

6528

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ * FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
BİYOLOJİ PROGRAMI

DOĞU KARADENİZ MİDYELERİNİN (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck)
BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ VE BİYOKİMYASAL YÖNDEN
ARAŞTIRILMASI

Biyolog Necmettin YILMAZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"Yüksek Lisans (Biyoloji)"

Unvanının Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20.6.1989

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 24.7.1989

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Sezginer TUNÇER

Jüri Üyesi : Doç.Dr. Arif BAYSAL

Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr. Aytan KIRMIZI

Enstitü Müdürü V. Doç.Dr. İlhan Sungur

Haziran-1989

TRABZON

Y. C.
Yükseköğretim Kurulu
Dokümantasyon Merkezi

ÖNSÖZ

"Doğu Karadeniz Midyelerinin *Mytilus galloprovincialis* Lamarck bazı biyo-ekolojik özellikleri ve biyokimyasal yönden araştırılması" adlı bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne yüksek lisans tezi olarak sunulmuştur.

Bu çalışmada tüm karadenizde ve özellikle Doğu Karadenizde büyük banklar oluşturan ve sahil çizgisinden itibaren derinlere kadar geniş bir yayılım gösteren midyelerin büyüme oranlarıyla, protein düzeyleri araştırılmıştır. Ayrıca büyümeye etkili olabilecek bazı fizikokimyasal parametrelerde analiz edilmiştir. Elde edilen tüm veriler istatistiki olarak değerlendirilmiş olup bu değerler tablo ve şekiller halinde verilmiştir.

Bu çalışma, yeni kurulmuş olan Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünün ilk yüksek lisans çalışmasıdır. Biyoloji Bölümünde bu ilk yüksek lisans çalışmasını bana veren ve bu ilk çalışmanın gerçekleştirilmesi için yardım, teşvik ve sıcak ilgisini her zaman gördüğüm Sayın Hocam Doç.Dr. Sezginer TUNÇER'e içtenlikle teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmalarım sırasında her türlü yardımını gördüğüm Arş.Gör. Mehmet AKTAŞ ve Arş.Gör.Yusuf CALAYIR'a teşekkür ederim. Yine çalışmalarım esnasında bana yardımcı olan Muzaffer Feyzioğlu ile Arş.Gör. Yaşar DÜRÜST'e teşekkür ederim.

Midye numunelerinin protein düzeylerini tayin etmede yardımcı olan K.T.Ü. Temel Tıp Bilimleri Bölümü Biyokimya Anabilim Dalı Öğretim Üyelerinden Sayın Doç.Dr. Orhan DEĞER'e şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın IBM daktilo ile yazılmasında her türlü emeği geçen Sayın Temel TOSUN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Haziran 1989, Trabzon

Necmettin YILMAZ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	v
ÖZET	vi
SUMMARY	vii
1. GİRİŞ	1
2. ARAŞTIRMA YAPILAN BÖLGELER HAKKINDA KISA BİLGİLER	5
2.1. HOPA LİMANI	5
2.2. RİZE LİMANI	5
2.3. SÜRMENE İSKELESİ	6
2.4. K.T.Ü. SAHİL TESİSLERİ	6
2.5. DARICA	6
3. MİDEYELER HAKKINDA BAZI GENEL BİLGİLER	8
3.1. Taksonomisi	8
3.2. Morfolojik Özellikleri	9
3.3. Üremesi	10
3.4. Beslenmesi	13
3.5. Filtrasyon Hızı	13
3.6. Solunumu	14
3.7. Midyelere Çeşitli Faktörlerin Etkisi	15
3.7.1. Midyelere Tuzluluğun Etkisi	15
3.7.2. Midyelere Su Sıcaklığının Etkisi	15
3.7.3. Midyelere Akıntıların Etkisi	16
3.7.4. Midye Kabuğu Üzerine Yerleşen Organizmalar	16
3.7.5. Midyelerde Büyümeye Etki Eden Faktörler	16
4. MATERYAL VE METOD	18
4.1. Materyal	18
4.2. Metod	18

5. BULGULAR	21
6. TARTIŞMA VE SONUÇLAR	41
KAYNAKLAR	44
EVHALAR	47
ÖZGEÇMİŞ	51



ÖZET

Bu çalışmada, Hopa'dan, Darıca'ya (Trabzon) kadar olan kıyıda seçilmiş olan istasyonlarda yaşayan *Mytilus galloprovincialis*'in bazı biyo-ekolojik özellikleri, total protein düzeyleri ve aylık değişimleri araştırılmıştır.

Ayrıca aynı istasyonlardan alınan yüzey deniz suyunun bazı fizikokimyasal parametrelerden sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), pH, Salinite (‰), D.O (mg/l) ve UV analizleri yapılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre, Doğu Karadeniz Bölgesinde büyük bir protein potansiyeli oluşturan midyelerin istasyonlara ve aylara göre olan ağırlıkları 5.13-9.05 g; boyları 40.76-48.12 mm, genişlikleri 21.60-25.47 mm, kalınlıkları ise 16.79-19.02 mm arasında değiştiği bulunmuştur.

Buna ek olarak biometrik parametreler arası yapılan bazı istatistiksel analizler sonucunda bulunan değerlerin kendi aralarında anlamlı korelasyonlar gösterdiği tespit edilmiştir.

Total protein düzeylerinin gerek istasyonlar arası, gerekse aylara göre değişimler gösterdiği ve protein değerlerinin 45-50 mm boy grubunda %11.8 ile yine 45-50 mm'lik diğer bir boy grubunda %15.9 arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Ortalama protein değerleri ise en az %12.25, en fazla %15.50 arasında değişmektedir.

SUMMARY

In this investigation, the levels and monthly changes of the total protein and some bio-ecologic features of *Mytilus galloprovincialis* that living in the region at selected stations from Hopa to Trabzon/Darica have been determined.

In addition, it has been analysed in the superficial sea water some physico-chemical parameters such as temperature (°C), pH, Salinity (‰), D.O (mg/l) u.v analyses.

According to the results it has been observed that the weight, the lenght, the width and thickness of *Mytilus galloprovincialis* that is an important protein source in the Eastern Black Sea region have been ranged from 5.13 g, 40.76 mm, 21.60 mm, 16.79 mm to 9.04 g, 48.12 mm, 25.47 mm, 19.02 mm from station to station and respect to the months, respectively.

In addition, statistical analysis between biometric parameters, the results have shown that the values show meaningful correlation.

Total protein levels have changed both in the stations and according to the months. It has been determined that the values have changed from 12.25 to 15.50.

G İ R İ Ő

Her geen gn artan dünya nfusu karŐısında dünya lkeleri daha rahat ve mutlu bir yaŐam sağlamak amacıyla geliŐtirdikleri teknolojileri ve halkın beslenmesi için gerekli besin aığını, denizlerden sağlamaya ynelmiŐlerdir.

Yapılan istatistiki analizler sonucu mevcut besinin, dünya ülkeleri arasında homojen bir Şekilde dağılmadığı ve nüfusun bir kısmının protein yetersizliği ile karşı karŐıya bulunduğu ayrıca nüfusun, geliŐmekte olan ülkelerde, besinin ise geliŐmiŐ ülkelerde arttığı gözlenmiştir.

Bu gözlemlerden anlaŐılacaĐı üzere, beslenme gelecekte ülkeler için önemli problemler oluŐturacaktır. Karasal retim en fazla iki kat artırılabilceği bunun da artan dünya nüfusuna yeterli olmayacağı gerçeği karŐısında üretici ve araştırmacılar denizlerden de faydalanmayı öngörmektedirler.

Bu gerçekler karŐısında denize kıyısı olan ve olmayan ülkeler besin açığını kapamak amacıyla denize yönelmişlerdir.

Bugün dünyada 70 milyon ton olan su ürünleri avcılığından Japonya yıllık 10 milyon tonla başta gelmektedir. Ülkemiz ise 40. sıralarda yer almaktadır (Kocataş,1986).

Su rnleri üretiminin büyük bir kısmını balıklar, kalan kısmını ise omurgasızlar (Mollusca, Crustacea) algler ve diğerleri oluŐturmaktadır. Omurgasız hayvanların dünya denizlerinde yapılan yıllık ortalama üretimi yaklaşık 9 milyon ton olup bunun %11.72 lik kısmı midye üretimine karşılık gelmektedir.

Araştırma konumuzu oluşturan omurgasız canlılardan olan ve halk tarafından gıda olarak alınan midyelerin *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck,1819) sistematiği, biyolojik özellikleri, coğrafik dağılımı, besleyici özellikleri ekolojik varyasyonları ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Bunlardan, Lamarck (1819), Carus (1843), List (1902), Lambert (1936), Mars (1949), Lubet (1957), Genoves (1959), Sacchi ve Renzoni (1962) ve Tebble (1966)

bu konuda çalışmışlardır (Uysal,1970). Midyenin Karadeniz'de bol bulunması bu denize kıyısı olan ülke araştırmacılarının çalışma konusunu oluşturmuştur. Bu çeşit araştırmaları Milashevich (1916), Nkıtın (1931), Vorobyev (1938), Vinogradov (1949), Caspers (1957), Zhirmunsky ve Gısareva (1960), Grosçu (1962), Ivanov (1963, 1965), Abacıeva-Marinov (1967) tarafından yapılmıştır (Bilecik, 1989).

Ülkemizde ise; Midyelerin değerlendirilmeleri üzerine deneyler (Ersan, 1959), İstanbul Boğazı midyeleri üzerinde biometrik ve kondisyon çalışmaları (Artüz-Erdoğan, 1962 ve 1969), Türkiye sahillerinde midyeler üzerinde biyolojik ve ekolojik araştırmalar (Uysal, 1970), Karaburun-Kefken bölgesinde midye yatakları üzerinde incelemeler (Gürtürk, 1971, 1972), İstanbul Boğaziçi midyeleri üzerine çalışmalar (Hasanoğlu, 1975), Türkiye Karadeniz litoralindeki midyelerin dağılımlarının etüdü, Midye Yetiştiriciliği (Bilecik 1989) gibi araştırmalar yapılmıştır.

Midyeler, *Mytilus* cinsinden olup tüm dünya denizlerinde dağılım gösterirler. Tropik bölgelerden polar denizlere kadar yayılırlar. Kıyı çizgisinden itibaren 6-9 m derinliğe kadar yayılım gösterirler. Kuzey denizinde bu derinlik 17 m, Baltık denizinde ise 30-40 m dir. Bulgaristan ve Romanya sahillerinde 64-70 m de, İstanbul Boğazı açıklarında ise 84 m de *Mytilus galloprovincialis*'e rastlanmıştır.

Ülkemizde ise, Karadeniz, İstanbul Boğazı ve Marmara denizinin tüm sahillerinde rastlanan *Mytilus galloprovincialis* Çanakkale Boğazı, Ege Denizi sahillerinde yer yer kesintiler gösterir. Ayrıca, Karadenizden İzmir'e kadar bulunan midyeler İzmirden (Urla) Akdeniz Samandağına kadar olan bölgede yaşamaktadırlar (Uysal,1970).

Bugün gerek doğal, gerekse suni üretim yoluyla midyelerden faydalanılmaktadır. Birçok Avrupa ülkesi doğal midye yataklarının talebi karşılayamaz hale gelmesi üzerine suni üretim yollarına yönelmişlerdir. 1975 yılındaki Mollusk'lerden elde edilen ürün 930.000 ton iken FAO'nun 1981-1986 yıllarına ait istatistik verilerine göre sadece Mytilidae familyası türlerinin

yıllık ortalama üretimi 762104 tondur. Bu familyadan *Mytilus galloprovincialis* türüne ait üretim oranı ise %9.28 dir. Bu yüzdenin içinde en çok üretim payı İtalya, Rusya ve Fransa'nındır. Ülkemizde Çanakkale MARSAN su ürünleri tesislerinde doğal üretimle birlikte 1988 yılına kadar yapılan suni üretime tekrar başlanacağı öğrenilmiştir (Şahsi görüşme).

Ülkemizde midyeye diğer deniz ürünleri kadar önem verilmemesi; %11-%15.5 gibi protein ihtiva eden midyenin halkımız tarafından yeme alışkanlığının edinilmemesi, iç pazarlamanın tanıtıcı şekilde halka yansıtılmaması vb. sebeplerdendir. Bu nedenlerle ülkemizde bir midye endüstrisi kurulamamakta ve midyelerimiz doğal durumları ile başbaşa kalmaktadır. İlkel metodlarla avlanan midyeler büyük şehirlerimizin (İstanbul, Ankara, İzmir) dışında talebi karşılamaktan çok uzaktır.

Oysa bugün midye Avrupa ülkelerinde tüketimi hızla artan bir deniz ürünüdür. Ülkeler talebi karşılamak için midye üretme işini hızlandırmışlar ve endüstri kuruluşları dış pazarlar aramakta hatta Türkiye'den iç midye ithal etmektedirler. Bu ihracat 1988 yılında 1000-1500 ton/ay'a ulaşmaktadır (Marsan şahsi görüşme, 1989). Dünyada en fazla midye üretimi İspanya'da yapılmaktadır. İspanyanın yıllık ortalama üretimi 112.068 ton olup dünya midye üretiminin %14.70'idir. İkinci sırayı ise 103.609 ton ve %13.59 ile Hollanda almaktadır (Bilecik,1989).

Başta Avrupa Ortak Pazar Ülkeleri olmak üzere çoğunlukla Akdenize kıyısı olan ülkeler tarafından tüketimi yapılan midye ülkemizde sadece büyük şehirlerde, Ege ve Karadeniz sahil kesimlerinde tüketilmektedir. Artan nüfusa paralel olarak su ürünlerimizin sınırlı olması Türkiye'mizde zaman zaman bazı deniz ürünlerini ithal eden bir ülke durumuna sokmaktadır. Bunun yanında kıyılarımızın artan kirlilikten etkilenmeleri sonucunda midye ve beslenme rejimleri midyeye benzeyen birçok omurgasız tür kirlenmeden olumsuz yönde etkilenmektedir. Karadenizin bütün kesimlerinde bulunabilen *Mytilus galloprovincialis* su anda olmasa bile ileride balık tüketiminden sonra en çok yenebilecek bir deniz ürünüdür.

Bu nedenlerden dolayı bu çalışmada Doğu Karadeniz'in Hopa'-dan Darıca'ya (TRabzon) kadar olan bölgeden seçilen farklı istasyonlardaki doğal midye örneklerinin ağırlık, boy, genişlik ve kalınlık değerleri karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır. Bu toplanan midyelerdeki farklı boy gruplarına bağlı olarak protein içerikleri karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır. Buna paralel olarak da midyelerin büyümesinde etkili olabilecek bazı fizikokimyasal parametrelerde göz önünde tutulmuştur.



2. ARAŞTIRMA YAPILAN BÖLGELER HAKKINDA KISA BİLGİLER

Adı geçen araştırma, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nin en uç yeri olan Hopa'dan, Trabzon/Darıca'ya kadar olan bölgede seçilmiş beş farklı istasyonda gerçekleştirilmiştir (Şekil 1).

I. İSTASYON (Hopa Limanı)

Doğu Karadeniz'in uç bölgesi olan Hopa Trabzon'a yaklaşık 190 km dir. Hopa limanı ilçe merkezine yakın mesafede olup, balıkçı ve teknelerinin sığındığı tek barınaktır. Limanın ilçeye yakın olması, ihracat yapılması dolayısıyla ilçe yerleşim merkezi hergün biraz daha gelişmektedir. Gelişmeye paralel olarak her türlü atıklardan liman kirlenmektedir.

Çalışma istasyonu liman dışında olup, liman içinde beton duvarlara, kayalıklara yapışık halde yaşayan midyeler, liman dışında da kayalık substratumlarda yaşamaktadır.

Ayrıca midyeler deniz dibinde de geniş bir yayılım göstermektedir. Tunçer (1985) tede belirtildiği gibi, örneklerin toplandığı yerde (Güner ve Aysel, 1978 a,b), (Burrocos,1971), (Gutknecht,1965), (Bryan ve Hummerstone,1973) gibi araştırmacılar tarafından organik ve ağır metal kirlenmesini indike ettiği tesbit edilen Clorophyta'dan *Ulva lactura*, *Enteromorpha linza* Phaeophyta'dan *Cystoseira barbata* türlerine rastlanmaktadır. Örnekler kayalık substratumlardan toplanmıştır.

II. İSTASYON (Rize Limanı)

Çalışma istasyonu liman dışında olup burada balıkçı barınağı ve tekneleri bulunmaktadır. Balıkçılar çalışma yapılan istasyon bölgesini kısmen de olsa kirletmektedirler. Midyeler littoral bölgedeki kayalıklar üzerinden toplanmıştır.

III. İSTASYON (Sürmene İskelesi)

Sürmene ilçesi, Trabzon'a 45 km uzaklıktadır. Çalışma istasyonu Karadeniz Teknik Üniversitesinin Dil Eğitim Merkezine yakındır. Bu istasyon, gerek yerleşim merkezinden gerekse endüstriyel ve domestik atıklardan uzak olması nedeniyle I ve II istasyonlara göre daha az kirlenmiştir. Örnekler kayalık substratundan toplanmıştır.

IV. İSTASYON (K.T.Ü. Sahil Tesisleri)

Çalışma yaptığımız istasyon Karadeniz Teknik Üniversitesinin sahil tesislerinin bulunduğu bölgededir. Çakıllı, kumlu bir plaja sahip olan bu tesislerin atıkları kanalizasyonla denize boşaltılmaktadır.

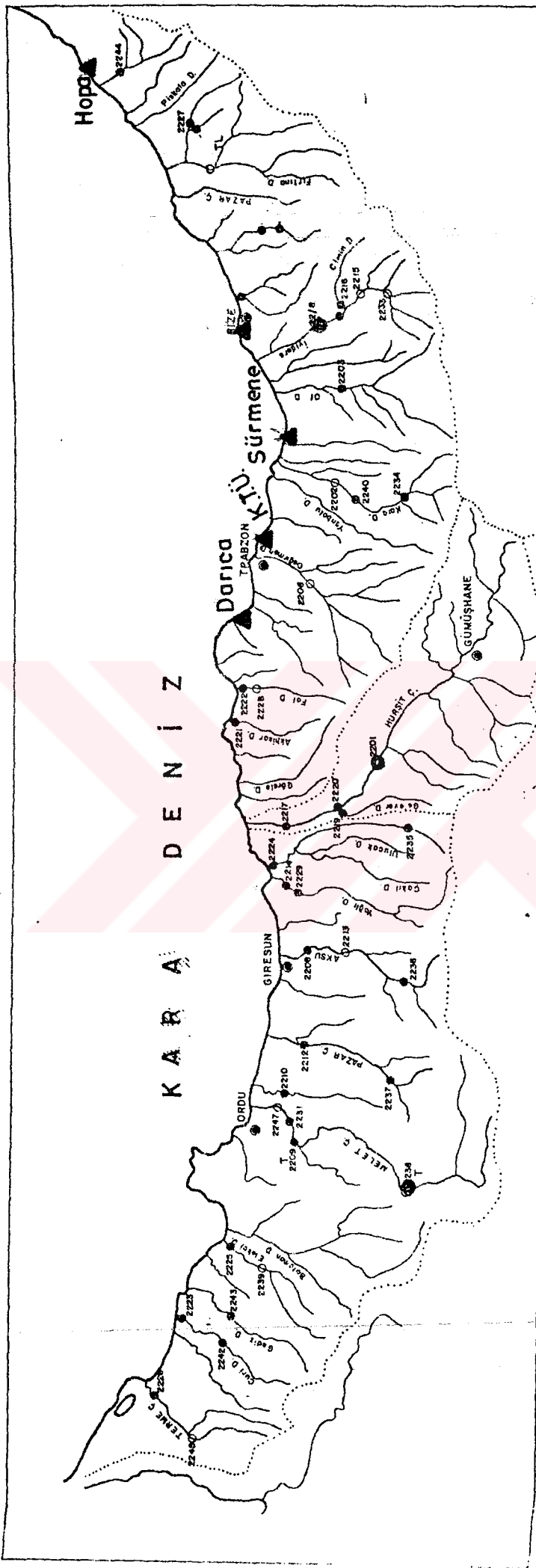
Çalışma sahamızda kayalık substratların bulunduğu yerde Chlorophyta, Phaeophyta ve Rhodophyta üyeleri bol miktarda bulunmaktadır.

Ayrıca birçok araştırmacı tarafından ağır metal kirliliği ile ilgili çalışmalarda iyi bir indikatör olarak kullanılan *Patella vulgata*'ya bol miktarda rastlanmıştır (Uysal, H; Tunçer, S., 1988). Örnekler kayalık substratumlardan toplanmıştır.

V. İSTASYON (Darıca)

Çalışma istasyonunun Trabzon'a uzaklığı yaklaşık 17 km dir. Bu istasyon hem domestik ve endüstriyel atıklardan uzak hem de I, II ve IV. istasyonlara göre su hareketleri en fazla olan bölgedir.

Örnekler diğer istasyonlarda olduğu gibi kayalık substrattan toplanmıştır. Bu istasyonda da midyelerin toplandığı yerde Chlorophyta ve Phaeophyta üyelerine rastlanmaktadır.



K A R A DENİZ

3. MİDYELER HAKKINDA BAZI GENEL BİLGİLER

3.1. Taksonomisi

Midyeler, Mollusca phylumu'unun Bivalvia sınıfına dahildirler. Bazı araştırmacılar, solungaç yapılarından ve kabuk biçimlerinden dolayı midyeye benzer canlıları midyelerle birlikte Lamellibranchiata classis'i olarak da değerlendirmişlerdir. Midyelerin en önemli özellikleri filament halindeki solungaçları bulunmasındandır. *Mytilus* genus'una dahil olan midyeler tüm dünya denizlerine yayılmışlardır. Kabuklularla uğraşan malakologların; midyelerden, Baltık denizi, Kuzey denizi, Atlantik ve Portekiz kıyılarında geniş bir yayılım gösteren *Mytilus edulis* Linne (Atlantik midyesi) ile Akdenizde, Batı Manş denizinde, Atlantik kıyılarında ve tüm Karadenizde yayılım gösteren *Mytilus galloprovincialis*'i Lamarck (Akdeniz midyesi) birbirinden ayırt etmekte birçok güçlüklerle karşılaştıkları bilinmektedir.

Her iki türün morfolojisi, anatomisi, fizyolojisi ve histolojisi üzerine yapılan birçok araştırmada bu türleri kesin olarak birbirinden ayıran çok açık farklar bulunamamıştır. Mars (1949), yaptığı araştırmalarda midyelerin buldukları fizikokimik şartlarına uyarak çok fazla fenotipik karakter gösterdiğini ve taksonomik çalışmalarını güçleştiren bir varyasyon arzettiğini belirtmiştir. Costa (1843), Jefereys (1863), Carus (1889-1893), Hilbert (1913), Demir (1952), Bouxin (1955), Sarra (1957), Lubet (1957), Hepper (1957), Tebble (1966) gibi araştırmacılar *Mytilus galloprovincialis*'i *Mytilus edulis*'in bir Akdeniz varyasyonu olarak kabul etmelerine rağmen Lamarck (1819), List (1902), Milashevich (1916), Pourcel (1925), Berner (1935), Lambert (1936), Ricci (1957), Sacchi ve Renzoni (1962) ve Grossu (1962) gibi araştırmacılar ise *Mytilus galloprovincialis*'i ayrı bir tür olarak benimsemişlerdir.

Karadenizde bulunan *Mytilus galloprovincialis*'i Phillippi (1836), Locard (1889), Mılashevich (1916), gibi araştırmacılar değişik varyetelere ayırmışlardır. Fakat bu isimlendirmenin yalnız morfolojik görünüme ve buldukları derinliğe bakılarak yapılmasından dolayı Locard (1889), bir kısım malakologların renk ve şekillere bakarak varyetelere ayırmaktan haksız bir zevk duyduklarını ifade eder (Uysal, 1970).

Karadeniz Hopa'dan Akdeniz Samandağı'na kadar olan bölgede midyelerin biyolojileri ve ekolojilerini araştıran Uysal (1970) ülkemiz sahillerindeki midyelerin *Mytilus galloprovincialis* olduğunu tespit etmiştir.

3.2. Morfolojik Özellikleri

Mytilus galloprovincialis'in kabuklarında genellikle ön kenar, arka kenar, ventral kenar ve dorsal kenar ayırt edilmektedir (Şekil 2). Ön kenar çok kısadır. Fakat kabuklar burada birbirleriyle kenetlenirler. Kendilerini bir yere tespit etmede rol oynayan bissus iplikçiklerinin bulunduğu noktada dışarı doğru yükselen ventral kenar, buradan arkaya doğru düz bir şekilde uzanır. Arka kenar Şekil 2'den de görüldüğü gibi dar veya yaygın yarım daire şeklinde olup, dorsal kenarın posterior kısmıyla bir kavis yaparak birleşir. Dorsal kenarın posterior kısmı posterior dorsal kenarı meydana getirir. Bu kenar bazen düz, bazende ventral kenara paraleldir. Posterior dorsal kenar orta kısımdan itibaren ön kenara doğru kıvrılıp bir kavis yaparak anterior dorsal kenarı meydana getirir. Anterior dorsalle posterior dorsalın meydana getirdikleri bu kavis pek çok değişiklik gösterir.

Anterior dorsal kenarda, ön tarafa doğru olan kavis başlangıcından itibaren ligament yarığı yer alır. Ligament öne doğru uzanan ve kabukları birbirine tespit eden kahverengi, elastiki bir şerit olup, bu şerite paralel ve üzerinde dizi halinde çukurluklar bulunan ligament çıkıntıları mevcuttur.

Ligament, kabukları kapamaya yarayan kasların kuvvetinin tersi yönde bir kuvvete sahiptir. Ölen hayvanda addüktor kasları, kuvvetini kaybedince ligament bu aksi yöndeki elastikiyet özelliğinden dolayı kabukların açık tutulmasını sağlar. Kabukların arka tarafı yumurtamsı, ön tarafı ise üçgenimsi bir yapıya sahiptir. Kabuklar üzerinde küçük eliptik daireler şeklinde büyüme çizgileri bulunmaktadır (Şekil 2).

Kabuğun ventral kenarında, bissus iplikçiklerinin kabuktan dışarıya doğru çıkış yaptığı yerde bissus yarığı vardır.

Addüktör kasları kesilerek kabuklar birbirinden ayrıldığı zaman, kabuk iç yüzeyinin çok büyük bir kısmını oluşturan orta bölgenin, beyazımsı sedef parlaklığında olduğu görülmektedir.

Bu kısmın dışında, arka dorsal ve arka kenarda mat koyu mavi bir renk bariz şekilde görülmektedir. Bu kısmı birbirinden ayıran manto çizgisizdir.

Kabuk renginin oluşmasında rol oynayan prizma tabakasının altında prizma tabakasıyla temas halinde olan inci tabakası yer alır. Bu tabaka kabuğun iç yüzeyini manto izinin meydana getirdiği sınırlara kadar kaplamaktadır. Orta ve anterior bölgede kalın olan bu tabaka kenarlarda incelmiştir.

Hayvanın iskele direklerine, liman beton duvarlarına, kaya ve her türlü sert zemine sağlam şekilde tutunmasını sağlayan bissus iplikçiklerinin, yapısının önceleri boynuzsu ve kitinimsi bir yapı olduğu kaydedilmiş ise de Grasse (1960) ve Lubet (1963), bu yapının iki protein iskeletinden oluştuğunu göstermişlerdir.

3.3. Üremesi

Midyelerin genital organları; solungaçlar, kaslar ve ayak hariç olarak vücudun her tarafına yayılmış kanal ve kanalcıklar şeklindedir. Üreme mevsiminde genital organlarda çok kesif cinsiyet hücreleri görmek mümkündür. Raymond (1955), Lubet (1957,

1963), Riedl (1963) ve Renzoni (1960, 62) ye göre bir sene içersinde Ekim-Kasım, Mart-Nisan-Mayıs aylarında seksüel aktivitenin yüksek olduğu ve bu iki periyodda manto içinde dokuları erkeklerde spermaların, dişilerde yumurtaların doldurduğunu söylemektedirler.

Yaptığımız araştırma ise Kasım ayının sonu ve Nisan ayının başlangıcında bittiği için yumurta ve spermler çok fazla sayıda görülmemiştir.

Midyelerde cinsiyet ayırımı, mantonun tamamen üreme hücreleriyle dolu olması ve her iki cinstede mantonun rengi cinsiyet hücrelerinin olgun olup olmamasına göre yapılır. Yumurtlama devrelerinde manto renginde gözle rahatlıkla görülebilen bir renk değişikliği mevcuttur. Hayvanın olgun olduğu ve mantonun şişkince hemen hemen foliküllerle kaplı olduğu safhada mantonun rengi dişilerde portakal veya kırmızımsı erkeklerde ise kirli veya süt beyazımsıdır.

Nisan peryodu örneklerinin bir kısmında bu renkler açık bir şekilde görülmüştür. Bununla beraber cinsiyetleri dıştan morfolojik olarak tayin edebilecek bariz karakterler bulunmamıştır. Uysal (1970), yaptığı araştırmada; addüktör kasları iğneyle uyarılan erkek midyelerin 30-45 dk arasında spermelerini suya saldığını, bunu takiben dişilerin yumurta yaydığını tespit etmiştir. Uysal aynı çalışmasında laboratuvar şartlarında addüktör kapama kaslarını iğneleyerek elde ettiği yumurta ve spermleri %36 tuzluluk ve 12 C derecede devamlı havalandırılan deniz suyuna karıştırdığında spermelerin, yumurtaların cezbedici kuvvetleriyle yumurta etrafında toplandığını ve armut şeklindeki başlarıyla yumurta zarını delmeye çalıştığını, normal yumurtaların içine bir spermin, anormal yumurtalara ise birden fazla spermin girdiğini görmüştür.

Döllenmeyi takiben yumurta bölünmeye başlar ve giderek ağırlaşır. İlk saatlerde sadece hareketli olan yumurtada herhangi bir kabuk görülmez. 18-19 saat sonra duyu organı vazifesi gören uzun bir kamçı teşekkül eder. Embriyo 22 saat sonra oval bir şekil alır ve rahatça yüzebilen bu larva trochophora adını alır. 30 saat sonra trachophora larvasında kabuk izi belirir. Bundan sonra kabuklar hızla gelişerek sağda ve solda iki valv teşekkül eder. 40 saat sonra kabuk bütün vücudu kaplar. 50 saat sonra kabuklar vücudu tamamen örter. Kabuk vücudu tamamen örttükten ve velum teşekkül ettikten sonraki safhaya veliger larvası denir. Veliger larvası normal şartlarda 20 gün sonra metamorfoz geçirir ve larva 210 mikron olunca velum ayağa tahavvül eder ve sürünme devresine girer. Bu safhadaki larvaya pediveliger larvası denir.

Bayne (1965), larvaların ancak uygun ortamlarda metamorfoza başlayabileceğini aksi halde metamorfozun 6 hafta geciktiğini tespit etmiştir. Ancak bu süre sonunda velumun şeklinin bozulduğunu, besin maddesinin azalmasıyla larvanın kendini besleyemez hale geldiğini gözlemiştir. Bu süre sonlarına doğru yüzmeye zorluğu çeken larvaların, yerde süründüğünü ve yine tutunacak yer bulamazsa öldüğünü belirtmiştir.

Bazı ekolojik faktörlerin örneğin ortam sıcaklığının, larvaların gelişmesinde önemi büyüktür. Larvaların gelişmesinde 8-18°C ye ihtiyaç vardır. Bazı araştırmacılar ise 10°C den itibaren gerçek gelişmenin olabileceğini söylemektedir. 10-15°C arasında büyüme hızının sıcaklıkla, dikkate değer biçimde arttığı, bu artışın 15-20°C ye kadar devam etmesine karşılık 20-25°C de büyümenin yavaşladığı ve larvaların fazla miktarda öldüğü gözlenmiştir. (Barnebe ve Sillbard, 1986).

Temperatür, metamorfoz süresinin uzamasını etkileyebilir ve 21-22°C de 2 günde olan metamorfoz 10-12°C de 43-44 gün sürebilir.

Larval dönem, döllenmeden sonra tespit oluncaya kadar

olan süreyi kapsar. Larvalar, larval dönemde birçok tehlikelerle karşılaşır. Bunlardan en önemlisi midyelerdir. Zira midyeler, planktonafajdır. Beslenmeleri sırasında tamamen su hareketliliğine bağımlı olarak fiksasyon çabasında olan larvaları dahi besin olarak alabilirler. Ayrıca insektisik, herbisit, ağır metaller, petrohidrokarbon bileşiklerinin çok düşük dozları larvaları öldürebilir. Bunun yanında toksik planktonik organizmalarda (*Gonyaulax tamerensis*) organizmalarda larvaları öldürebilir.

Araştırmacılarca (Barnebe ve Sillard, 1986) larvaların fiksasyonları tam olarak bilinmemekte. Bayne, 1964'e göre ilk fiksasyon sırasında ortamın filamentali oluşu larvaların fikse olmasını kolaylaştırmaktadır.

3.4. Beslenmesi

Diğer filtre ediciler gibi midyelerde suda süspansiyon halindeki mikroorganizmalarla beslenir. Hayat tarzı sedender olup beslenme için herhangi bir hareket görülmez. Solungaçlarıyla bir taraftan solunumu yaparken diğer taraftan suyun hareketliliğini sağlar. Jorgensen (1975)'e göre midyeler, çapı 3.5 mikrona kadar olan parçacıkları alabilmektedir. Midyelerin su içinde kalma süresi midyelerin beslenmesine etki eder. Uysal (1970) İzmir körfezinden topladığı midyelerin mide muhteviyatını incelediğinde diatomeler (*Cosciodiscus* sp, *Chaetocerus* sp, *Nitzshia* sp, *Pleurosigma* sp) mikroskobik algler, detritus maddelerinin bulunduğunu ve akvaryuma alınan midyelerin kültür alglerinden *Phaedactylum* tercih ettiklerini tespit etmiştir.

3.5. Filtrasyon Hızı

Filtrasyon canlınının bütün vücudu boyunca dolaştırdığı su anlamına gelir. Fakat hayvan suyu filtre etmeden de dolaştırabilir. Bu durumda filtrasyon, hızı dolaştırdığı suyun

hızından daha az olacaktır. Birçok araştırmacı, filtrasyon hızına etki eden faktörleri ve etkilerini araştırmışlar fakat farklı sonuçlar bulmuşlardır. Zira çalışmalar sırasında aynı boyda birçok hayvan aynı fizyolojik şartlarda olmayabilir. Dolayısıyla filtrasyon hızı birbirinden farklı olacaktır. Bunun yanında aynı bireyde dahi her zaman filtrasyon hızı sabit değildir. Sonuç olarak filtrasyon hızı birçok çevre faktörüne bağlı olmaktadır. Fakat laboratuvar şartlarında yapılan deneyler her zaman doğal ortama uymaması sebebiyle hangi faktörün nasıl etkili olduğu söylenememektedir.

Yapılan araştırmalarda midye kültürüne bir miktar alg kültürü ilave edildiğinde filtrasyon hızının normal hızdan daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

Ortam temperaturünün, midyelerin yaşamında ve filtrasyon hızındaki etkileri Widdows ve Bayne (1971) tarafından araştırılmıştır. Midyelerin filtrasyon hızına 5-20°C sıcaklığın etkili olduğu, 20-25°C de ise yavaşladığı belirtilmiştir.

Britanya kıyılarında yapılan arazi çalışmaları sırasında filtrasyon hızının mevsimler arasındada farklılık gösterdiği bulunmuştur. Bazı araştırmacılar ise artan türbitide ile azaldığını görmüşlerdir. Benzer olarak partikül halindeki suda bulunan maddelerle ters orantılı olduğu ortaya çıkarılmıştır. Midyeler genel olarak 1 saatte 1 litre suyu filtre edebilir.

3.6. Solunumu

Mollusca türlerinin beslenmesinde solunum oldukça önemli role sahiptir. Çünkü bu türde solunum organı olarak solungaçlar mevcuttur. Mantoları, direkt olarak çevresindeki suda mevcut olan gazla temas halinde olduğu için solunuma yardımcı olur. Birçok araştırmacı midyelerin oksijen tüketimi ile ilgili faktörleri araştırmıştır. Bu faktörlerden O₂ tüketiminin, hayvanın ağırlığıyla, beslenmesiyle, ortam sıcaklığıyla ilgili olduğu tespit edilmiştir.

Veoyoys (1976), gametogenez periyodunda solunum metabolizması aktivitesinin çok önemli olduğunu bulmuştur. Yine Veoyoys, deneyleri sırasında maksimum oksijen tüketimini ilkbahar sonu ve yaz mevsiminde 0.39 ml/saat/gram-kuruağırlık olarak bulunmuştur (M. edulis için). Bu dönem üreme dönemidir. Buna karşılık seksüel dinlenmenin olduğu sonbahar ve kış aylarında bu miktar 0.21 ml/saat/gram-kuruağırlık olarak tespit edilmiştir. Buna benzer araştırmalarda süspansiyon haldeki maddelerin çok yüksek olması halinde su dolanım hızının düştüğü, solunum aktivitesinin azaldığı görülmüştür.

3.7. Midyelere Çeşitli Faktörlerin Etkisi

3.7.1. Midyelere Tuzluluğun Etkisi

Midyeler, %5-40 tuzluluk değişikliklerine dayanabilmektedir. Belli tuzluluktaki suda uzun müddet yaşayan midyelerin bulunduğu ortamın tuzluluğu %5 ten fazla miktarda ani bir şekilde değişecek olursa ölmektedir. Fazla olmayan tuzlulukta %5-10 midye beslenebilmekte fakat iyi büyümektedir. Yüksek tuzlulukta (%35 'ten fazlasında) büyümeleri yavaşlamaktadır.

Midyelerin büyümeleri için optimal tuzluluk %0-15-25 tir. Araştırma yaptığımız istasyonlarda tuzluluk %015-19 arasında bulunmuştur. Karadenizin tuzluluğunun %017-18 olması (Ross, 1977) midyelerde optimal tesir yaparak bol bulunmasına sebep olmaktadır.

3.7.2. Midyelere Su Sıcaklığının Tesiri: Midyelerin beslenmeleri, gelişmeleri ve cinsel aktivite göstermelerinde su sıcaklığının önemli rolü vardır. Midyelerin yayılışında sıcaklık değişimlerinin etkisi büyüktür. *Mytilus galloprovincialis* 1-26°C deki su sıcaklığına dayanabilmektedir. Fakat beslenme, çoğalma ve gelişimi için gerekli optimal su sıcaklığı 8-26°C dir. Bu değerler Karadeniz sahillerindeki değerlere uygun olduğundan Karadenizde midyeler bol olarak bulunmaktadır. Araştırma sırasında 5 farklı istasyonda ölçtüğümüz sıcaklık değerleri 8-15°C arasında olup verilen optimal su sıcaklığı değerlerine uygunluk arz etmektedir.

3.7.3. Midyelere Akıntılarının Etkisi: Akıntılar, midyeleri hem olumlu hem de olumsuz yönde etkiler. Suyun dip tabakalarının akıntılara maruz kalması, oksijen, detritus ve plankton bolluğuna neden olduğu için midyelerin beslenme ve büyümesinde olumlu etki yapar. Ayrıca larvaların nakli ve yeni bölgelere dağılımı da gerçekleşmiş olmaktadır. Kuvvetli akıntılar ise midye larvalarının tesbitini güçleştirmektedir. Ayrıca detritusun kuvvetli akıntılarla zemine inmesi güçleştirdiğinden dip canlıları az miktarda gıda bulmaktadır.

3.7.4. Midye Kabuğu Üzerinde Yerleşen Organizmalar: Çeşitli zemin ve derinliklerde yaşayan midyeler bazı organizmaların yerleşmesinde iyi bir substrat oluşturur. Diğer organizmaların midye üzerine yerleşmeleri bölgelerin derinlik ve hidrolojik şartlarına bağımlı olarak değişir. Midye üzerine yerleşen organizmalar midyeye doğrudan zarar vermezler. Fakat aynı ortamda yaşamalarından dolayı gıda temininde rakip durumda olmaktadır. Midyelerin diğer organizmalarla kaplanması derinlik arttıkça azalmaktadır. Vorobyev (1938), Karadeniz'de yaşayan midyelerin üzerinde şu organizmaların bulunduğunu tespit etmiştir: Süngerler, Hydrozoa, Bryozoa, Cirripedia, Polychaeta, Tunicata.

Midyeler zaman zaman yosunlarla da kaplanmaktadır. Sahillerde ve sığ sularda midyeler üzerinde Chlorophyceae, Phaeophyceae ve Rhodophyceae üyelerine çok sık rastlanmaktadır. Çalışma yaptığımız istasyonlarda adı geçen algelere rastlanmıştır.

3.7.5. Midyelerde Büyümeye Etki Eden Faktörler: Midyelerin büyümesi, beslenme ve yaşadığı ortamın ekolojisine bağlıdır. Midyelerin büyümesi esas olarak beslenmeyle ilgili olup besinlerini fitoplanktonlar ve erimiş organik maddeler oluşturur. Midyelerin su içerisinde kalma süresi de midyelerin beslenme ve büyümesine etki ettiği gibi bulanıklılık, tuzluluk ve ısı değişikliğide her gün alınan besin miktarını değiştirerek büyümeyi etkilemektedir.

Az orandaki tuzluluk büyümeyi yavaşlatır. Tuzluluğu az olan bölgelerde yaşayan midyelerin boyları, normal deniz tuzluluğunda yaşamakta olan midyelerin boylarına göre daha az olmaktadır. Havinga (1928), tuzluluğu yüksek olan İngiltere sahillerinde midyelerin uzunluğunun 150 mm ye ulaştığını bildirmektedir. Araştırmamız sırasında çalışma yaptığımız bazı istasyonlarda Nisan ayı tuzluluğu itibariyle boyları 75 mm ye varan midyelere rastlanmıştır. Midyeler bütün yıl boyunca aynı hızla gelişmezler. Büyümenin en aktif olduğu dönem, planktonun çok bol olduğu ve su sıcaklığının yükseldiği döneme rastlar. Suyun çok soğuk olduğu dönemde ise büyümede bir duraklama görülür. Çalışma yaptığımız istasyonlarda Nisan ayı ve Kasım ayı su sıcaklığı itibariyle midyelerdeki büyümenin daha fazla olduğu görülmüştür. Beş istasyona ait elde edilen tablolardan da görüleceği üzere su sıcaklığının genelde düştüğü Ocak, Şubat ve Mart aylarında büyümede bir duraklama olduğu saptanmıştır.

Beton kazıklarında ve taşlı zeminlerde yaşayan midyeler, ağaç ve demir kazıklarda, çamurlu zeminlerde yaşayan midyelere göre daha hızlı büyümektedir (Uysal, 1970, Bilecik, 1989). Bünyesinde CaCO_3 ihtiva eden sert yapılar midyelerin daha hızlı büyümelerine sebep olmaktadır. Çünkü kapsadıkları CaCO_3 midye tarafından kabuğun büyümesinde kullanılır. Çok dalgalı yerlerde yaşayan midyeler, kapalı korumalı yerlerde yaşayanlara oranla daha küçük olurlar. Kirlenmeye maruz kalan bölgelerde ve buna paralel olarak söz konusu olan yerlerde yaşayan midyelerin temiz mıntikalarda yaşayan midyelere oranla boyları daha küçük olmaktadır. Çalışma yapılan 5 istasyona ait midyelerden elde edilen verilere bakıldığında bu durumu rahatlıkla görmek mümkündür.

4. MATERYAL METOD

4.1. Materyal

Sistematikteki yeri:

Phylum : Mollusca

Classis : Bivalvia

Ordo : Filibranchiata

Familia : Mytilidae

Genus : Mytilus

Species : *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck)

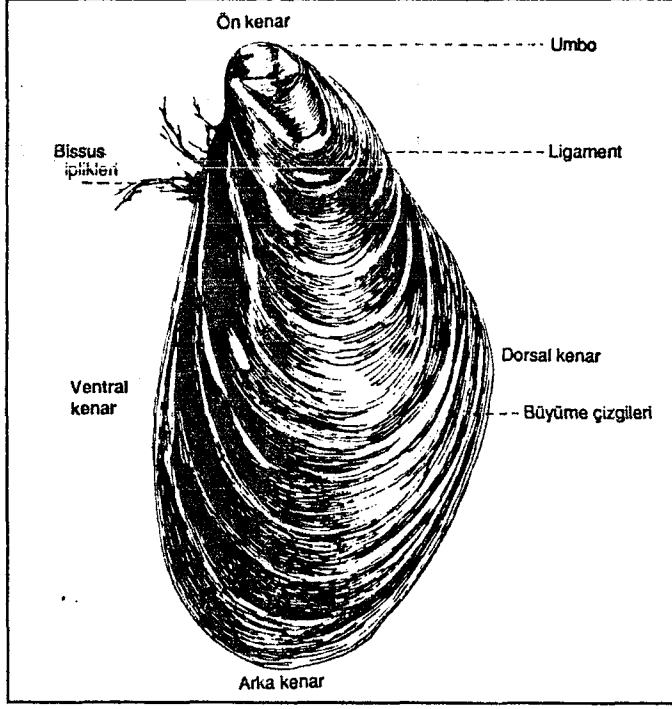
Karadeniz, İstanbul Boğazı ve Marmara Denizinin bütün sahilllerinde banklar halinde bulunan *Mytilus galloprovincialis*, Çanakkale Boğazı ve Ege Denizi sahilllerinde yer yer kesintiler gösterir. Karadenizden İzmir'e kadar bulunan bu türe İzmir'den (Urla/İskele) Samandağı'na kadar rastlanmamaktadır (Uysal,1970)

4.2. Metod

Araştırma konusunu oluşturan *Mytilus galloprovincialis* Doğu Karadenizin en uç bölgesi olan Hopa'dan, Trabzon/Darıca'ya kadar olan bölgede yer alan beş farklı istasyondan Kasım 1988-Nisan 1989 döneminde aylık periyodlar halinde en az 100 adet olacak şekilde littoralden toplanmıştır (Şekil 2). Örneklemeler, kasık çizmesi kullanılarak çelik bir spatül yardımıyla toplanmıştır.

İstasyonlardan toplanan örnekler, aynı gün laboratuvara getirilmiştir. Örneklemeler sırasında *Mytilus galloprovincialis* yaşadığı ortandan polietilen şişelere alınan yüzey suları farklı analizlerde kullanılmıştır.

Ayrıca çözünmüş oksijen (D.O) derişimlerini belirlemek için 250 ml'lik karanlık şişelere yüzey suyu alınarak üzerine 2 ml'lik Alkali iyodür çözeltisi ilave edildikten sonra laboratuvara getirilmiştir.



Şekil 2. *Mytilus galloprovincialis*'in genel görünüşü

Bütün örneklemeler sırasında hava ve su sıcaklıkları 1/10 luk hazneli termometre ile ölçülmüştür. pH analizleri, pH kağıdı (Merck) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca pH değerleri laboratuvarında pH metre ile kontrol edilmiştir. Midyelerin tartımları, elektrikli Mettler terazisi ile yapılmıştır.

Midyelerin biometrik ölçümleri (boy, genişlik ve kalınlık) 0.01 duyarlıktaki Inox marka kumpas ile yapılmıştır.

Belli boy gruplarına ayrılan örnekler, protein analizleri için disekte edilmiştir. Diseksiyon işlemi için skapel, pens ve bisturi kullanılmıştır. Öncelikle bissüs iplikleri elimine edilmiştir. İpliklerin çıktığı bu bölgeye skapel ve bisturi sokularak hayvanın addüktör kaslarının kesilmesi sonucunda kabuklar açılmış ve diseksiyon işlemi gerçekleştirilmiştir (FAO, FTP 158 FRI/T158, 1976).

Laboratuvara getirilen deniz suyu örneklerinde salinite tayinleri için N/10 luk AgNO_3 ve %5 lik $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ reaktifleri kullanılarak Mohr Knudsen metoduyla ‰ olarak tayin edilmiştir.

D.O tayini (Winkler, 1888) metoduyla Mn^{+2} Alkali iyodür, H_2SO_4 , %1 lik Nişasta çökeltisi ve 0.025 N $Na_2S_2O_3$ reaktifleri kullanılarak yapılmıştır.

Ayrıca aynı ortamlardan alınan deniz suyu örneklerinde U.V analizleri Varian 635 D spektrofotometresi kullanılarak saf suya karşı gerçekleştirilmiştir.

Protein analizi tüm vücut için yapılmıştır. Protein analizi için tartımları yapılmış olan midyeler, homojenizatör tübüne konulmuş ve 24000/dk lık bir elektrikli homojenizatörle 5 dk süreyle homojen hale getirilmiştir. Analizler BIÜRET metoduyla K.T.Ü. Temel Tıp Bilimleri Biyokimya Anabilim Dalı Araştırma Laboratuvarında Bausch Lomb Spectronic 20 marka Spektrofotometre ile gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca midyelere ait biometrik sonuçlar K.T.Ü. Bilgisayar merkezinden yararlanıp çeşitli bilgisayar programları kullanılarak test edilmişlerdir.

İstatistiki olarak test edilen sonuçlara ait korelasyon katsayıları ve doğrusal denklemler hesaplanmıştır.

5. BULGULAR

Altı aylık araştırma sırasında Doğu Karadenizin değişik 5 istasyonundan toplanan *Mytilus galloprovincialis*'e ait ağırlık ve biyometrik parametrelerle ortam suyuna ait T° , pH, Salinite, D.O, uv ve protein değerlerine ait tablolar ve grafikler çıkarılarak aşağıda verilmiştir.

Tablo I den de görüleceği üzere, istasyon I'e ait *Mytilus galloprovincialis* örneklerinde aylara göre ağırlık, boy ve kalınlık değerlerinin değiştiği görülmektedir.

Tablo I. İstasyon I'e ait aylara göre değişen ortalama total ağırlık ve biyometrik değerler.
(Ağırlık g, Boy,genişlik ve kalınlık mm cinsindedir)

Period	AĞIRLIK		BOY		GENİŞLİK		KALINLIK	
Kasım	5.43	0.19*	41.42	0.40	21.35	0.20	15.2	0.16
Aralık	6.63	0.21	46.06	0.54	25.08	0.32	17.33	0.23
Ocak	6.98	0.38	46.7	0.89	25.18	0.30	18.45	0.31
Şubat	6.57	0.18	45.22	0.48	25.03	0.28	18.19	0.20
Mart	5.86	0.17	42.18	0.42	24.38	0.26	17.56	0.22
Nisan	6.74	0.32	46.13	0.54	24.17	0.36	18.4	0.25

* $p < 0.05$

Kasım ayı örneklerinde ortalama 5.43 g total ağırlığa sahip midyelerin Ocak ayındaki ağırlığı 6.98 g, genişliği 25.18 mm, kalınlığı ise 18.45 mm'dir.

Mart ayında ağırlığı 5.86 g olan midyelerin Nisan döneminde ağırlığının 6.74 g, genişliğinin 24.17 mm, kalınlığının ise 18.40 mm olduğu görülmektedir.

Tablo II'den de görüldüğü üzere II. istasyona ait midyelerin Kasım ayındaki ağırlıkları 6.74 g, genişlikleri 24.13 mm, kalınlıkları 16.06 mm dir.

Tablo II. İstasyon II'ye ait aylara göre değişen ortalama total ağırlık ve biometrik değerler.
(Ağırlık g, Boy, genişlik ve kalınlık mm cinsindedir)

Period	AĞIRLIK		BOY		GENİŞLİK		KALINLIK	
Kasım	6.74	0.16*	43.24	0.52	24.13	0.18	16.06	0.15
Aralık	4.47	0.17	39.77	0.53	22.52	0.25	14.26	0.22
Ocak	3.94	0.13	37.78	0.46	21.79	0.25	14.07	0.16
Şubat	4.22	0.12	39.16	0.46	22.07	0.22	15.18	0.20
Mart	4.41	0.15	39.56	0.46	22.48	0.25	14.47	0.22
Nisan	7.02	0.26	45.54	0.53	24.69	0.27	17.23	0.25

* $p < 0.05$

Aralık, Ocak, Şubat ve Mart periyotlarındaki midyelerin ağırlık ve biyometrik (boy, genişlik, kalınlık) değerleri genellikle birbirine yakındır. Bu üç aylık dönemden sonra midyelerin Nisan ayında 7.02 g ağırlığa, 45.54 mm boy, 24.69 mm genişlik ve 17.23 mm kalınlığa ulaştığı anlaşılmaktadır.

Tablo III'ten de görüleceği üzere midyelerin Kasım ayında 8.69 g olan ağırlığı Ocak ayında 8.31 g ağırlığa, boyu 47.34 mm, genişlikleri 24.54 mm'ye, kalınlıkları ise 18.42 mm olarak görülmektedir.

Tablo III. İstasyon III'e ait aylara göre değişen ortalama total ağırlık ve biometrik değerler.
(Ağırlık g, Boy, genişlik ve kalınlık mm cinsindedir)

Period	AĞIRLIK		BOY		GENİŞLİK		KALINLIK	
Kasım	8.69	0.32*	45.50	0.48	23.45	0.23	17.16	0.20
Aralık	7.89	0.22	42.24	0.54	21.36	0.24	16.28	0.18
Ocak	8.31	0.41	47.34	0.98	24.54	0.39	18.42	0.33
Şubat	7.75	0.23	46.29	0.49	23.27	0.22	20.42	0.25
Mart	7.74	0.23	46.19	0.50	23.39	0.29	18.24	0.29
Nisan	9.73	0.31	49.37	0.53	26.28	0.24	21.27	0.29

* $p < 0.05$

Şubat ve Mart aylarında midyelerin ağırlık ve biyometrik ölçümleri birbirine yakın olarak görülmektedir. Nisan periyodundaki midyelerin 9.73 g ağırlık, 49.37 mm boy, 26.28 mm genişlik ve 21.27 mm kalınlığa ulaştığı görülmektedir.

Tablo IV ten de görüldüğü üzere Kasım ayı midyelerin ortalama ağırlıkları 5.48 g, boyları 36.83 mm, genişlikleri 20.77 mm ve kalınlıkları ise 14.48 mm dir.

Tablo IV. İstasyon IV'e ait aylara göre değişen ortalama total ağırlık ve biyometrik değerler.
(Ağırlık g, Boy, genişlik ve kalınlık mm cinsindedir)

Period	AĞIRLIK		BOY		GENİŞLİK		KALINLIK	
Kasım	5.48	0.31 *	36.83	0.64	20.77	0.45	14.48	0.28
Aralık	6.82	0.17	45.11	0.42	23.28	0.21	17.20	0.17
Ocak	6.12	0.14	40.19	0.42	21.57	0.18	16.82	0.19
Şubat	6.17	0.22	41.87	0.43	21.97	0.20	16.96	0.19
Mart	6.23	0.27	40.97	0.45	21.23	0.21	17.18	0.18
Nisan	7.19	0.21	46.37	0.46	24.25	0.32	18.14	0.20

*p <0.05

Aralık, Ocak, Şubat ve Mart dönemlerine ait midyelerin ağırlıklarının ve biyometrik ölçümlerinin genellikle birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Nisan periyodu örneklerinin ağırlıkları 7.19 g, boyları 46.37 mm, genişlikleri 24.25 mm ve kalınlıkları ise 18.14 mm dir.

Tablo V den görüleceği üzere Kasım ayı midyelerinin ağırlıkları 7.04 g, boyları 44.92 mm, genişlikleri 22.98 mm, kalınlıkları ise 17.07 mm dir.

Tablo V. İstasyon V'e ait aylara göre değişen ortalama total ağırlık ve biometrik değerler.
(Ağırlık g, Boy, genişlik ve kalınlık mm cinsindedir)

Period	AğIRLIK		BOY		GENIşLİK		KALINLIK	
Kasım	7.04	0.26*	44.92	0.55	22.98	0.26	17.07	0.23
Aralık	7.94	0.52	47.58	0.21	25.37	0.35	18.81	0.35
Ocak	7.46	0.26	45.16	0.51	24.13	0.21	18.09	0.23
şubat	7.79	0.31	49.10	0.78	25.92	0.32	19.62	0.30
Mart	10.31	0.50	48.80	0.77	26.12	0.37	19.96	0.35
Nisan	13.69	0.66	53.14	0.77	28.17	0.31	20.54	0.32

* $p < 0.05$

Aralık, Ocak ve şubat periyotlarındaki midyelerin biometrik ölçümlerinin özellikle ağırlık değerlerinin birbirine çok yakın olduğu görölmektedir.

Mart ayındaki midyelerin ortalama ağırlıkları 10.31 g iken bu Nisan ayında 13.69 g 'a ulaşmıştır. Nisan ayındaki ağırlık artışına paralel olarak midyelerin boylarının 53.14 mm, genişliklerinin 28.17 mm, kalınlıklarının ise 20.54 mm'ye ulaştığı görölmektedir.

Tablo VI'dan da göröleceği üzere 6 ay'a ait tüm örneklerde I. istasyona ait ağırlık değeri 6.37 g, boy 44.61 mm, genişlik 24.20 mm, kalınlık ise 17.52 mm dir.

Tablo VI. Beş istasyona ait tüm örneklerin 6 aylık ortalama total ağırlık ve biometrik değerleri.
(Ağırlık g, Boy, genişlik ve kalınlık mm cinsindedir)

	AĞIRLIK	BOY	GENİŞLİK	KALINLIK
1. İst.	6.37 ± 0.26	44.61 ± 1	24.20 ± 0.65	17.52 ± 0.54
2. İst.	5.13 ± 0.61	40.76 ± 1.33	22.94 ± 0.53	15.21 ± 0.55
3. İst.	8.19 ± 0.45	46.22 ± 1.1	24.38 ± 1.23	18.63 ± 0.85
4. İst.	6.34 ± 0.27	41.82 ± 1.54	21.60 ± 0.46	16.79 ± 0.56
5. İst.	9.04 ± 1.14	48.12 ± 1.35	25.47 ± 0.8	19.02 ± 0.57

II. istasyona ait örneklerin ağırlık değerleri 5.13 g dır. Ağırlığa paralel olarak büyüyen diğer parametrelerden boy 40.76 mm, genişlik 22.94 mm, kalınlık ise 15.21 mm dir.

III. istasyona ait örneklerin ağırlık değeri 8.19 g olup, V. istasyonun ortama ağırlık değeri hariç diğer ortalama ağırlık değerlerinden fazladır. Buna paralel olarak boy 46.22 mm, genişlik 24.38 mm, kalınlık ise 18.63 mm dir.

IV. istasyonun 6 aylık ortalama ağırlık değeri 6.34 g, boy 41.82 mm, genişlik 21.6 mm, kalınlık ise 16.79 mm dir.

V. istasyon örneklerinin ortalama ağırlık değeri 9.04 g olup diğer tüm istasyon değerlerinden fazla olduğu gibi, yine bu istasyonun 48.12 mm olan boy, 25.47 mm olan genişlik ve 19.02 mm olan kalınlık değerleri de diğer istasyonların parametrik ölçümlerinden fazla olarak bulunmuştur.

Tablo VII, 'den görüleceği üzere Kasım ayı midyelerinin değişik boy gruplarına ait en az protein değeri %12 ile III.ve V. istasyonlarda en fazla değer ise 40-50 mm boy grubunda %15.5 ile IV. istasyonda görülmektedir.

Tablo VII . Tüm istasyonlara ait değişik boy grubu örneklerinde aylara göre değişen protein değerleri.
(Protein değerleri % cinsindedir)

	I. İst.	II. İst.	III. İst.	IV. İst.	V. İst.
Kasım	30-40 → 12.6	40-45 → 13.0	40-45 → 12.0	35-40 → 14.9	40-45 → 12.0
	40-50 → 13.1	45-50 → 13.8	45-55 → 12.6	40-50 → 15.5	45-40 → 12.4 50-55 → 12.8
Aralık	40-45 → 12.6	35-40 → 13.1	40-45 → 12.0	40-45 → 15.0	40-45 → 11.9
	45-55 → 12.9	40-45 → 13.7	45-50 → 12.5	45-50 → 15.1	45-50 → 12.7
Ocak	35-45 → 12.2	30-40 → 13.1	35-45 → 11.9	35-40 → 14.7	40-45 → 12.0
	45-55 → 12.8	40-50 → 13.5	45-55 → 12.6	40-45 → 14.8	50-55 → 12.7
Şubat	45-50 → 11.9	30-40 → 13.0	45-50 → 12.2	35-40 → 14.5	40-50 → 12.0
	50-55 → 12.8	40-45 → 13.6	50-55 → 12.5	40-45 → 14.9	50-55 → 12.6
Mart	35-40 → 12.1	35-40 → 13.1	40-45 → 12.2	40-45 → 14.9	45-50 → 11.8
	40-50 → 13.0	40-45 → 13.7	45-50 → 12.6	45-50 → 15.6	50-55 → 12.6
Nisan	40-45 → 12.6	40-45 → 13.3	45-50 → 12.3	40-45 → 15.1	45-50 → 12.2
	45-50 → 13.2	45-50 → 13.9	50-55 → 12.7	45-50 → 15.9	55-60 → 12.8

Aralık ayı değerleri %11.9-15.1 arasında değişmektedir. Ocak ayına ait midyelerin protein değerlerinin %11.9-14.8 arasında olduğu görülmektedir.

Şubat dönemi midyelerinde en az protein değeri %11.9 ile I. istasyonda, en fazla ise %14.9 ile IV. istasyonda tespit edilmiştir.

Mart ayında protein değerleri %11.8-15.6 arasında değişmekte iken Nisan ayı örneklerinin en az protein değeri V. istasyonda 45-50 mm'lik boy grubunda %12.2, en fazla değer ise IV. istasyona ait 45-50 mm'lik boy grubunda %15.9 olarak tesbit edilmiştir.

Tablo VIII'den görüldüğü üzere tüm istasyonlara ait en düşük protein değerleri Aralık, Ocak ve Mart aylarında 12.25 ile III. ve V. istasyonlarda, en yüksek ise %15.2 ile IV. istasyonda tespit edilmiştir.

Tablo VIII. Tüm istasyonlara ait aylara göre değişen ortalama protein değerleri.
(Protein değerleri % cinsindedir)

	1. İst.	2. İst.	3. İst.	4. İst.	5. İst.
Kasım	12.85	13.40	12.30	15.20	12.40
Aralık	12.80	13.40	12.25	15.05	12.30
Ocak	12.50	13.25	12.25	14.75	12.35
Şubat	12.35	13.30	12.35	14.70	12.30
Mart	12.55	13.40	12.40	15.25	12.25
Nisan	12.90	13.60	12.50	15.50	12.50

Aralık ayında bu değerler %12.25-15.05 arasında değişim göstermektedir.

Ocak döneminde en düşük protein değeri %12.25 ile III. istasyonda en fazla değer ise %14.75 olarak IV. istasyonda bulunmuştur.

Şubat periyodu örneklerinin protein değerleri V. istasyonda %12.3 olarak IV. istasyonda %14.7 olarak tespit edilmiştir.

Mart ayında, %12.25 lik protein değeri V. istasyonda, %15.25 lik değer ise IV. istasyonda bulunmuştur.

Nisan periyodu protein değerleri %12.5-15.5 arasında değişim göstermektedir.

Tablo IX den de görüleceği üzere:

I. İstasyonda: Aylara göre değişen en fazla deniz suyu sıcaklığı Kasımda 15°C iken, en düşük Ocak ve Şubat aylarında 9°C olarak ölçülmüştür. Sıcaklık değerlerine ters orantılı biçimde çözünmüş oksijen değerleri, en az Kasımda 6.4 mg/l iken Ocak ve Şubat aylarında 8.6 mg/l ve 8.5 mg/l dir. Salinite değerleri Ocak ayında %16.40 ile Nisanda %17.6 olarak saptanmıştır.

II. İstasyonda: Deniz suyu sıcaklığı Kasımda 15°C iken Şubatta 8.5°C ölçülmüştür. D.O değerleri en düşük Kasımda 6.6 mg/l iken Ocak ve Şubatta 8.4 mg/l olarak analiz edilmiştir. Salinite değerleri sıcaklığa bağlı olarak değişme göstermekte olup, en yüksek değer Kasımda %17.7, en az değer ise Aralık ve Mart aylarında %17.1 olarak tesbit edilmiştir.

III. İstasyonda: Deniz suyu sıcaklığı aylara göre en yüksek Kasımda 14°C iken, Ocak ve Şubatta 8°C olup havaların ilkbahara doğru ısınmasıyla Mart ve Nisanda 11°C ve 13°C ye yükselmiştir. Sıcaklığa bağlı olarak en fazla D.O değerleri 9 mg/l ile Ocak ayında, en düşük D.O değerleri olarak 6.7 mg/l ile Kasımda analiz edilmiştir. En fazla salinite değerleri %19.8 ile Kasım ayında, en az salinite ise %18.1 ve %18.2 ile Şubat ve Ocak aylarında bulunmuştur.

VI. İstasyonda: Aylara göre değişim göstermekte olan deniz suyu sıcaklığının en az değerleri 9°C ile Şubat ve Mart aylarında, en fazla değer ise 15°C ile Kasım ayında görölmektedir. D.O değerleri en az 6.6 mg/l ile Kasımda, en yüksek 8.8 mg/l ile Mart ayında analiz edilmiştir. Salinite değerleri en düşük %15.10 ile Mart ayında, %18.9 ile Kasım ayında tespit edilmiştir.

V. İstasyonda: Deniz suyu sıcaklığı en az Aralık, Ocak, Şubat aylarında 9°C iken Kasım ve Nisan aylarında 14°C ye ulaşmaktadır. Sıcaklık değişimlerine bağlı olarak en düşük D.O değerleri

6.4 mg/l ile Kasım ayında görülürken, en yüksek değer Şubat'ta 9.2 mg/l ye yükselmiştir.

Salinite değişimleri %18.1 -19.6 arasında değişmektedir. En düşük değerlere Aralık ve Ocak dönemlerinde rastlanmaktadır.

Tablodan da görüleceği üzere pH değerleri bütün istasyonlarda genellikle birbirine yakın olup 5-5.5 arasında değişmektedir.



Tablo IX. Tüm istasyonlara ait aylara göre değişen T^o (hava), T^o (su) pH, Salinite ve D.O değerleri.
(T, (°C); Salinite, ‰, D.O, mg/l cinsindedir)

	T ^o (Hava)	T ^o (Su)	pH	Salinite	D.O	
1. İstasyon	K	13	15	5.5	17.8	6.4
	A	9	12	5.5	17.3	6.8
	O	8	9	5.5	16.4	8.6
	Ş	9	9	5.5	16.8	8.5
	M	11	12	5.5	17.3	7.4
	N	15	14	5.5	17.6	7.2
2. İstasyon	K	11	15	5.5	17.7	6.6
	A	9	11	5.5	17.1	7.4
	O	8	9	5	17.4	8.4
	Ş	8.5	8.5	5.5	17.5	8.4
	M	9.5	10	5	17.1	7.6
	N	13	12	5	17.6	7.2
3. İstasyon	K	12	14	5.5	19.8	6.7
	A	8	11	5	19.3	7.6
	O	6	8	5	18.2	9.0
	Ş	9	8	5	18.1	8.8
	M	10	11	5.5	19.4	7.4
	N	14	13	5.5	19.6	7.0
4. İstasyon	K	10	15	5.5	18.9	6.6
	A	9.5	9.5	5.5	16.3	8.0
	O	9	10	5	16.7	7.4
	Ş	10	9	5.5	15.21	8.6
	M	10	9	5.5	15.10	8.8
	N	14	12.5	5.5	17.6	7.0
5. İstasyon	K	11	14	5.5	19.6	6.4
	A	9	9	5.5	18.1	9.0
	O	8	9	5.5	18.4	8.8
	Ş	9	9	5	18.5	9.2
	M	9.5	9.5	5.5	18.8	8.0
	N	15	14	5.5	19.13	6.6

Tablo X. Deniz suyu örneklerindeki U V. spektrum değerleri
(Spektrum değerleri cm cinsindedir)

	I. İst.	II. İst.	III. İst.	IV. İst.	V. İst.
Kasım	7.8	7.2	6.9	7.1	7.3
Aralık	7.4	7.4	7.3	7.8	8.3
Ocak	7.1	7.6	7.2	7.5	7.8
Şubat	7.3	7.5	7.4	7.3	7.7
Mart	7.0	8.9	7.3	8.1	7.5
Nisan	7.2	8.4	6.9	7.2	7.8

Çalışma istasyonlarından alınan yüzey deniz suyu örneklerinde yapılan U V. spektrumları ile ilgili sonuçlar Tablo X'da gösterilmiştir.

200-225 nm dalga boyu arasında taranan alandaki absorbans değerleri 6.9-8.9 cm arasında değişmektedir.

Absorbans değerlerine etkili olabilecek kirletici maddeler aylara ve istasyonlara göre farklılıklar göstermektedir.

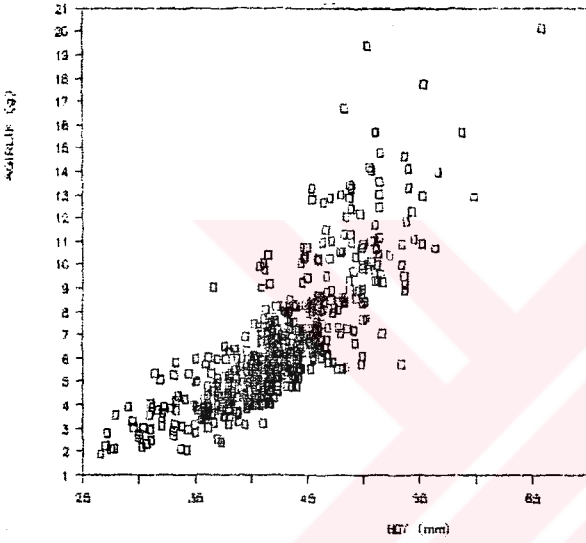
Bunun yanında Mart, Nisan aylarında istasyon II ve Aralık, Mart aylarında istasyon V ve istasyon IV te 8.1-8.8 cm arasında absorbans veren yüzey sularında bazı karasal kirleticilerin etkileri görülmektedir. Ancak U.V spektrumlarına bakarak kirliliğin mevsimlere göre değişimi üzerine sağlıklı yorum yapabilmek için daha fazla veriye ihtiyaç vardır. (Tunçer, 1985).

Şekil 3 den görüleceği üzere;

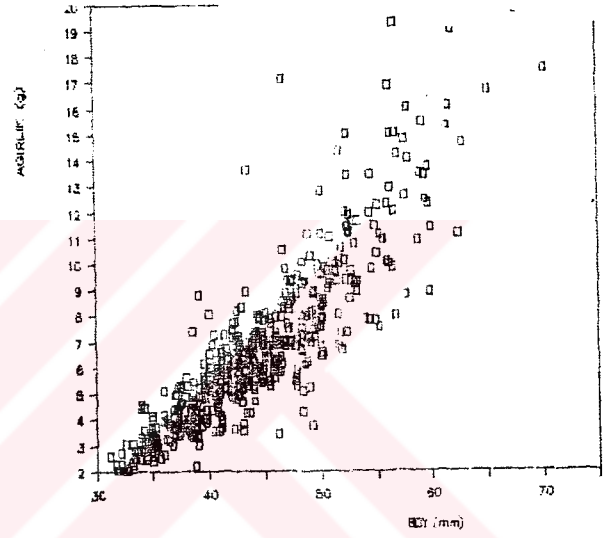
Kasım ayına ait tüm istasyon midyelerinin, ağırlık boy ilişkisinde ağırlıkları 1.9-20 g, boyları 27-67 mm arasında değişmektedir. (Şekil 3 a).

Bu periyoddaki örneklerin ağırlık aralıkları 3-9 g, boyları ise 35-47 mm arasında yoğunluk göstermektedir.

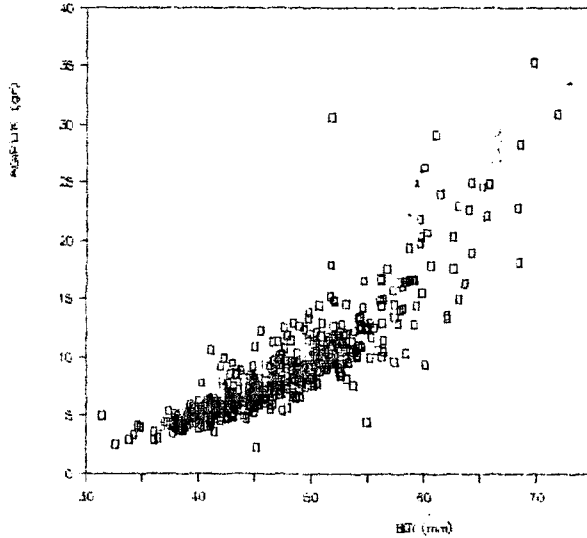
iki parametre arasındaki istatistik olarak hesaplanan korelasyon katsayısı 0.78'dur.



Şekil 3 a. Kasım ayı midyelerinin ağırlık boy ilişkisi.
 $y = -9.36 + 0.38x$ ($r = 0.78$)



Şekil 3 b. Ocak ayı midyelerinin ağırlık boy ilişkisi.
 $y = -11.11 + 0.4x$ ($r = 0.87$)



Şekil 3 c. Nisan ayı midyelerinin ağırlık boy ilişkisi.
 $y = -19.38 + 0.60x$ ($r = 0.87$)

Ocak ayı midyelerinin, ağırlıklarının 2-20 g, boylarının ise 31-70 mm arasında değiştiği görülmektedir.

Bu periyod midyelerinin, ağırlıkları 2-8 g, boyları ise 32-54 mm arasında bir kümeleşme göstermektedir.

Ağırlık boy arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı istatistikî analiz sonucu 0.87 olarak bulunmuştur.

Nisan ayı midyelerinde en az ağırlık 3 g iken en fazla ağırlık 37 g olarak görülmektedir. Boylar ise 37-73 mm arasında değişim göstermektedir.

Bu periyoddaki örneklerin, ağırlıkları 3-13 g, boyları ise 37-54 mm arasında bir yoğunlaşma göstermektedir.

Nisan ayı periyodu örneklerinin korelasyon katsayısı istatistikî hesaplama sonucu 0.87 bulunmuştur.

Şekil 4'den de görüleceği üzere Kasım ayına ait tüm istasyon midyelerinin ağırlıkları 2-20 g, genişlikleri 16-33 mm arasında değişmektedir.

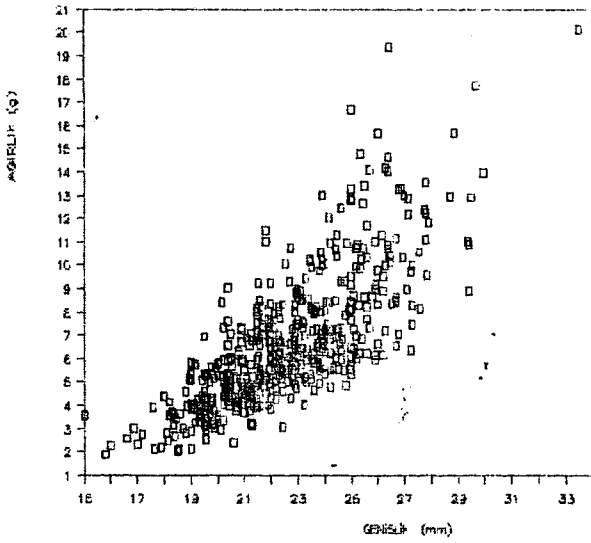
Kasım periyodu örneklerinin, total ağırlıkları 3-9 g, genişlikleri ise 19-26 mm arasında bir yığılma göstermektedir.

Midyelerin ağırlık-genişlik ilişkisini gösteren korelasyon katsayısı istatistikî analiz sonucunda 0.76 olarak bulunmuş olup ilişki doğrusal ve pozitif yönde tespit edilmiştir.

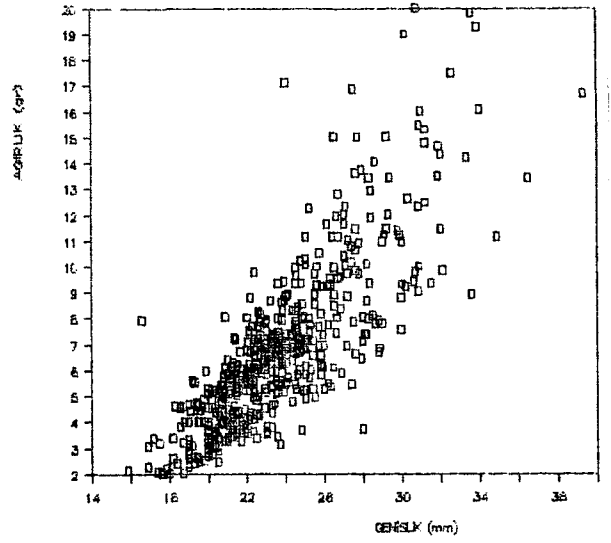
Ocak ayı örneklerinde ağırlık en az 2 g iken en fazla 20 g dır. Genişlikleri ise 16-37 mm arasında değişmektedir.

Ağırlıkları 2-9 g, genişlikleri ise 18-26 mm arasında değişen midyelerde bir kümeleşme görülmektedir.

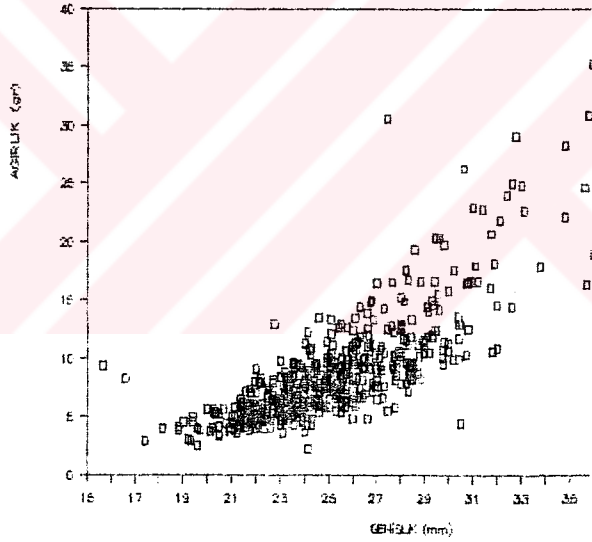
İki parametre arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı 0.81 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 4 a. Kasım ayı midyelerinin
ağırlık-genişlik ilişkisi
 $y=-11.94+0.82x$ ($r=0.76$)



Şekil 4 b. Ocak ayı midyelerinin
ağırlık-genişlik ilişkisi
 $y=-10.58+0.73x$ ($r=0.81$)



Şekil 4 c. Nisan ayı midyelerinin
ağırlık-genişlik ilişkisi
 $y=-18.97+1.10x$ ($r=0.78$)

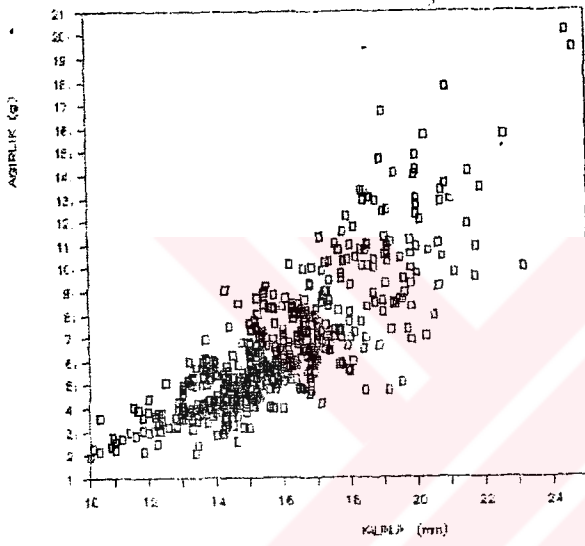
Nisan periyodu midyelerinde ağırlık değişimleri 2-35 g arasında, genişlikleri ise 16-36 mm arasında dağılım göstermektedir.

Ağırlıkları 3-12 g, genişlikleri 20-29 mm arasında olan midyelerin, bir yığılma gösterdikleri görülmektedir.

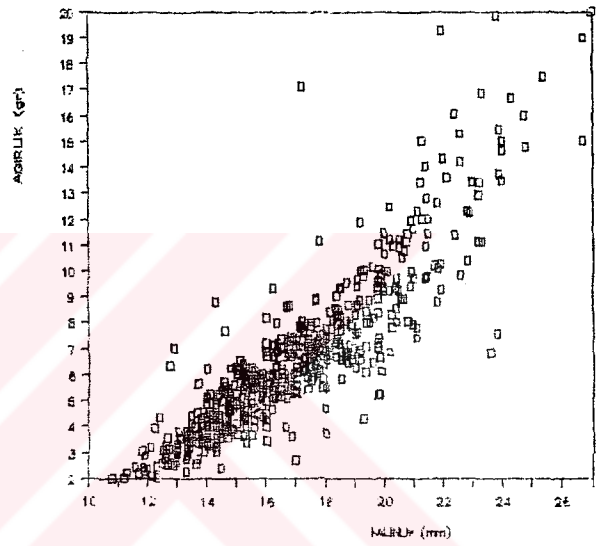
Midyelerin iki parametresi arasında hesaplanan korelasyon katsayısı 0.78 olarak bulunmuştur.

Şekil 5. 'den de görüleceği üzere Kasım periyodunda tüm istasyonlara ait midyelerin ağırlıkları 2-20 g, kalınlıkları 10-25 mm arasında değişim göstermektedir. Bu periyotta midyelerin ağırlıkları 2-8 g, kalınlıkları ise 12-17 mm arasında bir yığılma gösterdikleri tespit edilmiştir.

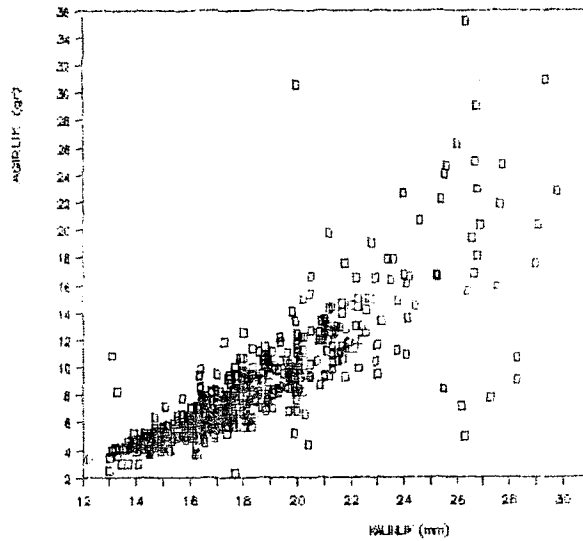
İstatistiki analiz sonucunda bulunan Kasım ayı midyelerinin ağırlıkları ile kalınlıkları arasında 0.82 ye varan korelasyon katsayısı tespit edilmiştir.



Şekil 5 a. Kasım ayı midyelerinin ağırlık-kalınlık ilişkisi
 $y = -9.23 + 0.99x$ ($r = 0.82$)



Şekil 5 b. Ocak ayı midyelerinin ağırlık-kalınlık ilişkisi
 $y = -9.11 + 0.93x$ ($r = 0.88$)



Şekil 5 c. Nisan ayı midyelerinin ağırlık-kalınlık ilişkisi
 $y = -12.74 + 1.17x$ ($r = 0.83$)

Ocak ayı örneklerinde ağırlıklar 2-20 g, kalınlıklar ise 10-26 mm arasında dağılım göstermektedir.

Bu ayın örneklerinin birikim gösterdiği alanın ağırlık değerleri 2-9 g, kalınlıkları ise 11-19 mm arasında değişmektedir.

Ağırlık-kalınlık arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısının değeri 0.88 olarak bulunmuştur.

Nisan ayı midyelerinde en az ağırlık 2 g iken en fazla ağırlığın 35 g'a ulaştığı görülmektedir. Kalınlık değerleri 12-31 mm arasında değişim göstermektedir.

Nisan periyodu midyelerinin ağırlıkları 4-10 g, kalınlıkları ise 13-22 mm arasında yoğunlaşmaktadır.

Bu periyodun ağırlık-kalınlık ilişkisine ait korelasyon katsayısı 0.83 olarak saptanmıştır.

Şekil 6. dan da görüleceği üzere Kasım ayına ait tüm midyelerin boyları 27-66 mm, genişlikleri ise 15-33 mm arasında değişmektedir.

Bu periyodda boylar 35-50 mm, genişlikler ise 18-27 mm arasında yoğunluk arz etmektedir.

Bu periyod midyelerinin parametrelerinin ilişkisini gösteren korelasyon katsayısı 0.80 olarak hesaplanmıştır.

Ocak ayı midyelerinin boyları 31-70 mm, genişlikleri ise 16-39 mm arasında dağılım göstermektedir.

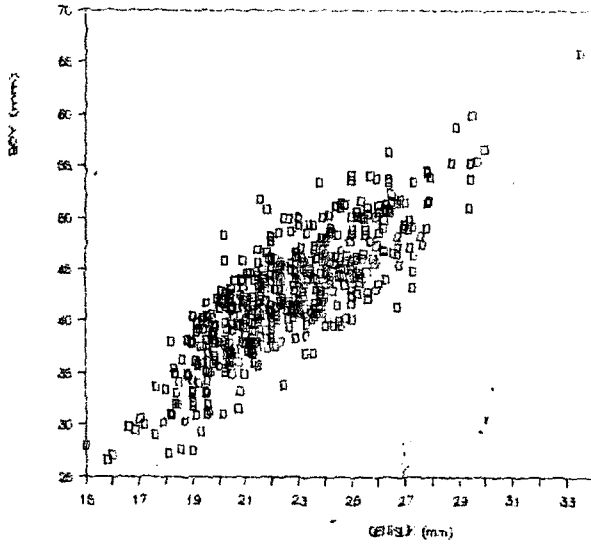
Boyları 32-52 mm, genişlikleri 19-28 mm arasında olan midyelerde bir kümeleşme görülmektedir.

Bu periyodda ağırlık-boy ilişkisini gösteren korelasyon katsayısı 0.89 olarak bulunmuştur.

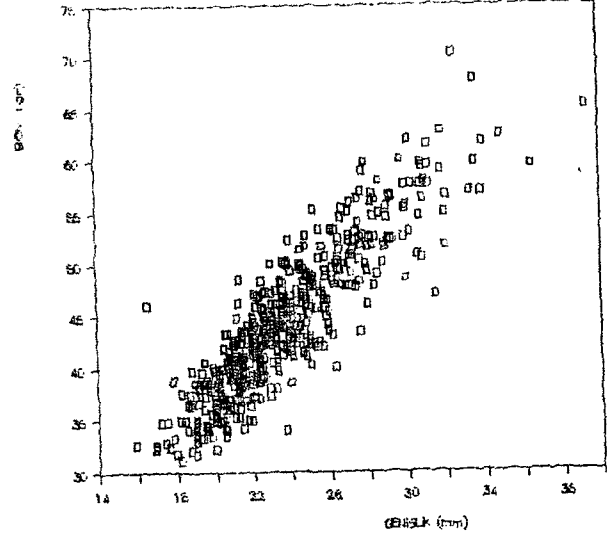
Nisan ayı midyelerinin boyları 31-73 mm, genişlikleri ise 15-36 mm arasında değişim göstermektedir.

Bu aya ait midyelerin bir yığılma gösterdiği alanda boy değerleri 38-55 mm, genişlikleri ise 21-28 mm arasında görülmektedir.

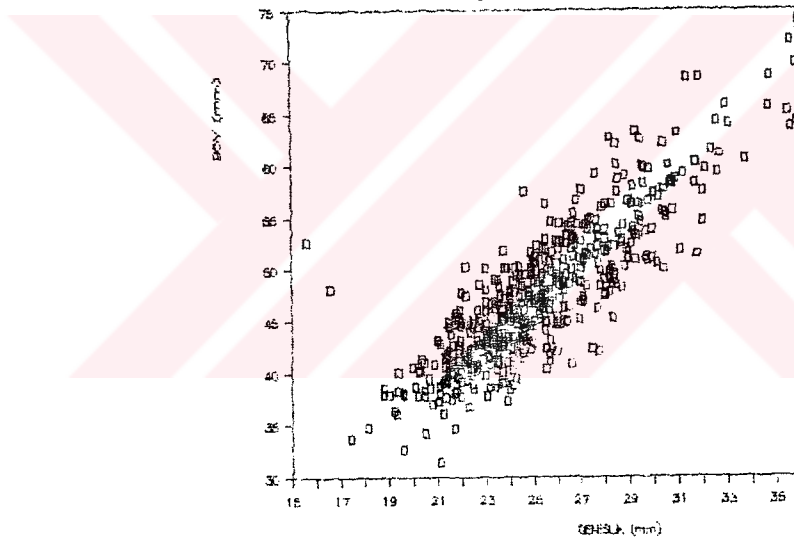
Boy-genişlik arasındaki ilişkiye ait korelasyon katsayısı istatistikî analiz sonucu 0.85 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 6 a. Kasım ayı midyelerinin boy-genişlik ilişkisi
 $y=1.87+1.8x$ ($r=0.80$)



Şekil 6 b. Ocak ayı midyelerinin boy-genişlik ilişkisi
 $y=3.21+1.74x$ ($r=0.89$)

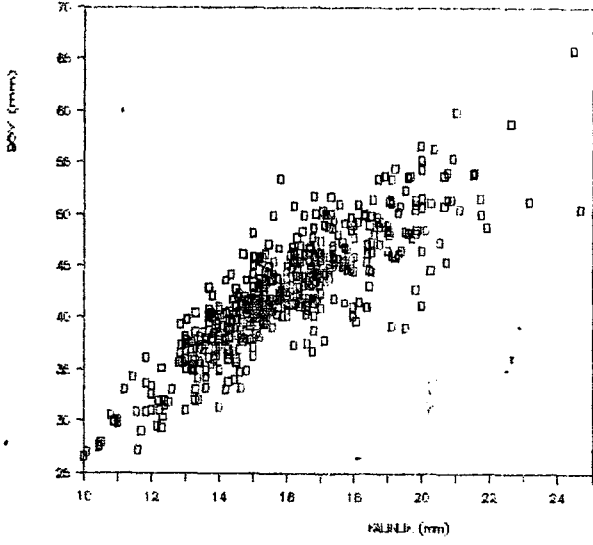


Şekil 6 c. Nisan ayı midyelerinin boy-genişlik ilişkisi
 $y=3.47+1.74x$ ($r=0.85$)

Şekil 7 den de görüleceği üzere Kasım periyodu midyelerinin boyu 26-66 mm, kalınlıkları 10-25 mm arasında dağılım göstermektedir.

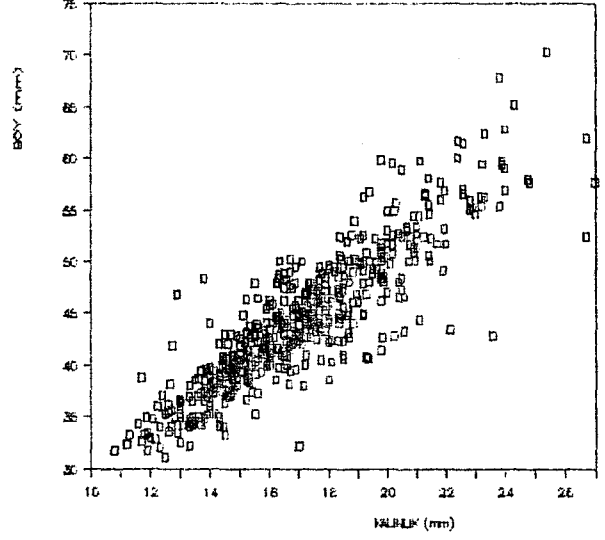
Boy-kalınlık ilişkisinde yağılmanın görüldüğü alanda midyelerin boyları 35-48 mm iken kalınlıkları 13-18 mm dir.

Boy-kalınlık arasındaki ilişkiyi gösteren ve 0.84 olarak bulunan korelasyon katsayısı istatistikî analiz sonucu hesaplanmıştır.



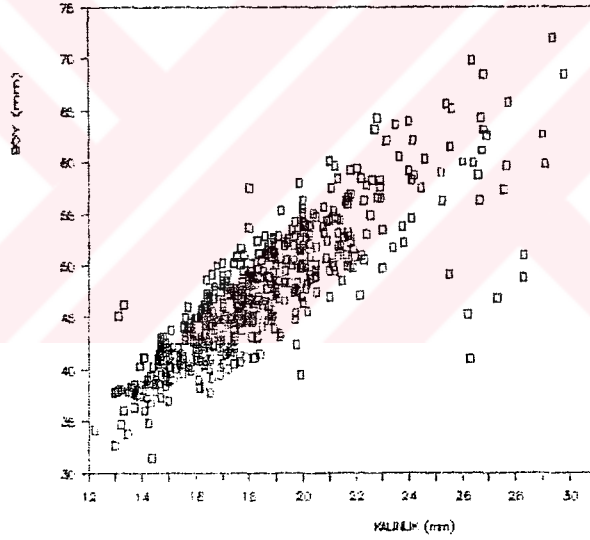
Şekil 7 a. Kasım ayı midyelerinin boy-kalınlık ilişkisi

$$y=8.79+2.1x \quad (r=0.84)$$



Şekil 7 b. Ocak ayı midyelerinin boy-kalınlık ilişkisi

$$y=9.69+2.03x \quad (r=0.88)$$



Şekil 7 c. Nisan ayı midyelerinin boy-kalınlık ilişkisi

$$y=15.1+1.74x \quad (r=0.85)$$

Ocak ayı midyelerinde en az boy 31 mm iken, en fazla 70 mm olarak görülmektedir. Kalınlık değerleri ise 11-27 mm arasında değişmektedir.

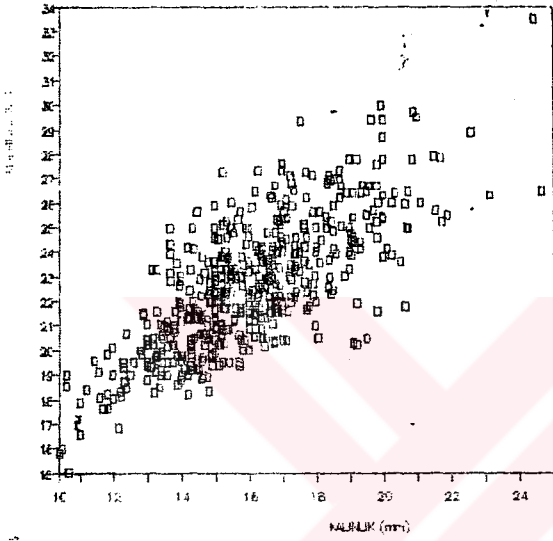
Bu periyodun midyelerinde boylar 34-50 mm, kalınlıklar ise 13-20 mm arasında kümeleşme göstermektedir.

Bu aydaki örneklerin boy-kalınlık arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı 0.88 olarak bulunmuştur.

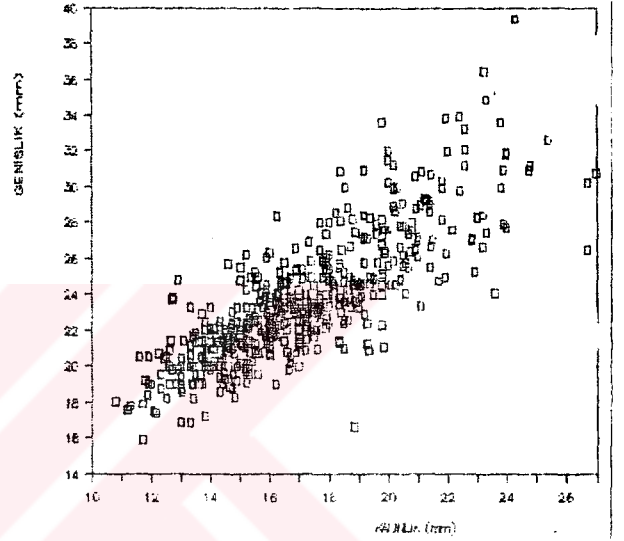
Nisan ayı midyelerinin boyları 31-72 mm, kalınlıkları ise 12-32 mm arasında değişim göstermektedir.

Bu dönem midyelerinin yoğunluk gösterdiği bölgede, boyların aralığı 37 - 54 mm iken, kalınlıkları 13-22 mm'de görülmektedir.

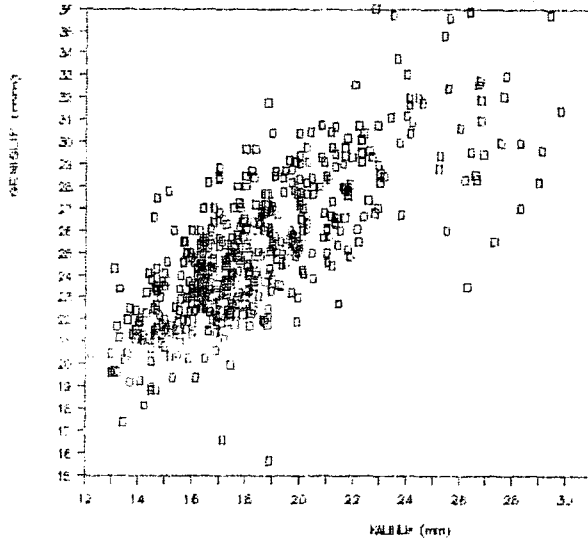
Nisan ayı midyelerinin boy-kalınlık ilişkisini gösteren korelasyon katsayısı 0.85 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 8 a. Kasım ayı midyelerinin genişlik-kalınlık ilişkisi
 $y=9.15+0.84x$ ($r=0.75$)



Şekil 8 b. Ocak ayı midyelerinin genişlik-kalınlık ilişkisi
 $y=7.44+0.95x$ ($r=0.81$)



Şekil 8 c. Nisan ayı midyelerinin genişlik-kalınlık ilişkisi
 $y=11.1+0.76x$ ($r=0.76$)

Şekil 8 den de görüleceği üzere Kasım ayına ait tüm istasyon midyelerinin genişlikleri 15-34 mm iken, kalınlıkları 10-25 mm olarak görülmektedir.

Genişlikleri 18-25 mm, kalınlıkları 13-18 mm olan midyelerde bir yığılma görülmektedir.

Genişlik ve kalınlık arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayısı 0.75 olarak bulunmuştur.

Ocak ayı midyelerinde genişlikler 16-39 mm arasında iken, kalınlıklar 11-27 mm arasında değişmektedir.

Bu dönem midyelerinin bir yığılma gösterdiği bölgede genişlikler 18-26 mm, kalınlıklar ise 13-19 mm arasında yer almaktadır.

Genişlik-kalınlık arasındaki ilişkiye ait korelasyon katsayısı 0.81 olarak hesaplanmıştır.

Nisan ayı midyelerinin genişlikleri 15-36 mm, kalınlıkları 12-32 mm arasında değişme göstermektedir.

Bu dönem midyelerinin genişliklerinin 21-27 mm, kalınlıklarının 14-20 mm olduğu bölgede, bir kümeleşme görülmektedir.

Bu dönem midyelerinin genişlik-kalınlık ilişkisini gösteren korelasyon katsayısı istatistikî analiz sonucu 0.76 olarak bulunmuştur.

6. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesinde Hopa'dan, Trabzon/Darıca'ya kadar olan farklı istasyonlarda yaşayan ve Karadeniz'in bütün kıyılarındaki mevcut ekonomik türlerinden *Mytilus galloprovincialis*'in Kasım 1988-Nisan 1989 dönemleri arasındaki ağırlık, boy, genişlik ve kalınlıkları karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır. Ayrıca bu türün yaşadığı ortamın özelliklerini belirten bazı fizikokimyasal parametrelerden T (°C), pH, Salinite (‰), D.O (mg/l), analizleri gerçekleştirilmiştir.

Şu anda büyük şehirlerimiz ve sahil şeridinde yaşayanlarca tüketilmekte olan midyeler, bir taraftan direk olarak insanın gıdasını oluştururken diğer taraftan ülkemizin ihraç edilen su ürünleri arasında yer almaktadır.

Gerek Akdeniz gerekse Karadeniz kıyılarını paylaşan ülkelerde yapılmakta olan midye kültürü çalışmalarında midyelerin büyümeleri ve protein içerikleri devamlı olarak takip edilmektedir. Zira, gerek büyümeye gerekse protein içeriklerine etki edecek faktörlerin başında sıcaklık ve ortam tuzluluğu gelmektedir. Sovyetler Birliğinde yapılan bir midye kültürü çalışmasında ticari midyelerin boylarının 45-85 mm arasında olduğu belirtilmektedir (Ivanov, 1965).

Altı aylık araştırma sırasında elde edilen bulgular toplu olarak değerlendirildiğinde (3000 adet) ortalama boyların 40.76 ile 48.12 mm ve ağırlıkların 5.13-9.04 g arasında değiştiği görülmektedir. Gerek ağırlık gerekse boy, genişlik ve kalınlıklara bakıldığında sıralamanın :
İst V > İst III > İst I > İst > IV > İst II şeklinde olduğu açık bir şekilde görülmektedir.

Uysal (1970), çalışmasında Hopa, Rize, Sürmene ve Trabzon'dan bir defaya mahsus olarak topladığı midyelerin (100 adet) boylarının ortalama değerlerini sırayla 47 mm, 47 mm, 45 mm 66 mm, kalınlıklarını ise 17 mm, 18 mm, 16 mm ve 24 mm olarak bulmuştur.

Kasım 1988-Nisan 1989 döneminde yaptığımız çalışmada ise Hopa, Rize, Sürmene, K.T.Ü. Sahil tesisleri (TRabzon)'den toplanan midyelerin boylarına ait ortalama değerler 44.61 mm, 46.22 mm, 41.82 mm, genişlikleri 17.52 mm, 15.21 mm, 18.61 mm 16.79 mm, kalınlıkları ise 24.20 mm, 22.94 mm, 24.38 mm, 21.60 mm olarak tesbit edilmiştir.

Görüldüğü üzere topladığımız midyelerin genişlik ve kalınlık değerleri Uysal'ın bulunduğu değerlerden daha büyüktür. Boy değerleri ise aynı olarak görülmektedir. Fakat Uysal bir defaya mahsus olarak topladığı 100 er adet midyenin ortalama değerlerini vermiştir.

Öztürk (1985) çalışmasında 7 istasyondan topladığı midyelerin boylarının 52-75 mm, genişliklerinin 19-24 mm, kalınlıklarının 16-23 mm arasında olduğunu tespit etmiştir. Grant ve Cherry (1985) çalışmasında Güney Afrika'nın batı kıyılarından topladığı midyelerin boylarını 51.9 mm olarak ölçmüştür.

Doğu Karadeniz'in 5 değişik istasyonundan aylık periyodlar halinde topladığımız midyelerin boylarının 71.9 mm, genişliklerinin 35.75 mm, kalınlıklarının ise 29.4 mm'ye kadar ulaştığı tesbit edilmiştir.

Ivanov (1965)'ye göre Karadeniz midyelerinde 44.7-58.4 mm arasındaki midyelerin 2 ila 3 yaş grubunda yer aldığı, 66.2-76.5 mm arasındakilerin ise 4 ila 6 yaş grubuna girdiği göz önünde tutulursa araştırmamızın sürdürüldüğü Doğu Karadeniz midyelerinin 1+ ile 6 yaş grubu arasında değiştiği söylenebilir.

Altı aylık dönemdeki 5 istasyona ait ağırlık ve parametrik değerlerin çok olması sebebiyle (3000 örnek) biyometrik parametreler arasındaki lineer ilişkiler Kasım, Ocak ve Nisan aylarına ait değerlerde aranmıştır. Elde ettiğimiz verilere göre bu ilişkiler doğrusal ve pozitif yöndedir. İlişkilere ait korelasyon katsayıları Kasımda 0.75-0.84 arasında, Ocakta 0.81-0.89 arasında, Nisanda ise 0.76-0.87 arasında değişmekte olduğu görülmektedir.

Araştırma sonuçlarımıza göre özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde büyük banklar oluşturan ve sahil çizgisinden itibaren derinlere kadar geniş bir alanda yayılım gösteren midye örneklerinde aylara ve istasyonlara göre değişen protein değerleri %11.8-15.9 arasında değişmektedir.

Atay (1984), midyelere ait protein değerlerini %9-13.4 olarak belirtmektedir. Çanakkale Marsan tesislerinden yurtdışına ihracatı yapılan yarı pişirilmiş midyelerin protein değerleri %14.4 olarak tespit edilmiştir. Engizek ve arkadaşlarının (1980)'deki çalışmasında İstanbul Boğaz midyelerinin sadece ayak kısmına ait protein değerleri %21.32-33.16 arasında ve Hepatopankreastaki ortalama protein değerleri ise 7.5-12.08 arasında olduğu belirtilmektedir.

Bu çalışmada ise tüm istasyonların değişik boy gruplarına ait total protein düzeylerinin %11.8-15.9 arasında olduğu tespit edilmiştir. En fazla protein değeri, Nisan 1989 da K.T.Ü. Sahil Tesislerinden toplanan ve boyları 45-50 mm arasında olan midyelerden analiz edilmiştir.

Midyelerin gelişme ve üremesinde önemli bir faktör olan bazı fizikokimyasal parametrelerden yüzey suyu sıcaklıklarının optimal değeri 8-26 °C dir. Bu çalışmada ise sıcaklıkların 8-15 °C arasında olduğu ölçülmüştür. Araştırma sırasında tüm istasyonlara ait bulunan Salinite değerleri midyelerin gelişmesi için gerekli olan optimal tuzluluk değerleri ile uyum içerisinde olup, yağış rejimi ve karasal atıklara bağlı olarak değişmektedir. Bu çalışmada Salinite değerleri %15.21-19.13 olarak analiz edilmiştir.

Midyelerin beslenme ve büyümesinde önemli rolü olan çözülmüş oksijen değerleri sıcaklıkla ters orantılı olup %6.4 mg/l den %9 mg/l 'ye kadar değiştiği görülmektedir.

pH değerleri ise tüm istasyonlarda birbirine yakın olup 5 ile 5.5 arasında değiştiği saptanmıştır.

Bu çalışmamızda belirtildiği gibi insan gıdasını oluşturan, bazı kirlilik çalışmalarında indikatör tür olarak kullanılan, gıdalarını filtre ederek beslenen protein içerikleri yüksek olan midyeler, bugün kısmen olsa bile gelecekte daima aranan deniz ürünlerimiz arasında yer alacaktır.


KAYNAKLAR

- ATAY, D. (1984). Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği, A.Ü. Ziraat Fak. ANKARA.
- ALPER, B. (1980), İzmir Körfezinde Hamsi balığı yumurta ve larvaları üzerinde Biyokolojik araştırmalar. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi Tebliğleri.
- BARNENEBE, G., SILLARD, Y. (1986), Aquaculture. Volume 1, Technique et Documentation Lavoisier, Paris, 521 p.
- BAYNE, B.L. (1964), The Responses of the Larvae of Mytilus edulis (L) to Light and Gravity Dikos , Vol 15, 162-174.
- (1965), Growth and the Delay of Metamorphosis of the Larvae of Mytilus edulis (L). Ophelia, Vol 2 No:1, Denmark.
- BİLECİK, N. (1977), Midyeler ve Karadeniz midyeleri hakkında ilginç hususlar. Balıkçı ve Balıkçılık. Sayı 6, s. 25-31.
- (1989), Midye ve Yetiştiriciliği. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bodrum.
- BREITMAYER, J.P., GUIDO, R., TUNÇER, S. (1980), Effet du Cadmium Sur la toxicité du Mercure visa vis de la Moule Mytilus edulis (L.). Chemosphere, Vol.9, 725-728.
- ÇAĞLAR, M. (1954), Mytilus galloprovincialis kabuklarında yaşayan oyucu bir Polkdoretürü, İ.Ü. F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Seri A, Cilt II.
- ENGİZEK, T., SOYTÜRK, B., AKŞIRAY, F., SUNAÇOĞLU, H., BÖLÜKBAŞI, E. (1985), The effect of mercury on protein and cholesterol synthesis in the mussel (Mytilus galloprovincialis). İstanbul Univ. Fen Fak. Mec. Seri B, 50:121-124.
- F.A.O. (1986), Yearbook of fishery statistics. Vol.62. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.

- HASANOĞLU, A. (1975), Boğaziçi Midyeleri (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) Ekonomik Yönden Değerlendirme Çabaları. İ.Ü. F.F. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı 14.
- Ivanov, A.I. (1965) Karadeniz'in Kuzey batı kısmında midye stokları. Balık Ekonomisi. No. 10.
- KOCATAŞ, A. (1986) Oseanoloji Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir.
- KUTSAL, A., MULLUK, Z. (1972), Uygulamalı temel istatistik. Hacettepe Üniversitesi Yayınları A.2, s.160.
- MAKCHEVSKIJ, V.K. (1982), Development and biology of parthenita of *Proctes maculatus* (Trematoda) in the Black Sea mussels. Inst. Biol. Yuzhn. Marej AN. Ukr. S.S.R. Sevastopol, USSR Zoac ZH., Vol. 61, No.11, pp.1635-1542.
- MARS, P. (1949), Faune Malacologique de L'Etang de Berre, Bulletin du Museum D'Histoire Naturelle de Marsielle, Tom: IX, No: 2, Paris.
- MASON, J (1976), Cultivation of marina mussels. Chapter DAFS Mar. Lab. PO Box 101, Victoria Rd. Abesdeen AB9 8DB. UK.
- MIHNEA, P.E., MUNTEANU, G. (1986), Rapp Commint Mer Medit. 30. 2.
- ÖZTÜRK, B., et ERGÜVEN, H., (1988), Etude de la distribution de la taille des moules (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) du Bosphore, du point de veu exploitation commerciale. Rapp. Comm. Int. Medit., 31, 2, (1988).
- RIVA, A., MASSE, H. (1983), Ecophysiological study of some bivalve molluscs. Fond. Oceanogr. Ricer, Ile des Embies 83140 Six-Fours les Plages, France.
- ROSS, A.D. (1977), The Black Sea and Sea of Azov. The Ocean Basins and Margins. Vol. 4A, edited by Alen G.M. Nairn, W.H. Kanes and Francis G. Stehli, (Plenum Publishing Corp.1).

- SACCHI, F. and RENZONI, A. (1962), L'ecologie de *Mytilus galloprovincialis* dans L'etang littoral du Fusaro et les rythmes annuel et nycthemeraux des facteurs environnants. Staz. Zool. Supp. 32, Napoli.
- SERBONESCU, O., MUNTEANU, G., PECHEANU, I., MIHNEA, R. (1980), *Mytilus galloprovincialis* de la cote roumanie de la mer Noire, facteur de concentration en metaux lourds. Journes Etud. Pollutions, pp 573-576, Cagliari C.I.E.S.M.
- SHAPIRO, A.Z. (1984), Properties of muscle malate Dehydrogenase in *Mytilus galloprovincialis*, J. Evolu. Biochem. and Phsiology V.20, Number 2, pp.84-88.
- STEWAR GRANT, W., CHERRY, M.I. (1985), *Mytilus galloprovincialis* Imk. in Southrn Afrika. J. Exp. Mori. Biol., Vol.90, pp. 179-191, Elsevier.
- TIETZ, N.W., (1986), Text book of Clinical Chemistry W.B. Saunders Company, pp.582-586.
- TIGANUS, V. (1977), Observations on the sessile fauna of Cysotoseira barbata beds in the Black Sea. Romanian Mar. Res. Inst., Constonta, Romania Cercent, Mar. Rech. Mar., (No.10), 127-141).
- TUNÇER, S. (1985), İzmir ve Çandalı körfezlerinde yaşayan bazı Mollusk alg ve ortamlarındaki ağır metal kirlenmesi ile ilgili araştırmalar (Doktora Tezi) İzmir.
- TUNÇER, S., UYSAL, H. (1988), İzmir ve Çandarlı (Aliağa Limanı) Körfezlerinde Yaşayan Bazı Mollusk Türlerinde Ağır Metal Kirlenmesi ile İlgili Araştırmalar. DOĞA TU Müh. ve Çev. D.C. 12 s.3, 1988.
- UYSAL, H. (1970), Türkiye Sahillerinde Bulunan Midyeler *Mytilus galloprovincialis* Lamarck üzerinde Biyolojik ve Ekolojik araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Fak. İlmî Raporlar Serisi, No.79, Biyoloji 53.
- YARAMAZ, Ö., (1988), Su Kalitesi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayın No:14.

32 ref.



L E V H A L A R

LEVHA I

Mytilus galloprovincialis'e ait fotoğraflar



A- İst. III (SÜRMENE)'e ait örnekler,



B- İst. I (HOPA) 'e ait örnekler

LEVHA II



A- İst. II (RİZE)'de Fizikokimyasal analiz çalışmaları



B- İst I (HOPA)'den alınmış su ve midye örnekleri

LEVHA III



A- ist. II (RİZE)'de kayalık substratlar



B- ist. II (RİZE)'de arazi çalışmaları

ÖZGEÇMİŞ

1958 yılında Sivas'ta doğan Necmettin Yılmaz, ilk, Orta ve Lise öğrenimini Sivasta tamamladı. 1976 yılında Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümünü kazandı. İngilizce hazırlık sınıfı dahil bu bölümden 1981 de mezun oldu. Bir müddet öğretmenlik yapan Yılmaz 1986 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesinin Biyoloji Bölümü için açtığı Araştırma Görevliliği imtihanını kazandı.

-Doğu Karadenizin Biyolojik Zenginliklerinden *Mertensiella caucasica*, *Triturus vittatus ophryticus*'un Ekoloji ve Biyolojilerinin Araştırılması.

-Karadeniz Bölgesinde Yaşayan *Triturus vittatus ophyticus* 'un Biyolojisi ve Dağılımları Üzerine Araştırmalar, adlı iki tebliği bulunan Yılmaz Biyoloji Bölümünde halen Araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.