

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

77982

ÇANAKKALE BOĞAZI VE KUZEY MARMARA DENİZİNDE İSTİRİDYENİN
(*OSTREA EDULIS L.*, 1758)
GELİŞİMİ

DOKTORA TEZİ

Celal ATEŞ

SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
AVLAMA TEKNOLOJİSİ PROGRAMI

Danışman : Prof. Dr. IŞIK K. ORAY

Mart-1998

ÖNSÖZ

Araştırmamda; Çanakkale ve Kuzey Marmara Deniz'inde istiridyenin (*Ostrea edulis* L. 1758) gelişimi tespit edilmiştir. Bu araştırmada katkılarından dolayı I. Ü. Su Ürünleri Öğretim üyesi ve tez danışmanım Prof. Dr. Işık K. ORAY'a, Yrd. Doç. Dr. Tomris BÖK'e ayrıca istatistik analizlerindeki yardımlarından dolayı Arş. Gör. Haluk ZÜLFİKAR'a bana gösterdikleri yardım ve desteklerinden dolayı en içten teşekkürlerimi sunarım.

T-221/050396 sayılı proje olarak İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZ VE ABSTRACT.....	IV
I. GİRİŞ.....	1
I. 1. <i>Ostrea edulis</i> 'in Biyolojisi.....	7
I. 2. <i>Ostrea edulis</i> 'in Sistematığı.....	7
I. 2. 1. <i>Ostrea edulis</i> 'in Morfolojisi ve Anatomisi.....	8
I. 2. 2. <i>Ostrea edulis</i> 'in Üremesi	10
I. 2. 3. <i>Ostrea edulis</i> 'in Ekolojisi ve Coğrafik Dağılımı.....	11
I. 3. <i>Ostrea edulis</i> 'in Avcılığı.....	14
I. 4. <i>Ostrea edulis</i> 'in Kültür Metodları.....	16
I. 4. 1. <i>Ostrea edulis</i> 'in Yetiştirme Yöntemleri.....	16
I. 5. <i>Ostrea edulis</i> 'in Temizlenmesi (Depuration).....	23
I. 6. <i>Ostrea edulis</i> 'in Besin Değeri.....	23
II. MATERYAL VE METOD.....	25
II. 1. Biyometrik Ölçümler.....	26
II. 2. Verilerin Değerlendirilmesi.....	28
II. 3. Fiziksel ve Kimyasal Parametreler.....	28
II. 3. 1. Sıcaklık ve Tuzluluk Ölçümleri	28
III. BULGULAR.....	32
III. 1. Biyometrik Bulgular.....	32
III. 1. 1. Ortalama Uzunluk Değerleri.....	32
III. 1. 2. Ortalama Ağırlık Değerleri.....	39

III. 1. 1. 3. Ölüm Oranları.....	46
III. 2. Fiziksel ve Kimyasal Parametreler.....	48
III. 3. Regrasyon Analizleri.....	50
III. 4. Gelişimle İlgili Bulgular.....	55
III. 4. 1. Yıllık Uzunluk Frekans Dağılımları.....	55
IV. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	61
V. ÖZET.....	71
VI. KAYNAKLAR.....	73
VII. ÖZGEÇMİŞ.....	81



ÖZ

Çanakkale ve Kuzey Marmara Deniz’inde İstiridye’nin (*Ostrea edulis* L., 1758) Canlı Ağırlık Gelişiminin Araştırılması.

Bu araştırmada, doğal ortam kullanılarak incelenen istiridyenin (*Ostrea edulis*), canlı ağırlık ve uzunluk gelişimi tespit edilmiştir.

ABSTRACT

Investigations on the live weight and on the growth increment of *Ostrea edulis* in the Dardanelles and in the Northern part of Sea of Marmara was conducted.

In this research, the relationship between the weight-length and the growth increment of oyster (*Ostrea edulis* L., 1758) under natural conditions were observed.

I. GİRİŞ

Günümüzde su ürünleri konusu oldukça önem kazanmış olup bu önemini sürdürmektedir. Bu nedenle su ürünlerinin üretimi 14 ülkede ticari amaçla kurulmuş çiftliklerde gerçekleştirilmektedir (MILNE, 1972). Su ürünleri içinde yumuşakçalara gösterilen önem, diğer ülkelerde ülkemizdekinden daha fazladır. Buna karşın ülkemiz sularında yumuşakçalar hakkındaki bilgiler ve tüketimi oldukça düşük seviyelerdedir.

Kabuklu su ürünleri içinde Kara Midye (*Mytillus galloprovincialis* Lamarck, 1819) halkımız tarafından bilinmekte ve tüketilmektedir (UYSAL, 1970; BİLECİK, 1989).

Oysa İstiridyenin akvakültüre alınışının tarihi Roma İmparatorluğu zamanına kadar uzanır (BARDACH ve ark. 1972).

ABD'de kültür aktiviteleri pratik olarak 18.yy. başlarında başlamıştır. 1950 yıllarının ortalarına kadar doğal yataklardan toplama yoluyla elde edilmiş ve üretimin % 40'ı kültür yoluyla karşılanmıştır. ABD'de 4 türün; *Crassostrea virginica* (Amerikan ıstiridyesi), *Crassostrea gigas* (Pasifik ıstiridyesi), *Ostrea* genusunun 2 türü olan *Ostrea lurida* (Olimpiya ıstiridyesi), *Ostrea edulis* (Avrupa yassı ıstiridyesi) akvakültürü yapılmaktadır ve 20 yy. başlarında doğal stoklarında azalma görüldüğü BURRELL (1985) tarafından belirtilmektedir.

İstiridyenin tüketiminin yaygın olduğu İspanya, İtalya, Fransa gibi ülkelerde su ürünlerine olan talep oldukça yüksektir. Dolayısıyla

İstiridye üretimini arttırmaya çalışan ülkeler talepleri karşılayabilmek için Türkiye ve diğer ülkelere İstiridye ithal etmektedirler.

Ülkemizde istiridyenin pek bilinmemesine ve tüketilmemesine rağmen bir su ürünü olarak diğer ülkelere ihraç edilmesi ile ülke ekonomimize her geçen gün döviz girdisi sağlanmaktadır. Devlet İstatistik Enstitüsü (1994) yılı verilerine göre ülkemizden 708.734 kg istiridye ihraç edilmiş ve 472.039 dolar (\$) ihracat girdisi sağlanmıştır.

Ülke ekonomisine önemli kazanç sağlayan ekonomik bir su ürününün sularımızdaki doğal stoklarının korunması ve devamlılığının sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle yapılacak detaylı araştırmalardan elde edilecek bilgiler doğrultusunda mümkün olacaktır.

Yapılan bilimsel çalışmaların ışığında su ürünlerinin biyolojilerinin daha iyi bilinerek avlanmaları ve yetiştirilmeleri daha kolay olacaktır. Dolayısıyla su ürünlerinin stoklarının korunması ve devamlılığı sağlanarak ülke ekonomisine katkıları arttırılabilecektir.

İstiridye ile ilgili ülkemiz sularında yapılan çalışmalar oldukça az sayıda ve yetersizdir.

Sularımızda bu tür hakkında HİNDİOĞLU ve ALPBAZ (1991) istiridye'nin larval gelişimi, ATEŞ ve ORAY (1991) avcılığı üzerinde araştırmalarda bulunmuşlardır.

Ülkemiz balıkçılığına son 10 yıl içinde kazandırılan istiridye, bir su ürünü olarak ekonomik değerini korumaktadır.

İlk defa *Ostrea* genusunda (NEWKIRK, 1986) kontrollü üretimde başarı kaydedilmiş ve yumurtlama oranında stoklar arasında önemli bir farklılık görülmüştür.

Hollanda'da DIJKEMA (1983) Avrupa yassı istiridyesi *O. edulis*'in gelişen stoklarının kompozisyonu ve dağılımı üzerinde çalışmıştır.

Ostrea edulis yüksek sıcaklık altında üretilmeye çalışılmış aynı uygulama DISALVO ve ark. (1983) tarafından *Ostrea chilensis*'e için de denenmiştir.

İspanya'da PAZÓ (1983)'de CUÑA ve ark. (1990)'da *O. edulis*'in yavru üretimiyle ilgili olarak çalışmalarda bulunmuşlardır.

İtalya'da, CAMACHO (1987)'de istiridye (*Ostrea edulis*)'in kültürü üzerinde PELLIZZATO ve PERDICARO (1987) doğal stokların biyo-ekolojisi üzerinde kimyasal ve fiziksel değerleri tespit etmişlerdir.

GRANT ve ark. (1990) istiridye gelişiminde çeşitli çevresel parametrelerden sedimentteki klorofil değişiklikleri, sediment transferi ilişkilerinin öneminden bahsetmiştir.

Fas'ın Akdeniz kıyılarında ortaya çıkan Avrupa yassı istiridyesi *O. edulis* (L). ticari kültür için cazip bir şekilde 1986 yılındanberi Atlantik kıyılarında geliştirilmiştir (SHAFEE, 1991).

ALDERMAN ve ark., (1977) düzenli olarak istiridye *O.edulis*'in ölümlerinin nedenleriyle ilgili olarak İspanya ve Yugoslavya'da çalışmalarda bulunmuşlardır.

BUCKE ve ark. (1984)'de İngiltere'deki *Bonamia* hastalığının istiridyeler üzerindeki etkilerini araştırmışlardır.

Fransa'da MARTIN ve ark. (1986)'da istiridyelerde parazit oluşturan "*Bonamia ostrea*"nın dağılımını tespit etmişlerdir.

İspanya'nın Galicia bölgesindeki patolojik ölümler ve *Bonamia*'nın durumu ve şartları FIGUERAS (1991) tarafından değerlendirilmiştir.

BLACKMAN ve ark. (1979) istiridyelerin (*Ostrea edulis*) kadmiyum, IKUTA ve ark. (1990) *Crassostrea gigas*'ın bakır ve çinko konsantrasyonları üzerinde çalışmalarda bulunmuşlardır.

EGEMEN ve ark. (1994) Ege ve Marmara bölgesinde dağılım gösteren *Ostrea edulis*'in bazı ağır metal (Pb, Cd, Cu, Zn) düzeylerini araştırmışlardır.

KRISTENSEN ve HOFFMAN (1991)'de Danimarka'da dip kültüründe mavi midye (*Mytilus edulis* L.) transplantasyonu üzerinde çalışmışlardır.

Filipinler'de akvakültür yeşil midye (*Perna viridis*) ve istiridye (çoğunlukla *Crassostrea iredelai*) üretimiyle başlamıştır. Midye ve istiridye kültür metodları 1950 ile 1960 yıllarında bazı ulusal bültenlerde tarif edilmiştir. Filipin'lerde 1989 yılı üretimi 12.800 ton istiridye 16.400 ton midye olmuş ve bu iki türün üretiminde dünya üreticileri arasında yaklaşık 7. sırayı almıştır. Tayland'daki midye ve istiridye kültür endüstrisi son 50 yıl içinde gelişmiştir. Filipinler'deki çiftlikler Tayland'daki çiftliklerden tam gün ve temelde yarı aile katılımıyla oluşturulmuştur. İstiridye kültürü, Çin metodunda kullanılan beton blok veya beton çubukların denenmesiyle başlamıştır. Kültür türü olarak *Saccostrea commercialis* türünün kültürü yapılmaktadır. 1989 yılında Tayland'da 44.200 ton midye, 1860 ton istiridye ile 15 yıl öncesinin % 10'luk üretimiyle dünyada 5. sırada yer almaktadır (NEWKIRK, 1993).

WALLACE ve ark. (1994) Amerika'daki Alabama'da doğal sularda istiridye kültür çalışmalarında bulunmuşlardır.

HETRICK ve ark. (1994) Alaska'da yaptığı çalışmada ise farklı iki grubun ortalama kabuk uzunluğundan itibaren aylık olarak ağırlık artışlarını incelemişlerdir.

Kanada'da BATELLER ve ark. (1994), genç istiridyelerin yaşlı istiridyelerden daha hızlı geliştiğini askı sisteminde tespit etmişlerdir. Yüksek tuzluluk oranı ve genellikle iki yıllık istiridyelerin dört yıllık istiridyelerden daha hızlı geliştiğini tespit etmişlerdir.

WADA (1993) tarafından Japon'yada 1990 yılında 260 ton istiridye üretildiği belirtilmiştir.

O'SILLIVAN (1993) Avustralya'da *Ostrea angasi*, *Saccostrea amasa* ve *Saccostrea enchinata* türlerinin uzun zamandır düşük miktarlarda üretildiğini bildirmiştir.

Çanakkale Boğazı ve Tekirdağ sahilleri İspanya'daki Galicia haliçlerinde olduğu gibi istiridye gelişimine elverişli, uygun, sakin koyalara sahip bir boğaz ve kıyı şerididir. Araştırma alanlarında doğal istiridye yataklarının getirdiği bol gıda ile ideal bir ortam oluşmaktadır. Sıcaklık, tuzluluk ve akıntı gibi diğer ekolojik koşulların da optimum düzeyde bulunması nedeni ile yapılan istiridye gelişim çalışmalarında oldukça başarılı bir sonuç elde edilmiştir.

Ülkemizde profesyonel olarak istiridye yetiştiriciliği yapılmamaktadır. Akvakültüre yeni bir ürünün kazandırılması amacıyla üretimine yönelik bu çalışma gelecek yıllarda bu endüstrinin gelişmesine ve modernleşmesine temel teşkil etmesi ve iş alanlarının açılmasına öncülük etmesini sağlamak amacıyla düşünülmüştür.

Bu çalışma özellikle Marmara ve Ege Denizi'nde yetiştiriciliğe oldukça uygun ve şanslı görülen Avrupa yassı istiridyesi (*Ostrea edulis* L.) Çanakkale ve Tekirdağ bölgesinin şartlarını incelemek, verileri temin etmek düşüncesiyle gerçekleştirilmiştir.



I. 1. *Ostrea edulis*'in Biyolojisi

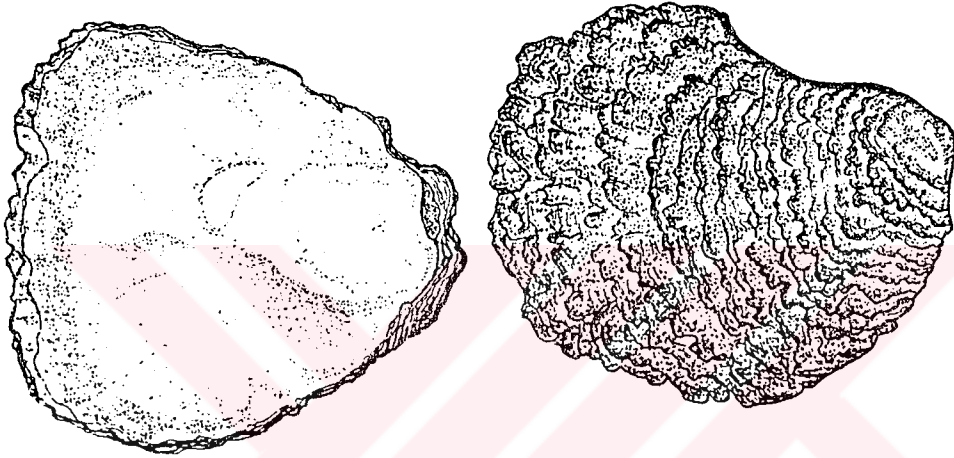
I.1. 1. *Ostrea edulis*'in Sistematığı

- Filum : Mollusca
- Class : Bivalvia
- Ordo : Filibranchiata (Pteroida)
- Familya : Ostreidae
- Genus : *Ostrea*
- Tür : ***Ostrea edulis*** (Linnaeus, 1758)
: *O. angasi* (Sowerby), Tazmanya yassı istiridyesi
: *O. chilensis* (Philippi), Şili yassı istiridyesi
: *O. lurida* (Carpenter), Olimpia istiridyesi
- Sub-Familya : Crassostreinae (Fincan istiridyesi)
- Genus : *Crassostrea*
- Tür : *C. gigas* (Thunberg), Pasifik istiridyesi
: *C. angulata* (Lamarck), Portekiz istiridyesi
: *C. rhizophorae* (Guilding), Mongrove istiridyesi
: *C. virginica* (Gmelin), Amerikan istiridyesi
- Genus : *Saccostrea commercialis* (Iredale & Roughley),
Ticari istiridye
: *Saccostrea forskalli* (Gmelin), Bombay istiridyesi

İstiridye genusu yukarıdaki sistematikte sınıflandırılmıştır (TORIGOE, 1981).

Genelde istiridye türlerinin çeşitliliği iki grup, yassı (Flat) *Ostrea* ve

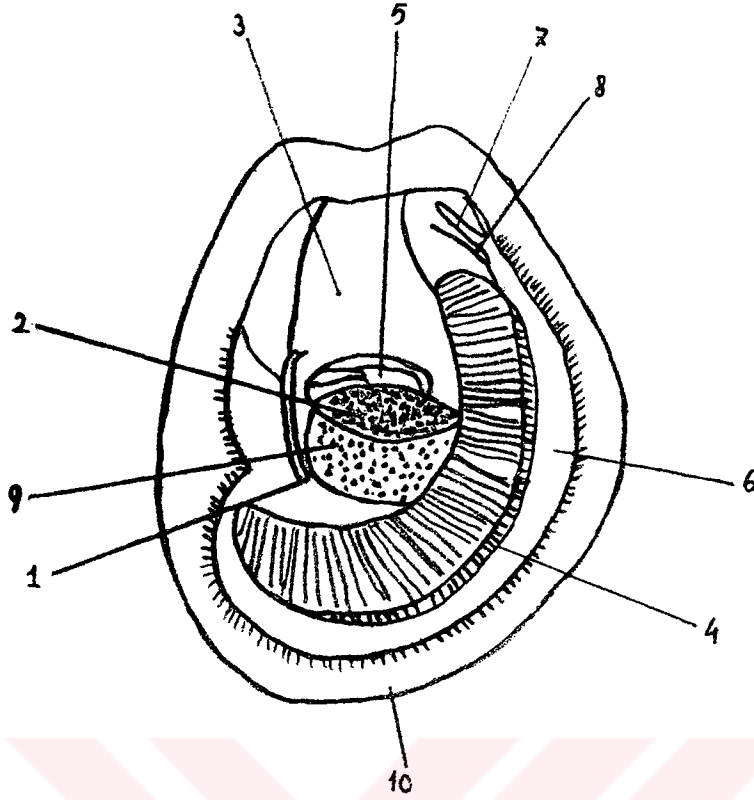
fincan şeklinde (Cup-shaped) *Crassostrea*, altında toplanır. Bütün önemli ticari istiridye türleri (*Ostreidae*) familyasına bağlıdır (ARAKAWA,1990).



Şekil 1. Ülkemiz sularında tanınan istiridye (*Ostrea edulis* L., 1758)

I. 1. 2. *Ostrea edulis*'in Morfolojisi ve Anatomisi

İstiridye kuvvetli bir kasla birlikte ve bir menteşe ile tutturulmuş iki sert kabuk veya kapaklı sedenter bir kabukludur (BARDACH ve ark., 1972).



Şekil 2. Avrupa yassı istiridyесinin (*Ostrea edulis*) belli başlı organları, Sağ (yassı) kabuk alınmış ve hayvan sol (çukur) kapak üzerine uzanmış. 1. Anüs, 2. Yakalayıcı kas, 3. Hazım edici bez ve gonad, 4. Solungaç, 5. Kalp, 6. Manto, 7. Ağız, 8. Dokunaç, 9. Kapama kası, 10. Kabuk (HERAL, 1970; ATAY, 1984).

İstiridyelerin iki kabukları birbirine eşit değildir. Sağ (üst) kabuk yassı ve sol (alt) kabuk konkav şeklinde ve genellikle menteşeden kabuğun ucuna kadar eşit bir şekilde çevrelenmiştir (KANDLER, 1930; TEBBLE, 1966; QUAYLE, 1969; KORRINGA, 1976; BARDACH, ve ark. 1972).

İç kısım (Interior) beyaz, kas izi soluk menekşe rengindedir. Menteşenin her iki kenarı testere gibi dişlidir (ARAKAWA, 1990).

Daha büyük ve kubbeli olan sol kabuk parçası yere yapışır, sağ parça da bir kapak gibi üst tarafı örter. Manto kenarları birbirinden tamamen ayrı ve saçaklıdır (ÇAĞLAR, 1973; ALPBAZ ve ark. 1990).

I. 3. istiridyenin Üremesi

Ülkemiz sularında *Ostrea edulis* tek tür olarak temsil edilmektedir (Şekil 1). İstiridye olgun durumda iken gonadları 2 mm veya 3 mm kalınlığında bir tabaka biçimindedir. Cinsiyetler arasındaki farklılık yumurta ve sperm varlığı haricinde belli olmaz. Seksüel olgunluğa erişen gonad ilk olarak spermatozoitlerini bıraktıktan sonra, dişi yumurtalar gelişmeye başlar ve gelecek sezonda ergin birey dişi olur. Bu düzenli bir şekilde hayatı boyunca devam eder (Successif hermafroditizm) (SMITH, 1924; KANDLER, 1930; BARDACH, ve ark.1972; ÇAĞLAR, 1973; ARAKAWA, 1990).

Avrupa yassı istiridyesi, *Ostrea edulis* L., larvipar bir türdür. Larva gelişimi manto boşluğu içinde tamamlar. Yaklaşık 7 gün sonra su sıcaklığı 20°C'ye çıktığında bütün bivalvia'da olduğu gibi genç istiridyelerin planktonik bir yaşantıları olan trocophora ve veliger larvaları oluşur. Bu larvalar birkaç hafta içinde gelişimini tamamladıktan sonra kendilerini bir yere tespit ederler (WALNE, 1967; BARDACH, ve ark.1972; ALPBAZ ve ark. 1990).

RUSSELL (1963), BARDACH, ve ark. (1972) KORRINGA (1976) göre *Ostrea* genusunda yumurtalar suyun içine bırakılmaz. Solungaç yarıklarından geçen su aynı zamanda diğer istiridyelerin spermlerini taşımaktadır. Yumurtalar dişi istiridyenin solungaç yarıklarında döllenmektedir. Yaklaşık 8 gün içinde veliger larvasına (Kabuk uzunluğu 170 - 180 µm) dönüşmektedir.

O. edulis'in kabuğunun çapı büyümeye 15°C'nin üzerinde başlamaktadır. Planktonik larva su sıcaklığı 16°C'den 17.5°C dereceye çıkmadan hiçbir büyüme göstermemektedir. 19 - 20°C arasında büyümesi gayet iyi olup bu sıcaklıklarda veliger larvasının pelajik süresi 10 gün kadar olmaktadır. Bu sırada yapışma devresine ulaşmış olduğundan kabuk uzunluğu 300 µm olduğu ifade edilmektedir.

Crassostrea, *Tapes*, *Mercenaria* genuslarının çoğunluğu ovipardır (Yumurtlayan) ve üreme alışkanlıklarıyla ilişkilendirildiğinde, *O. edulis*'in döllenme oranı ovipar türlerinkinden daha düşüktür (WALNE, 1974).

Crassostrea gigas 500.000 ile 100.000.000 adet *Ostrea edulis* ise 2.000.000 ile 8.000.000 adet yumurta verirler (ARAKAWA, 1990).

Crassostrea genusunda yumurta döllenmesi (fertilizasyon) dışarda olur. Suda erkekler tarafından bırakılan sperm hücreleri sütlü beyaz renkli bir durum oluşturur. Yumurtalar birkaç saat içinde döllenerek serbest yüzer hale gelirler. Bu zayıf yüzücüler yaklaşık 3 hafta akıntılarla taşınırlar, kendi kendilerine tutunduklarında genç istiridye (spat) döneminde ve kabukla gelişimine başlarlar (BARDACH, ve ark., 1972).

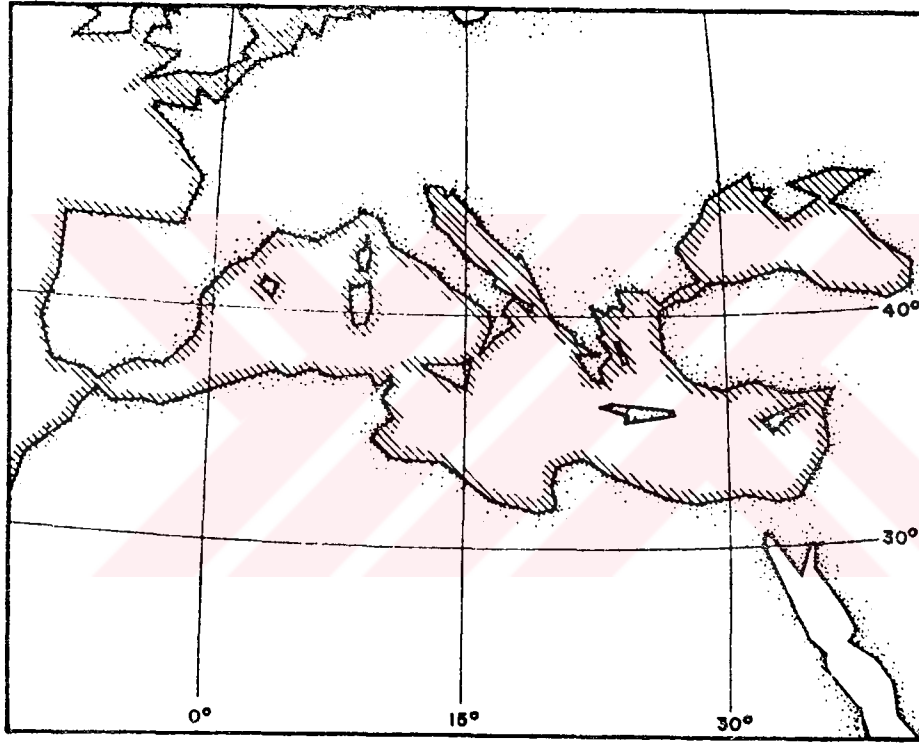
I. 4. İstiridyenin Ekolojisi ve Coğrafik Dağılımı

İstiridyeler, Mediolittoral (0-40m) ve Sirkalittoral'deki (40-200m) derinlikteki sularda yaşarlar (TEBBLE, 1966).

Ostrea edulis devamlı ve nispeten yüksek tuzluluk oranını tercih etmektedir. ‰ 25'in altındaki tuzluluğu sevmemektedir. Az kumlu zeminleri tercih ederler (KORRINGA, 1976).

Ülkemiz sularında ‰ 20 - 26 (Tekirdağ - Çanakkale) tuzluluk oranlarında yaşadığı belirlenerek literatürlere göre en düşük tuzluluk oranlarında ülkemiz sularında yaşama özelliği gösterdiği belirlenmiştir.

Ostrea edulis'in tüm sahillerimizde ayrıca Akdeniz ve Karadeniz'de yayılım gösterdiği bildirilmiştir (FAO, 1987), (Şekil 3).



Şekil 3. *Ostrea edulis*'in yayılım gösterdiği sular (FAO, 1987).

Avrupa yassı istiridyesi Atlantik Denizi boyunca 2000 mil mesafeyle Norveç'ten Fas'a kadar ayrıca Akdeniz ve Karadeniz'de yayılım göstermektedir (ARAKAWA, 1990).

İstiridyeler geniş bir coğrafya üzerinde çoğunlukla sıcak sularda dağılım gösterirler. *Crassostrea* yüksek tuzluluk ve bulanıklılığa, *Ostrea*'dan daha fazla tolerans gösterdiğini açıklamışlardır (BARDACH ve ark.,1972).

Kuzey bölgelerindeki Avrupa yassı istiridyesi (*O.edulis*) populasyonlarında optimum yumurtlama sıcaklığı; 15 - 16°C'de, güney bölgelerindeki populasyonlarında ise 12-13°C' de ve İspanya sularında 12-14°C olduğunu belirtmektedir (ARAKAWA, 1990).

Ülkemiz sularında başta Marmara Deniz'inde (Ambarlı, Mimarşinan, Tekirdağ, Marmara Ereğlisi, Silivri sahillerinde, Güney Marmara'da Gemlik Körfezi başta olmak üzere Bandırma Körfezi'nde ve Mudanya sahillerinde), Ege Denizi'ndeki İzmir Körfezi'nde özellikle dalgıçlarla başlanan avcılık yerini dreçlerle yoğun avcılığa bırakmıştır. Çanakkale Boğazi'nda da doğal istiridye stoklarından ticari olarak avcılık yapıldığı çalışmamız esnasında tespit edilmiştir.

TARKAN (1989) akivades'in (*Tapes decussatus*) Marmara ve Ege Deniz'indeki biyoekolojisi, CEBECİ (1994) beyaz kum midyesi'nin (*Chamelea gallina*) Kuzey Marmara Denizi'ndeki biyometrisi ve avcılığı, DEVAL (1995) yumurtlama periyodu üzerinde ve ATEŞ (1991) Avrupa yassı istiridyesi'nin (*O. edulis*) Marmara Denizi'ndeki avcılığı ile ilgili çalışmalarda bulunarak ülkemiz balıkçılığının zenginleştirilmesine ve istihdam olanaklarının artırılmasına katkıda bulunarak ülke ekonomisine döviz girdisi sağlamışlardır.

Tablo 1'de ticari istiridye türlerinin coğrafik olarak dağılımı ile birlikte genel adları verilmiştir.

Tablo 1. Ticari istiridye türlerinin dağılımı.

<u>Tür</u>	<u>Genel adı coğrafik dağılımı</u>
	<u>YASSI İSTİRİDYELER</u>
<i>Ostrea edulis</i>	Yassı istiridye Avrupa kıyıları
<i>Ostrea lurida</i>	Olimpia istiridyesi Alaskadan aşağı Kaliforni'ya ya kadar
	<u>FİNCAN TİPİ İSTİRİDYELER</u>
<i>Crassostrea angulata</i>	(Portekiz istiridyesi) Avrupa kıyılarında
<i>C. virginica</i>	(Amerikan istiridyesi) Kanada, Atlantik kıyıları
<i>C. gigas</i>	(Pasifik istiridyesi) Japonya, (Alaska'dan Kaliforniya'ya)
<i>C. commercialis</i>	(Ticari istiridye) Avusturalya

I. 5. İstiridyenin Avcılığı

İstiridyeler buldukları derinliklerden 3 methodla avlanırlar :

- 1) Gel-git alçak olduğunda elle toplanırlar.
- 1) Maşa ile.
- 3) Derin sulardaki yataklardan power dreçlerle.

Birinci olarak uygulanan elle toplama metodu işin büyüklüğüne, çalışmanın uygunluğuna, zeminin tipine bağlı olarak seçilmektedir. Elle toplama metodu düşük gel-git alanlarında çalışmak için uygulanmaktadır.

Maşalar, gel-git alanlarında toplamanın mümkün olmadığı veya zor yapıldığı zamanlarda kullanılmaktadır.

Yüksek gel-git alanlarında motor gücüyle kullanılan dreçlerle avcılık yapılmaktadır (MCKEE, 1963).

Ülkemizde gel-git olayının önemli ölçüde gerçekleşmemesi nedeniyle istiridye (*Ostrea edulis*) avcılığı maşa ile yapılmamaktadır. Uygulanan avlama metodu, motorlu tekneyle sahil sularında dreçle ve dalma metoduyla yapılmaktadır.

BRANDT (1964) belirttiğine göre istiridye avcılığında “dreçler” (Taraklar) ufak bir üst ağız ve genellikle tırmık gibi dişli bir alt ağız kenarlarıyla belirgindirler. Bu dreçlerin şekli dünyanın birçok yerinde bilinmektedirler. Sedenter (Zemine bağlı) bir canlı olup az kumlu ve çakıllı ortamlarda olduklarından ve geniş populasyonlar oluşturduklarından dolayı “dreç” ve dalgıçlarla temin edilmesi daha kolay olmaktadır.

Tablo 2. *Ostrea edulis*'in Üretim Miktarları (FAO, 1994).

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Hollanda	970	176	1028	1648	250	95
Fransa	1500	2112	1492	1786	809	2221
İspanya	4897	2857	2247	2662	2710	2268
Türkiye	1791	2471	2185	2226	1222	1803

I. 4. *Ostrea edulis*'in Kültür Metodları

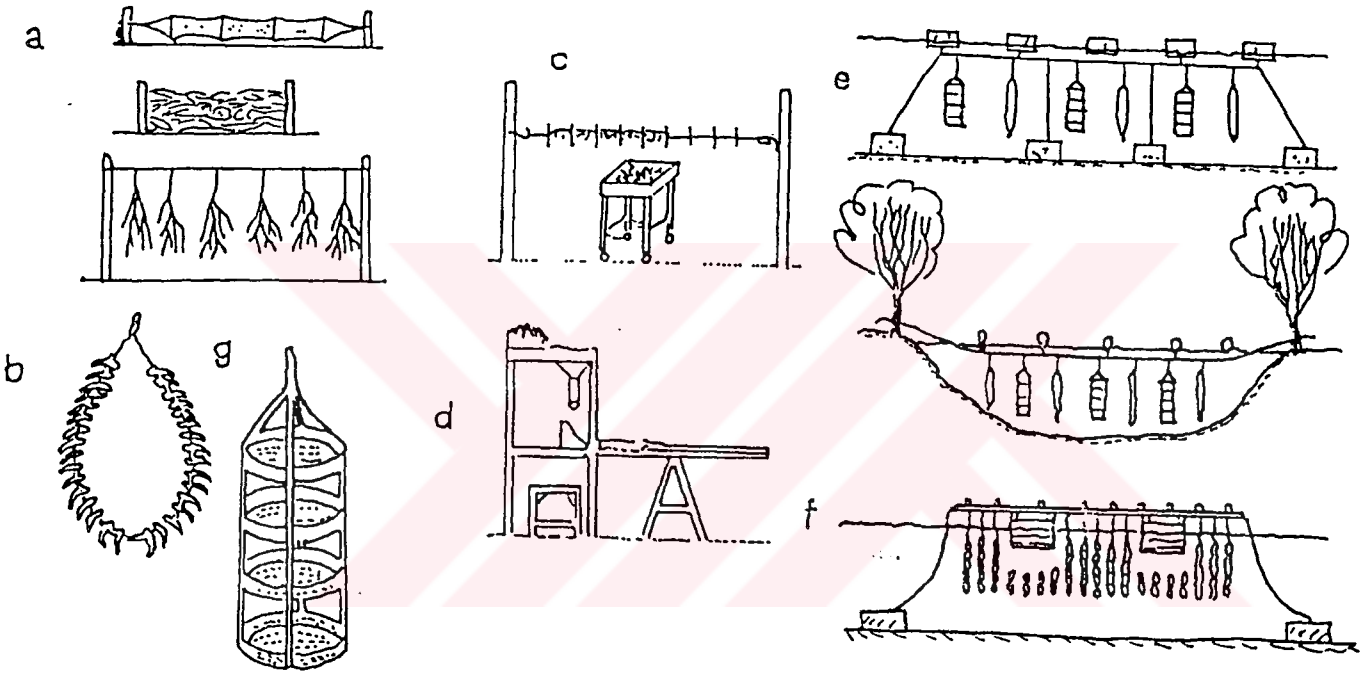
I. 4. 1. *Ostrea edulis*'in Yetiştirme Yöntemleri

Çevresel parametrelerin direkt olarak ticari yetiştiricilik sistemlerinde etkili olduğunu bildirilmiştir (WILSON, 1987).

Midye ve istiridyeler dip kültürü (Bottom culture), askı kültürü (Suspended culture), gibi farklı metodlar kullanılarak yetiştirilmektedir. Askı kültürü, hat sistemi (Long-line) ve sal sistemi (Raft system) olmak üzere farklı Őekillerde düzenlenmiştir (Şekil 4, 5, Tablo 3, 4, 5). Midye dip kültüründe her m²'ye 3 - 5 kg üretim yapılmaktadır. Hat ve sal kültürü yetiştiricilikte çok pratik olarak yapılmaktadır. Hat sistemi bir seri horizontal polipropilen Őamandra ve ip halatlardan oluşmaktadır. Hat uzunluğu 100 m - 200 m'den oluşur. Plastik yzdrcler 0.5 m -1.5 m aralıklarla sisteme yerleştirilirler. Halatın her iki ucuna 100 kg'lık ağırlıklar asılarak dibe yerleştirilir. İpler halatlar üzerinde 1.5 m - 3 m su seviyesinden aşağıya asılırlar. Raf kültüründe genellikle birçok çiftlik sahibi ev yapımı ağaç kalasları tercih etmektedir. Yapılan bu rafların ölçümlerine bağlı olarak 100 - 200 adet ip taşıyabilir. Kirişler 11 m uzunluğunda ve 50 cm aralıklarla yerleştirilirler. Kirişler zerine 40 - 60 cm aralıklarla kültür ipleri asılır. Her raf 10 ton kapasiteye sahiptir. 3 ton ağırlığındaki bloklarla sistem sağlamlaştırılır (KARAYCEL, 1997).

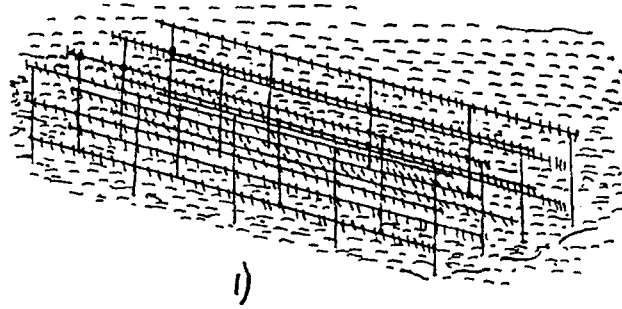
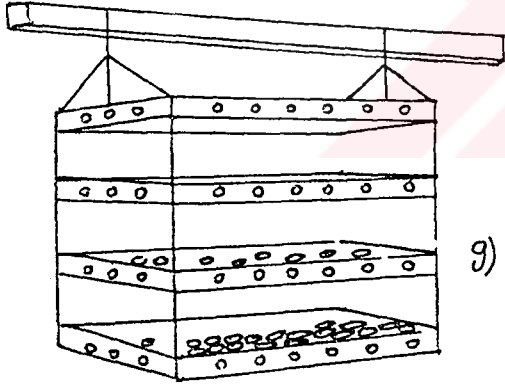
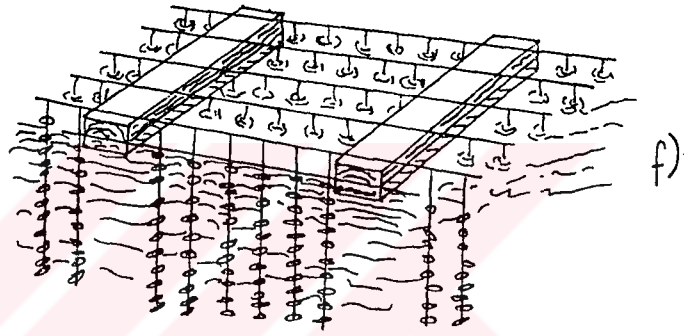
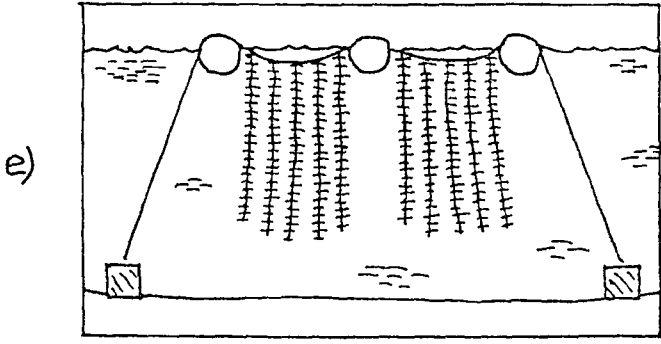
Yavru istiridyeler, larva döneminde yapıştığı tabii ortamlardan algarna ile sklerek toplanabildiği gibi istiridyelerin üreme dönemlerinde suya sarkıtılan ve larvaların tutunma safhasında Şekil 6'da gösterilen kollektörlerle toplanmaları sağlanmaktadır (GAJARDO ve NUNEZ, 1993).

Şekil 4, 5'te gösterilen sistemlerde her ülkenin kendine özgü olan istiridye kültür metodları geliştirilmiştir. Her sistem kendine ait özellikler ve avantajlar taşımaktadır.

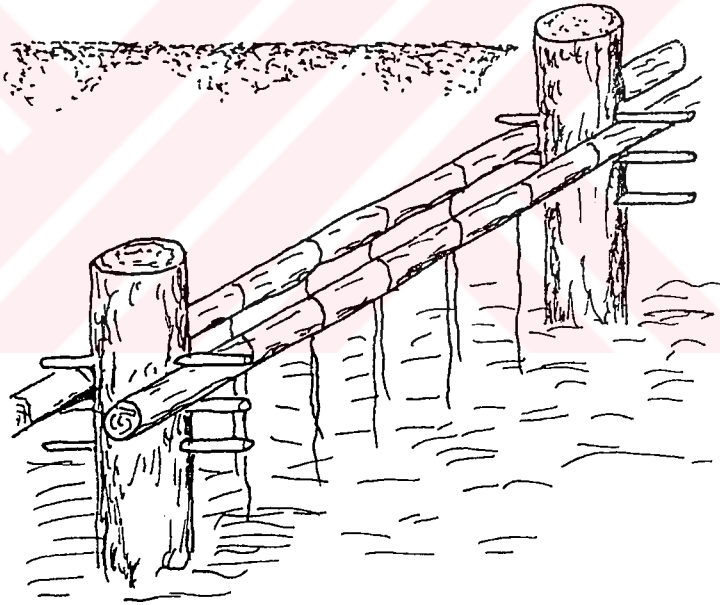
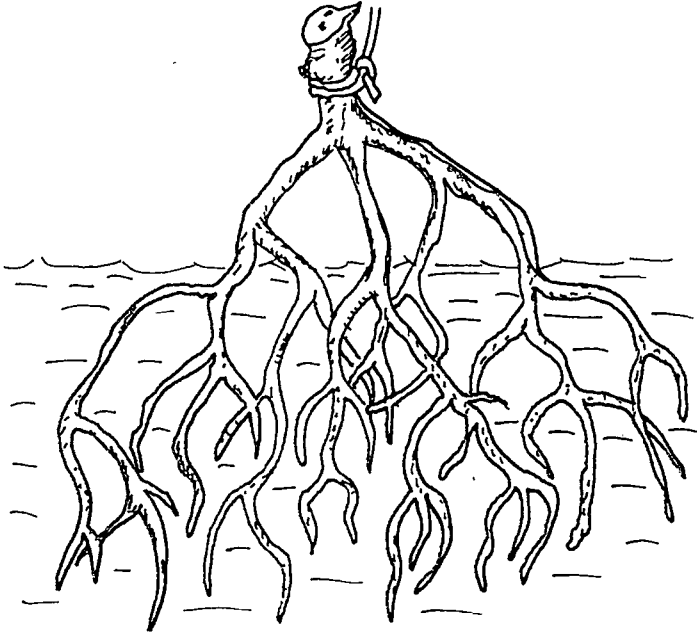


Şekil 4. Kabuklu kültüründe kullanılan yöntemler.

a) Midye için, b) İstiridye için, c) İspanyol sistemi, d) Fransız sistemi, e) Uzun hat (Long line), f) Sal (Raft), g) Asma tepsi (Hanging tray), h) Raf (Rack), (GAJARDO ve NUNEZ, 1993).



Şekil 5. Kabuklu kültüründe kullanılan sistemler (WHEATON, 1977).



Şekil 6. Yavru istiridye (Spat) toplayıcıları (ALVAREZ, 1991).

Tablo 3. Farklı metodlarla istiridye kültüründeki ortalama hasatı (Et ağırlığı, kabuk ağırlığı) (BARDACH ve ark. 1972).

Ülke	Türler	Yetiştirme Metodu	Üretim (Kg/Ha/Yıl)
Avustralya	<i>Crassostrea commercialis</i>	Askı kültürü	2000
Küba	<i>C. commercialis</i>	Tepsi kültürü	5400
Fransa	<i>C. rhizophorea</i>	Deneyssel raf kült.	6600
	<i>Ostrea edulis</i>	Dip Kült.	250
	<i>C. angulata</i>	Dip kültürü	1000
Japon	<i>C. gigas</i>	Uzun-hat kült.	26000
Japon (Kuzey)	<i>C. gigas</i>	Sal kült.	1000
Japon (Güney)	<i>C. gigas</i>	Sal kült.	20000
A.B.D. (Atlantik kıyıları)	<i>C. virginica</i>	Yoğun yönetim ile Dip kült.	5000

Tablo 4. Kültürü yapılan istiridyeler, dağılımları ve karakterleri (BARDACH ve ark. 1972).

<u>Türler</u>	<u>Kültürü Yapılan Ülke</u>	<u>Yumurtlama Sezonu</u> Yaz	<u>Yumurtlama Sıcaklığı(°C)</u> 20°C'nin	<u>Yumurtlama Periyodu</u>	<u>Larval Periy.Süre. ve Yerleşme Zamanı</u> 15-20 gün	<u>Yasadıkları Derinlik</u> Mediolittoral, güçlü akıntıların olduğu akarsuların denize açıldığı yerler
<i>Crassostrea angulata</i> (Portekiz ist.)	Portekiz, İspanya, Fransa'nın Atlantik kıyıları, Tunus, Japonya					
<i>C. gigas</i> (Japon ist.)	Japonya, Kore, Kanada, A.B.D., Avustralya, Portekiz, Tayland, Fransa, Hollanda	Japonya'da en yüksek Mayıs-Haziran Kuzey Japonya'da Ağustos-Eylül	19-20°C başlar 23-25°C en üst seviyede	5-6 Saat	10-14 gün Ağustos'da en yüksek düzey	Mediolittoral
<i>C. virginica</i> (Amerikan ist.)	ABD'nin Atlantik kıyılarında, Kanada, Japonya ve Kaliforniya	Temmuz ortası Ekim başı Meksika körfezinde Nisan-Kasım	20°C başlangıç		10-21 gün	30 m'den daha derin infralittoral, yumurtlama ve spat yerleşimi nehir ağzlarında
<i>Ostrea edulis</i>	Fransa'nın Atlantik kıyıları, Hollanda, İngiltere	Haziran-Eylül	20°C üzeri	8 gün	12-14 gün	Az veya mediolittoralde gel-gite maruz kalan nehir ağzlarında

Tablo 5. Kültürü yapılan istiridyeler, dağılımları ve karakterleri (BARDACH ve ark. 1972).

<u>Türler</u>	<u>Sıcaklık Toleransı (°C)</u>	<u>Tuzlu luk</u>	<u>Ortam</u>	<u>Pazar boyu ve Yetiştirme zamanı</u>
<i>Crassostrea angulata</i>	15-25°C civarında	20-30 optimum, 34 üzerinde üretim düşer	Çesitli, Bulanıklığa tamamen toleranslı	65 g (kabuk dahil) 3 yıl Fransız'da
<i>C. gigas</i>	15-30, larval gelişimi için optimum 23-25	Larval gelişimi için 23-28 (sıcaklık değişimleri)	Her türlü sert ortam	30-60 g (kabuk dahil) 6-12 ay (Inland Denizi)
<i>C. virginica</i>	spat yerleşimi için en iyi 25 veya yukarısı Larva gelişimi 17.5-32.2'de en iyi	Geniş, en az 32, en iyi larval gelişim 16.5 yukarısı, 22.5 larva için maksimum. 7.5'de yaşamsal faaliyette devam eder	Sert	75mm çap, 4.5 yıl, Kuzey Atlantik kıyısı, 2-3 yıl, Güney Atlantik kıyısı ve Meksika Körfezi

Ostrea edulis Geniş, en az 4-22; optimum 15-20; 100% ölüm 26'da değişikliğe hassas

Sert 65g (Kabuk dahil), 75 mm bulanıklığa çapında, 4 yıl toleransı yok

I. 6. 2. *Ostrea edulis*'in Temizlenmesi (Depuration)

Yüksek bakteri konsantrasyonuna sahip olan istiridyeler ve midyeler, kirlenmemiş sulara yerleştirilmeleriyle ve filtre ettikleri su sayesinde kendilerini bakterilerden temizleyebilirler. Temizleme işlemi, tüketiciler için sağlıklı kabuklu su ürünleri teminini sağlar. Sular, Ultra Viole (Ultra violet, mor otesi) ışınlarından geçirilerek arındırılır. Taze hasat edilmiş istiridyeler, Klorin (Chlorine), Ozon (Ozone), Polyvinyl, oyrroli done - iodide - iodine ve kum - filtresindeki sistemle uygulanan sterilizasyonda deniz suyundaki kirleticilerden temizlenirler. Ultra - viole uygulanan sularda % 99 etkinin 48 saat içinde olduğu bulunmuştur. Ultra - viole ışınları en yaygın olanıdır çünkü kullanımı kolay ve ucuzdur (SITÖY, 1988).

I. 6. 3. İstiridyenin Besin Değeri

İstiridyeler, önemli değerlerde besin içeriğine sahiptirler. İnsan vücudunun ihtiyaç duyduğu düşük yağ, glikojen ve yüksek minerelleri içerirler (McKEE, 1963).

Tipik analiz sonuçlarına göre :

<u>Besin</u>	<u>Değeri (%)</u>
Protein	7
Karbonhidrat	3.2
Kül	2.1
Glikojen	3'den 22 kadar

Bakır	7ppm
Demir	160ppm
Çinko	60ppm

Ayrıca BURT (1969)'un belirttiğine göre istiridye, *O. edulis* % 77- 83 su, % 1.1 - 25 yağ, 320 - 460 Cal/lb enerji değerlerine sahiptirler.



II. Materyal ve Metod

Araştırmada materyal olarak doğal ortamdan alınan istiridyeler (*Ostrea edulis* Linneaus, 1758) kullanıldı.

Çanakkale Boğazı'nda 1992 yılının Kasım ayında başlayan araştırma, kötü hava koşulları nedeniyle istiridye gruplarının kaybolmasına neden oldu. Nisan 1993 tarihinde örnekleme grupları tekrar düzenlenerek Çanakkale'den Eceabat'a 12 km uzaklıktaki Boyacı Burnu mevkiinde bulunan Marsan A.Ş.'ye ait işletmedeki uzun-hat (long-line) sisteminde doğal şartlar altında oluşturulan istiridyeler incelemeye alındı. Bu çalışma, 1993 yılının Eylül ayına kadar devam etti. 1994 ile 1996 yılları arasında burslu olarak yurt dışında bulunmam nedeniyle çalışma süresi donduruldu.

Aylık periyodlar halinde örneklenen istiridyelerin gelişimi araştırıldı. Deniz suyunun yüzey sıcaklığı ve tuzluluğu ölçüldü. Çanakkale istasyonunda (Şekil 6) 12 adetten oluşturulan istiridye gruplarının bazıları farklı zamanlarda kötü hava koşulları nedeniyle kayboldu. Çalışma sonuna kadar toplam 1268 adet istiridye incelendi. Örnekleme grupları Çanakkale istasyonunda 2 mm - 2.5 mm göz açıklığındaki naylondan yapılmış torbalara konarak doğal şartlarda ve 60 m uzunluğundaki uzun - hat sisteminde su yüzeyinden 0.5 m - 1 m arasındaki derinliğe asıldı.

Çalışma için gerekli istiridyeler Çanakkale civarından dalgıçlarla ve dreçlerle avcılık yapan balıkçılar tarafından temin edildi.

Çalışma gruplarındaki tüm istiridyeler her ay sürekli olarak (örnekleme süresince kaybolanlar hariç), uzunluk ve ağırlıkları ölçüldü. Başlangıçtaki

örneklerin ortalama uzunlukları 1. ve 2. grub için 55.2 mm, 3. grup 63.9 mm, 4. grup 64.5 mm, 5. grup 69.6 mm, 6. grup 62.5 mm olarak ölçüldü.

Nisan 1996 tarihinde Tekirdağ istasyonunda (Şekil 7) başlatılan araştırma Mart 1997 tarihine kadar devam edildi. Örnekleme grupları deniz suyunun direkt olarak pompalandığı karada kurulmuş olan havuzlarda polietilenden (Polyethylene) yapılmış 36.5mm X 55 mm X 16 mm ebatlarındaki kasalar içinde muhafaza edildi. Kasalar (Şekil 8) 1 cm X 4 cm ölçülerindeki göz açıklığında su geçişine engel olmayacak şekilde dizayn edildi. Kasalar üçerli olarak üst üste konarak 600 adet istiridyeden oluşan ana grup oluşturuldu. Her istiridye numara verilerek markalandı. Diğer 600 adet istiridye ise çalışmanın sağlıklı yürütülmesi açısından bir garanti grubu olarak bulunduruldu. 12 kasa içine 1200 adet istiridye (herbir kasaya 100 adet istiridye) kondu. Kasalar, istiridyelerin düşmanlarına karşı herhangi bir özel korumaya tabii tutulmadı. Örneklemede aylık periyoda rastlayan onbeşer günlük (15) periyotlarda ana grup ve garanti grubunu oluşturan 1200 adet istiridyenin uzunluk ve ağırlık ölçümleri yapıldı. Başlangıçta Tekirdağ istasyonunda (7. grup) ortalama uzunluk 74.4 mm olarak ölçüldü.

II. 1. Biyometrik Ölçümler

Araştırma materyali olan Avrupa yassı istiridyesi'nin (*Ostrea edulis*) uzunlukları 0.05 mm hassasiyetli bir kumpas ile ölçüldü. Ağırlıklar ise dijital bir 0.01gr hassasiyetli terazi ile tartıldı.

Biyometrik ölçümlerden elde edilen uzunluk değerleri 0.5 mm'lik sınıf aralıklarına göre düzenlendi.

Verilerin aritmetik ortalaması (\bar{X}), standart sapma (S), varyans (S^2), varyans katsayısı (CV), standart hata (Sx), minimum ve maximum değerleri bulunarak çalışmanın sonuçları analiz edildi (SERPER,1985). *O. edulis*'in uzunluk ve ağırlık ilişkilerinin yorumu için $y = a \cdot x^b$ olarak ifade edilen $\log y = \log a + \log b \cdot x$ logaritmik regresyon denklemi kullanılarak regresyon analizleri ve korrelasyon uygulandı. Elde edilen regresyon ilişkileri x - y ekseninde grafiksel olarak gösterildi.

Regresyon analiz sonuçlarına göre gelişimlerinin Allometrik veya İzometrik olduğu tespit edildi.

Ayrıca $W = X + Y \cdot L$ olarak ifade edilen Klasik Doğrusal Regresyon Modeli ile (GENCELİ, 1989) uzunluk artışının, ağırlıktaki değişimin gram olarak arttığını ifade etmektedir.

W= Ağırlık

X= Regresyon sabiti

Y= Uzunluk katsayısı

L= Uzunluk

İstatistik analizler Excel ile 1-2-3 Lotus ve SPSS 6. versiyonundaki bilgisayar paket programlarında Non-parametrik testler ile ANOVA (ZAR, 1984) testi uygulandı.

II. 2. Verilerin Değerlendirilmesi

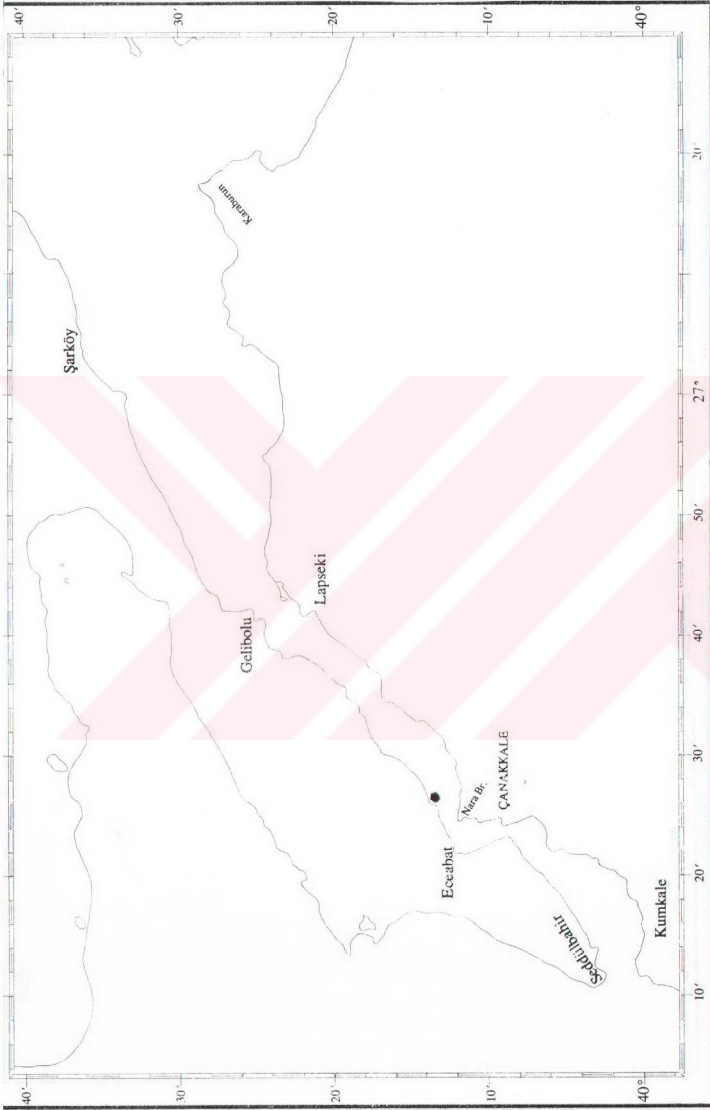
Çeşitli araştırmacılar tarafından *O. edulis* ve diğer bivalv türlerinin gelişimlerinin tespitinde farklı metodlar uygulamaktadırlar.

Araştırmamızda kabuk uzunluğu ve toplam ağırlığın gelişimindeki sonuçlar gruplar arasında birbiriyle karşılaştırıldı. Araştırmada kullanılan metod, aylık kabuk uzunluğu ve toplam ağırlığın yorumlanmasında kullanıldı.

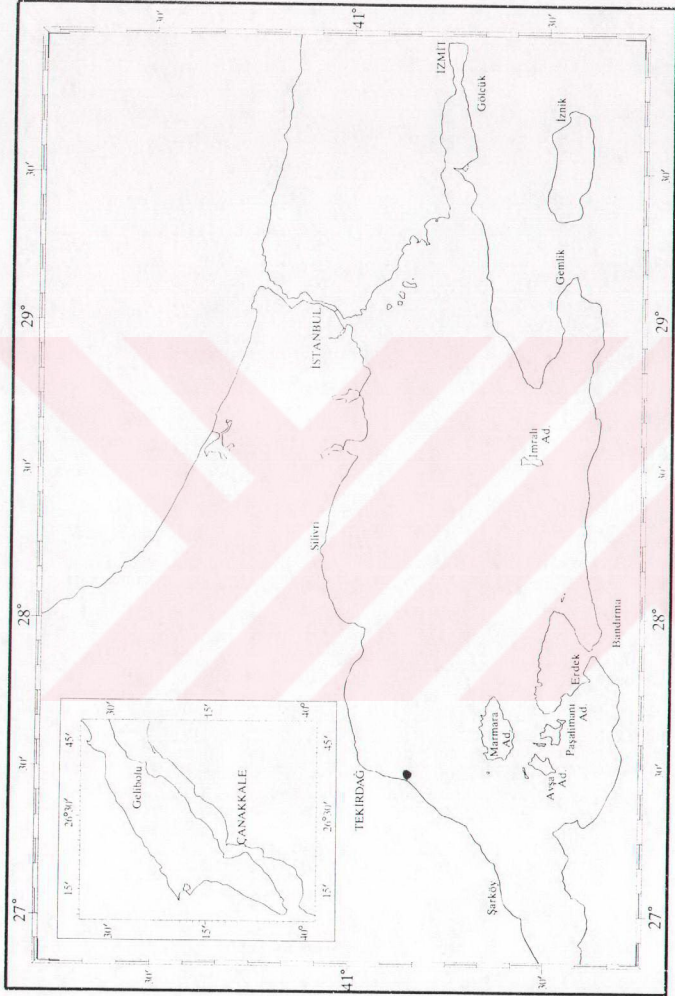
II. 3. Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

II. 3. 1. Sıcaklık ve Tuzluluk Ölçümleri

Sıcaklık ve tuzluluk değerleri YSI marka tuzluluk ve sıcaklık ölçer cihazı ile çalışma sahası olan Çanakakale ve Tekirdağ istasyonlarında örnekleme süresince ölçüldü.



Şekil 6. Çanakkale çalışma istasyonu.



Şekil 7. Tekirdağ çalışma istasyonu.



Şekil 8. Çalışmada kullanılan kasalar.

III. BULGULAR

III. 1. Biyometrik Bulgular

III. 1. 1. Ortalama Uzunluk Değerleri

Araştırma süresince *O. edulis*'in yıllık uzunluk frekans dağılımları hesaplandı. Populasyonu oluşturan bireylerin genetik durumları, farklı cinsiyetlerde olmaları, yaşlarının bilinmemesi, bireylerin gelişimleri üzerinde etkili olmaktadır.

Uzunluk frekans dağılımları analiz edildiğinde *O. edulis*'in yıllık uzunluk kompozisyonları açıkça görülmektedir.

Örnekleme Çanakkale istasyonunda 1268 adet istiridyeden oluşturulmuş olan gruptaki ortalama uzunluk değerlerini kapsamaktadır. Çalışma Nisan 1993 tarihinden, Eylül 1993 tarihleri arasında devam etti.

1. örnekleme Nisan 1993 tarihinden itibaren ortalama uzunluk değerleri Nisan'da 55.2 mm (0.62 Sdt. err.), Mayıs 59.2 mm (0.094 Sdt. err.) olarak tespit edildi (Tablo 6). Haziran ve Temmuz aylarında veri elde edilemedi. İki aylık aradan sonra Ağustos'da 62.4 mm (1.042 Std. err.), Eylül'de 63.7 mm (1.008 Std. err.) ortalama uzunluğa ulaştığı hesaplandı.

Ortalama uzunluk artışı yapılan ANOVA testine göre aylar arasında gelişimin farklı olmadığı belirlendi ($P < 0.05$).

2. örnekleme ortalama uzunluk artışı Nisan ayında 55.2 mm (0.558 Std. err.), Mayıs'ta 57.6 mm (0.131 Std. err.), Haziran'da 60.2 mm (1.132 Std. err.), Temmuz'da 61.1 mm (1.165 Std. err.), Ağustos'da 61.6 mm (1.197 Std. err.), Eylül'de 64.6 mm

Tablo 6. 1. Örneklemenin ortalama uzunluk verileri (Çanakkale).

Uzunluk (mm)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std. err. Sx	Min. - Max.	Varyans katsayısı (CV)
Nisan 1993	55.2	20.582	4.53	0.62	47-65	0.08
Mayıs	59.2	23.051	4.801	0.094	50-72	0.672
Ağustos	62.4	43.476	6.593	1.042	50-80	0.164
Eylül	63.7	40.717	6.38	1.008	50-82	0.159

Tablo 7. 2. Örneklemenin ortalama uzunluk verileri (Çanakkale).

Uzunluk (mm)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std. err. Sx	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Nisan 1993	55.2	16.220	4.027	0.558	45-62	0.077
Mayıs	57.6	58.933	7.676	1.131	51-66	0.166
Haziran	60.2	61.574	7.846	1.132	54-69	0.163
Temmuz	61.1	62.466	7.903	1.165	53-69	0.171
Ağustos	61.6	63.069	7.941	1.197	52-73	0.180
Eylül	64.6	66.195	8.136	1.255	55-74	0.193

(1.255 Std. err.) olarak belirlendi (Tablo 7).

Yapılan ANOVA testine göre aylar arasında gelişimin farklı olmadığı belirlendi ($P<0.05$).

3. örnekleme periyodunun beş ayla sınırlı kalması nedeniyle Nisan'da 63.9 mm (1.143 Std. err.), Mayıs'ta 65.7 mm (0.787 Std. err.), Haziran'da 71.5 mm (0.926 Std. err.), Ağustos'da 79.0 mm (1.300 Std. err.), Eylül ayında ise 89.2 mm (1.539 Std. err.) ortalama uzunluğa ulaştı (Tablo 8).

Yapılan ANOVA testine göre aylar arasında gelişimin farklı olmadığı belirlendi ($P<0.05$).

4. örneklemede Nisan ayındaki başlangıç ortalama uzunluk 64.5 mm (0.795 Std. err.), Mayıs'ta 66.9 mm (1.308 Std. err.), Haziran'da 68.6 mm (0.737 Std. err.), Temmuz'da 68.8 mm (0.911 Std. err.), Ağustos'da 70.7 mm (0.996 Std. err.), Eylül ayında da 72.3 mm'ye (1.119 Std. err.) ulaştığı hesaplandı (Tablo 9).

İstatistik (ANOVA) sonuçlarına göre hesaplamalar arasında önemli bir fark olmadığı belirlendi ($P<0.05$).

5. örnekleme süresi Haziran'dan Eylül ayına kadar devam etti. Bu periyod içinde alınan ortalama uzunluk değerleri Haziran ayı itibariyle 69.6 mm (0.904 Std. err.), Temmuz'da 70.1 mm (0.900 Std. err.), Ağustos'da 73.0 mm (1.094 Std. err.), Eylül ayında da 73.6 mm'ye (1.273 Std. err.) ulaştığı belirlendi.

Tablo 8. 3. Örneklemenin ortalama uzunluk verileri (Çanakkale).

Uzunluk (mm)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err. Sx	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Nisan 1993	63.9	66.659	8.164	1.143	53-85	0.154
Mayıs	65.7	26.658	5.163	0.787	55-90	0.120
Haziran	71.5	36.057	6.004	0.926	56-90	0.142
Ağustos	79.0	54.158	7.359	1.300	58-90	0.216
Eylül	89.2	73.449	8.570	1.539	60-90	0.276

Ortalama uzunluk verileri tablo 10'da istatistiksel (ANOVA) olarak incelendiğinde önemli bir farkın olmadığı sonucuna varıldı ($P < 0.05$).

6. örneklemede ortalama uzunluk değerleri Nisan'da 62.5 mm (0.554 Std. err.) Mayıs'ta 66.6 mm (0.761 Std. err.), Haziran'da 66.9 mm (1.90 Std. err.), Temmuz'da 69.6 mm (0.79 Std. err.), Ağustos'da 7,10 mm (0.82 Std. err.), Eylül ayında ise 72.2 mm (0.91 Std. err.) olarak tespit edildi (Tablo 11).

Ortalama uzunluk verileri istatistiksel (ANOVA) olarak incelendiğinde önemli bir fark görülmedi ($P < 0.05$).

Tablo 9. 4. Örneklemenin ortalama uzunluk verileri (Çanakkale).

Uzunluk (mm)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err.	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Nisan 1993	64.5	30.340	5.508	0.795	51-75	0.117
Mayıs	66.9	68.512	8.277	1.308	55-79	0.206
Haziran	68.6	20.674	4.546	0.737	60-80	0.119
Temmuz	68.8	27.435	5.237	0.911	57-80	0.158
Ağustos	70.7	31.790	5.638	0.996	59-82	0.176
Eylül	72.3	40.092	6.331	1.119	60-87	0.197

7. örnekleme Tekirdağ istasyonunda elde edildi. Örnekleme periyodu 12 ay olarak planlanmış olmasına rağmen Ağustos ayında örnekleme yapılamadı. 1996 yılının Nisan ayında başlayan örneklemelemlerde 1200 adet istiridyenin 600 adedi ana grup olarak değerlendirmeye alınarak ortalama uzunluk değerleri (Tablo 12) Nisan'da 74.4 mm (0.954 Std. err.), Mayıs'ta 75.5 mm (1.100 Std. err.), Haziran'da 76.3 mm (0.928 Std. err.), Temmuz'da 77.6 mm (0.991 Std. err.), Eylül'de 76.1 mm'ye (0.992 Std. err.) düşmüş Ekim'de 77.1 mm'ye (1.172 Std. err.) kadar devam eden bu düşme Kasım ayında tekrar 79.5 mm'ye (1.290 Std. err.) ulaşarak Aralık'ta 79.8 mm (1.191

Tablo 10. 5. Örnekleme nin ortalama uzunluk verileri (Çanakkale).

Uzunluk (mm)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err. Sx	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Haziran 1993	69.6	31.877	5.64	0.904	63-82	0.144
Temmuz	70.1	30.814	5.551	0.900	62-85	0.146
Ağustos	73.0	41.933	6.475	1.094	63-87	0.185
Eylül	73.6	53.479	7.312	1.273	62-91	0.221

Tablo 11. 6. Örnekleme nin ortalama uzunluk verileri (Çanakkale).

Uzunluk (mm)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err. Sx	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Nisan 1993	62.5	15.061	3.880	0.554	53-70	0.079
Mayıs	66.6	30.152	5.491	0.761	56-80	0.105
Haziran	66.9	21.550	4.640	0.190	60-79	0.770
Temmuz	69.6	20.680	4.550	0.79	62-82	0.140
Ağustos	71.0	21.640	4.650	0.82	65-83	0.150
Eylül	72.2	25.040	5.000	0.91	65-84	0.170

Std. err), Ocak'ta 85.0 mm (1.201 Std.err.), Şubat'ta 85.6 mm (1.202 Std. err.), Mart ayında 86.1 mm'ye kadar (1.131 Std. err.) arttığı belirlendi. Yapılan istatistik (ANOVA) sonucuna göre Tekirdağ istasyonundaki uzunluklar arasında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi ($P < 0.05$). Fakat bununla birlikte aynı istasyondaki uzunluklar arasında $P < 0.10$ 'a göre önemli bir fark görüldü.

Tablo 12. 7. Örneklemenin ortalama uzunluk verileri (Tekirdağ).

Uzunluk (mm)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err. S_x	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Nisan 1996	74.4	45.557	6.749	0.954	62-89	0.134
Mayıs	75.5	59.294	7.700	1.100	58-91	0.157
Haziran	76.3	38.766	6.226	0.928	58-96	0.138
Temmuz	77.0	44.238	6.651	0.991	60-93	0.147
Eylül	76.1	44.366	6.660	0.992	50-89	0.148
Ekim	77.1	66.027	8.125	1.172	58-93	0.169
Kasım	79.5	79.913	8.936	1.290	59-98	0.186
Aralık	79.8	62.476	7.904	1.191	61-97	0.179
Ocak 1997	85.0	64.931	8.057	1.201	67-103	0.180
Şubat	85.6	63.654	7.978	1.202	70-106	0.181
Mart	86.1	55.062	7.420	1.131	71-108	0.172

III. 1. 1. Ortalama Ağırlık Değerleri

1. Örneklemede ortalama ağırlık değerleri 1993 Nisan ayından itibaren 27.78 gr (0.810 Std. err.), Mayıs'ta 31.94 gr (0.814 Std. err.) ulaştı. Örneklemenin iki ay sonraki ölçümlerinde daha hızlı bir artışla Ağustos ayında 42.98 gr'a (1.668 Std. err.) ve Eylül ayında da 46.27 gr (1.637 Std. err.) ortalama ağırlığa ulaştığı belirlendi (Tablo 13).

Tablo 13. 1. Örneklemenin Çanakkale bölgesindeki ortalama ağırlık verileri.

Ağırlık (gr)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std. err. S_x	Min.-Max.	Varyans katsayısı (CV)
Nisan 1993	27.78	34.836	5.902	0.810	18.3-39.6	0.111
Mayıs	31.94	33.833	5.816	0.814	20.5-43.9	0.114
Ağustos	42.98	111.31	10.550	1.668	19.5-66.5	0.263
Eylül	46.27	107.21	10.354	1.637	23.9-68.6	0.258

İstatistik analizlere göre ortalama ağırlıkların aylar arasındaki artış değerleri arasında önemli bir farkın olduğu belirlendi ($P < 0.05$).

2. örnekleme periyodu süresince ortalama ağırlıkları Nisan'dan itibaren 30.79 gr (0.789 Std. err.), Mayıs'ta 30.74 gr'a (0.785 Std. err.) düşüş gösterdi. Haziran ayından itibaren 35.22 gr'a (0.980 Std. err.), Temmuz'da 39.64 gr (1.116 Std. err.), Ağustos'da 43.55 gr (1.396 Std. err.), Eylül ayında 50.01 gr'a (1.541 Std. err.) kadar arttı (Tablo 14).

Tablo 14. 2. Örneklemenin Çanakkale bölgesindeki ortalama ağırlık verileri.

Ağırlık (gr)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err. Sx	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Nisan 1993	30.79	33.191	5.761	0.789	19-44.9	0.110
Mayıs	30.74	28.363	5.325	0.785	21.2-39.5	0.115
Haziran	35.22	46.152	6.793	0.980	20.9-46.6	0.141
Temmuz	39.64	57.342	7.572	1.116	24.1-52.1	0.164
Ağustos	43.55	85.757	9.260	1.396	23.3-61.3	0.210
Eylül	50.01	99.771	9.988	1.541	30.4-72.5	0.237

Aylara göre ağırlık artışlarının önemli olduğu belirlendi ($P < 0.05$).

3. örnekleme periyodu Nisan'da 45.32 gr'dan (1.100 Std. err.), Mayıs'ta 47.14 gr (1.491 Std. err.), Haziran'da 51.81 gr (1.537 Std. err.), Ağustos'da 61.25 gr (1.993 Std. err.) ve Eylül'de 65.67 gr (2.913 Std. err.) ortalama ağırlığa ulaştığı hesaplandı (Tablo 15).

Tablo 15. 3. Örneklemenin Çanakkale bölgesindeki ortalama ağırlık verileri.

Ağırlık (gr)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err. Sx	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Nisan 1993	45.32	61.786	7.860	1.100	28.4-90.7	0.148
Mayıs	47.14	100.113	10.005	1.491	30.9-96	0.222
Haziran	51.81	94.552	9.723	1.537	33.4-89.9	0.243
Ağustos	61.25	108.367	10.409	1.933	34.7-91.6	0.306
Eylül	65.67	220.673	14.855	2.913	39.3-101.7	0.571

4. örnekleme aylara göre ortalama artışı tablo 16'da verildi. Buna göre Nisan ayında başlayan araştırmada 46.87 gr (1.705 Std. err.), olan ortalama değer Mayıs'ta 50.52 gr (1.838 Std. err.), Haziran'da 57.81 gr (2.064 Std. err.), Temmuz'da 60.29 gr (0.367 Std. err.), Ağustos'da 63.86 gr (2.555 Std. err.), Eylül ayında 69.28 gr (2.582 Std. err.) kadar arttığı belirlendi.

Analiz (ANOVA) sonuçlarına göre aylık gelişimin önemli artış gösterdiği belirlendi ($P < 0.05$).

Tablo 16. 4. Örneklemenin Çanakkale bölgesindeki ortalama ağırlık verileri.

Ağırlık (gr)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err. S_x	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Nisan 1993	46.87	139.613	11.815	1.705	31.0-76.2	0.251
Mayıs	50.52	135.166	11.626	1.838	33.1-74.5	0.290
Haziran	57.81	153.585	12.392	2.064	37.9-82	0.344
Temmuz	60.29	140.712	11.862	0.367	39-82.9	0.382
Ağustos	63.86	208.99	14.381	2.555	34.3-99.3	0.451
Eylül	69.28	206.822	14.381	2.582	51-105.5	0.463

5. örneklemede ortalama ağırlık Haziran'da 57.50 gr'dan (1.865 Std. err.), iken Temmuz'da 56.76 gr'a düşmüş, Ağustos'da 65.99 gr ve Eylül ayı süresince 69.73 gr'a kadar (2.318 Std. err.) arttı (Tablo 17).

Tablo 17. 5. Örneklemenin Çanakkale bölgesindeki ortalama ağırlık verileri.

Ağırlık (gr)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err. S_x	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Haziran 1993	57.50	121.855	11.038	1.865	34.2-74.4	0.315
Temmuz	56.76	115.690	10.755	1.844	40.2-78	0.316
Ağustos	65.99	133.956	11.573	2.078	49.8-88.1	0.373
Eylül	69.73	161.197	12.696	2.318	50.3-92.9	0.423

Aylar arasındaki artış oranlarında önemli bir fark olduğu görüldü ($P < 0.05$).

6. örnekleme Nisan'dan Eylül'e kadar olan süre içinde 43.09 gr'dan (1.179 Std. err.) 65.40 gr'a (2.090 Std.err.) kadar ulaştığı hesaplandı (Tablo 18).

Ortalama ağırlık artış oranlarında önemli bir farkın olduğu tespit edildi ($P < 0.05$).

7.örneklemede Nisan 1996 - Mart 1997 tarihleri arasında Tekirdağ istasyonundaki ortalama ağırlık verileri Nisan'da 62.88 gr (1.639 Std. err.), Mayıs'ta 69.41 gr (1.607 Std. err.), Haziran'da 77.73 gr (1.779 Std. err.), Temmuz'da 84.04 gr'a (2.136 Std. err.) ulaştığı fakat Ağustos ayında örnekleme yapılamadığı için veri elde edilemedi. Eylül'de 87.46 gr (2.472 Std. err.), Ekim'de 92.04 gr (2.992Std. err.),

Kasım'da 99.70 gr (3.372 Std. err.), Aralık'ta 111.18 gr (4.194 Std. err.), Ocak'ta 113.06 gr (3.907 Std. err.), Şubat'ta 119.26 gr (3.508 Std. err.), Mart ayında da 125.20 gr (4.376 Std. err.) ortalama ağırlığa ulaştı (Tablo 19).

İstatistik analiz (ANOVA) sonuçlarına göre aylar arasında artış hızında önemli bir fark olduğu belirlendi ($P < 0.05$).

Tablo 18. 6. Örneklemenin Çanakkale bölgesindeki ortalama ağırlık verileri.

Ağırlık (gr)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err. S_x	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Nisan 1993	43.09	66.798	8.173	1.179	25.5-60.6	0.170
Mayıs	47.27	112.644	10.613	1.471	27-63	0.204
Haziran	49.54	102.540	10.110	1.710	31-66.9	0.290
Temmuz	53.66	128.59	5.740	1.000	34.5-77.2	0.170
Ağustos	59.49	139.08	11.790	2.120	41.9-81.6	0.380
Eylül	65.40	122.65	11.070	2.090	43.7-90.1	0.400

Tablo 19. 7. Örneklemenin Tekirdağ bölgesindeki ortalama ağırlık verileri.

Ağırlık (gr)	Ortalama (\bar{X})	Varyans (S^2)	Std. dev. (S)	Std.err. S_x	Min.-Max.	Varyans Katsayısı (CV)
Nisan 1996	62.88	134.422	11.594	1.639	30.5-87.5	0.231
Mayıs	69.41	126.568	11.250	1.607	43-95.3	0.229
Haziran	77.73	148.794	12.198	1.779	46.2-110.3	0.259
Temmuz	84.04	209.470	14.334	2.136	45.4-116.2	0.318
Eylül	87.46	274.998	16.583	2.472	43.2-122.5	0.368
Ekim	92.04	420.788	20.513	2.992	42.5-129.6	0.436
Kasım	99.70	511.758	22.622	3.372	45.9-145.5	0.502
Aralık	111.18	774.038	27.821	4.194	61.5-163.5	163.5
Ocak 1997	113.06	671.716	25.917	3.907	60.7-172.7	0.589
Şubat	119.26	529.461	23.010	3.508	67.9-192	0.535
Mart	125.20	823.659	28.699	4.376	66.4-210.7	0.667

III. 1. 3. Ölüm Oranları

Örnekleme ölüm oranları şekil 9'da verildi. Çanakkale istasyonundaki araştırmada 1. örneklemedeki Haziran ayında % 5.68 olan ölüm oranı, Temmuz ayında hiç görülmedi. Eylül ayında % 11.3 oranında gerçekleşti

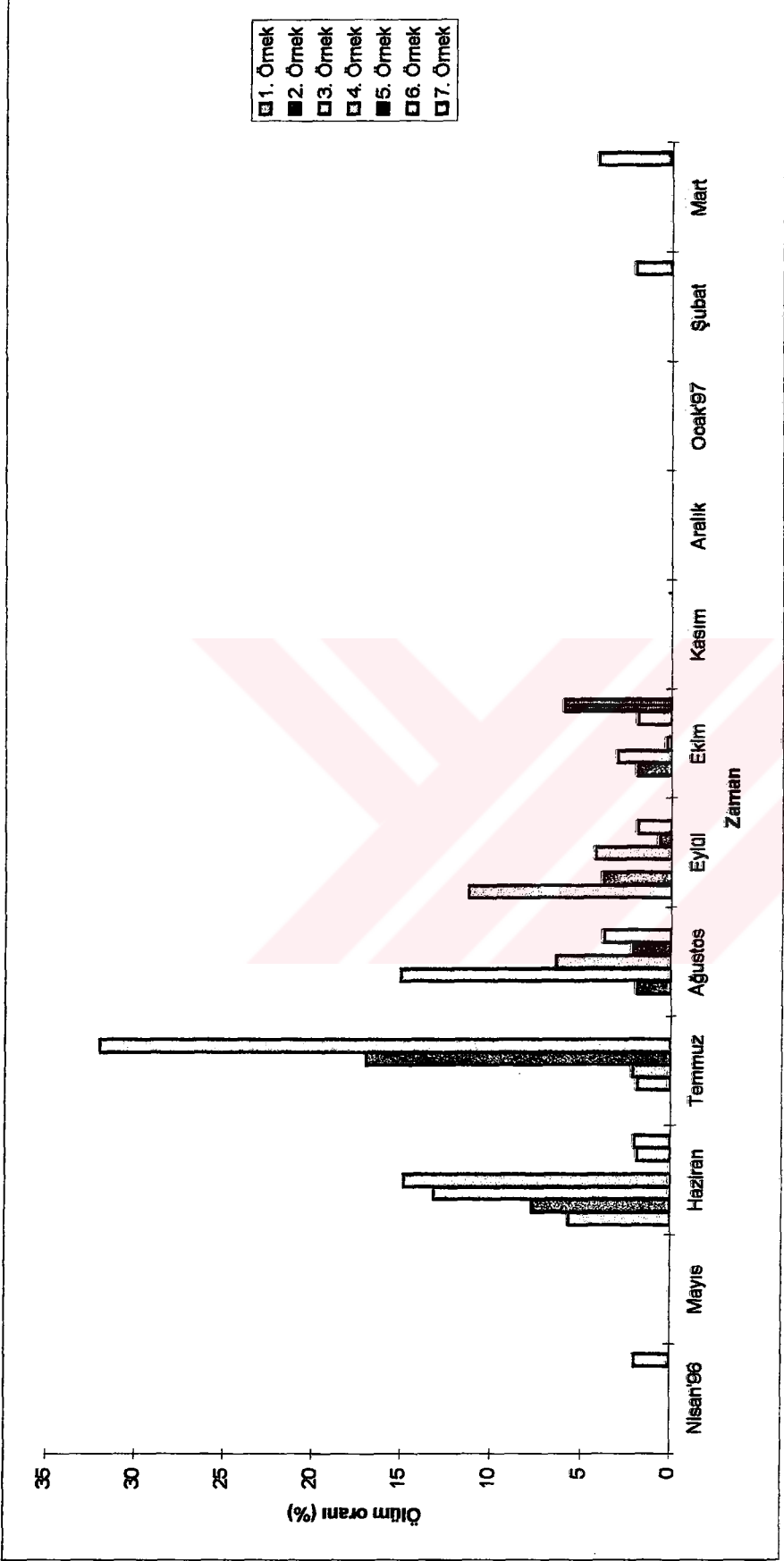
2. örnekleme Haziran ayında ölüm oranı % 7.69 iken Ağustos ayında % 1.92'ye geriledi. Eylül ayında % 3.84 olarak belirlendi.

3. örneklemede Haziran ayı ölüm oranı ilk iki gruba göre % 13.2 olarak en yüksek oranda tespit edildi. Temmuz ayında bu oran % 1.88, Ağustos ayında tekrar yükselerek % 15.09 oranında hesaplandı.

4. örneklemede Haziran'daki ölüm oranı % 14.9 olmasına rağmen Temmuz ayında bu oran % 2.12'e Ağustos'da % 6.38 oranında Eylül ayında % 4.25 düzeyinde belirlendi.

5. Örneklemede Temmuz ayında % 17.02, Ağustos ayında % 2.12, Eylül ayında ise % 0.63 oranlarında değişim gösterdiği hesaplandı.

6. örnekleme % 1.88 ölüm oranıyla Haziran aylarında tespit edilen en düşük oranda olmasıyla birlikte Temmuz ayında bu oran % 32'ye yükseldi. Ağustos ayında % 3.77, Eylül ayında % 1.88 oranlarında farklı ölüm oranlarının olabileceğinin açık bir örneğini gösterdi.



Şekil 9. Çanakakle ve Tekirdağ İstasyonlarındaki ölüm miktarları.

7. örnekleme Tekirdağ istasyonunda Nisan ve Haziran aylarında % 2, Mayıs, Temmuz ve Eylül aylarında ise yüzde (%) sıfır olan ölüm oranı Ekim ayında % 6.04'lük bir artış göstermesine rağmen, Kasım, Aralık, Ocak aylarında tekrar % sıfır oranına düşmüş fakat Şubat ayında % 2 ve Mart ayında da % 4.12 olarak hesaplandı.

Çanakkale istasyonunda ölüm oranlarının ilk aylardaki yüksek değerlerde olmasının nedeni küçük boydaki (55.2 mm - 62.5 mm) istiridyelerde adaptasyon zorluğundan kaynaklanan stres faktörleriyle sıcaklığın etkili olduğundan kaynaklanmaktadır.

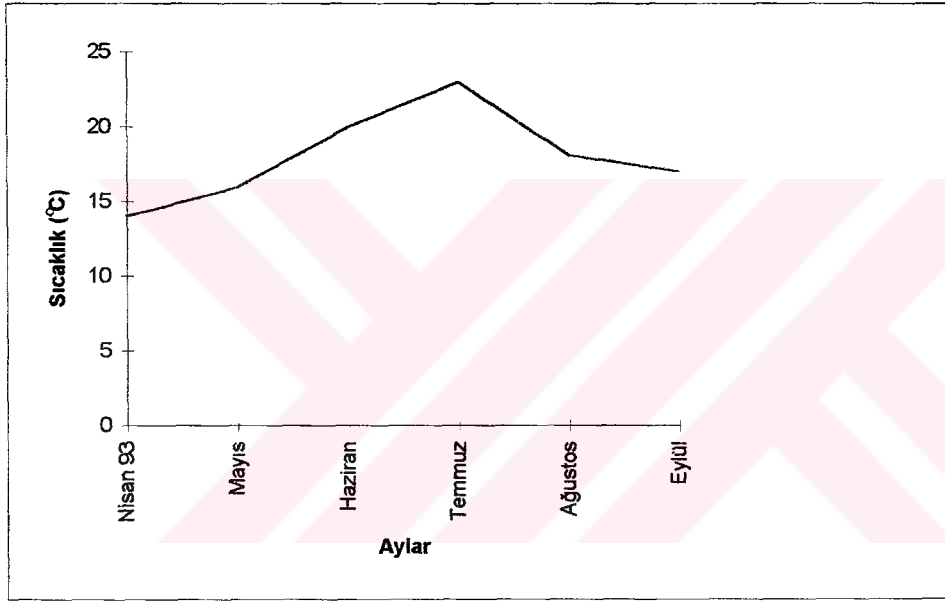
Tekirdağ istasyonunda ölümlerin düşük olmasının sebebi, büyük boydaki (74.4 mm) istiridyelerin denemeye alınmasıyla stres faktörünün en aza indirildiğinin bir avantajı olarak yorumlanabilir.

III. 2. Fiziksel ve Kimyasal Parametreler

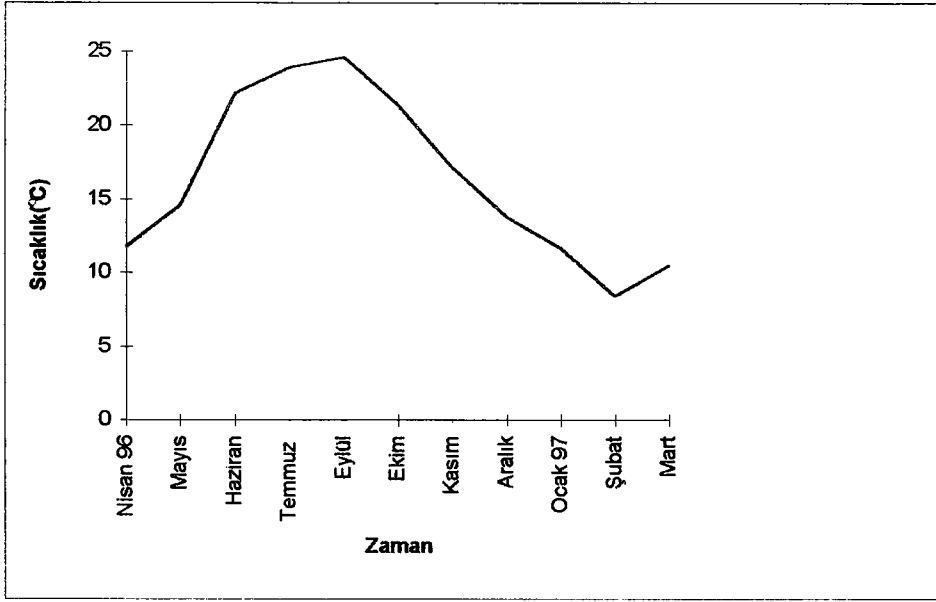
Çanakkale Boyacı Burnu mevkiinde ve Tekirdağ araştırma istasyonunda ölçülen su sıcaklık (°C) değerleri şekil 21 ve şekil 22'de verilmiştir. Buna göre Çanakkale istasyonundaki su sıcaklık değerleri; araştırmanın başlangıcı olan Nisan 1993'de 14°C'den giderek artan bir değerle Temmuz - 93'de 23°C'ye kadar yükseldiği görülmüştür. Temmuz ayından itibaren su sıcaklığı düşmeye başlayarak Eylül - 93'de 18°C olarak ölçülmüştür (Şekil 21).

Tekirdağ istasyonunda su sıcaklık değerleri Nisan 96'da 11.8°C'den, Eylül 96'da ise en yüksek 24.6°C'ye kadar yükseldiği görülmüştür. Eylül 96'dan itibaren

sürekli düşmeye başlayan su sıcaklığı en düşük değeri Şubat 97'de 8.4°C'ye kadar düştüğü tespit edilmiştir. Şubat 97'den sonra Mart 97'de 10.5°C'ye ulaşmıştır (Şekil 22). Çanakkale'deki tuzluluk ‰ 24-26 oranlarında, Tekirdağ'daki tuzluluk oranları ise ‰ 22-24 olarak ölçülmüştür.



Şekil 21. Çanakkale istasyonundaki deniz suyu sıcaklıkları (1993).



Şekil 22. Tekirdağ istasyonundaki deniz suyu sıcaklıkları (Nisan,1996;Mart,1997).

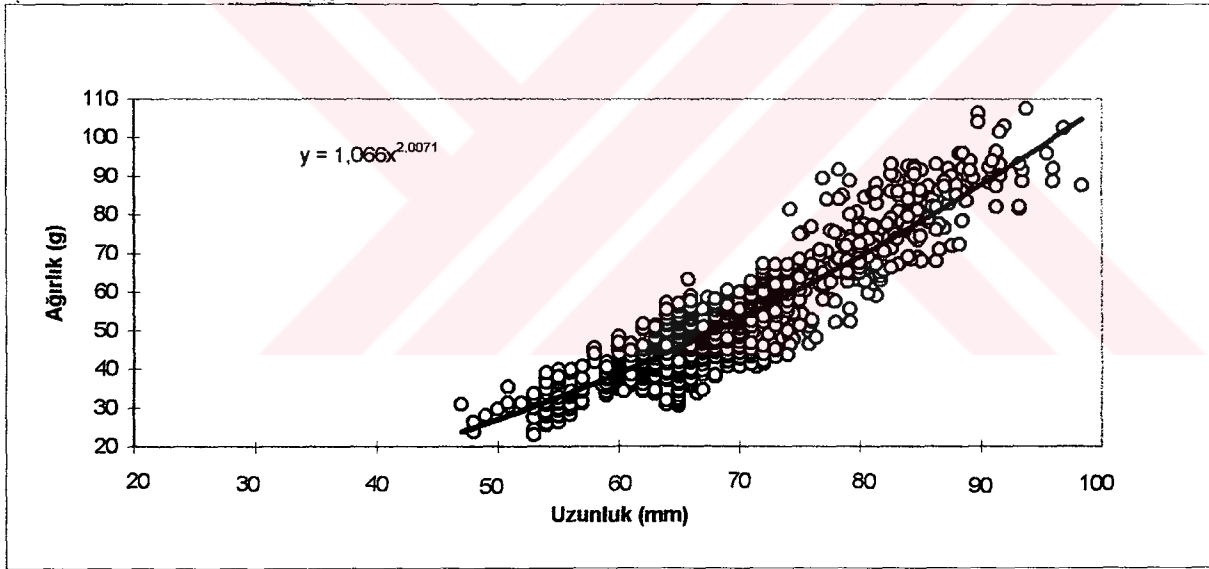
III. 3. Regresyon ve Korrelasyon Analizleri

Uzunluktaki 1mm'lik değişikliğe karşılık ağırlığın gram cinsinden arttığını ifade eden $W = X + Y \cdot L$ formülüyle ifade edilen Klasik Doğrusal Regresyon Modeli analiz işlemi uygulandı. Klasik Doğrusal Regresyon Modeli uygulanan grupların verilerine göre ağırlık ve uzunluğa dayalı olarak *O. edulis*'in parametre değerlerinin doğru olduğu tespit edildi.

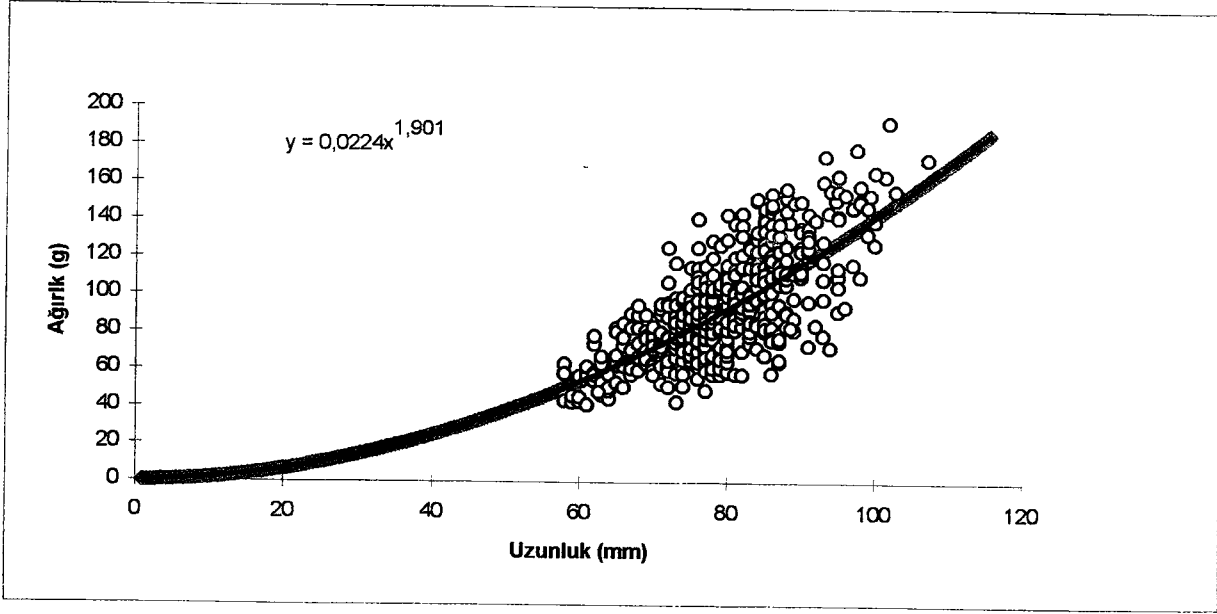
Uygulanan non-parametrik test sonucunda uzunluklarla ve ağırlıklar arasındaki değişmelerin aylar bazında birbirinden farklı olduğu belirlendi.

Ağırlık ve uzunluk ilişkisinde sürekli artış görüldüğü fakat uzunluktaki artışta değişiklikler olurken ağırlık artışı süreklilik gösterdi (Şekil 12, 13).

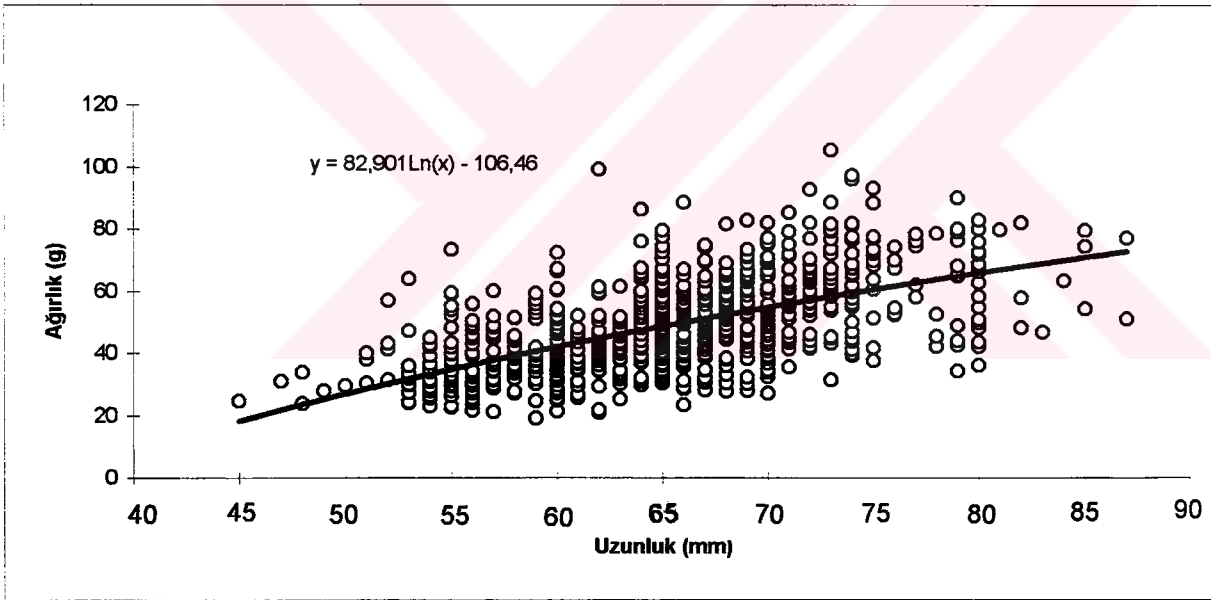
O. edulis'in biyometrik değişkenlerinden biri belirli bir birim değiştiğinde diğerinin nasıl değiştiği ve bu değişkenler arasındaki ilişkilerin hangi tipte olduğunu belirleyebilmek için $y = a \cdot x^b$ şekline kolayca dönüşebilen **logy = loga + x . logb** logaritmik regresyon denklemi kullanılarak regresyon analizleri uygulandı. Denklemlerden elde edilen ilişkiler x - y ekseninde gösterildi (Şekil 10, 11).



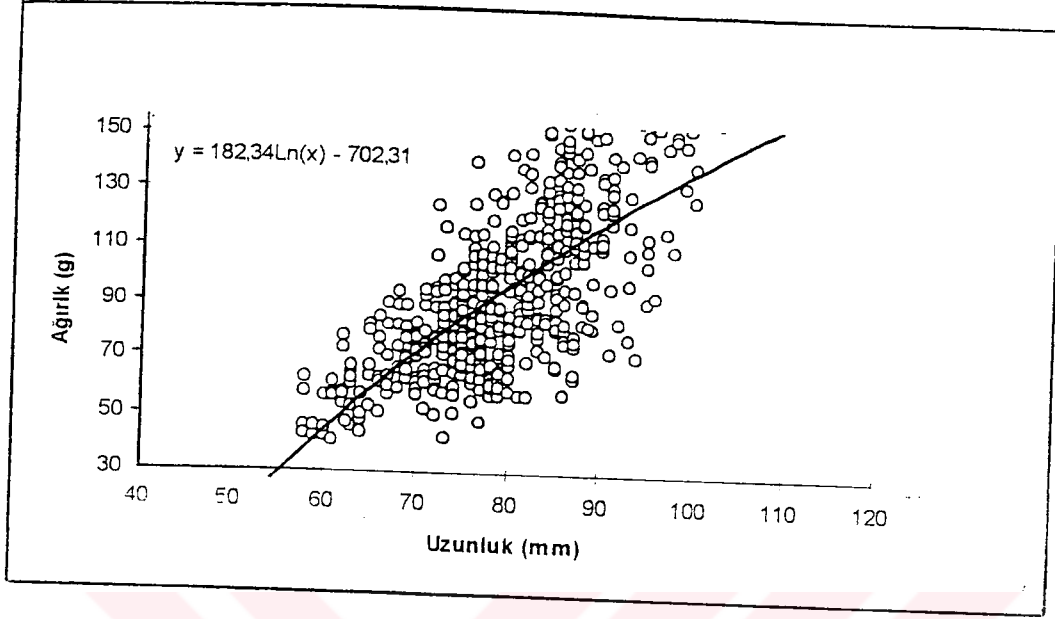
Şekil 10. *O. edulis*'in ağırlık - uzunluk regresyon ilişkisi (Çanakkale, 1993).



Şekil 11. *O. edulis*'in ağırlık - uzunluk regresyon ilişkisi (Tekirdağ, 1996-1997).



Şekil 12. Çanakkale istasyonunda *O. edulis*'in ağırlık - uzunluk gelişimi (1993).



Şekil 13. Tekirdağ istasyonundaki *O. edulis*'in ağırlık uzunluk gelişimi (1996-1997).

Regresyon analizi, uygulanan iki değişken arasındaki ilişkinin yönü ve gücünü, belirtirken aynı ilişkideki artışların yada analiz değişimlerinin ne kadarının açıklanabileceği sonucunu korrelasyon analizi ile tespit edildi.

O. edulis'in bir boyutsal ve bir ağırlık değişkenleri arasındaki regresyon ilişkisi incelendiğinde bu gelişmenin üssel (exponensiyel) olarak arttığı belirlendi (Şekil 12, 13).

Bu ilişkinin yönü ve gücünü gösteren ölçü “korrelasyon katsayısı” (r)’dir. Buna göre örnekler arasındaki ilişkinin pozitif ve kuvvetli olduğu tespit edilebilir. Özellikle Tekirdağ istasyonunda’nin ağırlık uzunluk korrelasyon katsayısı $r = 1$, Çanakkale için $r = 0.824$ olarak bulunmuş ve aralarındaki pozitif tam bir ilişki varlığı yada çok yakın olduğu hesaplandı (Tablo 20).

Tablo 20. *O. edulis*’in biyometrik değişkenleri arasındaki tanımlama oranları.

Değişkenler	Korrelasyon katsayısı (r)	Tanımlayıcılık katsayısı (r^2)	Tanımlama oranı (%)
Total ağırlık / Uzunluk (Çanakkale)	0.824	0.676	67.6
Total ağırlık / Uzunluk (Tekirdağ)	1	1	1

Tablo 21. *O. edulis*’in Biyometrik değişkenlerinden hesaplanan regresyon formülleri.

Değişkenler		Regresyon Formülleri
Bağımlı (Log Y)	Bağımsız (Log X)	$\text{Log Y} = \text{Log a} + \text{Log b} \cdot x$
Total ağırlık (g) (Çanakkale)		$Y = 1.066 + 2.0071 \cdot x$
Total ağırlık (g) (Tekirdağ)		$Y = 0.0224 + 1.901 \cdot x$

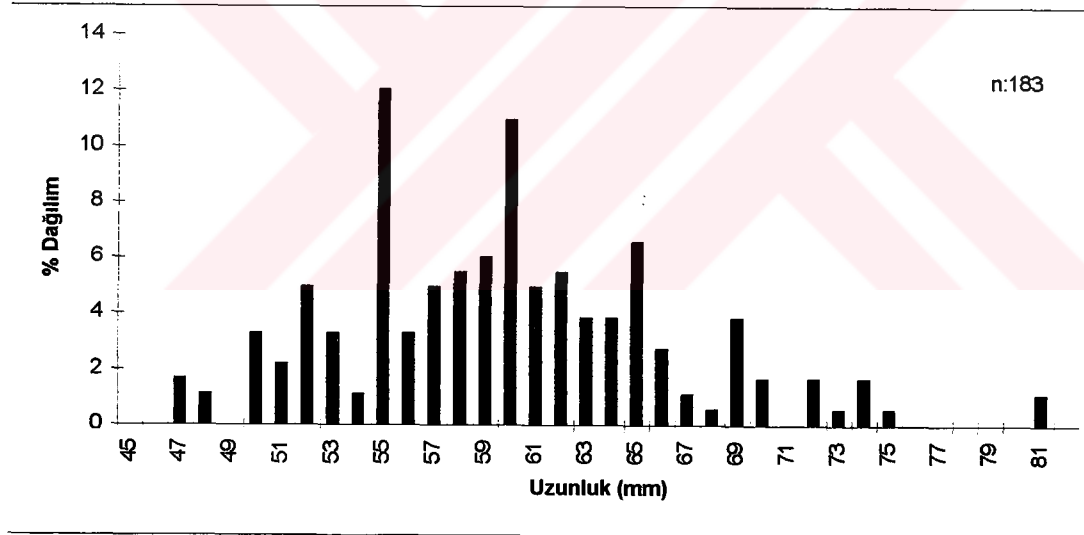
Regresyon analizlerinde elde edilen değerler incelenecek olursa; *O. edulis*'in gelişiminde allometrik bir büyümenin var olduğu ortaya çıkmaktadır (Tablo 21).

III. 4. Gelişimle İlgili Bulgular

III. 4. 1. Yıllık Uzunluk Frekans Dağılımları

Ostrea edulis'in uzunluk frekans dağılımları yıllık olarak hesaplandı.

anakkale istasyonundaki grupların uzunluk frekans dağılımı örnek 1 incelendiğinde 47 mm ile 81 mm arasında dağılım gösterdi (şekil 14). Örnekleme içinde en fazla dağılım 55 mm ile 60 mm'deki uzunluk değerlerinde yoğunlaştı.



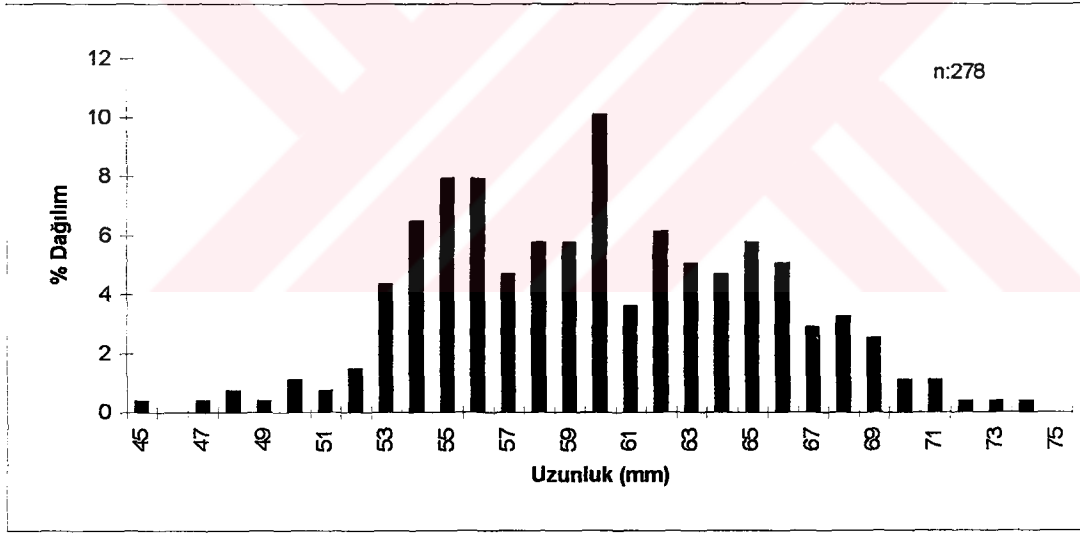
şekil 14. *O. edulis*'in 1. rneklemeke frekans dağılımı (Çanakkale, 1993).

Örnekleme ortalama Yüzde (%) dağılım değerleri 56 mm ile 66 mm arasında görüldü.

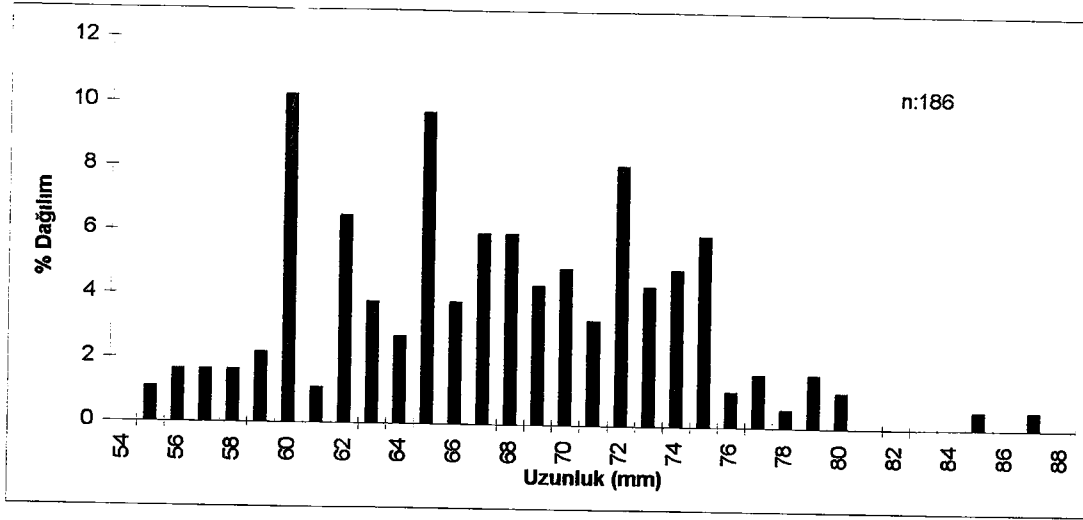
Örnekleme 2'deki dağılım 45 mm'den 74 mm uzunluğa kadar değişmektedir. Dağılımın yüzde (%) oranı en fazla 60 mm'deki boyda yoğunluk kazandı (Şekil 15).

Örnek 3'te 55 mm'den 87 mm arasında frekans dağılımı gösterdi (Şekil 16). Frekans dağılımı 60 mm'nin üzerindeki uzunluklarda yoğunluk kazandı. 75 mm'den sonra frekansta ani bir farklılık görüldü.

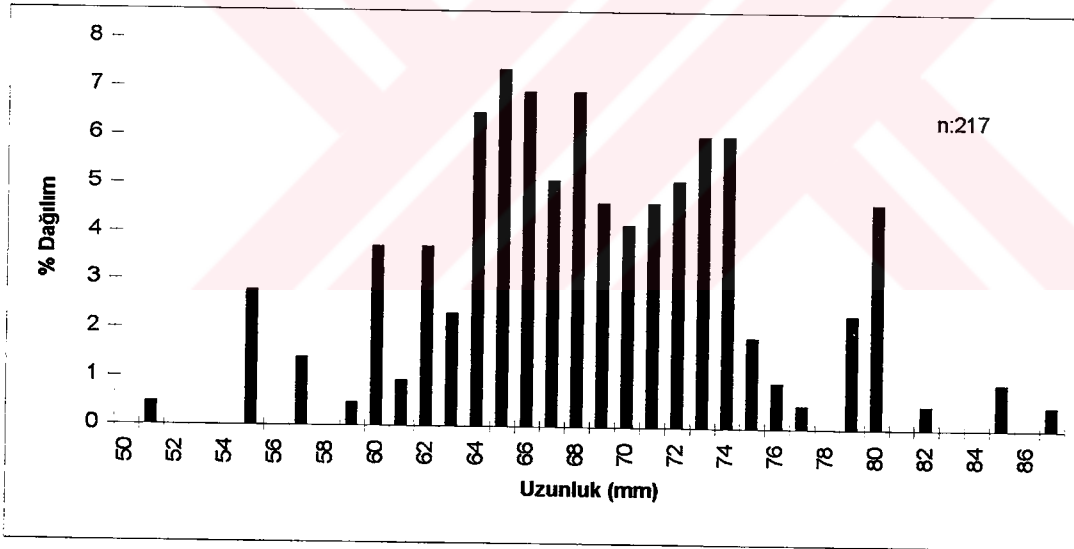
Örnek 4, 51 mm'den 87 mm'ye kadar farklı yoğunlukta dağılım gösterdi (Şekil 17). 64 mm ile 74 mm arasında yoğunlaşan frekans dağılımı ayrıca 80 mm'lik uzunlukta da ayrı bir gruplaşma belirdi.



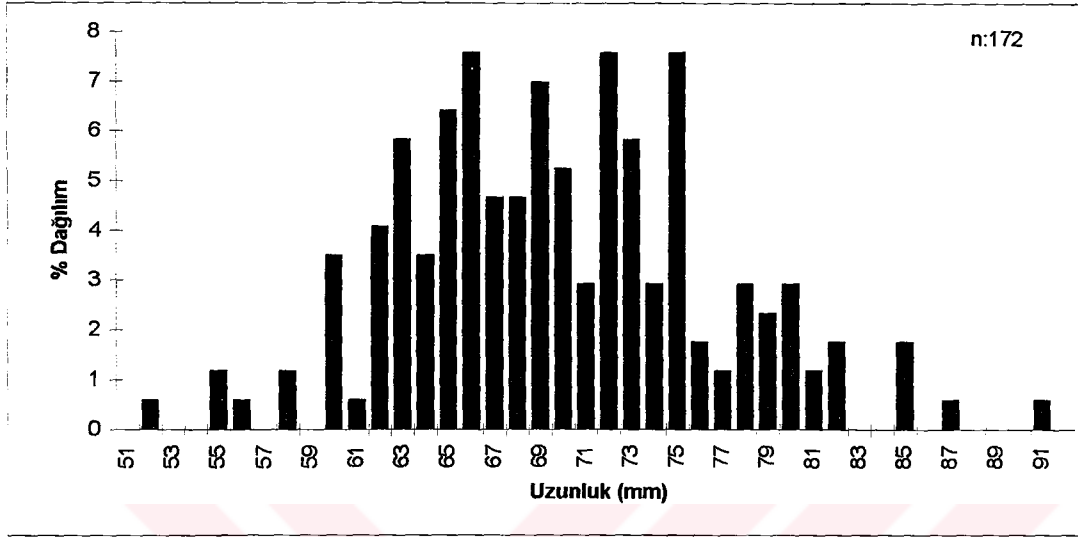
Şekil 15. *O. edulis*'in 2. örneklemedeki frekans dağılımı (Çanakale, 1993).



Şekil 16. *O. edulis*'in 3. örneklemedeki frekans dağılımı (Çanakkale, 1993).



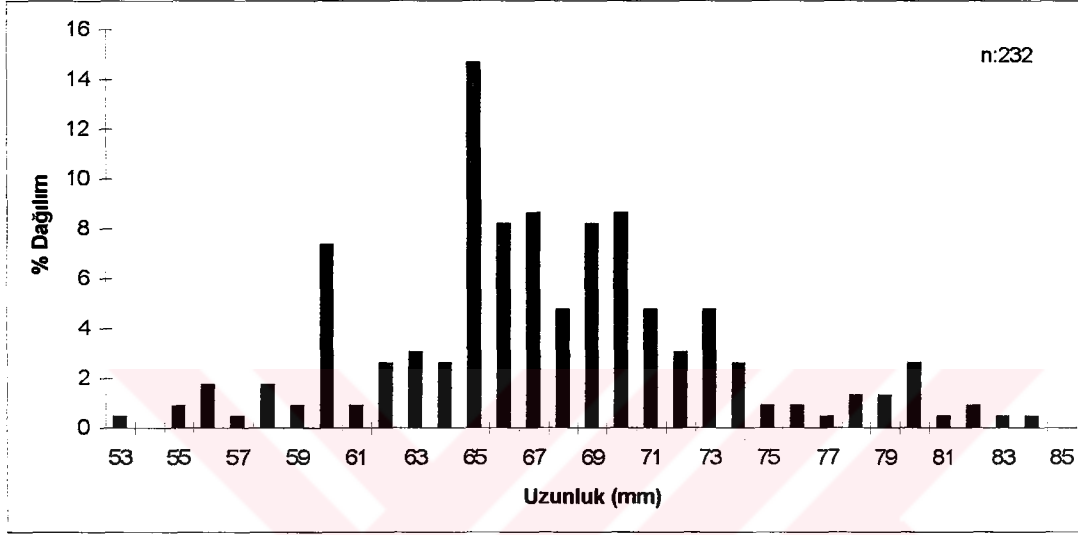
Şekil 17. *O. edulis*'in 4. örneklemedeki frekans dağılımı (Çanakkale, 1993).



Şekil 18. *O. edulis*'in 5. örneklemedeki frekans dağılımı (Çanakkale, 1993).

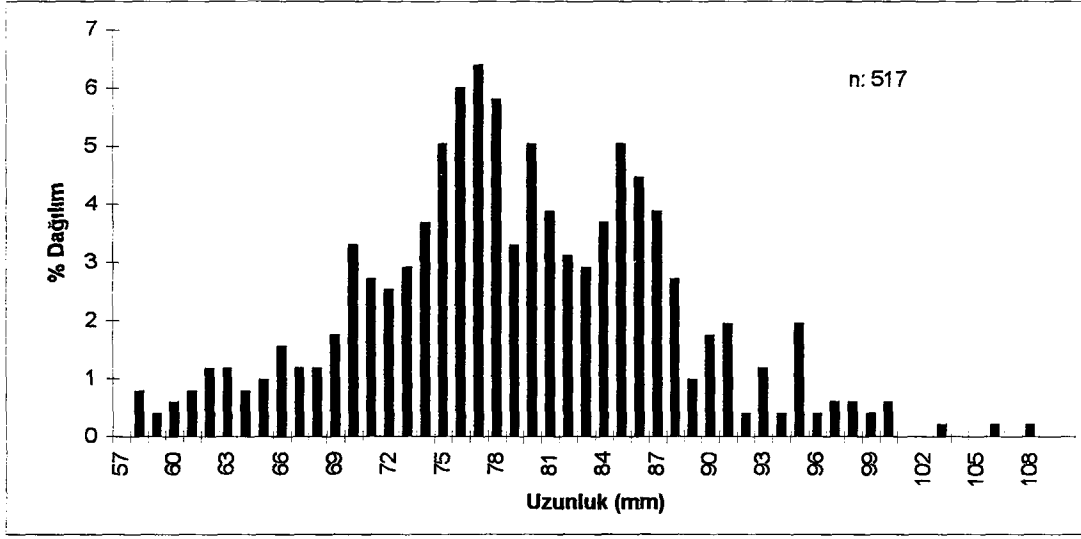
Örnek 5'in frekans aralığı 60 mm grup ile 62 mm'den 75 mm'ye kadar değişim gösterdi. Ayrıca 76 mm'den sonra 82 mm'ye kadar düşük yüzde oranında bir dağılım oluştu (Şekil 18).

Örnek 6'da 6 mm ile 75 mm uzunluğundaki bireyler yoğunluk farklılıklarını Şekil 19'da ortaya koydu. Dağılım yüzdesi en yüksek olan bir histogram olarak görüldü.



Şekil 19. *O. edulis*'in 6. örneklemedeki frekans dağılımı (Çanakkale, 1993).

7.ci örnek verileri Tekirdağ istasyonunda gerçekleştirildi. Frekans dağılımı 58 mm ile 108 mm'ye kadar değişim gösterdi (Şekil 20). Yüzde dağılım oranı giderek arttığı tespit edildi. Fakat dağılımın 88 mm'den sonra azalma gösterdiği tespit edildi.



Şekil 20. *O. edulis*'in 7. örneklemedeki frekans dağılımı (Tekirdağ, Nisan-1996 ; Mart,1997).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Çanakkale Boğazı ve Tekirdağ'da yapılan araştırmada elde edilen bulgular *O. edulis*'in kabuk uzunluğu ve toplam canlı ağırlık artışıyla birlikte ölçülen parametrelerin incelenmesi olanağı sağlaması açısından önem taşımaktadır. Bu konu için gerekli olan istiridyelerin temin edildiği Çanakkale ve Tekirdağ kıyılarında henüz yapılmamış olan populasyon yoğunluğu ve dağılımı ile ilgili araştırmaların yapılması gerekmektedir.

Çalışmada, başlangıç aylarında ağırlık değerlerinde bir artış görülmüş daha sonra Eylül ve Aralık ayları arasında bu gelişim hızında bir azalma olmuştur. Uzunluk değerleri ağırlık değerlerinden daha bariz olarak artmıştır. Çanakkale istasyonunda Nisan ayında ortalama uzunluk 55.2 mm'den (0.62 Std. err.) altı ay sonra Eylül ayında 63.7 mm (1.008 Std. err.) uzunluğa, Haziran 1993'te 69.6 mm (0.904 Std. err.) ortalama uzunluktan dört ay sonra, Eylül 1993'te 73.6 mm'ye (1.273 Std. err.), Nisan 93'te 62.5 mm'den (0.554 Std. err.) altı ay sonra Eylül 93'te 72.2 mm (0.91 Sdt.err.) ortalama uzunluğa ulaştığı tespit edilmiştir.

Tekirdağ istasyonunda oluşturulan daha büyük boydaki istiridyelerde uzunluk artışı Nisan ayında 74.4 mm'den (0.954 Std. err.) iken Mart ayına kadar 86.1 mm (1.131 Std. err.) ortalama uzunluğa oniki ayda ulaşarak küçük boydaki istiridyelere göre daha düşük oranda arttığı belirlenmiştir. Ortalama uzunluk artışında aynı istasyondaki örneklerin aylar arasındaki gelişiminde önemli bir farkın olmadığı tespit

edilmiştir (ANOVA, $P<0.05$). Fakat aynı istasyondaki uzunluklar arasında ($P<0.10$) göre bir farklılık görülmüştür.

HETRICK ve ark. (1994) Alaska'da yaptığı çalışmada ise farklı iki grubun ortalama kabuk uzunluğu 8.7 mm ile 13.2 mm'den itibaren aylık olarak % 19.6 ile % 22 ve % 17.5 ile % 35, % 22.2 oranında, aylık ağırlık artışları % 63.2, % 42.1, % 86.2'den % 150.8, % 137.6 ve % 106.9 olarak arttığını ayrıca WALLACE ve ark. (1994)'de Amerika'daki Alabama'da yaptığı doğal sulardaki büyüme çalışmalarında istiridyenin 16 ayda 75 mm uzunluğa ulaştığını belirterek çalışmamıza destek vermişlerdir.

Genç istiridyelerin yaşlı istiridyelere oranla büyüme hızlarının BATELLER ve ark. (1994) Kanada'da yaptığı çalışmalarda daha hızlı geliştiğini belirterek bulduğumuz sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

Ayrıca ortalama ağırlık artışları Çanakkale (Tablo 13) istasyonunda 27.78 gr'dan (0.810 Std. err.) 46.27 gr'a (1.637 Std. err.), 57.50 gr'dan (1.865 Std. err.) 69.73 gr (2.318 Std. err.) ortalama ağırlığa dört aylık bir periyod süresinde ulaştığı, 30.79 (0.789 Std. err.) gr'dan 50.01 gr (1.541 Std. err.) ortalama ağırlığa, 43.09 gr'dan (1.179 Std. err.) 65.40 gr (2.090 Std. err.) ağırlığa altı ayda arttığı, ayrıca Tekirdağ'da 62.88 gr (1.639 Std. err.) ortalama ağırlıktan 125.20 gr (4.376 Std. err.) ortalama ağırlığa oniki aylık süre içinde ulaştığı tespit edilmiştir. Grupların herbiri kendi aralarında analiz edildiğinde önemli bir artış gösterdikleri hesaplanmıştır (ANOVA, $P<0.05$).

Kabuk gelişimindeki artış Haziran'dan Eylül'e ve Mayıs'tan Kasım'a kadar devamlı olmuştur. Kabuk yüksekliği periyod süresince zamana bağlı olarak çok hızlı bir şekilde üssel (exponensiyel) olarak artmıştır ($P < 0.01$) (WILSON, 1987).

İyi bir gelişme genellikle, yaşam oranı ve döllenme kalitesiyle iyi idare edilmiş sistemlerde gerçekleşir. Bu başarıyı besin, sıcaklık ve deniz suyunun akış oranı etkiler. Su akışı örnekler arasında genişçe bir farklılığa neden olmuştur. *O. edulis*'in gelişiminde fark bulunmuştur (ANOVAR, $P < 0.05$ - $P < 0.001$), (SPENCER, 1988).

İstiridyelerin uzunluğundaki değişiklikler yükseklik ile kabukları arasında bir düzensizliğe sahiptirler. Data ölçümlerinin analizi sonucunda, istiridyenin gelişimine karar vermek için kabuk uzunluğunu takip etmek iyi bir parametre olarak görülür. *O. edulis*'in, ortalama uzunluğu Kasım ayında 31 ± 9 mm iken Ekim ayında 67 ± 8 mm'ye ulaştığını gelişimin 11 ayda 36 ± 1 mm olduğunu belirtilmiştir (FABI ve ark., 1989).

MONTES ve ark. (1991)'de büyüme çalışmalarında uzunluk ve ağırlık artışlarında, istiridyelerin 3 ayda yaklaşık 60 mm ve 35 gr, WALLACE ve ark. (1994) göre Amerika'daki Alabama'da yaptığı doğal sulardaki istiridye kültür çalışmalarında ise istiridyenin 16 ayda 75 mm uzunluğa ulaştığını bildirmişlerdir.

MALOUF ve BREESE (1977) belirttiğine göre Pasifik istiridyenin iyi gelişimi için gerekli şartlar sağlandığında su akış oranı ve besin konsantrasyonu, sıcaklık ayarlamalarına da ihtiyaç duyulduğunu belirterek çalışma istasyonu için ideal şartların oluştuğunu desteklemektedir.

İstiridyelerin fazla akıntılı suları sevmeleri nedeniyle Çanakkale Boğazi'nda gerçekleştirilen çalışmada istiridyeler akıntıların en fazla olduğu ortamda bol besinlerle beslenme olanağına sahip olmuşlardır.

Çanakkale ve Tekirdağ'daki istasyonlarda istiridyelerin gelişim oranları arasında sıcaklığa bağlı olarak paralellik görülmüştür. Fakat ağırlık artışları uzunluk gelişimine göre daha yüksek oranda olmuştur.

Fas'ın Akdeniz kıyılarında ortaya çıkan Avrupa istiridyesi *O. edulis*'in (L). tuzluluk oranı ‰ 32-39 arasında, ortalama aylık sıcaklık kış aylarında 14°C, yaz aylarında 23°C arasında değişim göstermiştir. Tuzluluk değişimlerinin yaşamsal oranı etkilemediği belirtilmiştir (SHAFEE, 1991).

MILNE (1972)'de *O. edulis*'in Fransa'da yıllık sıcaklık 5-20°C arasında, tuzluluğun ise ‰ 31-33 olarak değişim gösterdiği sularda geliştiğini belirtmiştir.

Araştırmada, istasyonlardaki deniz suyu sıcaklığı her iki bölge arasında farklı derecelerde olmasına rağmen benzer artış ve azalmalarla paralellik görüldü. Çanakkale'de deniz suyu sıcaklığı (Şekil 21) 14°C ile 23°C arasında, tuzluluk oranı ise ‰ 24 - 26 arasında değişim göstermiştir. Mayıs ayında başlayan sıcaklık artışı Temmuz ayında maximum değere ulaşmış ve Ağustos ayından itibaren düşmeye başlamıştır.

Tekirdağ bölgesinde deniz suyu sıcaklığının (Şekil 22) 8.4°C ile 24.6°C arasında, tuzluluk oranının ise ‰ 22- 24 arasında değişim gösterdiği ölçülmüştür.

Türkiye sularındaki tuzluluk oranlarıyla karşılaştırıldığında doğal olarak bulunan istiridye (*O. edulis*) diğer denizlerdeki istiridyelerden farklı olarak en düşük tuzluluk oranlarında gelişim gösterme özelliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

DRINKWATER ve ark., (1987) İskoçya'da *C. gigas* ve *O. edulis* ile yaptığı bir çalışmada deniz suyu sıcaklığının, periyod boyunca 5.0°C - 14.2°C ve tuzluluk ‰ 30'un altına düşmediğini belirterek çalışmamızda tespit edilen düşük tuzluluk değeriyle karşılaştırıldığında *O. edulis*'in farklı tuzluluk oranlarında büyüdüğü tespit edilmiştir.

ALDERNMAN ve ark., (1977) yaptığı çalışmada sıcaklığın kışın 9.7°C, yazın ise 23°C olarak, yıl boyuncada tuzluluk oranı ‰ 36 - 38 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

WILSON (1987), sıcaklığın minimum 6.5°C'ye, maximum 17.5°C'ye ulaştığını belirterek, en soğuk periyodun Aralık ve Mart arasında, en sıcak periyodun ise Temmuz ve Eylül arasında gerçekleştiğini belirtmiştir. Çift kabuklu türlerinin kabuk ağırlığındaki artış sıcaklığa mahsus toplam günlük sıcaklıklarla ilişkilendirmiştir. *Ostrea edulis* için 11°C'deki sıcaklığın kabuk artışı için "Biyolojik sıfır" olarak tahmin etmiştir.

Araştırmada istiridyelerin genellikle yüzeyden 0.5 m ile 1 m arasındaki derinliklerde gelişimleri kontrol edilmiştir. Böylelikle en ideal gelişim hızı ve su derinliği temin edilmiştir. Bunun nedeni yüzey sularının aydınlık olması nedeni ile bu bölgelerde fitoplankton gelişiminin daha fazla olmasıdır. İstiridyelerin konumları gereği predatörler ve parazitik formlardan korunma fırsatı vermesi, yer kullanım ve

yiyecek bolluğu sağlanması nedeni ile doğal yataklardaki istiridyelerden çok daha başarılı bir gelişme gösterdikleri saptanmıştır.

BARDACH ve ark. (1972)'in belirttiğine göre *O. edulis*'te 26°C sıcaklıkta yüzde yüz (% 100) ölüm görülmesine rağmen çalışmamızda 23 - 24.6°C'lik sıcaklıklarda yüksek ölüm oranı görülmemiştir.

DRINKWATER ve ark., (1987)'nin araştırmalarında *O. edulis*'in sığ derinliklerde (2m) daha iyi gelişme gösterdiğini belirterek çalışmamıza destek vermişlerdir.

Çanakkale istasyonundaki örnekler arasındaki ölüm oranı farklı zamanlarda değişik oranlarda tespit edilmiştir. Haziran ayında 6. örneklemede % 1.88 ölüm oranı minimum ve 3. örneklemede % 13.2 oranıyla maksimum seviyelerde ortaya çıkmıştır. Ölüm oranı en düşük %1.88 iken en yüksek oran % 14.9 olarak gerçekleşmiştir. Bunu takip eden Temmuz ayında bu oran % 32'ye kadar çıkmıştır. Diğer aylarda ise ölüm oranı % 5.68 ile % 14.9 arasında değişmektedir.

Tekirdağ istasyonunda ölüm oranları % 2 - 6.04 arasında değişmiştir. Mayıs, Temmuz, Eylül, Kasım, Aralık, Ocak, aylarında ise ölüme rastlanmamıştır.

Her iki çalışma gruplarında ilk aylardaki ölüm oranı % 15.09 ile % 32 oranında artış gösterdiği hesaplanmıştır. Daha sonraki aylarda bu oran % 0.21 seviyesine kadar düşmüştür. Tekirdağ istasyonundaki istiridyelerin Çanakkale istasyonundakilere göre ölüm oranı çok düşük olup Çanakkale istasyonundaki istiridyelerde ise ölüm oranı kritik seviyeye ulaşmamıştır.

DRINKWATER ve ark., (1987)'nin tespitlerinde ölümlerin, ilk birkaç ay içinde yüksek ve değişik olduğu fakat daha sonra düştüğü, üçüncü yılda ve takip eden yıllarda bu ölüm oranlarının çok düştüğünü belirterek araştırma sonuçlarımıza paralellik göstermişlerdir.

Kollektörlerdeki istiridyelerin gelişiminin 4. ayın sonunda % 12'lik ölüm oranı için tespit edilmiştir. Bütün periyod için askı sisteminde 2 ay sonraki gelişiminde ortalama % 3 ölüm oranı olabileceği tahmin edilmiştir (FABI ve ark., 1989).

Gelişim artışı yaz süresince hızlı fakat sonbahar sonunda durduğu, kış boyunca ortalama ağırlıktaki kayıplarından dolayı, kabuktaki zedelenmeler ve etteki kondüsyonda bir azalmadan olduğu görülmüştür. *Ostrea edulis*'in gelişimi diğer türe göre daha yüksek oranda raf kültüründe geliştiğini bildirmiştir (DRINKWATER ve ark., 1987; FABI ve ark., 1989).

Araştırmamızda toplam ölüm oranlarının Haziran , Temmuz ve Ağustos aylarında artış gösterdiği tespit edilmiştir.

MONTES ve ark. (1991) toplam ölümlerin artışının Ağustos ayından sonra yüksek değere ulaştığını belirterek çalışmamızla farklılık göstermişlerdir.

Regresyon analizinde uygulanan iki değişkenin arasındaki ilişkinin yönü ve gücü korrelasyon analizi ile belirlenmiştir. Regresyon analizlerinden *O. edulis*'in ağırlık değişkenleri arasındaki ilişkilerin allometrik olduğu tespit edilmiştir. Korrelasyon değerlerine göre gruplar arasındaki ilişkinin pozitif ve kuvvetli olduğu hesaplanmıştır (Tablo 22).

Tablo 22. Çeşitli araştırmacılar tarafından tespit edilen, *O. edulis*'in farklı korrelasyon değerleri.

	r^2	n
JARAYABHAND ve NEWKIRK, (1989)	0.739	176
WILSON (1987)	0.998	-
	0.992	-
Araştırma sonuçları	1	517
	0.954	232
	0.992	172
	0.998	217
	0.990	186
	0.824	278

Data analizlerinde farklı şartlarda ve kontrollerdeki istiridyelerin en uygun artış modeli multiple regresyon kullanılarak bulundu. Bireysel artış oranında bağımlı değişkenler başlangıçtaki tüm canlı ağırlığı, stok yoğunluğu, bağımsız değişkenler olarak kullanıldı (JARAYABHAND ve NEWKIRK, 1989).

Çanakkale istasyonunda *O. edulis*'in uzunluk frekans dağılımları yıllık olarak gösterilmiştir. Frekans dağılımı genel olarak 45 mm ile 74 mm arasında değişim

göstermiştir. Çanakkale istasyonundaki gruplarda frekans yoğunluğu 56 mm ile 74 mm arasında görülmüştür.

Tekirdağ istasyonunda frekans dağılımı 58 mm ile 108 mm arasında olmuştur. Frekans yoğunlukları iki grup halinde belirginleşmiştir. Bunun ilki 73 mm'den 78 mm arasında diğeri 84 mm'den 88 mm arasında olmuştur. İspanya'da GARCIA ve ark. (1989) *O. edulis*'in allometrik bir gelişim gösterdiğini belirtmişlerdir. *O. edulis*'in boyutsal ve ağırlık değişkenleri arasındaki gelişim ilişkisi exponensiyel olarak artmaktadır. GARCIA ve ark. (1989) tarafından elde edilen *O. edulis*'in uzunluk-total ağırlık arasındaki gelişim ilişkisi ve elde edilen formüller tablo 23'te gösterilmektedir.

Tablo 23. *O. edulis*'in elde edilen "uzunluk-total ağırlık" ilişkisinin eksponansiyel denklemleri.

Araştırmacılar	Uzunluk - Ağırlık İlişkisi
GARCIA (1989)	$W = 0.272 \cdot L^{2.645}$ W= gr L= mm
Araştırmada	$W = 1.066 L^{2.0071}$ W = gr L = mm (Çanakkale) $W = 0.0224 L^{1.901}$ W = gr L = mm (Tekirdağ)

Araştırma istasyonu kış periyodunda sert rüzgarlara maruz kalarak sistemle birlikte istiridyeler zarar görerek kaybolmuştur. Kurulacak sistemin uygunluğu daha önceden tespit edilmelidir. Özellikle kış şartlarının bilinmesi ve bölgeye uygun sistemin planlanması gerekmektedir. Sistemin direkt olarak rüzgara maruz kalmayacak deniz alanları içinde kurulması gerekmektedir.



V. ÖZET

Bu çalışmada, Çanakkale Boğazı'nda ve Kuzey Marmara Deniz'inde *O. edulis*'in L. 1758 doğal sulardaki ağırlık - uzunluk gelişimi araştırılmıştır.

Araştırmada $y = a \cdot x^b$ şekline kolayca dönüşebilen $\log y = \log a + \log b \cdot x$ logaritmik regresyon modeli kullanılarak, *O. edulis*'in biyometrik değişkenleri arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir.

Çanakkale Boğazı'nda büyütülen küçük boydaki *O. edulis*'lerin gelişiminin hızlı olduğu belirlenmiştir. Kuzey Marmara Denizi'nde gelişim hızının daha yavaş olduğu fakat bunun yanında ölüm oranları ilk aylarda yüksek daha sonraki aylarda farklılık göstererek devam etmiştir.

Ağırlık uzunluk ilişkisinde sürekli artış görülmüştür. Fakat uzunluktaki artışta değişiklikler olurken ağırlık artışı süreklilik göstermiştir.

İlişkilerin pozitif olduğu belirlenmiştir.

SUMMARY

Investigations on the live weight and on the growth increment of *Ostrea edulis* L. 1758 in the Dardanelles and in the North Sea of Marmara.

In this study, the growth of *Ostrea edulis* L. 1758, the weight - length under natural conditions in the Dardanelles and in the Northern parts of the Sea of Marmara was conducted.

In this research, $\log y = \log a + \log b \cdot x$ logarithmic regression model which could easily be turned into $y = a \cdot x^b$ was used for the biometric changes of *O. edulis*.

The growth increment in the Dardanelles was much better than in the Northern Sea of Marmara.

The growth increment of the smaller oysters was good in the Dardanelles the mortality rate being more in the Northern Sea of Marmara.

In the beginning of the sampling period the mortality in the Dardanelles was higher than in the Northern part of the Sea of Marmara.

The relationship between the weight - length showed a continuous increment during the sampling period. Compared with the weight increment, the length - growth increment was changeable.

As a result of the statistic analysis the growth of *O. edulis* showed allometrie.

VI. KAYNAKLAR

- ALDERMAN, D. J. , VAN BANNING P and PEREZ-COLOMER, A. (1977):
Two European Oyster (*Ostrea edulis*) Mortalities Associated with an
Abnormal Haemocytic Condition. *Aquaculture*, 10. pp 335-340.
Amsterdam.
- ALPBAZ, A., ÖNEN, M., ÇÖRÜŞ, I. (1990): Urla İskelesi Civarından
Toplanan İstiridye'ler (*Ostrea edulis*) Üzerinde Araştırmalar. E. Ü.
Su Ürün. Der. Cilt: 7, Sayı 25, 26, 27, 28.
- ALVAREZ, J. C. (1991): Oyster Culture in Cuba. *World Aquaculture*. Vol :
22(4). 17.
- ARAKAWA, K.Y. (1990): Natural Spat Collection in The Pacific Oyster
Crassostrea gigas (Thunberg). *Mar. Behav. Physiol.*, Vol : 17. pp.
1- 3 ; 95-128.
- ATAY, D. (1984) : Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği. A. Ü. Ziraat
Fak. Yay. 914. Ders Kitabı : 257. Ankara.
- ATEŞ, C., (1991): Marmara Denizi'nin Ambarlı ve Mimarsinan Açıklarında
İstiridye (*Ostrea edulis* L. 1758)'nin Dreç ile Avcılığı Üzerine
Araştırmalar. Y. Lisans Tezi. İ. Ü. Su Ürünleri Fakültesi.
- ATEŞ. C. ORAY, I. K. (1991) : Kuzey Marmara Denizi'nde İstiridyenin
(*Ostrea edulis* L, 1758) Avcılığı Üzerine Araştırmalar. İ. Ü. Su Ürünleri
Der. Cilt :1, 2. Sayfa : 43-52. İstanbul.
- BARDACH, J. E., RYTHER, J. H., MCLARNEY, W. O. (1972): Oyster
Culture. *Aquaculture The Farming and Husbandry of Freshwater
and Marine Organisms*. 36. pp. 674-742.

- BATELLER, E. BOGHEN, A. and ALLARD, J. (1994): Effects of Salinity Levels and Culture Methods on The Growth and Condition Indicates of the American Oyster (*Crassostrea virginica*) in New Brunswick. World Aquaculture Society. 82.
- BİLECİK, N. (1989) : Midye Yetiştiriciliği. T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı. Su Ürünleri Arş. Enst. Müd. Bodrum. Yayın No : 2. Seri :1.
- BLACKMAN, R. A. A, BONNETT, J., and THAIN, J. E. (1979): Uptake and Loss of Cadmium Under Field Conditions by The Oyster (*Ostrea edulis* L.) Marine Environmental Quality Committee.
- BUCKE, D., HEPPER, B., KEY., and BANNISTER, R. C. A. (1984): A Report on *Bonamia Ostreae* in *Ostrea edulis* in The U. K. Shellfish Committee Ref. Mariculture Committee.
- BURREL, V. G. (1985): Oyster Culture. Crustacea and Mollusc Aquaculture in the United States. pp 235-273.
- BURT, J.R. (1969):The Composition of Fish. Ministry of Technology.Torr Research Station. No: 38. Aberdeen.
- BRANDT, A. (1964): Catching Methods of the World. S : 114- 115. London.
- CAMACHO, A. P. (1987): La Producción de Semilla de Ostra (*Ostrea edulis*) en Criadero. Cuadernos da Área de Ciencias Mariñas, Seminario de Estudos Galegos, 2: 19-30.
- CEBECİ, M. (1994): Kuzey Marmara Denizi'ndeki *Chamelea gallina*'nın Biyometrisi ve Avcılığı. I. Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi.

- CUÑA, M. A. ve PÉREZ, A. (1990): Contribución al Estudio de la Reproducción de la Ostra (*Ostrea edulis*) Su Acondicionamiento a Escala Industrial. Bol. Inst. Esp. Ocanogr., 60 (1), 107-116.
- ÇAĞLAR, M. (1973): Omurgasız Hayvanlar Anatomi Sistemik. 2. Kısım I. Ü. Fen Fak. Yay. Sayı: 1906 . Sayfa : 305. İstanbul.
- DEVAL, M. C. (1995): Kuzey Marmara Deniz'inde *Chamelea gallina* Linneaus, 1758'nin Yaş ve Kabuk Gelişimi. I. Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi. İstanbul.
- DEVLET İSTATİSTİK ENSTİTÜSÜ. (1994): Su Ürünleri İstatistikleri. Yayın No : 1859. Ankara.
- DIJKEMA, R. (1983): Assesment of Size, Distribution and composition of a Newly-Developed Stock of the European Flat Oyster (*Ostrea edulis* L.) in a Stagnant Salt Water Lake in The SW-Netherlands.
- DISALVO, L. H., ALARKON, E. AND MARTINEZ, E. (1983): Induced Spat Production from *Ostrea chilensis* Philippine 1845 in Mid-Winter. Aquaculture, 30:357-362.
- DRINKWATER, J. AND HOWELL, T.R.W. (1987): Experiment on the Cultivation of Oysters in Scotland. Number 13. Aberdeen.
- EGEMEN, Ö., MORDOĞAN, H., SUNLU, U., ÖNEN, M. (1994) :Ege ve Marmara Bölgesinde Dağılım Gösteren *O. edulis* L., 1758'de bazı Ağır Metal (Pb, Cd, Cu, Zn) Düzeylerinin Karşılaştırılması olarak Araştırılması. E. Ü. SU Ürünleri Der. Cilt 11. Sayı: 42-43. Sayfa : 33-36.Bornava-İzmir.
- FABI, G., FIORENTINI, L., and GIANNINI, S. (1989): Experimental Shellfish Culture on An Artificial Reef in The Adriatic Sea. Vol : 44, No. 2. U.S.A.

- FAO, (1987): Species Identification Sheets for Fishery Purposer.
Mediterranean and Black Sea Fishing Area 37 (Med. and Black
Sea) Vol : II.
- FAO, (1994): Fishery Statistics. Vol : 78. Rome, Italy.
- FIGUERAS, A. J. (1991): Bonamia Status and Its Effects in Cultured Flat
Oysters in The Ria de Vigo, Galicia (N:W: Spain). Aquaculture, 93,
225 - 20, 464-479.
- GAJARDO, G., AND NUNEZ, J. (1993): Seed Production. World
Aquaculture. 24 (3).
- GARCIA, B. G., CAMACHAO, A. P., MARTINEZ, E. A., and ALCARAZ, A.
G. (1989) : Stock Assesment and Distribution of the European Flat
Oyster, *Ostrea edulis* L ., in the Mar Menor (Murcia, SE of Spain).
- GENCELİ, M. (1989): Ekonometride İstatistik İlkeleri. Filiz Kitabevi.
İstanbul.
- GRANT, J., ENRIGHT, C. T., GRISWOL, A. (1990) : Resuspension and
Growth of *Ostrea edulis* : A field Experiment. Marine Bio. Vol : 104.
51-59.
- HERAL, M. (1970): Traditional Oyster Culture in France. The Culture of
molluscs and Echinoderms. Aquaculture, Volume : 2.
- HETRICK, J. J and JOSEP, J. K. (1994): Utilazition of Saltwater Pond as a
Nursery for The Pacific Oyster *Crassostrea gigas*. World
Aquaculture Society. 80.
- HİNDİOĞLU, A., ALPBAZ, A. (1991): İstiridyeye (*Ostrea edulis*, L. 1758)
Larvası Su Ürünleri Sempozyumu. E.Ü. Basımevi. Bornova - İzmir.

- IKUTA, K., MORIKAWA, A., and SAKODA, K. (1990): Eduquate Samples Size to Means of Copper and Zinc Concentrations in a Population of *Crassostrea gigas* Vol : 37, No. 1. p: 7-14.
- JARAYABHAND, P., and NEWKIRK, G.F. (1989). Effects of Intraspecific Competition on Growth of The European Oyster, *Ostrea edulis* Linnaeus, 1758. Journal of Shellfish Research, Vol. 8, No. 2, 359-365.
- KANÐLER, Von R. (1930): Die Kultur der Auster p. 599-716. In : Handbuch Der Biologischen Arbeitsmethoden. Abt.9 Teil.5 Aberhalden E.(Hrsg) Urban Und Schwarzenberg, Berlin und Wien.
- KARAYÜCEL, S. (1997): Mussel Culture in Scotland. World Aquaculture. Volume 28 (1).
- KORRINGA, P. (1976): Farming the Flat Oyster of the Genus *Ostrea*. Development in Aquaculture and Fisheries Science, Vo:3, 10-28pp. Netherland.
- KRISTENSEN, Per S., and HOFFMANN, E. (1991): Investigations on transplantation and Culture of Blue Mussels (*Mytilus edulis* L.) in Bottom Culture Plots in Limfjord. ICES Mar. Sci. Symp., 192: 87-92.
- MALOUF, R. E., AND BREESE, W. P. (1977): Seasonal Change in The Effects to Temperature and Water Flow Rate on The Growth of Juvenile Pacific Oyster, *Crassostrea gigas* (Thunberg). Aquaculture, 12 : 1-13.
- MARTIN, A. G., DURAND, J. L., CARBONNIER, N., BEC, C. LE., LANGLADE, A., et CLAUDE, S. (1986): Mise au Point D'une Méthode D' Estimation du Recrutement en Huîtres Plates (*Ostrea*

- edulis*) L.) sur Coques de Moules en Suspension. Shellfish Committee.
- MCKEE, L. G. (1963): The Oyster, Clam, Scallop, and Abalone Fisheries. Industrial Fisheries Technology 184pp. London.
- MILNE, P. H. (1972) : Fish and Shellfish Farming. Fish and Shellfish Farming in Coastal Waters. Chapter 2. pp. 17-18. London
- MONTES, J. VILLALBA, M., LOPEZ, M. C., CARRALLAL, M. J., AND MOURELLE, S. G. (1991): Bonamiasis in Native Flat Oysters (*Ostrea edulis* L.) From Two Intertidal Beds of The Ortigueira Estuary (Galicia, N. W. Spain) With Different Histories of Oyster Culture. Aquaculture, 93., 213 - 224. Amsterdam.
- NEWKIRK, F. G. (1986): Controlling Mating of The European Oyster, *Ostrea edulis* Aquaculture, 57. 111-116 Amsterdam.
- NEWKIRK, F. G. (1993): Do Aquaculture Projects Fail By Design. World Aquaculture. 24 (3) : 13-18.
- O'SILLIVAN, D. (1993): Oyster Farming in Australia. World Aquaculture. 24 (2) : 32-42.
- PAZÓ, X. P. (1987): Producción de Semilla de Ostra Plana Europea (*Ostrea edulis*) Por Captación Natural. Cuadernos da Área de Ciencias Mariñas, Seminario de Estudos Galegos, 2: 9-17
- PELLIZATO, M. PERDICARO, R. (1987): Condizioni Idrologiche e Trofiche Della Laguna di Venezia in Relazione ai Popolamenti di *Ostrea edulis*, *Crassostrea gigas* e Altri Molluschi eduli. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia, Vol : 37.
- QUAYLE, D. B. (1969): Pacific Oyster Culture in British Columbia. Fisheries Reseach Board of Canada Biological.

- RUSSELL, F. S. (1963): Rearing of Bivalve Mollusks. Advances in Marine Bio. Vol : 1. 102-104. England.
- SPENCER, B. E., (1988): Growth and Filtration of Juvenile Oysters in Experimental Outdoor Pumped Upwelling Systems. Aquaculture, 75. p p. 139 -158. Amsterdam.
- SERPER, Ö. 1985. Uygulamalı İstatistik 2. Filiz Kitabevi. İstanbul.
- SHAFEE, M. S. (1991): Cultivation of Flat Oysters (*O. edulis*) in Morocco. Aquaculture and the Environment.pp 289. Dublin.
- SITTOY, H. S. (1988): Farming of Mussels and Oysters. Aquaculture Department in Southeast Asia. 231-248.
- SMITH, H. M. (1924): A Leading Fishery Product. The Book of Fishes. Washington D.C. U.S. A.
- TARKAN, A. N. (1989) : Marmara ve Ege Denizlerinde *Tapes decussatus* (Linnaeus, 1758)'un Biyoekolojisi Üzerinde Araştırmalar. I. Ü. Fen Bil. Enst. Doktora Tezi.
- TEBBLE, N. (1966): British Bivalve Seashells. A Handbook for Identification. Trustees of the British Museum (Naturel History) London.
- TORIGOE, K. (1981) : Oyster in Japan. J. Sci. Hiroshima Uni. Ser. B., Div. 1 (Zoology), 29 (2), 291-418.
- UYSAL,H.(1970):Türkiye Sahillerinde Bulunan Midyeler “*Mytilus galloprovincialis* Lamarck” Üzerinde Biyolojik ve Ekolojik Araştırmalar. E. Ü. F. F. İlimi Raporlar Serisi No : 79. Biyoloji 53.
- WADA, K. T. (1993): Bivalve Broodstock Development in Japan. World Aquaculture. 24 (3) : 54-57.

- WALLACE, R. K., HOSKING, W. AND ROUSE, D, B. (1994): Oyster Culture Demonstration Projects in Alabama. World Aquaculture Society. 77.
- WALNE, P. R. (1967): Observations on The Fertility of Oyster (*Ostrea edulis*) J. Mar.Biol. Assoc. UK. 44: 293-310.
- WALNE, P. R. (1974): Culture of Bivalve Molluscs. 50 Years Experience at Conwy. Fishing News (Books). Ltd. West Byfleet, Surrey, England, 173p.
- WILSON, J.H. (1987) : Environmental Parameters Controlling Growth of *Ostrea edulis* L. and *Pecten maximus* L. in Suspended Culture. Aquaculture, 64. 119-131.
- WHEATON, F. W. (1977): Aquaculture Engineering. Modified Systems. Part 2. Chapter 7. 221-228.
- ZAR, J. H. (1984): Biostatistical Analysis. Second Edition. U. S. A.

VII. ÖZGEÇMİŞ

1966 yılında Karacabey'de doğdum. İlk, Orta ve Lise öğrenimimi Bursa'da tamamladım. I. Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulundan 1988 yılında mezun oldum. 1991 yılında I. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsünde Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Programında Yüksek Lisansımı tamamladım. Halen I. Ü. Su Ürünleri Fakültesi'nde Avlama Teknolojisi Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktayım.



CELAL ATEŞ