerler Kasım ayından itibaren artmaya başlamış, Aralık, Ocak ve Şubat ayında da devam etmiştir. Mart ayında

Tablo-5. Aylara ve İstasyonlara Göre 5 Farklı Yöntemle Hesaplanan Kondisyon İndeksi Değerleri.

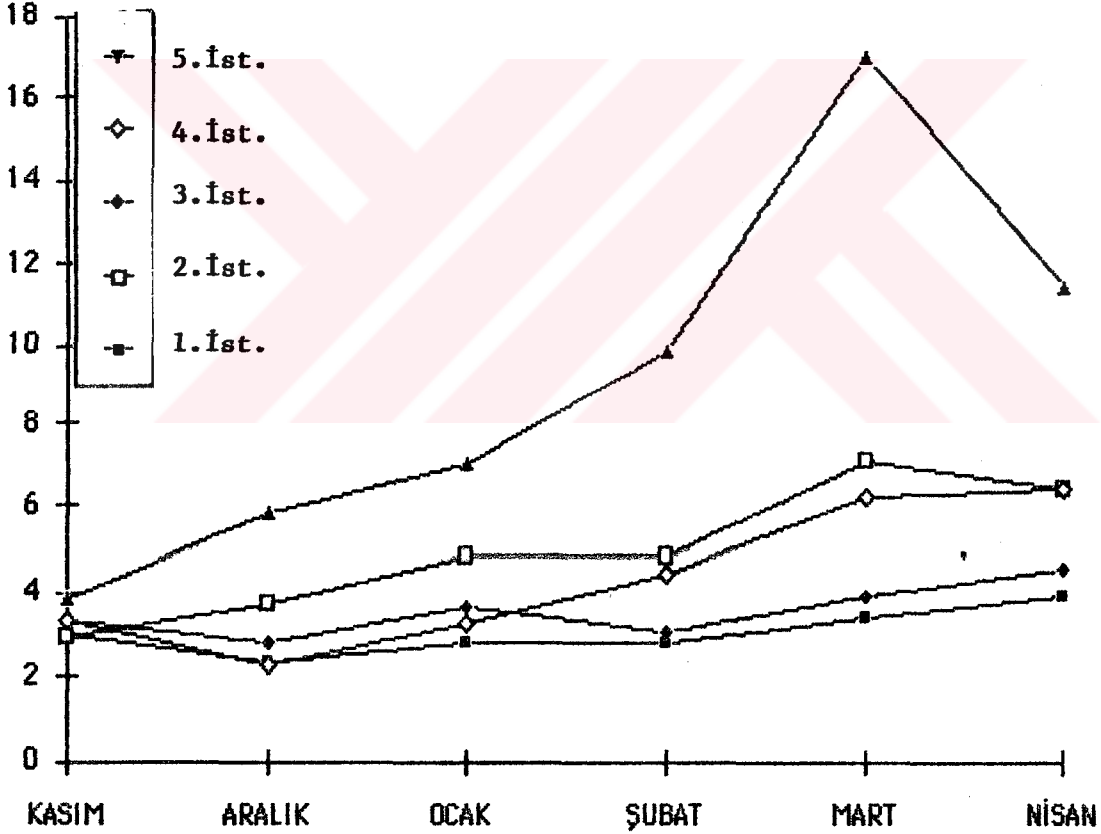
		KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	ORTALAMA
1. İSTASYON	1*	2.722	2.312	2.645	2.516	3.266	3.691	2.859
	2	22.121	18.450	18.960	17.502	22.463	22.166	20.277
	3	21.064	18.070	18.535	16.330	21.524	21.565	19.515
	4	95.220	97.939	97.729	93.333	107.974	97.458	98.276
	5	3.035	2.380	2.796	2.787	3.409	3.955	3.060
2. İSTASYON	1	2.552	2.942	3.456	3.895	4.720	4.131	3.616
	2	26.098	26.450	29.026	27.515	36.961	36.654	30.451
	3	20.402	21.504	21.564	23.083	25.991	24.893	22.906
	4	96.148	81.292	74.291	83.879	70.318	67.913	78.974
	5	2.948	3.709	4.833	4.880	7.088	6.419	4.980
3. İSTASYON	1	2.983	2.728	3.338	2.727	3.028	3.254	3.009
	2	22.861	20.774	22.619	19.603	23.897	25.549	22.551
	3	22.135	20.259	21.129	18.182	19.473	18.938	20.019
	4	98.131	97.521	93.413	92.749	81.486	74.126	89.591
	5	3.348	2.815	3.691	3.099	3.905	4.592	3.575
4. İSTASYON	1	2.906	1.750	2.828	3.210	3.465	3.991	3.025
	2	27.208	22.531	21.974	24.291	32.331	34.447	27.130
	3	22.866	18.180	17.680	18.470	20.155	22.468	19.970
	4	84.041	86.193	80.450	76.033	62.341	65.225	74.797
	5	3.348	2.292	3.303	4.432	6.202	6.440	4.336
5. İSTASYON	1	3.381	4.029	4.823	5.810	8.801	6.152	5.499
	2	30.516	32.585	35.547	46.401	73.910	51.997	45.204
	3	29.553	24.470	25.567	29.349	41.654	29.725	30.053
	4	96.844	74.479	71.923	63.249	56.346	57.167	70.001
	5	3.869	5.804	7.012	9.843	16.995	11.448	9.162

(*) Formül No.

en yüksek değere ulaşmış, Nisan ayından itibaren de azalmaya başlamıştır

Ayrıca tüm istasyonlarda her formüle göre hesaplanan aylık kondisyon indeks ortalamaları da Tablo-5'te verilmiştir. Buna göre 5. istasyondan alınan midyeler en iyi kondisyona sahiptirler.

Metod bölümündeki 5 numaralı formüle göre hesaplanan aylık kondisyon indeksi değerleri Şekil-26'da verilmiştir. Grafikte de görüldüğü üzere tüm istasyonlarda kondisyon indeksleri Mart ve Nisan aylarında en yüksek değere ulaşmıştır. Bu da üreme dönemindeki gonad gelişiminin bir göstergesidir.



Şekil-26. Aylara göre istasyonlardaki kondisyon indeksi değişimleri.

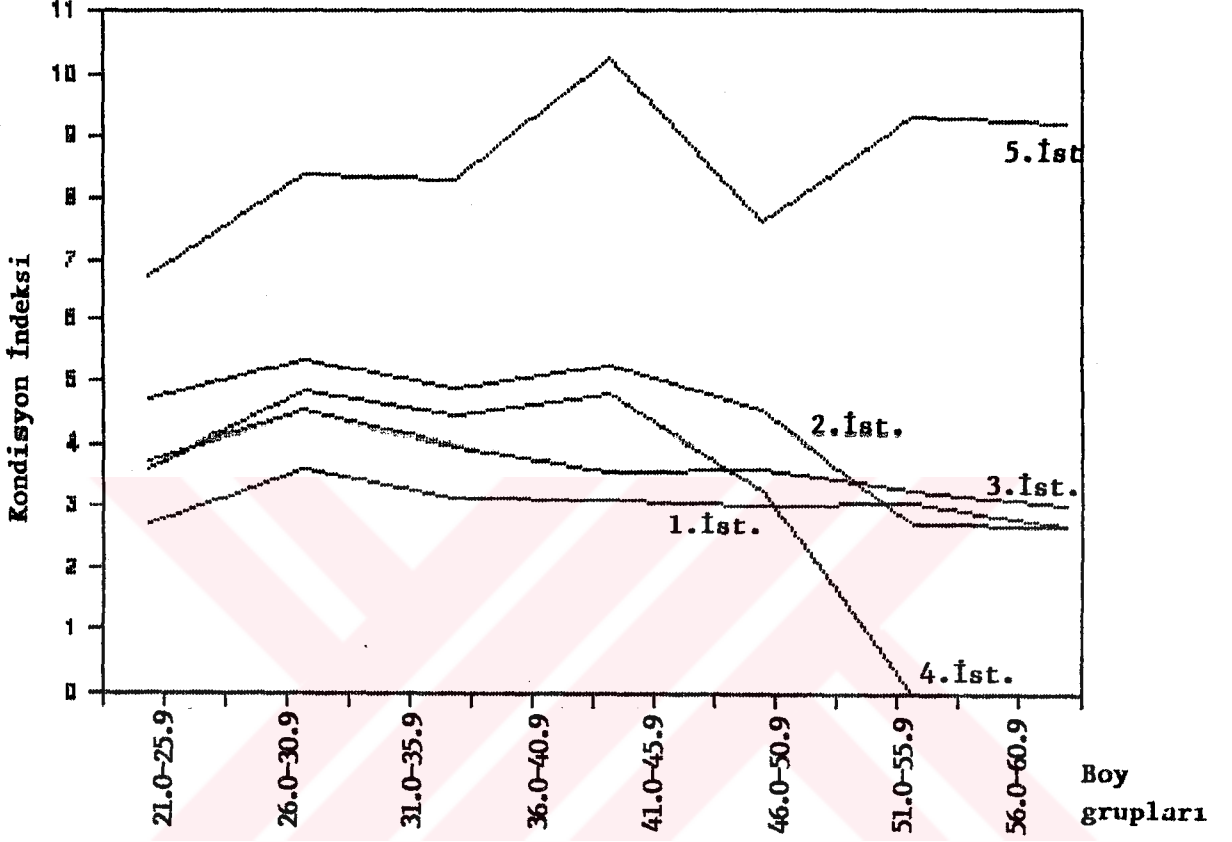
Çeşitli boy gruplarına göre yine 5 numaralı formüle göre bulunan kondisyon indeksi değerleri de ayrıca hesaplanmıştır (Tablo-6).

Tablo-6. Boy Gruplarına Göre Kondisyon İndeksi Değerleri.

Boy Grupları	1.İst.	2.İst.	3.İst.	4.İst.	5.İst.	Ortalama
21.0-25.9	2.725	4.669	3.752	3.158	6.728	4.206
26.0-30.9	3.601	5.341	4.531	4.097	8.402	5.194
31.0-35.9	3.140	4.876	3.982	3.291	8.327	4.723
36.0-40.9	3.109	5.243	3.597	4.778	10.249	5.395
41.0-45.9	3.036	4.531	3.608	4.433	7.654	4.652
46.0-50.9	3.069	2.704	3.274	4.808	9.319	4.635
51.0-55.9	2.686	2.666	3.031	-	9.193	4.393
56.0-60.9	2.715	-	-	-	8.827	5.771
61.0-65.9	2.222	-	-	-	-	2.222

Çalışma süresi boyunca alınan tüm örnekler 9 boy grubunda sınıflandırılmıştır. İlk boy grubu olan 21.0-25.9 mm. lik boy grubunda ortalama kondisyon indeksi değeri 4.206'dır. Bundan sonraki hesaplamalarda boy arttıkça kondisyonlarının da arttığı görülmektedir. Buna göre kondisyon indeksi değerleri 26.0-30.9 mm. grubunda 5.194, 31.0-35.9 mm. boy grubunda 4.723, 36.0-40.9 mm. boy grubunda 5.395, 41.0-45.9 mm. boy grubunda 4.652, 46.0-50.9 mm. grubunda 4.396, 51.0-55.9 mm. için 4.635, 56.0-60.9 mm. için 4.132 ve son boy grubu olan 61.0-65.9 mm. de 2.771 olarak bulunmuştur. Tablonun tümüne genel olarak bakıldığında ise 5. istasyonun kondisyon indeksi değerleri diğer istasyonlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değerler grafik olarak

incelendiğinde (Şekil-27) 5. istasyonun farkı açık bir şekilde görülmektedir.



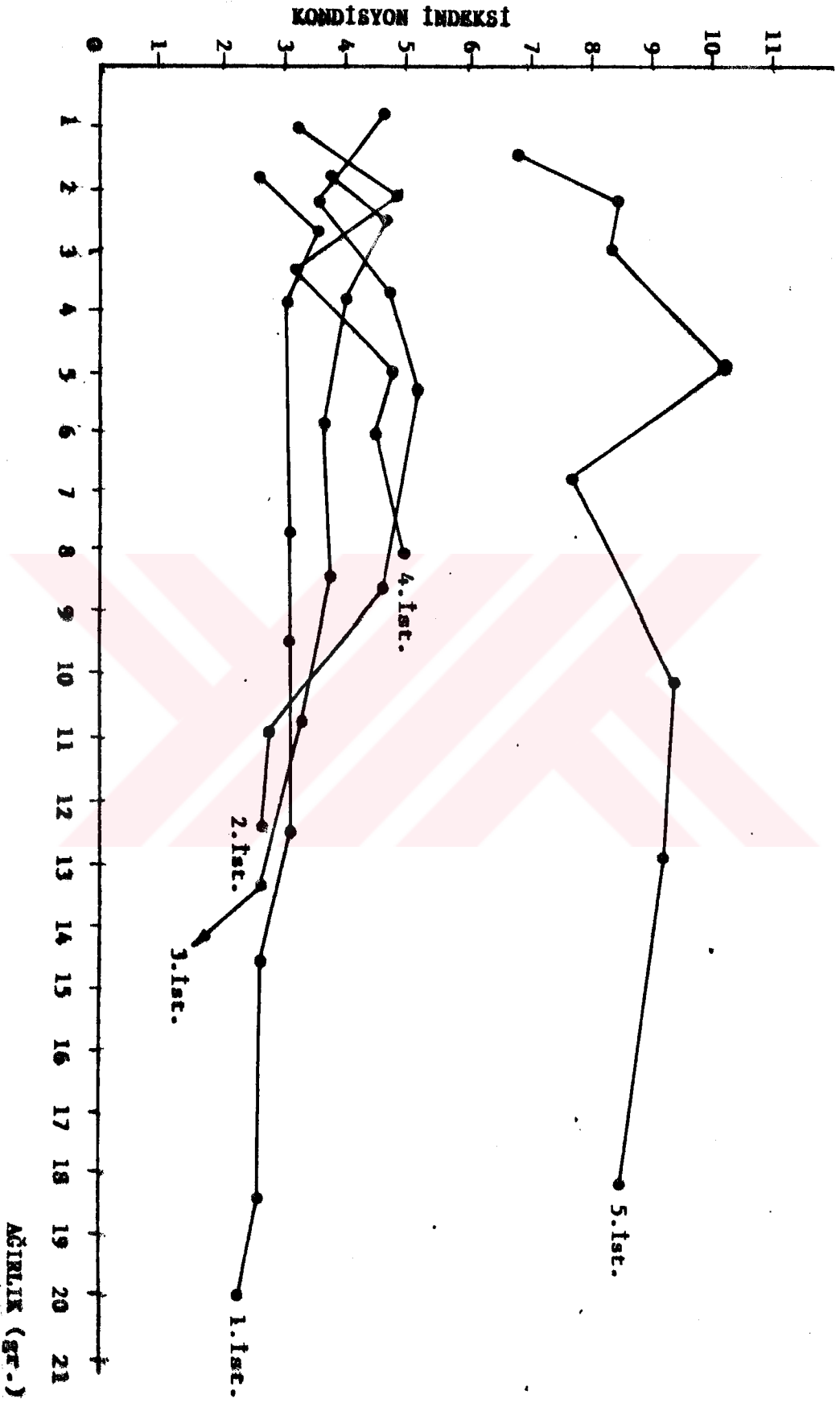
Şekil-27. Boy gruplarına göre kondisyon indeksi değerleri.

Canlı ağırlığa göre kondisyon indeksindeki değişimler de hesaplanmış ve grafik olarak gösterilmiştir (Şekil-28).

Şekilde de görüldüğü gibi 1., 2., 3. ve 4. istasyonlar arasında bir uyum göze çarparken 5. istasyon değerlerinin diğerlerinden daha yüksek olduğu görülmektedir.

Yapılan varyans analizlerinde hesaplanan ortalama kondisyon indeksleri, boy grupları ve istasyonlara göre önemli ölçüde farklılık göstermiştir ($P < 0.05$).

Duncan testi sonuçlarına göre diğer istasyonlar arasında kondisyon indeksi bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark olmamasına karşın farklılığı 5. istasyondaki midyelerin yarattığı anlaşılmıştır.



Sekil-28. Boy gruplarının canlı ağırlıklarına göre kondisyon indeksi değerleri.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, Doğu Karadeniz Bölgesinde Araklı ve Akçaabat arasında 5 farklı istasyonda Kasım 1990-Nisan 1991 tarihleri arasında, 15 günde bir örnek alınarak çalışılmıştır.

6 aylık örnekleme dönemi boyunca toplam 3444 midye incelenmiştir. Bu örneklerden, Trabzon sahilinde yaşayan midyelerin boy-frekans dağılımları, aylara göre ortalama boy ve ağırlıkları, boy gruplarına göre ortalama ağırlıkları, boy gruplarında ağırlıkça ortalama oransal büyüme ve büyümeye ait boy-genişlik, boy-kalınlık ve boy-ağırlık ilişkileri üzerinde çalışılmıştır. Ayrıca istasyonlardan toplanan örneklerde, metod kısmında verilen formüllere göre kondisyon indeksleri hesaplanmıştır. Bunun yanısıra canlı ağırlık ve boy gruplarına bağlı olarak kondisyon indekslerindeki değişimler de incelenmiştir.

Araştırma yapılan istasyondan Yanbolu ve K.T.Ü. Sahil Tesisleri, gerek substratum gerekse midye morfolojisi bakımından bir benzerlik göstermektedir. Her iki istasyondaki kayalıkların aşırı şekilde yosunlarla kaplı olduğu, buradan toplanan midyelerin üzerlerinde de çeşitli türlerde alg bulunduğu görülmüştür. Bu istasyonlardaki midyelerin renkleri siyaha yakın kabukları pürüzlü ve üzerindeki büyüme çizgileri çok belirgindir. Yanbolu en yüksek ağırlık ve boy ortalamasına sahip olmalarına karşın et verimi düşük bulunmuştur.

Bunun yanında Yomra ve Beşirli istasyonlarında birbirine benzer özellikler mevcuttur. Her iki istasyonda da diğerlerinden farklı olarak midyelerin toplu halde kayalıklara yapışmış, boylarının genellikle küçük ve kabuklarının temiz olduğu gözlenmiştir. Bu istasyonlar dalga hareketlerine çok fazla maruz kalmaktadır. Boy gruplarının küçük ve birbirine yakın çıkmasının nedeni, yeni bir midye yatağı olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Yapılan incelemelerde bu istasyonlardaki kaya dolgusunun yakın bir zamanda yapıldığı öğrenilmiştir.

Akçabat'taki midyeler ise gerek morfolojik özellikleri, gerekse buldukları konuma göre diğer istasyonlardan tamamen farklı bir özellik göstermektedir. Bu istasyon liman içi olması nedeniyle dalga hareketlerinden çok fazla etkilenmemektedir. Ayrıca bu bölgede yoğun bir kanalizasyon atığı mevcuttur. Bu bölgedeki midyelerin çok yoğun kitleler halinde, kayaların üzerinde bulunduğu tespit edilmiştir. En yüksek et verimi bu istasyonda bulunmuştur.

Midye etleri diğer istasyonlardan farklı olarak açık sarı, krem renklidir. Renk farklılığının ve yüksek et veriminin ortamdaki organik madde zenginliğinden kaynaklandığı söylenebilir. Bu durumun, gelecekte su ve et analizleriyle kanıtlanması uygun olacaktır.

Buldukları ortama göre midyelerin, boy-frekans dağılımları oldukça farklıdır. Uysal (6) çalışmalarında Hopa, Trabzon, Samsun, Sinop, İğneada, İstanbul, Çanakkale ve İzmir'den bir defaya ait olarak topladığı midyelerde (n=100) ortalama boyların sırasıyla 47 mm, 66 mm, 56 mm, 51 mm, 53 mm, 58 mm, 44 mm, 46 mm olduğunu belirlemiştir.

Yılmaz (49) ise Hopa, Rize, Sürmene, K.T.Ü.Sahil Tesisleri ve Darıca'dan topladığı midyelerde ortalama boyları sırasıyla 44.61 mm, 40.76 mm, 46.22 mm, 41.82 mm, 48.12 mm; ağırlıklarını ise 6.37 g., 5.13 g, 8.19 g, 6.34 g. ve 9.04 g. olarak bulmuştur.

Yapılan bu araştırmada ise, çalışılan beş istasyonun ortalama boyları 38.58 mm, 33.38 mm, 35.54 mm, 31.83 mm, 34,04 mm.; ağırlık ortalamaları ise 7.91 g, 4.05 g, 5.29 g, 3.22 g. ve 4.25 g. olarak bulunmuştur.

Görüldüğü gibi ortalama boy değerleri her iki araştırmacıya göre de daha düşüktür. Ortalama ağırlık değerleri ise Yılmaz(49) ın bulgularından düşük çıkmıştır. Bunun da araştırmalarda kullanılan farklı örnekleme yöntemleri ve alınan örneklerde farklı büyüklükteki midyelerin dahil olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Ivonov (50)'a göre, Karadeniz'de 44.7-58.4 mm. arasındaki midyeler 2 ile 3 yaş grubunda, 66.2-76.5 mm. arasındakiler ise 4-6 yaş grubunda yer almaktadır. FAO'nun hazırlamış olduğu diğer bir çalışmada Karadeniz'deki midyelerin 3 yılda 6 cm.ye ulaştıkları ifade edilmektedir (51). Buna göre, Doğu Karadeniz'deki midyelerin 1 ile 6 yaş grubu arasında değiştiği tahmin edilmektedir.

Boy gruplarına göre ağırlıkları hesaplandığında, boy büyüdükçe, ağırlıklarının da arttığı gözlenmiştir. En küçük boy grubu olan 21.0-26.0 mm. deki ağırlık 1.398 g. dan 61.0-66.0 mm. boy grubunda 19.715 g.a yükselmiştir.

Boy gruplarına göre ağırlıkça oransal büyüme hesaplandığında en hızlı büyüme Yomra istasyonunda görülmektedir. Daha sonra Beşirli, Akçaabat, K.T.Ü. Sahil Tesisleri ve Yanbolu midyeleri gelmektedir.

Hickman (47), Yeni Zellanda'da mavi dudaklı midyelerde (*Perna canaliculus*), boy-genişlik arasındaki korelasyon katsayısını $r=0.994$, boy-kalınlık arasındaki korelasyon katsayısını $r=0.991$, boy-ağırlık arasındaki korelasyon katsayısını ise $r=0.996$ olarak bulmuştur.

Yılmaz (49)'a göre boy-genişlik, boy-kalınlık ve boy-ağırlık ilişkileri arasındaki korelasyon katsayıları sırasıyla 0.847, 0.857 ve 0.840'dır.

Bu araştırma sonuçlarına göre aynı ilişkilerde, korelasyon katsayıları 0.870, 0.925, 0.913 şeklindedir. Bulunan bu korelasyon katsayıları Yılmaz (49)'dan büyük, Hickman (47)'dan küçüktür.

Bu çalışmada ve Yılmaz (49)'ın çalışmasında elde edilen bulgular, en yüksek uyumun boy ve kalınlık arasında olduğunu göstermektedir.

Uysal (6) çalışmasında Hopa, Trabzon, Sinop, İğneada, İstanbul, Çanakkale ve İzmir'deki midyelerin boy-kalınlık oranlarını 2.76, 2.68, 2.78, 2.63, 2.73, 2.21, 2.59; boy-genişlik oranlarını ise 1.95, 1.87, 1.97, 1.92, 1.94, 1.86; 1.82 olarak bulmuştur. List (9) boy-genişlik oranını 1.8, Hepper (17) ise 1.77 olarak bildirmektedir.

Bu çalışmada boy-genişlik oranları Yanbolu için 1.765, Yomra için 1.876, K.T.Ü. Sahil Tesisleri için 1.855, Beşirli için 1.870, Akçaabat için 1.836, boy-kalınlık oranı da sırasıyla 2.472, 2.610, 2.613, 2.728, 2.680 olarak bulunmuştur.

Trabzon genelinde boy-genişlik oranı ortalaması 1.84, boy-kalınlık ortalaması ise 2.62 dir. Bu verilere göre genel olarak, Trabzon midyelerinde boy-genişlik ve boy-kalınlık oranları ortalaması Hepper (17)'in İngiltere'deki çalışmasından yüksek, Uysal (6)'a göre çok az oranda düşük çıkmıştır.

Boy-kalınlık oranları arasındaki farkın 0.118, Boy-genişlik arasındaki farkın 0.678 olmasından dolayı, genişliklerinde, kalınlıklarından daha büyük bir varyasyon gösterdikleri açık bir şekilde görülmektedir.

Bu çalışmadaki değerlerin, önceki araştırmalardan daha büyük veya daha küçük olmasının çalışma yapılan istasyonun durumu ve incelenen örneklerin miktarındaki farklılıklardan ileri geldiği tahmin edilmektedir.

Çalışmada elde edilen sonuçlardan anlaşılacağı gibi boy-kalınlık ve boy-genişlik oranları bakımından istasyonlar arasında büyük farklar yoktur. Sadece ekolojik şartların değişik olması nedeniyle bu değerlerde küçük değişiklikler görülmektedir.

Midyelerde, net et ve kuru et ağırlığının değişken olması nedeniyle kondisyon indekslerinin doğru hesaplanması için oldukça geniş bir örnekleme ve 5 farklı yöntem kullanılmıştır.

Davenport (42) Galler'de Mytilus edulis türünde Metod kısmında verilen 1,2,3, ve 5. formüllere göre hesapladığı kondisyon indeksi değerlerini 9.694, 48.708, 48.26 ve 9.844 olarak hesaplamıştır. Bu çalışmada ise aynı formüllere göre hesaplanan kondisyon indeksi değerleri sırasıyla 1. istasyonda 2.800, 20.277, 19.515, 3.060, 2. istasyonda 3.616, 30.451, 22.906, 4.980, 3. istasyonda 3.009, 22.551, 20.019, 3.575, 4. istasyonda 3.025, 27.130, 19.970,

4.336 ve 5. istasyonda da 5.499, 45.204, 30.053, 9.162 olarak bulunmuştur. Buna göre bu çalışmada bulunan değerler, genel olarak 5. istasyon dışında Davenport (42)'un çalışmasından düşük çıkmıştır. Bunda tür farklılığının etkili olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada kullanılan 4 numaralı formüle göre Aldrich ve Crowley (38), kondisyon indeksi değerini İngiltere sahillerindeki subtidal bölgede 64.51, intertidal bölgede 109.050 olarak bulmuştur. Bu çalışmada 4. formüle göre bulunan en düşük değer 62.341, en yüksek değer ise 107.974 olarak bulunmuştur.

Görüldüğü gibi, her iki çalışmada bulunan değerler birbirine uyumludur.

Hesaplanan kondisyon indeksleri, mevsimsel olarak ele alındığında genel olarak değerlerin Kasım ayında yüksek olduğu, Aralık, Ocak ve Şubat ayında düştüğü ve Mart ayında tekrar yükselmeye başlıyarak Nisan ayında en yüksek noktaya ulaştığı görülmektedir. Bu sonuçlar Bressan (37) Kasım-Nisan ayları arasında yapmış olduğu çalışma sonuçları ile uyum halindedir. Kondisyon indeksi değerleri söz konusu çalışmada 4.5, 3.5, 4.1, 3.6, 5.4, 7.8 olarak aynı mevsimsel dalgalanmayı göstermiştir.

kondisyon indeksinin Kasım ayında yüksek olması midyelerin üreme dönemi içinde olmalarından, Aralık, Ocak ve Şubat ayındaki düşük değerler ise gonadların boşalmasından kaynaklanmaktadır. Mart ayında değerlerin tekrar yükselmesi, üreme mevsiminin başladığını ve gonadların geliştiğini göstermektedir. Gonad gelişiminin hızlandığı Nisan ayında ise kondisyon indeksi en yüksek değere ulaşmıştır.

Akçaabat midyelerinin tüm kondisyon indeksleri, diğer istasyonlara göre her ay yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni buradaki midyelerin dalga hareketlerine maruz kalmaması ve ortamın organik besin maddeleri bakımından zengin olmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Bu çalışmada hesaplanan bir başka değer de, istasyonlarda boy gruplarına göre kondisyon indeksleridir. Yapılan karşılaştırmalı

çalışmalarda, metod kısmında verilen 2., 4. ve 5. formüllerin daha kesin ve istikrarlı sonuçlar verdiği ve kolaylıkla ölçülebilen parametrelerden oluştuğu bildirilmiştir (42). Bu nedenle boy gruplarına göre kondisyon indeksi hesaplamasında bu formüllerden 5. tercih edilerek kullanılmıştır. Yapılan hesaplamalarda Akçaabat'taki değerler diğer istasyonlara göre oldukça yüksek bulunmuştur. Örneğin; ilk 4 istasyonun 21.0-26.0 mm. boy grubunun ortalama kondisyon indeksi 3.576 iken Akçaabat'ta aynı boy grubunda bulunan değer 6.728 dir. Bu durum Akçaabat istasyonunun ekolojik ortamı daha iyi olmasından kaynaklanmaktadır.

Boy gruplarının ortalama ağırlıklarına göre kondisyon indeksleri hesaplandığında aynı şekilde Akçaabat istasyonunun diğerlerinden yüksek değer gösterdiği bulunmuştur.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede varyans analizi sonuçlarına göre istasyonlar arasındaki kondisyon indeksi değerlerinin farklı olduğu bulunmuştur ($P < 0.05$). Duncan testi sonuçları, farklılığı Akçaabat istasyonunun yarattığını göstermiştir.

Midyelerin buldukları ortam ve mevsimsel durum, kondisyon indekslerine etki eder. Bu çalışma sonucunda, kondisyon indeksleri açısından Akçaabat'taki istasyonun yetiştiriciliğe en uygun saha olduğu söylenebilir. Ancak bugün için serbestçe denize deşarj edilen kanalizasyon ve evsel artıklar açısından su kalitesinin belirlenmesi ve midyeler üzerindeki kalıcı etkilerinin araştırılmasında yarar görülmektedir.

Kondisyon indeksi ve yetiştiricilikte ilişkisi açısından Akçaabat dışında nehir ağızları yakınında yer alan K.T.Ü. Sahil Tesisleri ve Yanbolu'da önerilebilir.

Doğal stoklardan en iyi şekilde yararlanmak ve yetiştirilen midyelerde ekonomik hasat büyüklüğünü belirleyerek işletmeciliğe yön verebilmek bu tez kapsamında kullanılan yöntemlerin uygulanmasına bağlıdır. Bu tür çalışmalarda süreklilik sağlanması gelecekte yapılacak araştırmaların daha doğru ve sağlıklı değerlendirilmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. DARE,P.J. Settlement, growth and production of the mussel, *Mytilus edulis* L., in Morecambe Bay. England fishery Investigation. Series II. Vol-28, Number 1(1976).
2. MASON,J. Reprinted from marine mussels ed. B.L. Bayne. International Biological Programme 10. Cambridge University Press. Prinled in Great Britain (1974).
3. QUAYLE,D.B. and NEWKIRK,G.F. Farming bivalve molluscs: Methods for study and Development. The world Aquaculture society, (1990).
4. F.A.O. Yearbook of fishery statistics. Vol.66-67. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome (1988).
5. VOROBEV,V. Mussels of the Black Sea. Tudy Azov-Chernom Ist.No.11 (1938).
6. UYSAL,H. Türkiye Sahillerinde Bulunan Midyeler "Mytilus galloprovincialis L.) Üzerinde Biyolojik ve Ekolojik Araştırmalar. E.Ü.F.F. İلمي Raporlar Serisi No.57, Biyoloji 53 (1970).
7. BİLECİK,N. Midyeler ve Karadeniz Midyeleri Hakkında İlginç Hususlar. Balık ve Balıkçılık Sayı 6, (1977), 25-31.
8. LAMARCK,J.G. Histoir Naturelle des Animaux sans Vertebres, Paris (1819).
9. LIST,Th. Die Mytiliden des Golfes Von Neapel. Fauna und Flora, Neapel, Monographie 27, Verlag Von R. Friedlander and Sohn., Berlin (1902).
10. MILASCHEVICH,K.O. Faune de la Russei et des pays Limitrophos du Musée Zoologique de L' Academie Impariale des Sciences de Petrograd. Le Mollusques de Mer Russes. Tom:1 (1916).

11. POURCEL, L. La Moule Comestible de la Méditerranée Septentrionale
Mytilus galloprovincialis Annales de la Société D'histoire
Naturelle de Toulon, Toulon (1925).
12. BERNER, L. Les Rapports de la Flora Algologique avec la Mytiliculture,
Observation dans la Golfe de Marseille. Bulletin de
la Société Linnéenne de Provence. Tom: VIII et IX, Marseille
(1935).
13. LAMBERT, L. La Mytiliculture. Mémoires de L'Office des pêches
Maritimes (Série Spéciale, No. 12) (1936).
14. RICCI, E. Quelques remarques sur la Sexualité Chez la Moule (Mytilus
galloprovincialis L.), Bull. Soc. Linn. Provence. Tom:
13, (1942), 37-39.
15. CARUS, J.V. Prodrômus Faunae Mediterraneae. Vol. II, Schweizerbart'sche
Verlagsbuchhandlung, Stuttgart (1889-93).
16. DEMİR, M. Boğaz ve Adalar Sahillerinin Omurgasız Dip Hayvanları.
İst. Üniv. Fen Fak. Hidrobiyoloji Enstitüsü Yay. Sayı 3,
İstanbul (1952).
17. HEPPER, T.B. Notes on Mytilus galloprovincialis L. in Great Britain,
Journal of the Marine Biological Association of Great
Britain, No. 36, (1957), 33-40.
18. LUBET, P.E. Cycle Sexuel de Mytilus edulis L. et de Mytilus
galloprovincialis L. Dans le Bassin d'Arcochan (Gironde).
L'Année Biologique, 3^{me} Série. Tome 33, Paris (1957).
19. TEBBLE, N. British Bivalve Seashells. British Museum (Natural
History), London (1966).
20. CASPERS, H. Black Sea and Sea of Azov Geol. Soc. America, Memoir
67, Vol 1, Washington, D.C. (1957). 331-395
21. ZHIRMUNSKY, V.A. and GISAREVA, L.N. Investigation of the Sensibility
to Temperature of sea Invertebrates and their Tissues.
Academy of Sciences of the USSR, Tom. 133, No. 4 (1960).

22. GROSSU, V.A. Fauna Republicii Populare Romane. Molluscø, Vol.III, Fasc: 3 Bivalvia. Academia Republicii Populare Romane, Bucureşti (1962).
23. DREGOLSKAJA, N.I. Resistance to Temperature of the Glimerins Epithelium of the IGls of the Midia of the Black Sea in Different Seasons of the year. Academi of Sciences of the SSSR Moscow-Leningrad (1963).
24. ZENKEVICH, L. Biology of the sea of the USSR (1963).
25. GOMOIU, T.M. Şi GROU, E. Date Asupra Conchiolinei Continute de Cochiliile Principalelor Moluste Din Marea Neagra. Hidrobiologia. Academiei Republicii Populare, Romane, Bucureşti. Tomula 6, (1965), 239-242.
26. DEVEDJIYAN, K. Péche et Pécheuries en Turki. İstanbul (1926).
27. GÜRTÜRK, N. Batı Karadeniz Sahillerimizdeki (Karaburun-Kefken) Midye Yatakları. Balık ve Balıkçılık. Sayı 2-3, Cilt.19, Sayı 6, at.20, Sayı 1 (1971-1972).
28. ARTUZ, İ.M. and ERDOĞAN, O.A. A Preliminary survey on the Mussels Mytilus galloprovincialis Lam. of the Bosphorus. İ.Ü.F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yay. Seri B, Cilt VI, Sayı 12, (1962), 14-28.
29. MASON, J. Mussel raft trials succeed in Scotland. Wd.Fishing, 18(4), (1969), 22-24.
30. BEHRENS YAMADA, S. and DUNHAM, J.B. Mytilus Californianus, a new aquaculture species. Aquaculture, 81:(1989), 275-284.
31. BAIRD, R.H. Measurement of condition in Mussels and Oysters. Extrait Du Journal Du Conseil International Pour L'expropration De la Mer, 23. (1958), 249-257.
32. BAIRD, R.H. Factors affecting the growth and condition of mussels (Mytilus edulis L.) Fishery invest. Land. Ser.II, 25(2); (1966), 1-33.

33. **HRS.BRENKO,M.** Index of condition in cultured Mussels on the Adriatic Coast. *Thalassia Jugosl.*,3:(1967), 173-179.
34. **JORGENSEN,C.B.** Growth efficiencies and Factors controlling size in some Mytilid bivalves, Especially Mytilus edulis L. Review and Interpretation. *Ophelia*, 15:(1976), 175-192.
35. **GALASSI,S.,BRESSAN,N.,MARIN,M.G. and GANZONIER,W.J.** Seasonal pattern of Condition index of Mussels in the laquna Veneta J. shellfish Res.,2:96 (Abstr.) (1982).
36. **KAUTSKY,N.** Growth and structure in a Baltic Mytilus edulis population. Mar.Biol.,68:(1982), 117-133.
37. **BRESSAN,M. and MARIN,M.G.** Seasonal variations in biochemical composition and condition index of cultured mussels (Mytilus galloprovincialis L.) in the Lagoon of venice (North Adriatic). Aquaculture, 48:1(1985), 13-21.
38. **ALDRICH,J.C. and CROWLEY,M.** Condition on Variability in Mytilus edulis L. from Different Habitats in ireland. Aquaculture, 52:(1986), 273-286.
39. **BROWN,J.R. and HARTWICK,E.B.** Influences of temperature, salinity and available food upon suspended culture of the pacific oyster, Crassostrea gigas I. Absolute and Allometric growth. Aquaculture, 70:(1988), 231-251.
40. **BROWN,J.R. and HARTWICK,E.B.** Influences of temperature, salinity and available food upon suspended culture of the pacific oyster, Crassostrea gigas II. Condition index and survival. Aquaculture,70(1988), 253-267.
41. **UTTING,S.D.** The Growth and Survival of Hatchery Reared Ostrea edulis L. spat in relation to Environmental Conditions at the on-Growing site Aquaculture, 69:(1988), 27-38.
42. **DAVENPORT,J. and CHEN,X.** A comparison of Methots for the Assesment of Condition in the Mussel (Mytilus edulis L.) *J.Moll.Stud.* 53:(1987), 293-297.

43. GRASSE,P. (Publié sous la direction) Traité de Zoologie, Anatomie, Systematique, Biologie, Libraires de L'Academie de decine, 120 Boulevard Saint German, Paris (VI) (1961).
44. LUBET,P.E. et BOURCART,C. Nouvelles Observation Sur la physiologie sexuelle de Mytilus galloprovincialis Lamarck. Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie. Tom.CLVII, No.11 (1963).
45. BİLECİK,N. Midye ve Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Bodrum. Seri A, Yay No.2 (1989).
46. UYSAL,H. ve TUNCER,S. İzmir Candarlı (Aliağa Limanı) Körfezlerinde Yaşayan Bazı Mollusk Türlerinde Ağır Metal Kirlenmesi İle İlgili Araştırmalar. DOĞA TU Muh. ve Çev. D.C. 12, 3. (1988). 15-18
47. HICKMAN,R.W. Allometry and Growth of the Green Lipped Mussel Perna canaliculus in New Zealand. Marine Biology,51:1(1979), .327-331.
48. SOKAL,R.R. and ROHLF,F.J. Biometry. W.H.Freeman, New York, 2 end. edn.,(1981), .589..
49. YILMAZ,N. Doğu Karadeniz Midyelerinin (Mytilus galloprovincialis) Biyoekolojik ve Biyokimyasal Yönden Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü.Fen-Edebiyat Fakültesi, Trabzon, 1989.
50. IVANOV,A.I. Karadeniz'in Kuzey Batı Kısımında Midye Stokları. Balık Ekonomisi, No.10, 1965.
51. FAO., Development of coastal Aquaculture in the Black Sea Region. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, 1980.

ÖZGEÇMİŞ

1966 yılında Ardeşen'de doğdu. İlk öğrenimini Prinçlik İlk Okulunda, Orta ve Lise öğrenimini Ardeşen Lisesi'nde tamamladı. 1984 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu'na girdi. 1988 yılında Balıkçılık Teknolojisi Mühendisi ünvanıyla mezun oldu. Aynı yıl Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalında Lisans üstü öğrenimine başladı. Halen Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsünde çalışmaktadır.