

149651

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(DOKTORA TEZİ)

ÇANAKKALE BOĞAZINDA
MİDYE (*Mytilus galloprovincialis* L.) KÜLTÜRÜ
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Harun YILDIZ

Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 504.04.01

Sunuş Tarihi: 18.06.2004

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Aynur LÖK

149651

Bornova - İZMİR

III

Harun YILDIZ tarafından **Doktora Tezi** olarak sunulan **“Çanakkale Boğazında Midye (*Mytilus galloprovincialis*, L. 1819) Kültürü Üzerine Araştırmalar”** başlıklı bu çalışma, E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya uygun bulunmuş ve 18 Haziran 2004 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri :

Jüri Başkanı : Doç. Dr. Aynur LÖK

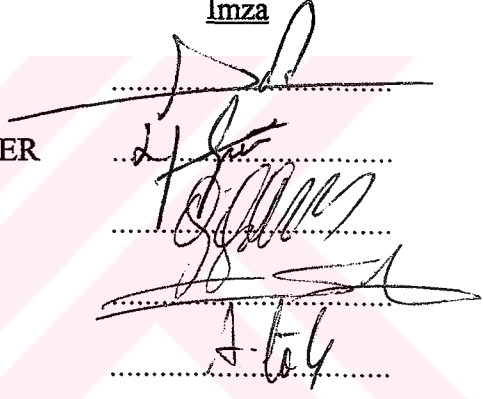
Raportör Üye : Yrd. Doç. Dr. Yusuf GÜNER

Üye : Prof. Dr. Osman ÖZDEN

Üye : Prof. Dr. Şükran CİRİK

Üye : Doç. Dr. Altan LÖK

İmza



III

ÇANAKKALE BOĞAZINDA MİDYE (*Mytilus galloprovincialis* L. 1819) KÜLTÜRÜ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

YILDIZ, Harun

Doktora Tezi, Yetiştiricilik Bölümü

Tez Yöneticisi: Doç. Dr. Aynur LÖK

2004, 148 sayfa

Çanakkale Boğazına bağlı Kilya Koyunda yapılan bu araştırma, Şubat 2002 – 2004 tarihleri arasında yapılmıştır. Jüt ip, sisal ip, polipropilen ip ve ağ ip kollektörleri arasından, hem deniz suyuna dayanımları hemde üzerine midye yavrularının tutunmaları bakımından en iyi sonuçlar ağ kollektörlerden elde edilmiştir ($p<0.05$). Kollektörlere en çok midye yavrusu tutunma miktarları, Mart 2002 ve Nisan 2002’de tespit edilmiştir. Bu dönemde kollektörlere yerleşen midye yavrularının, yaklaşık 1.5 yıl sonra pazarlama boyuna (50 mm) geldiği belirlenmiştir.

Farklı boy gruplarındaki midyelerin (10, 20, 30, 40, 50, 60 ve 70 mm) büyüme oranları halat sisteminde, file sistemine göre çok daha iyi bulunmuştur. Midyelerdeki büyüme oranlarıyla, su sıcaklığı ve klorofil-a miktarları arasında önemli bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Her iki sistemde de, küçük boy gruplarından büyük boy gruplarına doğru büyüme oranları azalmıştır. Yaşama oranları ise, file sistemindeki midye gruplarında daha iyi bulunmuştur ($p<0.05$).

Kilya Koyundaki midyelerin et verimlerinin, yetiştiricilik çalışmaları için uygun düzeylerde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Midye, *Mytilus galloprovincialis*, kollektör, büyüme oranı, yaşama oranı, et verimi

IV

ABSTRACT

RESEARCHES ON THE MUSSEL (*Mytilus galloprovincialis* L. 1819) IN DARDANELLES

YILDIZ Harun

PhD in Department of Aquaculture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Aynur LÖK

2004, 148 Pages

This study was conducted in Kilya Bay, Dardanelles between February 2002 and February 2004. As collector materials jute, sisal, polypropylen and hand made net rope were used. High strength against to effects of marine water and maximum effectiveness for attachment of spats were obtained from net collectors ($p<0.05$). On collectors highest value of spat attachments was determined in March 2002. Settled mussel seeds (spats) reached marketable size (50 mm) after 1.5 years.

Growth rate of different size groups of mussels (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 mm) in rope system was better than net system. Significant relation was found among growth rate of mussel, water temperature and klorofil-a ($p<0.05$). Growth rate of mussels in two systems decreased from small size groups to bigger size groups. Survival rates of mussels in net systems were higher than other system. Meat yield values (levels) of mussels in Kilya Bay were found to be suitable for aquaculture purpose.

Key word: Mussel, *Mytilus galloprovincialis*, collector, growth rate, survival rate, meat yield

V

TEŞEKKÜR

Bu tezin hazırlanması sırasında bana sağladığı her türlü destek ve yardımlardan dolayı, başta Danışmanım Doç. Dr. Aynur LÖK olmak üzere; ekip arkadaşlarım Yüksek mühendis Aysun KÖSE'ye, Araş. Gör. Sefa ACARLI'ya, Araş. Gör. Serpil SERDAR'a teşekkürü bir borç bilirim. Tez Projemin desteklenmesindeki yardımlarından dolayı, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Şükran CİRİK'e teşekkür ederim. Arazi çalışmalarım sırasındaki yardımlarından dolayı; Araş. Gör. Musa BULUT'a, Araş. Gör. Bahri İZCİ'ye, Su Ürünleri Mühendisi Seydi Ali DORUK'a, Su Ürünleri Fakültesi öğrencisi Tufan ACARLI'ya, istatistiki analizlerin yapılmasında yardımcı olan Öğr. Gör. Hülya SAYGI'ya, tezin çeşitli aşamalarındaki yardımlarından dolayı; Araş. Gör. Aydın DEMİRCİ'ye, Araş. Gör. Selçuk BERBER'e, Araştırma Gör. Deniz ACARLI'ya, Araş. Gör. Çağrı DORA'ya, Öğr. Gör. Gülnur METİN'e, Su Ürünleri Mühendisi Özgür CENGİZ'e ve Selçuk YİĞİTKURT'a teşekkürlerimi sunarım.

VI

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XI
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ.....	3
2.1. Midyenin Sistematikteki Yeri Ve Coğrafik Dağılımı.....	3
2.2. Morfolojisi Ve Biyolojisi.....	3
2.3. Üreme Biyolojisi.....	6
2.3.1. Larval gelişimi etkileyen faktörler.....	10
3. MATERYAL – METOD.....	17
3.1. Araştırma Alanı.....	17
3.2. Kollektör (Toplayıcı) Çalışması.....	19
3.2.1. Farklı kollektör tipleri.....	19
3.2.2. Ağ kollektör modeli.....	22
3.3. Farklı Sistemlerde Büyüme.....	25
3.3.1. File sistemi.....	25
3.3.2. Halat sistemi.....	25
3.3.3. Yaşama oranları.....	26
3.4. Midyelerde Et Verimi.....	27
3.5. Suyun Fizikokimyasal Özellikleri	27

VII

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.6. Kullanılan İstatistiki Analizler.....	28
4. BULGULAR.....	30
4.1. Çalışma Alanının Su Özellikleri.....	30
4.2. Halatlarda Midye Kültürü.....	35
4.3. Farklı Sistemlerde Midye Kültürü.....	65
4.3.1. File sistemi.....	65
4.3.2. Halat sistemi.....	70
4.3.3. Yaşama Oranları.....	79
4.4. Midyelerde Et Verimi.....	84
5. TARTIŞMA.....	94
6. SONUÇ.....	126
7. KAYNAKLAR DİZİNİ.....	129
ÖZGEÇMİŞ.....	148

VIII

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Midyenin (<i>Mytilus galloprovincialis</i> L.) anatomik görünüşü.....	5
Şekil 2.2. Midyenin (<i>Mytilus galloprovincialis</i> L.) embriyonik gelişimi ve yapay kolektörlere tutunması.....	9
Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü Kilya (Poyraz) Koyu.....	18
Şekil 3.2. Şubat 2002’de araştırma bölgesine bırakılan kolektör grupları.....	21
Şekil 3.3. Şubat 2002’de atılıp Mart 2002’de birer tanesi alınan kolektörler..	21
Şekil 3.4. Haziran 2002’de araştırma bölgesinden toplanan ağ kolektörler....	23
Şekil 3.5. Temmuz 2002’de araştırma bölgesinden toplanan ağ kolektörler...	24
Şekil 3.6. Temmuz 2002’de araştırma bölgesine bırakılan ağ kolektör grubu.....	24
Şekil 3.7. Midyelerin, pamuk ağlarla sarılarak polipropilen iplere tutundurulma işlemi.....	26
Şekil 3.8. Halat sisteminde, 20±2 mm boy grubundaki midyelerin denize bırakılmaya hazır görünüşü.....	28
Şekil 4.1. Kilya Koyunda, Şubat 2002 – Şubat 2004 tarihleri arasında suyun Sıcaklık ve tuzluluk değişimleri.....	31
Şekil 4.2. Şubat 2002 – Şubat 2004 tarihleri arasında suyun pH değişimleri...	31
Şekil 4.3. Şubat 2002 – Şubat 2004 tarihleri arasında, deniz suyunun nitrit, ... Nitrat, amonyum, fosfat ve silis değişimleri.....	32
Şekil 4.4. Şubat 2002 – Şubat 2004 tarihleri arasında deniz suyunun klorofil-a değişimleri.....	33
Şekil 4.5. Kilya Koyunda, Şubat 2002 – Şubat 2004 tarihleri arasında asılı madde (seston) miktarının değişimleri.....	34

IX

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Sayfa

Şekil 4.6. Midyelerin sisal kollektörlerde tutunma ve büyüme performansları.....	37
Şekil 4.7. Midyelerin jüt kollektörlerde tutunma ve büyüme performansları.....	38
Şekil 4.8. Midyelerin polipropilen kollektörlerde tutunma ve büyüme performansları.....	39
Şekil 4.9. Farklı kollektör modellerinin (ağ ip, polipropilen ip, jüt ip, sisal ip) deniz suyuna bırakılışlarından 3 ay sonraki durumları.....	41
Şekil 4.10. 100cm ² 'lik alana sahip ağ kollektörlerdeki midye tutunma miktarı.....	42
Şekil 4.11. Haziran 2002'de ağ ip 1 (4 aylık), ağ ip 2 (3 aylık) ve ağ ip 3 (2 aylık) kollektörlerin görünüşleri.....	43
Şekil 4.12. Ağ ip-1 kollektörünün Haziran-2002 (4 aylık) ve Temmuz 2002'deki (5 aylık)görünümleri.....	44
Şekil 4.13. Ağ ip-4 kollektörünün Nisan-2003 (9 aylık) ve Temmuz 2003 (12 Aylık) tarihlerindeki görünüşleri.....	47
Şekil 4.14. Ağ ip-5 kollektörünün Nisan-2003 (6 aylık) ve Temmuz 2003 (9 Aylık) tarihlerindeki görünüşleri.....	48
Şekil 4.15. Ağ ip-5 kollektöründeki midyelerde Ocak-2004'deki poliket Tutunmaları.....	56
Şekil 4.16. Şubat 2002'de araştırma alanına bırakılan ağ ip 1 kollektörüne..... tutunan midyelerde büyüme performansları.....	58
Şekil 4.17. Mart 2002'de araştırma alanına bırakılan ağ ip 2 kollektörüne..... tutunan midyelerde büyüme performansları.....	59

X

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Sayfa

Şekil 4.18. Nisan 2002’de araştırma alanına bırakılan ağ ip 3 kollektörüne tutunan midyelerde büyüme performansları.....	60
Şekil 4.19. Temmuz 2002’de araştırma alanına bırakılan ağ ip 4 kollektörüne tutunan midyelerde büyüme performansları.....	61
Şekil 4.20. Ekim 2002’de araştırma alanına bırakılan ağ ip 5 kollektörüne tutunan midyelerde büyüme performansları.....	62
Şekil 4.21. Ocak 2003’de araştırma alanına bırakılan ağ ip 6 kollektörüne tutunan midyelerde büyüme performansları.....	63
Şekil 4.22. File sisteminde farklı boy gruplarındaki midyelerin boy artışları.....	75
Şekil 4.23. Halat sisteminde farklı boy gruplarındaki midyelerin boy artışları.....	75
Şekil 4.24. File sisteminde farklı boy gruplarındaki midyelerin ağırlık artışı.....	76
Şekil 4.25. Halat sisteminde farklı boy gruplarındaki midyelerin ağırlık artışı.....	77
Şekil 4.26. File sisteminde farklı boy gruplarında midyelerin yaşama oranları.....	82
Şekil 4.27 Halat sisteminde farklı boy gruplarında midyelerin yaşama oranları.....	83
Şekil 4.28. Çanakkale Boğazında farklı boy gruplarındaki midyelerin % et verimleri.....	91
Şekil 4.29. Çanakkale Boğazında farklı boy gruplarındaki midyelerin kondüsyon indeksleri.....	92
Şekil 5.1.Araştırmanın sonu olan Şubat-2004’de ağ ip-1(24 aylık) ve ağ ip-2 (23 aylık) kollektörlerinin görünüşleri	112

XI

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge2.1. Ülkemizde avcılık yoluyla midye üretim miktarları.....	11
Çizelge2.2. Ülkemizde kültür yoluyla midye üretim miktarları.....	11
Çizelge 4.1. Sisal iplerde Şubat 2002 – Mayıs 2002 tarihleri arasındaki midye yavru miktarları.....	36
Çizelge 4.2. Jüt iplerde Şubat 2002 – Mayıs 2002 tarihleri arasındaki midye yavru miktarları.....	36
Çizelge 4.3. Polipropilen iplerde Şubat 2002 – Mayıs 2002 tarihleri arasındaki midye yavru miktarları.....	36
Çizelge 4.4. Ağ iplerde Şubat 2002 – Mayıs 2002 tarihleri arasındaki midye yavru miktarları.....	36
Çizelge 4.5. Ağ ip 1 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları.....	49
Çizelge 4.6. Ağ ip 2 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları.....	50
Çizelge 4.7. Ağ ip 3 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları.....	51
Çizelge 4.8. Ağ ip 4 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları.....	53
Çizelge 4.9. Ağ ip 5 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları.....	54
Çizelge 4.10. Ağ ip 6 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları.....	55
Çizelge 4.11. File sisteminde, araştırma alanına 10 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	66
Çizelge 4.12. File sisteminde, araştırma alanına 20 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	66
Çizelge 4.13. File sisteminde, araştırma alanına 30 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	67

XII

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Sayfa

Çizelge 4.14. File sisteminde, araştırma alanına 40 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	67
Çizelge 4.15. File sisteminde, araştırma alanına 50 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	68
Çizelge 4.16. File sisteminde, araştırma alanına 60 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	69
Çizelge 4.17. File sisteminde, araştırma alanına 70 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	69
Çizelge 4.18. Halat sisteminde, araştırma alanına 10 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	70
Çizelge 4.19. Halat sisteminde, araştırma alanına 20 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	71
Çizelge 4.20. Halat sisteminde, araştırma alanına 30 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	71
Çizelge 4.21. Halat sisteminde, araştırma alanına 40 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	72
Çizelge 4.22. Halat sisteminde, araştırma alanına 50 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	73
Çizelge 4.23. Halat sisteminde, araştırma alanına 60 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	73
Çizelge 4.24. Halat sisteminde, araştırma alanına 70 ± 2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme.....	74
Çizelge 4.25. File sisteminde, midye boy gruplarının biyometrik özellikleri...	78

XIII
ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Sayfa

Çizelge 4.26. Halat sisteminde, midye boy gruplarının biyometrik özellikleri.....	78
Çizelge 4.27. File sisteminde, farklı boy gruplarındaki midyelerin % yaşama oranları.....	80
Çizelge 4.28. Halat sisteminde, farklı boy gruplarındaki midyelerin % yaşama oranları.....	80
Çizelge 4.29. Büyüklüğü 30 ± 2 mm olan midyelerin Nisan 2002 – Mart 2003 tarihleri arasındaki et verimleri.....	85
Çizelge 4.30. Büyüklüğü 40 ± 2 mm olan midyelerin Nisan 2002 – Mart 2003 tarihleri arasındaki et verimleri.....	86
Çizelge 4.31. Büyüklüğü 50 ± 2 mm olan midyelerin Nisan 2002 – Mart 2003 tarihleri arasındaki et verimleri.....	87
Çizelge 4.32. Büyüklüğü 60 ± 2 mm olan midyelerin Nisan 2002 – Mart 2003 tarihleri arasındaki et verimleri.....	88
Çizelge 4.33. Büyüklüğü 70 ± 2 mm olan midyelerin Nisan 2002 – Mart 2003 tarihleri arasındaki et verimleri.....	89

1. GİRİŞ

Birçok türü insanlar tarafından besin olarak tüketilen bivalveler (çift kabuklular), su ürünleri arasında önemli bir yer tutar. Ülkemizde dış ülkelerde yaygın bir biçimde besin olarak tüketilen midye, istiridye, akivades gibi birçok ekonomik bivalve türü vardır. Fakat bu kabuklu türlerinin üretimi genellikle avcılık yoluyla olmaktadır. Bütün denizlerimizde bulunup, Karadeniz sahillerinden İzmir Körfezine kadar geniş bir yayılım alanı gösteren (Uysal, 1970; Lök, 2000) *Mytilus galloprovincialis* türü içinde aynı durum geçerlidir. Akdeniz ülkelerinden özellikle İspanya, İtalya, ve Fransa'da yaygın bir şekilde midye yetiştiriciliği (Camacho et al., 1991; Garen et.al., 2003) yapıldığı bilinmektedir. Bu ülkelerle aynı iklim kuşağında bulunan ülkemizde ise midye üretimi çok düşük düzeylerde. Bunun en önemli nedeni, halkımızda pek fazla midye tüketim alışkanlığının olmamasıdır. Midye, genellikle sahil bölgelerinde oturan halkımızın az bir kesimi tarafından tüketilmektedir. Ayrıca bu alandaki araştırmaların yetersizliği ve üretim tekniklerinin üreticiye yeterince tanıtılmamış olması da, üretim miktarındaki düşüklüğün önemli sebepleri arasındadır .

Ülkemizde kültür yoluyla deniz ve tatlısu balığı üretimi yoğun olarak yapılmakla birlikte, ekonomik kabuklu türlerinin üretimi yok denecek kadar azdır. Kültür balıkçılığında, giderlerin ortalama % 45 - 55'ini yem masrafları oluşturmaktadır. Halbuki midye gibi kabuklu türleri su içindeki organik ve inorganik maddeleri süzerek beslendiğinden (Andreu, 1970; Lök, 2000) herhangi bir yem masrafı oluşturmamaktadır. Halkımızın geniş bir kesiminin, özellikle ekonomik sebeplerden dolayı hayvansal protein yönünden yetersiz beslendiği bilinmektedir. Herhangi bir yem masrafı olmayan midyeler proteince zengin besinler (Bilecik, 1989) olduklarından, ucuz maliyetle beslenmede kullanılabilecek değerli bir besin kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Midyelerin kollektörlere tutundurulması veya yavruların doğadan toplanıp uygun alanlarda yetiştiriciliğe alınması yoluyla yapılacak

bir üretim çok büyük maliyetler gerektirmeyecektir. Böylece oldukça lezzetli ve protein oranı yüksek olan midyenin, balığa oranla çok daha düşük fiyatlarla halkımızın mutfağına ulaşması sağlanabilecektir.

Midye; başta İspanya, Hollanda, İngiltere ve Fransa olmak üzere birçok Avrupa ülkesinde sevilerek tüketilen önemli bir besin maddesidir (Cecherelli and Barboni, 1983; Fuentes et. al., 1998). Avrupa pazarlarında yoğun bir talep bulan, çok aranan ve beğenilerek tüketilen midyeyi uygun metotlarla ve ucuza malolabilecek kültür yöntemleriyle üretebilirsek, önemli bir pazarlama sorunu olmayacak ve ülkemize iyi bir döviz girdisi sağlanabilecektir.

Bu sebeplerden dolayı ülke olarak uygun alanlarda bu türün yetiştiricilik çalışmalarına hız vermemiz gerekmektedir. Büyük midye yataklarının bulunduğu Marmara denizi ve özellikle Çanakkale Boğazı, midye kültürü bakımından çok önemli bir potansiyele sahiptir. Araştırmamızdaki amaç, bu potansiyeli gözler önüne sermek ve ülkemiz için hemen hemen yeni olan bu sektöre müteşebbisimizi yönlendirmek suretiyle ülke ekonomimize katkı sağlamaktır.

2. LİTERATÜR BİLDİRİŞLERİ

2.1. Midyenin sistematikteki yeri ve coğrafik dağılımı

Filum	Mollusca
Klassis	Bivalvia
Ordo	Filibranchiata
Familya	Mytilidae
Genus	Mytilus
Species	<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck,1819)

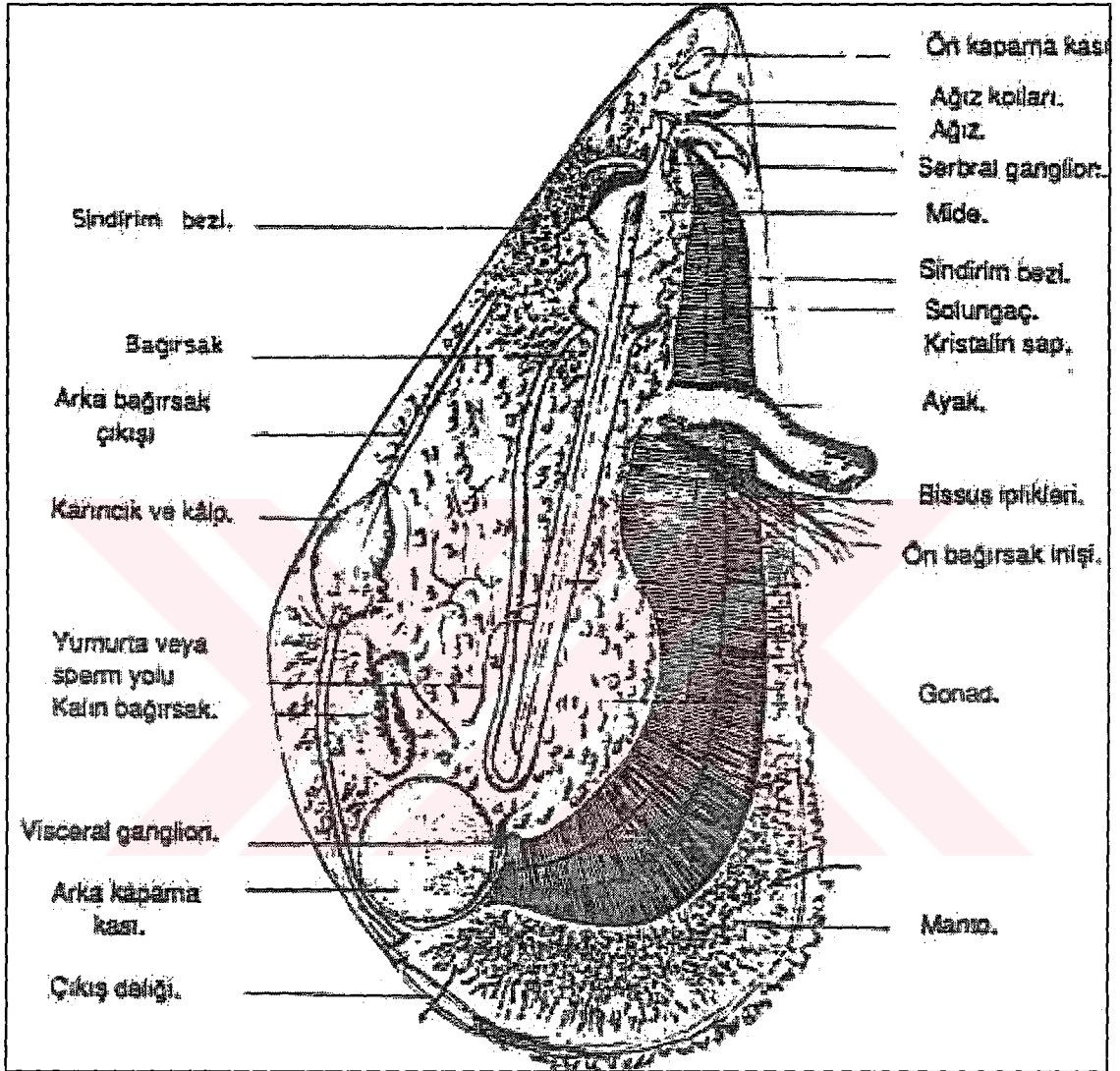
Midyeler geniş sıcaklık ve tuzluluk aralıklarında yaşayabildiklerinden ve üreme performansları çok yüksek olduğundan, dünyanın tropikal sularından kutup bölgelerine kadar çok geniş bir alanda yayılım gösterirler. Akdeniz midyesi olarak bilinen *Mytilus galloprovincialis*; İngiltere, İspanya, Fransa'nın Atlantik kıyıları, Portekiz, Akdeniz'in güney kıyıları ve tüm Karadeniz'de bulunmaktadır. Yakın zamanlarda bu türün Çin, Kore, Japonya, ABD'nin batısı, Avustralya, Yeni Zelanda ve hatta Güney Afrika'da bulunduğu bildirilmektedir (Kumlu, 2001).

2.2. Morfolojisi ve biyolojisi

Renkleri genel olarak kahverengiden koyu maviye kadar değişen *M. galloprovincialis*'in kabukları; anteriör kenar, posteriör kenar, ventral kenar ve dorsal kenar olmak üzere dört kısma ayrılabilir. Anteriör kenar çok kısa olup, kabuklar burada birbirine bağlıdır. Ventral kenarda, bisus iplikçiklerinin çıktığı bisus yarığı vardır. Bu yarık periostrakum kıvrımlarıyla örtülü olup, kabuklar kapandığında bisus iplikçiklerinin çıktığı bu alandan içeri su veya istenmeyen maddelerin girmesini engeller. Ventralin tam tersi kenar ise dorsal kenarı oluşturur. Kavisli olması dikkat çekicidir. Pasteriör kenar ise, midye kabuklarının açıldığı uç kısma denilmektedir.

Anteriör - dorsal kenarda, kabukların birbirine bağlı durmasını sağlayan, boynuz benzeyen ligament yer alır. Ligament, kabukların kapama kaslarının kapama kuvvetlerinin tersi yönde bir kuvvete sahiptir. Ölen bir midyede kaslar kapama kuvvetlerini kaybettiklerinden, ligamentin aksi yöndeki elastikiyetinden dolayı kabuklar açık kalır. Kabukların üzerinde umbodan itibaren küçük eliptik daireler şeklinde başlayan ve kenara paralel olarak devam eden büyüme çizgileri vardır. Midyeler uygun olmayan ekolojik şartlara maruz kaldığında; büyüme çizgilerinde anormal bir sıklaşma, yukarı doğru kabarma veya aşağıya doğru çökme meydana gelir (Lök, 2000). Kabuktan enine bir kesit alındığında; en dışta kutikular deri altında periostrakum, bundan sonra menekşe renginde pigment bantlarının bulunduğu prizmatik tabaka, bununda altında parlak beyazımsı veya pembemsi parıltılı inci veya sedef tabakası görülmektedir (Uysal,1970).

Midyenin kabuklarından biri açıldığı zaman; kabuk içerisinde yerleştirilmiş ve buraya sıkıca bağlanmış manto lobları, anteriörde kabukların kenetlendiği gaga şeklindeki dişli kısmın hemen altında ligament eksenini üzerinde ince yarık şeklinde bir ağız, ağız etrafında altta ve üstte birer çift olmak üzere dört adet ağız kolu (labial palp) bulunur. Bunların birbirlerine bakan kısımları enine oluklu olup, üzerleri kirpikli epitel hücreleriyle örtülüdür. Ağızdan sonra özofagus, ortaya yakın yerde koyu kahverengi - kırmızımsıtrak renkte bir ayak ve ayağı öne - arkaya bağlayan kaslar görülür. Ayağın arka tarafında, bisus iplikçikleri ve bunları salgılayan bissogen bezleri bulunur. Bunu takiben; genital organların bol olarak bulunduğu mesosoma, ayağın önünde ve arkasına doğru uzanan V harfi şeklinde kaslar, anteriör kaslarının altında ve mide etrafında koyu kahverengi karaciğer bezleri uzanır. Daha sonra çok sayıda filamentten oluşmuş 2 çift solungaç görülür. Solungaçlarla posteriyör addüktör kapama kası arasında; üreme, boşaltım ve anüs açıklıkları, dorsalde ligamentin bittiği yerden posteriyöre doğru uzanan perikard boşluğu ve bu boşlukta kalp bulunur (Bilecik,1989).



Şekil 2.1. Midyenin (*Mytilus galloprovincialis* L.) anatomik görünüşü

2.3. Üreme Biyolojisi

Midyelerin çok az bir kısmı hermafrodit olmakla beraber, genel itibariyle ayrı eşeyli canlılardır. Genellikle 1 yaşına doğru cinsi olgunluğa erişirler ve yaklaşık 10 - 15 yıl kadar yaşayabilirler (Gosling, 1992). Erkek ve dişi oranları hemen hemen eşittir. Vakıly (1988) yaptığı çalışmada midyelerin % 44'ünü erkek, % 56'sını dişi olarak bulup, hiç hermafrodit bireye rastlamamıştır. Gametlerin çoğu geniş manto dokularında üretilirken, az miktarda da viskeral dokularda ve mesasomada meydana getirilir. Dişiler yığın halindeki sarı-portakal renkli oositlerini serbest bırakırlar ve bunlar kısa sürede birbirinden ayrılırlar. Erkekler ise sabit bir akıcılıkta spermelerini boşaltırlar ve döllenme meydana gelir. 7 cm uzunluğundaki bir dişi midye, tamamlanmış bir yumurtlama periyodunda ortalama 7 - 8 milyon yumurta verirken, bu oran daha büyük bireylerde 40 milyona kadar çıkabilir (Thompson, 1979).

Yumurta bırakma süresi ve yumurta bolluğu; bulundukları suyun besin, tuzluluk ve sıcaklık gibi çevresel faktörlerine bağlı olarak değişmektedir. Genel olarak sonbahar sonu - kış başlangıcı ve ilkbahar başlangıcı olmak üzere iki büyük üreme dönemi vardır. Ancak üreme periyodu bu iki dönemle sınırlı kalmayıp, aynı yoğunlukta olmasa da yıl boyunca devam etmektedir (Villalba, 1995).

Döllenmiş midye yumurtası genellikle 60 - 90 μm çapındadır. Hücre bölünmesi, döllenmeyi takip eden birkaç saat içinde meydana gelir (Lutz et.al.,1991). Daha sonra, embriyoda holoblastik spiral hücre bölünmesi olur. 4 - 5 saat sonra ilk sillerin görünmesiyle birlikte yüzmeye başlar. Döllenmeyi takip eden 24 - 48 saat sonra sillenmiş trakofor safhasına ulaşılır. Daha sonra, kalınlaşmış dorsal ektodermden meydana gelen bir kabuk hücresi ilk larval kabuğu salgılar. Larva 100 - 120 μm kabuk uzunluğuna ulaşınca D - şekli sergiler. Manto tarafından birinci larval kabuğun salgılanmasından hemen sonra, merkezi büyüme çizgilerine sahip olan ve birinci kabuktan kolaylıkla ayırt edilebilen ikinci larval kabuk salgılanır. Veliger larva olarak adlandırılan bu safha, birkaç haftadan ibarettir. Bu dönemde, kabuk

uzunluğunda takriben 120 μm 'den 250 μm 'ye doğru hızlı bir larval büyüme olduğu halde, morfolojik yapısında yavaş bir büyüme gözlenir (Werner,1939).

Planktonik veliger safha, döllenmeden kısa bir süre sonra meydana gelir. Bu dönemde velum sayesinde aktif olarak yüzme kabiliyetine ulaşılır. Veliger safha tipik olarak 2 - 4 hafta devam eder ve larva su sütunlarında aktif olarak beslenmeye başlar. Yüzme ve beslenmede velumlarında bulunan sillerden yararlanır. Larva 140 - 150 μm uzunluğa ulaştığında, kabuğun dorsal kısmında yavaş yavaş umbo görünmeye başlar. 210 - 230 μm 'den daha büyük boyuta ulaştığında renklenmiş göz noktaları görülür. Metamorfoza yaklaşıldığında larvada ayak gelişir ve su sütunlarında daha bir fonksiyonel olarak yüzmeye başlarlar. Larva 195 - 210 μm 'ye ulaştığında çoğu veligerlerde yeni yeni anlaşılmaya başlayan ayak, 210 - 300 μm arasındaki olgun larvalarda net biçimde görülür. Böylece larva daha aktif olarak hareket etmeye başlar. Larva gelişimin bu safhasında hem bir ayağa hemde bir veluma sahiptir ki, bu safhaya metamorfoz kabiliyetindeki pediveliger safha denir. Larvanın pediveliger safhasındaki morfolojik özellikleri (Gosling, 1992) aşağıdaki gibidir;

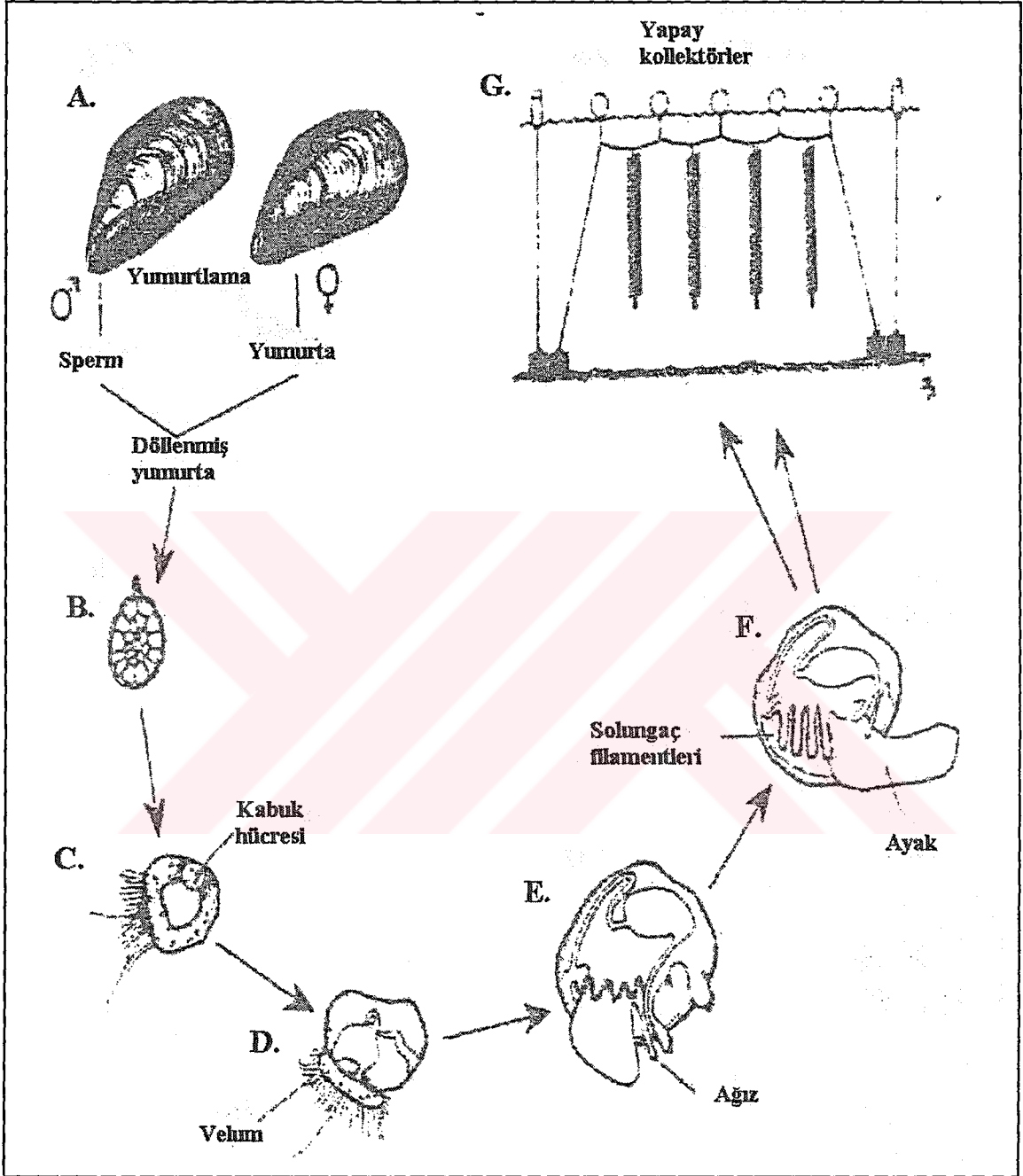
- Yüzme ve beslenmede kullanılan geniş bir velum,
- Uygun bir substrat bulduğunda, bunun üzerinde sürünmesine yardımcı olan bir ayak,
- Sillenmiş velumlar sayesinde alınmış olan besinlerin gönderildiği labial palp,
- Bir ağız, özofagus, mide ve basit bir bağırsak,
- Kabuk salgılanmasında kullanılan ince bir manto,
- Pigment lekeleri, statositlerin uyarı sistemleriyle birlikte viskeral gonglion, ayak ve bir sinir sistemi,
- Birkaç çift solungaç filamentli,
- Bissal iplikçiklerini salgılama kabiliyetinde bir bisus sistemi.

Midyeler pediveliger safhada velumlarını periyodik olarak geri çekip, ayaklarını dışarı çıkartarak yüzerler. Bu şekilde uygun bir substrat ararlar. Eğer pediveligerler uygun bir substrat bulamazlarsa metamorfozu birkaç hafta geciktirebilirler. Bu sırada bisus sistemi fonksiyonel olarak kalır. Yerleşime elverişli

bir substrat bulunduğunda, ayaklarından tek bir bisus iplikçiği salgılanarak tutunma işlemine başlanır. Pediveligerin ayağından bissal iplikçiliklerinin ilk salgılanması, midyenin pelajik larval yaşamının sonlandığının ve metamorfoz sürecinin başladığının işaretidir.

Midye larvalarının hem doğal ortamlarında hemde laboratuvar koşullarında yapılan çalışmalarında; bryozoa, hidroid ve filiform alg türleri gibi filamentli yüzeylere yerleştikleri görülmüştür (Eyster and Pechenik, 1987). Özellikle filamentli yapıdaki yapay kollektörlerin kullanımının, doğal şartlar altında midye larvalarının yerleşiminde etkili olduğu kanıtlanmıştır (Petersen, 1984). Filamentli yapıların yokluğunda, midyeler pediveliger safhasını uzatma eğilimindedir. Buda metamorfozun gecikmesine neden olur. Metamorfoz geciktiğinde velum yavaş yavaş dejenere olmaya başlar, yüzme yavaşlar ve kabuk uzunluğundaki büyüme azalır (Gosling, 1992).

Bisusların ilk salgılanmasından sonra velum dejenere olur ve labial palp oluşur. Larva bu sürede besin almaz. Gerekli olan metabolik enerjiyi önceden depoladığı nütrientlerden alır. Larval beslenme mekanizmasının kaybedilmesiyle solungaç - palp beslenme sistemi gelişir ve metamorfozun 48. saatinde fonksiyonel bir şekil alır. Metamorfozdan sonra, kabuk oluşumu renk ve şekil olarak tamamlanır. Yerleşimini ve metamorfozunu başarılı bir şekilde tamamlamış olan bir midye, artık yavru aşamasına gelmiştir (Gosling, 1992).



Şekil 2.2. Midyenin (*Mytilus galloprovincialis* L.) yaşam siklusu ve yapay kolektörlere tutunması

2.3.1. Larval Gelişimi Etkileyen Faktörler

Midyelerin larval gelişim süresi; sıcaklık, tuzluluk, beslenme ve diğer faktörlere bağlı olarak 2 - 4 hafta arasında sürer. Plankton aşamasındayken, hergün kendi ağırlığının % 30 - 60'ı oranında besine ihtiyaç duyarlar. Bu periyotta büyüme çok hızlıdır ve bir birey 1 mg ağırlığa kadar ulaşabilir. Yine bu dönemde; ortamdaki besin yetersizliği, çevresel faktörler, omurgasız ve balık düşmanları gibi sebeplerden dolayı midye larvalarının ölüm oranları % 99'lara kadar ulaşabilir (Jorgensen,1981).

Midyelerin embriyonik gelişiminde sıcaklık ve tuzluluğun rolü büyüktür. *M.galloprovincialis*'in embriyonik gelişimi için optimum sıcaklık 15 - 20 ° C, optimum tuzluluk ise ‰ 27 - 40 arasındır. Bu türün laboratuvar koşullarında yapılan çalışmalarında; 15 ° C'nin altında gelişimlerinde yavaşlama gözlenmişken, 25 ° C ve üzerinde herhangi bir embriyonik gelişim gözlenmemiştir (Gosling,1992). Veliger larvaların başarılı bir şekilde gelişme ve büyümeleri temel olarak ortamdaki fitoplankton miktarına bağlıdır. Ortamdaki bakteri ve çürükçüllerin tüketimi, çözünmüş aminoasitler ve çözünmüş organik maddelerin kullanımı da larval gelişimi hızlandırabilir. Alg türlerinden özellikle *Thalassiosira pseudonana*, *Tetraselmis suecica*, *Monochrysis lutheri*, *Isochrysis galbana* ve *Chaetoceros calcitrans*'ın çok etkili olduğu, *Chlorella spp.* ve *Phaeodactylum tricornutum*'un daha az, *Olisthodiscus sp.*'nin ise hiç etkili olmadığı tespit edilmiştir (Bayne,1983).

Dünyada kültür yoluyla midye üretimi 1976'da 5 milyon ton iken, 2001 yılında 38 milyon tona yaklaşmıştır. Bu üretim miktarlarında, 1 371 000 ton ile midyeler önemli bir yer tutar (Anonymous. 2001). Ülkemiz ile aynı iklim kuşağında bulunan Akdeniz ülkelerinden İspanya, İtalya ve Fransa dünya midye üretiminde önde gelen ülkelerdendir. Özellikle İspanya'da toplam su ürünleri kültürünün % 90'ını , 200 000 tonun üzerindeki üretimle midyeler oluşturmaktadır (Landin, 1993).

Bu ülkelerle aynı iklim kuşağında bulunan ülkemizde ise, midye üretim miktarları oldukça düşük seviyelerdedir. Devlet İstatistik Enstitüsü (Anonim, 2001)

verilerine göre, hem avcılık yoluyla (Çizelge 2.1.) hemde kültür yoluyla (Çizelge 2.2.) midye üretim miktarları aşağıda verilmiştir;

Çizelge 2.1. Ülkemizde avcılık yoluyla midye üretim miktarları (Ton olarak)

Yıllar	Doğu Kar	Batı Kar.	Marmara	Ege	Akdeniz	Toplam
1992	635	5043	1071	-	8	6757
1993	914	5000	1150	15	7	7086
1994	5977	61	1941	51	3	8033
1995	727	5014	196	102	3	6042
1996	175	1225	1575	420	105	3500
1997	952	2000	3275	221	2	6450
1998	1781	654	849	509	87	3880
2001	-	17	862	621	-	1500

Çizelge 2.2. Ülkemizde kültür yoluyla midye üretim miktarları (Ton olarak)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	2001
İstanbul	35	-	-	-	-	-	-
Balıkesir	-	-	180	1865	1900	1900	-
Çanakkale	-	-	-	40	100	100	5
Yalova	-	-	-	13	-	-	-
Toplam	35	-	-	1918	2000	2000	5

Çanakkale Boğazı, denizlerimizde yapılan diğer araştırmalar dikkate alındığında gerek oşinografik gerekse biyolojik açıdan fazla araştırılmamış bir bölgemizdir. Bununla beraber, yapılan araştırmalar 1950'li yıllara dayanmaktadır. Boğazdaki ilk araştırmalar 1952, 1953, 1954 ve 1958 yıllarında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Enstitüsü tarafından yapılmış ve bu çalışmalarda çeşitli hidrografik özellikler bildirilmiştir (Ullyott ve Pektaş, 1952). Acara (1988) özellikle sıcaklık, tuzluluk, oksijen, anorganik fosfat ve alkalitinin üç yıl boyunca olan değişimini incelemiştir. Sıcaklıkla ilgili yapmış olduğu ölçümlerde; boğazın satıh su sıcaklıklarının 6°C ile 26°C arasında değişmek suretiyle, yıl içerisinde 20°C 'lik bir farkın oluştuğunu bildirmiştir. Dip tabakalarında ise bu farkın 3°C olduğunu, satıh ile dip tabaka suları arasında 13°C arasında bir farkın bulunduğunu tespit etmiştir. Aynı çalışmanın tuzluluk ile ilgili yapılan ölçümlerinde; 0 - 30 m arasında ‰ 23 ile ‰ 28, 30 m'nin altında ise ‰ 28 ile ‰ 39,2 arasında değiştiği, güney rüzgarları sebebiyle satıh sularının ‰ 31 değerine kadar yükseldiğini belirlemiştir. Suda çözünmüş oksijen miktarını ise; satıh ile 30 m arasında 6 ile 9 mgr/lt arasında, 30 ile 50 m arasında 5 ile 8 mgr/lt arasında bulmuştur. Boğaz sularındaki fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$) oranını ise; satıh ile 30 m arasında 0 - 5 mg/m^3 , 30 ile 50 m arasında 0 - 3 mg/m^3 değerleri arasında tespit etmiştir.

Aysel vd., (1991) Çanakkale boğazında yaşayan canlı organizmalar açısından büyük öneme sahip olan akıntılarla ilgili yaptığı çalışmada, ikili bir akıntı sistemi belirlemiştir. Üst akıntının Karadeniz'in az tuzlu ve hafif yüzey sularını Akdeniz'e doğru akıtmakta olduğunu, alt akıntının ise Akdeniz'in çok tuzlu ve ağır sularını Marmara Denizi'ne götürmekte olduğunu belirlemiştir. Akıntının kütlesi ve hızının Karadeniz koşullarına uymakta olduğu, akıntıların derinliğe bağlı olarak tuzluluk değerlerinde değişiklik meydana getirdiği (Ullyott ve Pektaş 1952) tespit edilmiştir.

Uysal (1970) Karaburun'dan Hopa'ya kadar bütün sahillerimizde midye yataklarının olduğunu, İzmir'in güneyinden itibaren ise pek bulunmadığını

bildirmiştir. Deniz suyu sıcaklığı ile tuzluluğunda mevsimlere bağlı önemli değişimler nedeniyle midyenin Akdeniz'e doğru yayılımının sınırlandığı, Karadeniz ve Marmara'da ise ortam koşullarının optimuma yakın oluşu nedeniyle stokların verimli ve gelişimlerinin iyi olduğunu bildirmiştir.

1 midye, 1 saatte 2 – 5 lt arasında su filtre edebilir. Tahminen 1 midye kollektörü 1 saatte 90 000 lt, 1 sal (raft) sistemi ise 1 günde 70 000 000 lt suyu filtre edebilir. Midyeler bu şekilde, Galicia Körfezinde yaklaşık 180 ton organik maddeyi bünyelerinde sindirirler (Andreu, 1970).

Fraga and Vives (1960) organik maddenin % 35 – 45'inin sudan geçişleri sırasında, raftaki midyeler tarafından süzüldüğünü bildirmişlerdir.

Farklı çevresel koşullarda yerleşmiş olan midyelerin üreme döngüleri arasındaki farklılıklar; hormonal döngü, nütrient rezervleri, besin, fotoperiyot, tuzluluk ve sıcaklıklara bağlı olarak açıklanabilir (Devauchelle and Mingant 1991; Robinson, 1992).

Midyelerde yumurtlama dönemleri; Rusya'da Mayıs – Ekim arasında, Norveç'te Mayıs – Eylül, Danimarka'da Mayıs – Temmuz, İskoçya'da Nisan – Temmuz, İngiltere'nin batı kıyılarında Ocak – Temmuz, doğu kıyılarında Mart – Eylül ayları arasında görülmüştür (Seed, 1975).

Midye yavruları için en iyi yerleşim alanlarının, filamentli ve pürüzlü yüzeyler olduğu tespit edilmiştir (Dare et al., 1983; Caceres – Martinez et al., 1994). Midyeler bissus iplikçiklikleriyle kollektörlere tutunmadan önce, ayaklarındaki fenol hücrelerinden yapışkan bir sıvı salgırlar. Midye yavruları, bissus iplikçikleriyle bu salgıların bulunduğu birkaç noktadan kollektörlere tutunurlar (Qin and Waite 1998).

Midyeler pelajik sistem için çok önemli enerji kaynaklarını temsil eder. Kautsky (1982) Baltık denizindeki midyelerin üreme veriminin toplam zooplankton üretiminin yarısına eşit olduğunu tahmin etmiş, böylece karnivor zooplanktonlar ve ringa balığı larvaları için önemli bir besin kaynağı olduğunu bildirmiştir.

Ülkemizde de yeni yeni yapılmaya başlanan midye kültürü çalışmalarında, yavru temini önemli bir konudur. Dünya üzerinde sadece yavru temininde zorluklar yaşanan Çin ve Tahiti'de larva üretim sistemleri yaygın olarak uygulanmaktadır (Gosling,1992). Bu bölgeler dışında midye yavruları genellikle doğadan direkt olarak veya kollektörler vasıtasıyla toplanırlar (Korringa, 1976; Fuentes et al., 1998).

Lekang et. al., (2003) midye spatlarının uygun şartlar altında tutunma ve büyüme performansları yükseldiğinden, kullanılacak kollektör materyalinin daha fazla midye yavrularının toplanması ve daha hızlı bir büyüme için büyük önem arz ettiğini bildirmiştir. Midye kollektöründe bulunması gereken özellikleri ise şu şekilde sıralamıştır:

- Kollektörlerin yüzeyi ve biçimi, midye yavrularının tutunması için elverişli olmalıdır. Pürüzlü ve yoğunluğu fazla olan yüzeyler midye yavruları için elverişlidir.
- Tutunan midye miktarı çok yüksek olmamalıdır. Kollektörler tutunma miktarlarını ayarlayabilmeli ve böylece yoğunluğu azaltma maliyetinden kaçınılmış olmalıdır.
- Kollektörlerin temizlenmesinin kolay olması gerekir.
- Kollektörler uzun ömürlü olmalıdır. En azından birkaç sezon kullanılabilmelidir.
- Kollektörler, üzerlerindeki midyelerin büyümelerinden dolayı meydana gelen ağırlık artışlarına dayanabilecek güçte olmalıdır.
- Kollektörler üzerindeki midye hasatının etkili bir biçimde yapılması gerekir.

Midyelerde büyüme oranları; kıyı seviyeleri, dalgalara maruz kalma derecesi, populasyon yoğunluğu, tuzluluk ve özelliklede sıcaklık ve sulardaki besin miktarına bağlıdır (Eldridge et al., 1979; Sukhotin and Maximovich, 1994).

Kollektörler üzerindeki midye yoğunluğu düşük olduğunda, daha iyi bir büyüme gözlenmektedir. İlk ölçümlerde 1 m'de 275 ile 800 arasındaki spat yoğunluğu, midyelerin daha iyi koşullarda büyümeleri için uygun bir miktardır (Hovgaard 1999).

Lekang et. al., (2003) Norveç'te birincisi ile ikincisi polipropilen ve polyester iplerden, üçüncüsü polipropilen ve polietilen, dördüncüsü ise sadece polipropilen banttan olmak üzere 4 farklı kollektör tipinin, midye spatlarının tutunması üzerine etkisini araştırmıştır. En iyi sonuç, herbiri ortalama 6.1 m uzunluğunda olan ve polipropilenden yapılmış kollektörlerden, ortalama 25-30 kg midye üretimiyle elde edilmiştir. Diğer kollektör modellerinden elde edilen midye miktarları ortalama 14-18 kg arasında değişmiştir. Bu sonucun ortaya çıkmasında, polipropilenden yapılmış kollektörün yüzeyinin diğerlerine göre daha pürüzlü olması ve yavruların birkaç noktadan tutunma imkanı bulmasının önemli bir rolü olduğu bildirilmiştir. Araştırmada yavru sayısı ilk büyüme sezonundan sonra 4500 adet/m bulunmuşken, hasat döneminde bu yoğunluk azalarak 600-800 adet/m'ye düşmüştür.

Camacho et al., (1991) Ria de Arousa, Pontevedra ve Ria de Vigo'da toplam 337 salda (raft) yaptıkları çalışmada, midye yavrularını hem doğadan hemde kollektörlerden elde etmişlerdir. Kollektörlere midye yerleşiminin yıl boyunca devam ettiğini, fakat Mart – Ekim arası yoğun olduğunu bildirmişlerdir. Raft'lardan m² başına elde edilen ürün hasılatı; Ria de Arousa'da 130 kg, Ria de Pontevedra'da 133 kg, Ria de Vigo'da 127 kg olarak tespit etmişlerdir.

Babarro et al., (2000) yapay kollektörlerden elde edilen midye yavrularındaki büyüme ve kondisyon indekslerinin, doğadan toplananlara göre daha iyi olduğunu belirtmişlerdir. Bu farklılıkların, doğadan toplanan midyelerin belirli dönemlerde suyun dışında kalması ve besin yeterlilik döngüsüyle ilgili olduğunu ifade etmişlerdir.

Hindioğlu vd., (1997) Türkiye'deki bazı ekonomik kabuklu su ürünlerinin kondüsyon indeksleri ve biyokimyasal kompozisyonlarını incelemişlerdir. Sonbahar mevsiminde; midyenin % 25.01, akivadesin % 21.65, istiridyenin % 6.50, kidonyanın % 16.94 ve vongolanın % 20.78 et verimine sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Okumuş (1993) İskoçya'da yaptığı çalışmada, midyelerin besin materyali olan klorofil-a ve asılı organik maddenin belirgin bir mevsimsel değişim gösterdiğini belirlemiştir. Bunun sonucu olarak büyüme oranlarının ilkbahar sonundan yaz

ortalarına kadar hızlı, kış aylarında ise çok yavaş olduğunu tespit etmiştir. Boy ve et ağırlığında hızlı büyümenin meydana geldiği bu periyotta, çevresel şartların optimum olduğunu gözlemlemiştir. Aylık büyüme oranları ile, sıcaklık ve klorofil-a arasında pozitif ilişkiler tespit edilmiş ve bu iki faktörün sonbahar - kış aylarında büyümeyi sınırladığı sonucuna varmıştır. Büyüme gibi; biyokütle, üretim, kondisyon indeksi ve etin biyokimyasal içeriğinin de mevsimsel değişim gösterdiği belirlemiştir. Et oranı, kondisyon indeksi ve glikojen değerleri yaz aylarında maksimuma ulaşmış, sonbahar sonundan Nisan'a kadar düşmüş ve Mayıs'ta tekrar artmaya başlamıştır.

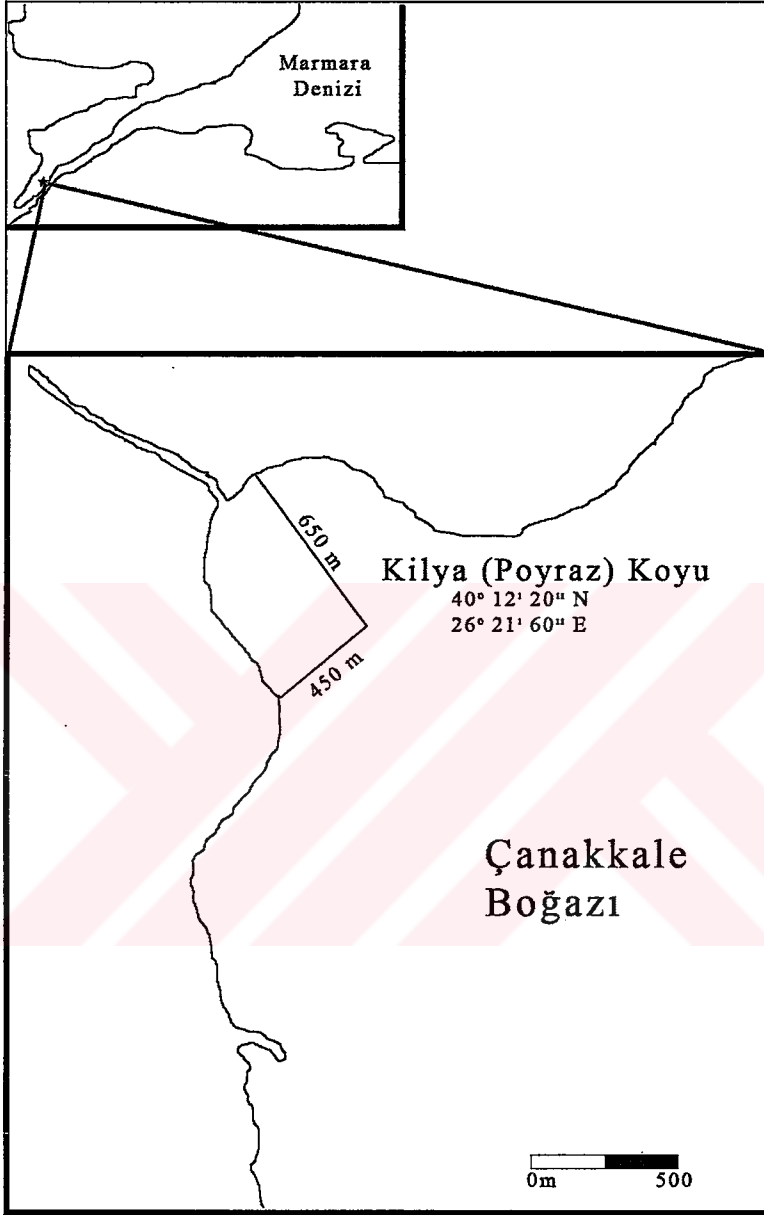


3. MATERYAL - METOT

Bu çalışmada, ülkemizde bulunan ekonomik çift kabuklu su ürünlerinden Akdeniz midyesinin (*Mytilus galloprovincialis* L.) kültürü incelenmiştir. Araştırma bölgesi olarak Çanakkale Boğazı'nın Poyraz (Kilya) koyu seçilmiştir. Çalışmada farklı kollektör materyalleri kullanılmak suretiyle, bölge için en uygun kollektör tipi belirlendiği gibi; üremenin yoğun olduğu dönemler, yavru (spat) tutunma miktarları ve tutunan midyelerin büyüme oranları da tespit edilmiştir. Yine 2 farklı sistemde bulunan farklı boy gruplarındaki midyelerin büyüme oranları belirlenip, bölgedeki midyelerin et verimlerindeki aylık değişimlerde gözlemlenmiştir. Çalışma alanındaki suyun biyolojik ve fizikokimyasal özellikleri incelenerek, midyelerin büyüme ve yaşama oranları üzerine etkileri belirlenmiştir.

3.1. Araştırma alanı

Araştırma, Çanakkale Boğazı'nda bulunan Poyraz (Kilya) koyunda yapılmıştır (Şekil 3.1). Bu koy, Eceabat ilçesine yaklaşık 3 km mesafededir. Koordinatları; 40°12'20" kuzey enlemi, 26°21'60" doğu boylamı şeklindedir. Koyun uzunluğu 650 m, genişliği 800 m'dir. Çalışmanın yapıldığı kesimde 15-18 m civarında olan derinlik, koyun birleştiği yerden itibaren kademeli olarak artmakta, açıklarda 40-45 m'ye ulaşmaktadır (Selçuk,1996).



Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü Kilya (Poyraz) Koyu

3.2. Kollektör (toplayıcı) çalışması

Şubat 2002 – 2004 tarihleri arasında yapılan çalışmanın bu bölümü iki aşamadan oluşmuştur. İlk aşamada, üç aylık bir periyot boyunca bu bölge için en uygun kollektör tipi belirlenmeye çalışılmıştır. Sonraki aşamada ise, en iyi sonucun alındığı kollektör modeliyle araştırmaya devam edilmiştir.

Araştırmadaki herbir deneme grubu iki tekrarlı olarak hazırlanmıştır.

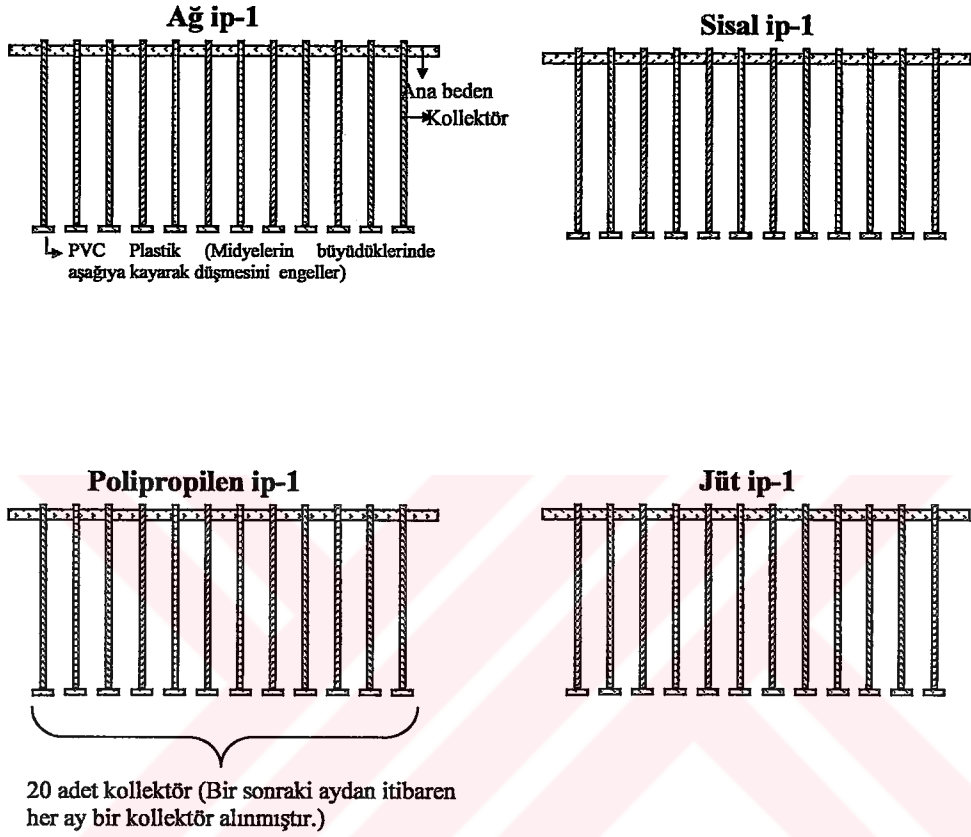
3.2.1. Kollektör tipleri

Çeşitli kollektör materyallerinin deniz suyuna dayanıklılıklarını tespit etmek ve bunların üzerine midye yavrularının tutunma miktarlarını belirlemek amacıyla 4 farklı kollektör modeli hazırlanmıştır. Bu gruplardan 10 mm çapındaki sisal ipler ve 8 mm çapındaki jüt ipler, doğal lifler grubuna bağlı bitkisel liflerdendir. Çalışmada kullanılan diğer kollektörler; kimyasal yapısı poliamid olan ve saç örgüsü şeklinde örülerek yapılmış, ortalama 40 mm çapında ağ ipler ile, 6 mm çapındaki polipropilen iplerdi.

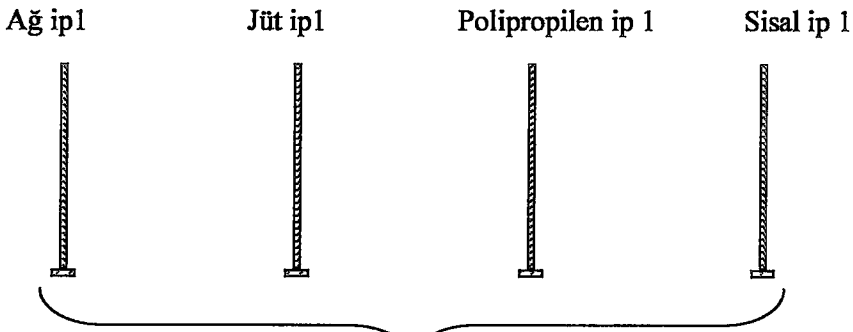
Kollektörler, araştırmanın ilk 3 ayında aylık periyotlar halinde çalışma alanına bırakılmıştır (Şekil 3.2). Kolektör grupları 25'er cm uzunluğunda kesilen 20 ipten oluşmuştur. İplerin herbirinin altına midyelerin kayıp düşmelerini engellemek için plastik destek bağlanmıştır. Kollektör grupları, deniz yüzeyinin ortalama 1 m aşağısında olacak şekilde asılmışlardır. Hazırlanan kollektör gruplarından 3 ay boyunca aylık örnekleme yapılmıştır. Bu şekilde Şubat ayında suya bırakılan kollektörlerden Mart (Şekil 3.3), Nisan ve Mayıs aylarında; Mart ayında atılan kollektörlerden Nisan ve Mayıs aylarında; Nisan'da bırakılan kollektörden Mayıs ayında örnekleme yapılmıştır.

Ortalama 25 cm uzunluğunda olan bir kollektörün ilk, orta ve son bölümlerinin herbirinden 4 cm'lik parçalar alınmıştır. Bu parçalardan kumpas yardımıyla ölçülebilen midyelerin tamamı ölçülmüştür. Ölçümlerde 0.01 mm hassasiyetli kumpas kullanılmıştır. Kumpas yardımıyla ölçülemeyen midyelerin tamamı, binoküler altında Dolphus sayım kamarasıyla sayılmıştır. Sayılan bu midyeler arasından, rastgele örneklemeye alınanlarının boy ölçümleri yapılmıştır. Böylece; kollektörün ilk, orta ve son bölümlerinden alınan parçalardaki toplam midye sayımları ve boy grupları tespit edilmiştir.

İlk, orta ve son kısımlarından alınan parçaların toplam uzunluğu, kollektörün toplam uzunluğuna oranlanmıştır. Böylece kollektörün tamamındaki toplam midye sayısı hesaplanıp, boy grupları belirlenmiştir.



Şekil 3.2. Şubat 2002’de araştırma bölgesine bırakılan kolektör grupları.



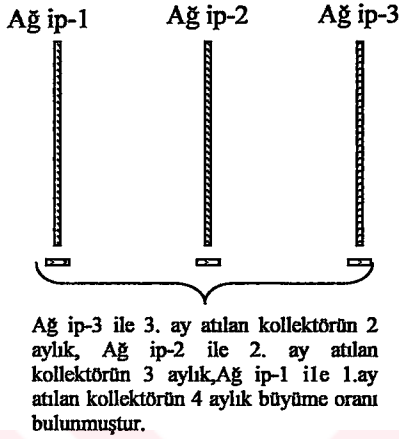
Şekil 3.3. Şubat 2002’de atılıp, Mart 2002’de 1’er tanesi alınan kolektörler

Her birinde 20 adet kollektör bulunan ağ ip- 1, jüt ip- 1, sisal ip- 1 ve polipropilen ip- 1 anabedenlerinin üzerinden birer tanesi alınarak, kollektörlere tutunmuş midye yavruları (spatları) sayılmıştır. Böylece 1. ay ile 2. ay arasındaki midye tutunma miktarı saptanmıştır. Ayrıca, mikroskop altında herbir kollektörden 100'er adet midyenin boy ölçümü yapılmıştır. Böylece döllenmeden sonra pelajik bir yaşam süren midye larvalarının, sesil hayata hangi boy aralıklarında girdiği belirlenmiştir. Bu ölçümlere daha sonraki aylarda da devam edilmek suretiyle, kumpas yardımıyla ölçülemeyen midyelerin mikroskop altında büyüme oranları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın buraya kadar olan kısmında, ayrı kollektör tiplerinden herbirinin 3'er aylık tutunma oranları ve dayanıklılıkları belirlenmiştir. Bundan sonraki bölüme ise en dayanıklı ve en fazla midye yavrusunun tutunduğu ağ kollektör modeliyle devam edilmesine karar verilmiştir.

3.2.2. Ağ kollektör modeli

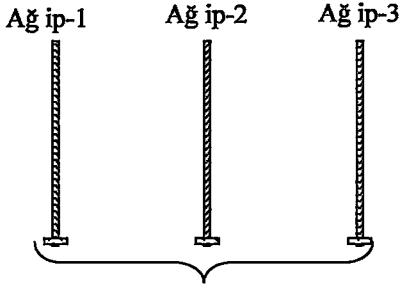
Araştırmanın bu bölümünde, ağ kollektörlerin kullanılması uygun görülmüştür. İlk 3 ayda araştırma bölgesine bırakılan ortalama 100 cm²'lik (Uzunluğu = 25 cm, çapı = 4 cm) alana sahip ağ kollektörlerin toplanmasına aylık periyotlarla devam edilmiştir. Bu amaçla Haziran ayında toplanan kollektörler Şekil 3.4'de, Temmuz ayında toplananlar Şekil 3.5'de gösterilmiştir. Ayrıca 6., 9. ve 12. aylarda yeni ağ kollektörler denize bırakılmıştır. (Temmuz ayında atılan ağ kollektör Şekil 3.6'de gösterilmiştir.). Böylece mevsimlere bağlı olarak midye yavrularının kollektörlere tutunma oranları, dolayısıyla da üreme yoğunlukları tespit edildiği gibi; ilk 3 ayda atılanlarla birlikte, bu kollektörlere tutunmuş olan midye yavrularının büyüme oranlarının takibi de sağlanmıştır.



Şekil 3.4. Haziran 2002’de araştırma bölgesinden toplanan ağ kollektörler

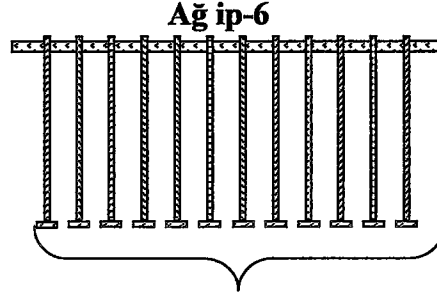
Haziran ayında araştırma alanına yeni bir kollektör grubu bırakılmamıştır.

Çalışmanın bundan sonraki bölümüne en iyi sonuç alınan ağ kollektör ile devam edileceğinden, önceki aylarda bırakılmış ağ kollektör gruplarının anabedenlerinden 1’er tanesi alınmıştır.



Ağ ip-3 ile 3. ay atılan kollektörün 3 aylık
ağ ip-2 ile 2. ay atılan kollektörün 4 aylık,
ağ ip-1 ile 1. ay atılan kollektörün 5 aylık
büyüme oranları bulunmuş olacaktır.

Şekil 3.5. Temmuz 2002’de araştırma bölgesinden toplanan ağ kollektörler



Araştırma alanına yeni bırakılan
kollektör grubu

Şekil 3.6. Temmuz 2002’de (6.ay) araştırma bölgesine bırakılan ağ kollektör grubu

Sadece ağ kollektör gruplarından örnekleme yapmaya başladığımız 4. aydan itibaren yapılan işlemlere, 5. ve 6. aylarda olduğu gibi aylık olarak 24. aya kadar aynı şekilde devam edilmiştir.

3.3. Farklı Sistemlerde Büyüme

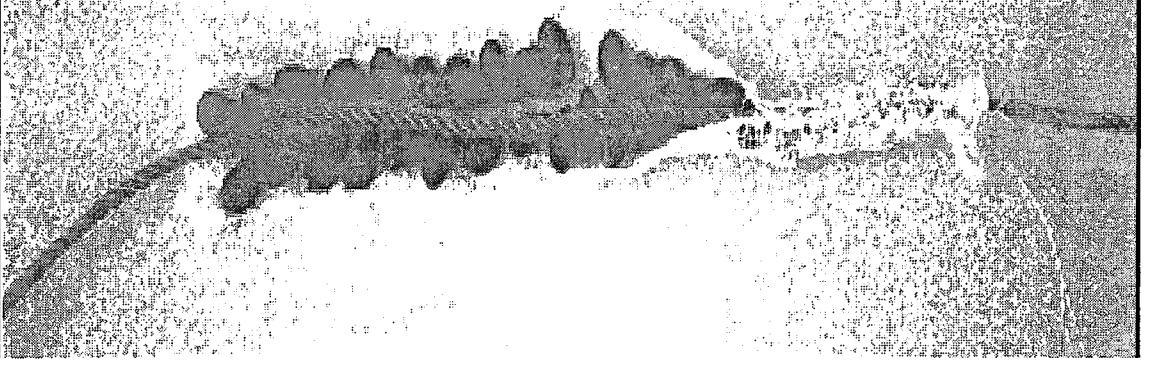
Çalışmanın bu bölümü, Mayıs 2002 - 2003 tarihleri arasında yapılmıştır. Her boy grubundan (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 mm) 60'şar adet midye, halatlar ve fileler olmak üzere iki ayrı sistem içerisine 2 tekrarlı olarak yerleştirilip araştırma alanında denize sarkıtılmıştır. Bu midyelerin her ay düzenli olarak boy, genişlik, kalınlık ve ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Böylece, 2 ayrı sistemin her bir boy grubu arasındaki büyüme ve yaşama oranı farklılıkları ortaya konulmaya çalışılmıştır.

$$\text{BüyümeOranı(\%)} = \frac{\text{SonVeri} - \text{İlkVeri}}{\text{İlkVeri}} \times 100$$

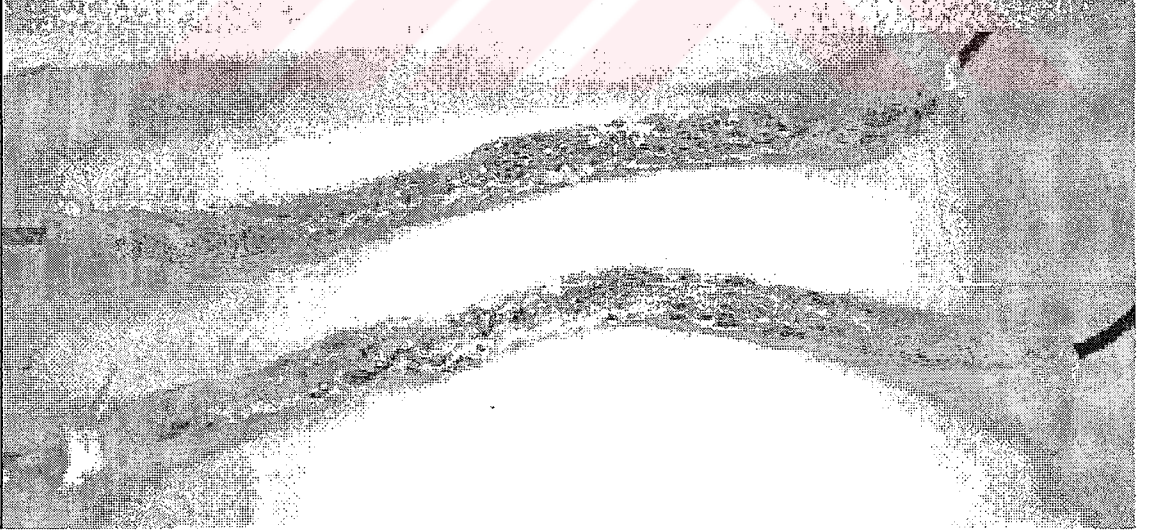
3.3.1. File sistemi: Bu sistemde küçük boy gruplarındaki (10, 20, 30 mm) midyeler, başlangıçta 6 mm göz açıklığında olan ağ filelere yerleştirilmiştir. Bu gruplardaki midyelerin zamanla büyüklükleri arttığında, 12 mm göz açıklığındaki ağ filelere alınmıştır. Burada amaç, büyüyen midyelerin file içerisinde sıkışmalarının önlenmesi ve su süzümelerini daha iyi gerçekleştirmelerinin sağlanmasıydı. Denize ilk bırakıldığında 40 mm ve üzeri boy grubunda olan midyeler ise, başlangıcından itibaren 12 mm göz açıklığındaki ağ filelere yerleştirilerek kültüre alınmıştır.

3.3.2. Halat sistemi: File sisteminde olduğu gibi, yine 10'ar mm aralıklarla her boy grubundan 60 adet midye polipropilen iplere tutundurulmuştur. Bu amaçla midyeler polipropilen iplere dizilip, üzerleri pamuk ipliğinden yapılmış çok ince bir fileyle sarılmıştır (Şekil 3.7., Şekil 3.8.). Pamuk ipliğinden yapılmış olan bu materyal, deniz suyunda birkaç gün içerisinde eriyen bir malzemedir. Bu erime süresi içerisinde, midyeler polipropilen iplere tutunma işlemini tamamlarlar. Midyeler, biyometrik ölçümlerinin yapılabilmesi için her ay iplerin üzerinden toplanmıştır. Yapılan ölçümler sonrasında, midyelerin polipropilen ipler üzerine tutunmalarının sağlanması yine aynı yöntemle olmuştur.

3.3.3. Yaşama oranları: Hem file hemde halat sisteminde, bütün boy gruplarının yaşama oranları aylık olarak takip edilmiştir.



Şekil 3.7. Midyelerin, pamuk ağlarla sarılarak polipropilen iplere tutundurulma işlemi



Şekil 3.8. Halat sisteminde 20₊₂ mm boy grubundaki midyelerin denize bırakılmaya hazır görünüşü

3.4. Midyelerde Et Verimi

Çalışmanın bu bölümünde, Nisan 2002 - Mart 2003 tarihleri arasında midyelerin et verimleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, 10'ar mm aralıklarla boy gruplarından (30, 40, 50, 60 ve 70 mm) 30'ar adet midye aylık periyotlarla araştırma alanından toplanmıştır. Bu midyelerin üzerindeki balanus ve poliket gibi fouling (yapışıcı) organizmalar temizlendikten sonra; ağırlık, boy, genişlik, kalınlık, yaş et, yaş kabuk, kuru et ve kuru kabuk ölçümleri düzenli olarak yapılmıştır.

Yapılan bu ölçümler neticesinde et verimi hesabı, aşağıda belirtilen 2 farklı yöntemle göre hesaplanmıştır.

$$1) \text{ Et Verimi} = \text{Yaş Et ağı.} / \text{Toplam ağı.} \times 100 \text{ (Freeman,1974)}$$

Öncelikle, midyelerde oluşabilecek su kaybını önlemek için hiç bekletilmeden toplam ağırlıkları alınmıştır. Daha sonra, bir bıçak yardımıyla kabukları açılıp et kısımları ayrılmıştır. Ayrılan et kısımları kurutma kağıdı üzerine konarak sularının süzülmesi sağlanmıştır. Sonra, 0.01 gr hassasiyetli Scaltec marka teraziyle yaş et ağırlıkları alınmıştır. Elde edilen yaş et ağırlığı ve toplam ağırlık verileri formülde yerine konularak et verimleri hesaplanmıştır.

$$2) \text{ Et Verimi} = \text{Kuru et ağı.} / \text{Kuru kabuk ağı.} \times 100 \text{ (Crosby and Gale,1990)}$$

Birinci yöntemde elde edilişleri anlatılan yaş etler ve yaş kabuklar, 60 ° C'de 48 saat etüvde tutulmuştur. Daha sonra elde edilen veriler formülde yerine konularak et verimleri hesaplanmıştır.

3.5. Suyun Fizikokimyasal Analizi

Her ay alınan su örneklerinden; suyun nitrit, nitrat, amonyum, fosfat, Si, sıcaklık, tuzluluk, pH, klorofil-a ve seston miktarı tespit edilmiştir. Sıcaklık civalı termometre ile ölçülmüştür. Tuzluluk refraktometre ile ölçülmüştür. pH değeri Hanna Instruments HI9032 marka pH metre ile ölçülmüştür. Besin tuzları analizinde, spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır (Strickland and Parsons 1972).

Çalışmada, asılı madde miktarı (seston), partikül organik madde ve klorofil-a miktarını tespit etmek için 0.45 µm'lik filtre kağıdı kullanılmıştır. Klorofil-a miktarı Strickland and Parsons (1972)'ın geliştirdiği metoda göre hesaplanmıştır.

3.6. Kullanılan İstatistiki Analizler

Çalışmada elde edilen boy, genişlik, kalınlık ve ağırlık verileri, suyun fizikokimyasal parametreleri, büyüme oranları, yaşama oranları ve et verimlerinin tanımlayıcı istatistikleri Microsoft Excel Programında yapılmıştır.

Kilya Koyundaki suyun fizikokimyasal parametreleri arasında korelasyon analizi uygulanmıştır (Zar, 1996).

Araştırmada kullanılan 4 farklı kollektör materyali arasındaki farklılıkları tespit etmek için, SPSS Paket Programında (The Statistical Package For The Social Science) Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) yapılmıştır. Midye yavrularının farklı dönemlerde kollektörlere tutunma miktarları ve çeşitli dönemlerde kollektörlerdeki midye sayılarının karşılaştırılmasında parametrik olmayan χ^2 (KiKare) testi kullanılmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2000).

Hem halat hemde file sisteminde, farklı boy gruplarındaki midyelerin (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 mm) kendi içlerinde aylar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) uygulanmıştır. 2 sistem arasındaki farklılıklarının karşılaştırılmasında ise, parametrik olmayan U testi uygulanmıştır. Midye boy grupları ile suyun fizikokimyasal parametreleri arasında korelasyon analizi yapılmıştır (Zar, 1996; Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2000).

Her 2 sistemde de, boy gruplarının aylar arasındaki yaşama oranlarının karşılaştırılmasında Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) uygulanmıştır. Yaşama oranları bakımından 2 sistem arasındaki farklılıkların belirlenmesinde ise, parametrik olmayan t testi kullanılmıştır (Zar, 1996; Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2000).

Çeşitli boy gruplarındaki midyelerin (30, 40, 50, 60, 70 mm) et verimleri arasındaki farklılıkların tespiti için, parametrik olmayan χ^2 (KiKare) testi yapılmıştır. Midyelerin et verimleri ile suyun fizikokimyasal parametreleri arasında korelasyon analizi uygulanmıştır (Zar, 1996; Sumbüloğlu ve Sumbüloğlu, 2000).



4. BULGULAR

Bu çalışma, Şubat 2002 - 2004 tarihleri arasında Çanakkale Boğazı'na bağlı Kilya (Poyraz) Koyu'nda yapılmıştır. Araştırmada farklı kollektör materyalleri (Ağ ip, polipropilen ip, jüt ip ve sisal ip) kullanmak suretiyle; midyelerin yavru (spat) tutunma ve tutunan midyelerin büyüme performansları tespit edilmiştir.

Çanakkale Boğazı'ndaki farklı boy gruplarından (30, 40, 50, 60, 70 mm) midyelerin et verimleri, Mart 2002 – Şubat 2003 tarihleri arasında belirlenmeye çalışılmıştır.

Farklı boy gruplarından (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 mm) midyeler, halat ve file sistemlerinde araştırma alanına bırakılmıştır. Mayıs 2002 – Mayıs 2003 tarihleri arasında aylık periyotlar halinde yapılan örneklemeyle bu iki değişik sistemde, farklı boy gruplarındaki midyelerin büyüme ve yaşama oranları tespit edilmiştir.

Araştırma süresince deniz suyunun; sıcaklık, tuzluluk, pH, nitrit, nitrat, amonyum, fosfat, silis, klorofil-a ve sudaki asılı madde (seston) miktarları aylık olarak takip edilmiştir.

4.1. Çalışma Alanının Su Özellikleri

Çalışmanın yapıldığı Kilya koyundan Şubat 2002 – Şubat 2004 tarihleri arasında aylık periyotlarla alınan su örneklerinin bazı fizikokimyasal parametreleri saptanmıştır.

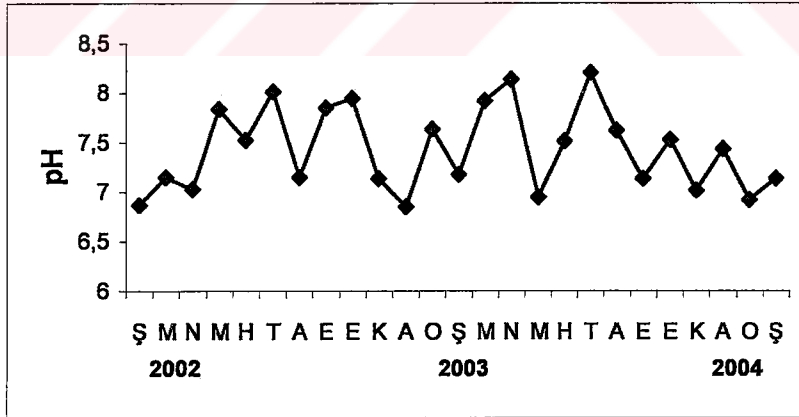
Su sıcaklıkları araştırmanın yapıldığı 2 yıl boyunca kış aylarında düşmüş, ilkbaharın başlangıcından itibaren artmaya başlamış ve yazın üst seviyelere çıkmıştır (Şekil 4.1.).

Deneme süresince çalışma alanındaki deniz suyunun tuzluluğu, ‰ 19 ile 26 arasında değişmiştir. Kış ve bahar aylarında genellikle ‰ 19 - 23, yaz aylarında ‰ 23 - 26 arasında bulunmuştur (Şekil 4.1.).

Çalışma alanında yapılan deneme süresince deniz suyundaki en düşük pH miktarı 6.85 ile Aralık 2002’de, en yüksek 8.13 ile Nisan 2003 tarihinde tespit edilmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.1. Kilya koyunda Şubat 2002 – 2004 tarihleri arasında suyun sıcaklık ve tuzluluk değişimleri



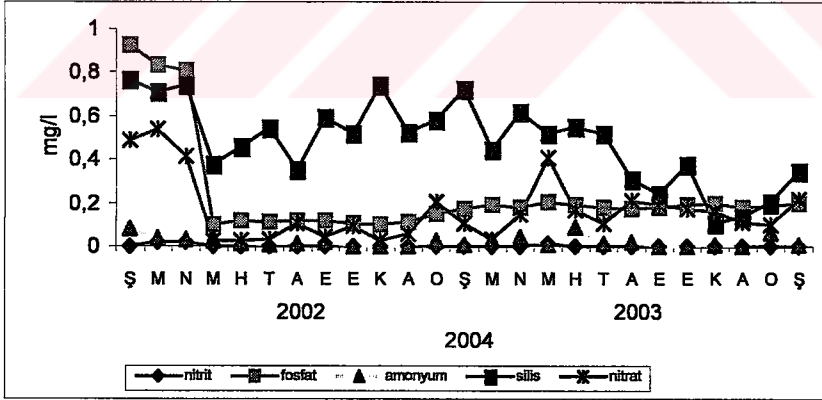
Şekil 4.2. Şubat 2002 – 2004 tarihleri arasında suyun pH değişimleri

Nitrit (NO_2) miktarı; Mart ve Nisan 2002’de 0.02 mg/lt, Mayıs 2003 ve Şubat 2004’te 0.01 mg/lt olarak ölçülmüştür. Çalışma boyunca diğer aylarda nitrite rastlanmamıştır (Şekil 4.3.).

Deniz suyunun nitrat (NO_3) miktarı; Şubat 2002 tarihinde 0.485 mg/lt, Temmuz 2002’de 0,105 mg/lt, Ocak 2003’te 0.202 mg/lt, Mayıs 2003 tarihinde 0.409 mg/lt ve Şubat 2004’te 0.214 mg/lt olarak belirlenmiştir. En düşük 0.023 mg/lt ile Kasım 2002’de, en yüksek 0.086 mg/lt ile Haziran 2003’de ulaşılmıştır (Şekil 4.3.).

Amonyum (NH_4^+) miktarının değişimi ise Şubat 2002, Temmuz 2002, Nisan 2003 ve Şubat 2004 tarihlerinde sırasıyla; 0.081 mg/lt, 0.005 mg/lt, 0.044 mg/lt ve 0.004 mg/lt olarak saptanmıştır. En düşük değere 0.001 mg/lt ile Aralık 2002’de, en yükseğine 0.086 ile Haziran 2003’te ulaşılmıştır (Şekil 4.3.).

Fosfat (PO_4) miktarı en düşük 0.101 mg/lt ile Kasım 2002’de, en yüksek 0.929 mg/lt Şubat 2002’de; Silis (Si) değişimleri ise minimum 0.103 mg/lt ile Kasım 2003’de, maksimum 0.763 mg/lt ile Şubat 2002’de elde edilmiştir (Şekil 4.3.).



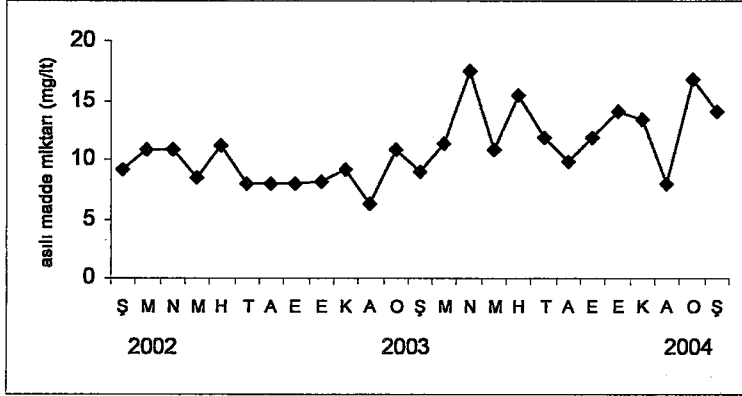
Şekil 4.3. Şubat 2002 – Şubat 2004 tarihleri arasında deniz suyunun nitrit, nitrat, amonyum, fosfat ve silis değişimleri.

Klorofil-a miktarlarında, çalışmanın yapıldığı her 2 yılda da en yüksek değerlere Mayıs ve Haziran aylarında ulaşılmıştır. Özellikle Mayıs 2002’de 8.757 $\mu\text{g}/\text{lt}$ ve Haziran 2002 tarihinde 8.824 $\mu\text{g}/\text{lt}$ değerleriyle en üst seviyelere çıkmıştır. Daha sonra yaz ayları boyunca kademeli olarak azalmaya başlamış ve kışın minimum düzeylere inmiştir. En düşük klorofil – a miktarı 0.083 $\mu\text{g}/\text{lt}$ ile Ocak 2004’te bulunmuştur (Şekil 4.4.).

Araştırma bölgesindeki asılı madde (seston) miktarı; Şubat 2002 tarihinde 9.2 mg/lt bulunurken, Eylül 2002’de 7.9 mg/lt, Temmuz 2002’de 11.9 mg/lt ve Şubat 2004’te 14.0 mg/lt bulunmuştur. En düşük miktar 6.2 mg/lt ile Aralık 2002’de, en yüksek 17.5 mg/lt ile Nisan 2003’te elde edilmiştir (Şekil 4.5.).



Şekil 4.4. Şubat 2002 – Şubat 2004 tarihleri arasında deniz suyunun klorofil–a değişimleri



Şekil 4.5. Kilya koyunda asılı madde (seston) miktarının Şubat 2002 – Şubat 2004 tarihleri arasındaki değişimleri

Deniz suyunun fizikokimyasal parametreleri aralarındaki ilişkiyi göstermek amacıyla korelasyon analizi uygulanmıştır. Su sıcaklığı, klorofil-a ve tuzluluk arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuşken ($p < 0.05$), bu parametreler ile seston arasında önemli bir korelasyon belirlenmemiştir ($p > 0.05$). Nitrit, nitrat ve amonyumun kendi aralarında da, kuvvetli bir ilişki bulunmuştur ($p < 0.05$).

4.2. Halatlarda Midye kültürü

Halatlarda midye kültürü çalışması, Şubat 2002 – 2004 tarihleri arasında yapılmıştır. Araştırmanın ilk 3 ayında bitkisel liflerden sisal ip ve jüt ip, sentetik liflerden de ağ ip ve polipropilen ip kullanılmak suretiyle bu bölge için en uygun olabilecek kollektör modeli belirlenmeye çalışılmıştır.

Bütün kollektör tipleri Şubat 2002, Mart 2002 ve Nisan 2002 tarihlerinde bir anabeden üzerinde 20'şer tane olacak şekilde hazırlanarak suya bırakılmıştır (Şekil 3.1., Şekil 3.2., Şekil 3.3.). Herbir kollektörün, denize bırakılış tarihinden itibaren aylık periyotlarla örnekleme yapılmıştır.

Şubat 2002'de suya bırakılıp Mart 2002'de ilk örnekleme yapılan kollektör gruplarındaki midyelerin tutunma oranları, dolayısıyla da bu 2 ay arasındaki üreme performanslarına bakıldığında; 25 cm uzunluğunda ve 1 cm çapındaki sisal ip 1'de 17 675 birey (Çizelge 4.1.), 25 cm uzunluğunda ve 0.8 cm çapındaki jüt ip 1'de 15 604 birey (Çizelge 4.2.), 25 cm uzunluğunda ve 0.6 cm çapındaki polipropilen ip 1'de 13 583 birey (Çizelge 4.3.), 25 cm uzunluğunda ve 4 cm çapındaki ağ ip 1'de 53 641 birey (Çizelge 4.4.) tespit edilmiştir. Tutunan midyelerin tamamı 2.8 mm'den küçük olup, hem sayımları hemde ölçümleri mikroskop altında yapılmıştır. Genellikle, ölçülen midyelerin pediveliger aşama olarak adlandırılan 0.20 mm ile 0.47 mm arasında olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6., Şekil 4.7., Şekil 4.8., Şekil 4.16.). Şubat 2002'de araştırma bölgesine bırakılan bu kollektörlerden hem Nisan 2002 hemde Mayıs 2002'de yapılan örneklemeelerde, kollektörlerdeki birey sayısının giderek azaldığı fakat büyüklük ortalamalarının arttığı görülmüştür (Şekil 4.6., Şekil 4.7., Şekil 4.8., Şekil 4.16.).

Mart 2002'de denize bırakılan sisal ip 2, jüt ip 2, polipropilen ip 2, ağ ip 2 kollektörlerinde, Nisan 2002'deki tutunma oranları ise sırasıyla; 10 491 birey, 7 137 birey, 6 741 birey ve 25 491 birey olarak tespit edilmiştir. Nisan 2002'de çalışma alanına bırakılıp Mayıs 2002'de örnekleme yapılan sisal ip 3'te 2 783 bireyin (Çizelge 4.1.), jüt ip 3'te 3 412 bireyin (Çizelge 4.2.), polipropilen ip 3'te

2 970 bireyin (Çizelge 4.3.) ve ağ ip 3'te 7 791 bireyin (Çizelge 4.4.) tutunduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. Sisal iplerde Şubat 2002 - Mayıs 2002 tarihleri arasındaki midye yavru miktarları (adet/ 40 cm²)

Tarih	Sisal ip 1	Sisal ip 2	Sisal ip 3
Mart 2002	17 675		
Nisan 2002	15 187	10 491	
Mayıs 2002	7 645	6 266	2783

Çizelge 4.2. Jüt iplerde Şubat 2002 - Mayıs 2002 tarihleri arasındaki midye yavru miktarları (adet/32 cm²)

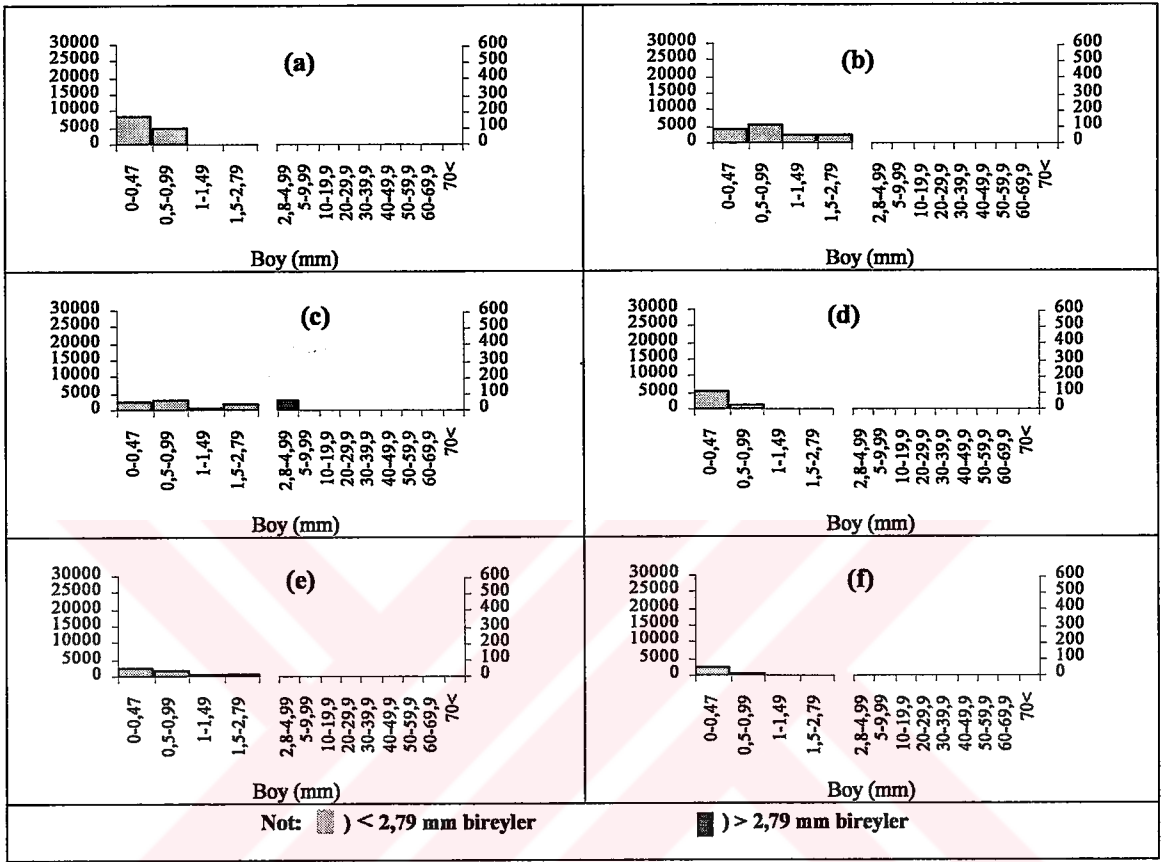
Tarih	Jüt ip 1	Jüt ip 2	Jüt ip 3
Mart 2002	15 604		
Nisan 2002	10 089	7 137	
Mayıs 2002	3 904	5 050	3 412

Çizelge 4.3. Polipropilen iplerde Şubat 2002 – Mayıs 2002 tarihleri arasındaki midye yavru miktarları (adet/24 cm²)

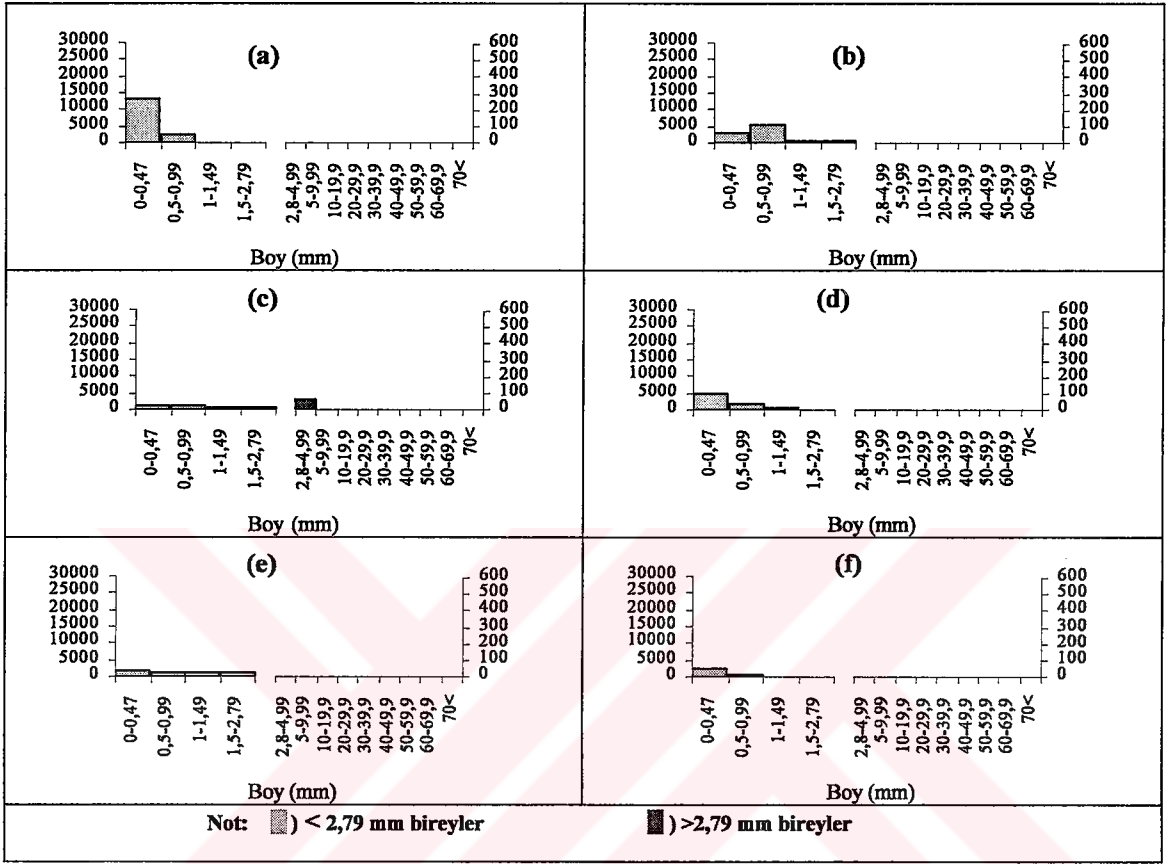
Tarih	Polipropilen ip 1	Polipropilen ip 2	Polipropilen ip 3
Mart 2002	13 583		
Nisan 2002	14 262	6 741	
Mayıs 2002	7 533	5 141	2 970

Çizelge 4.4. Ağ iplerde Şubat 2002 – Mayıs 2002 tarihleri arasındaki midye yavru miktarları (adet/100 cm²)

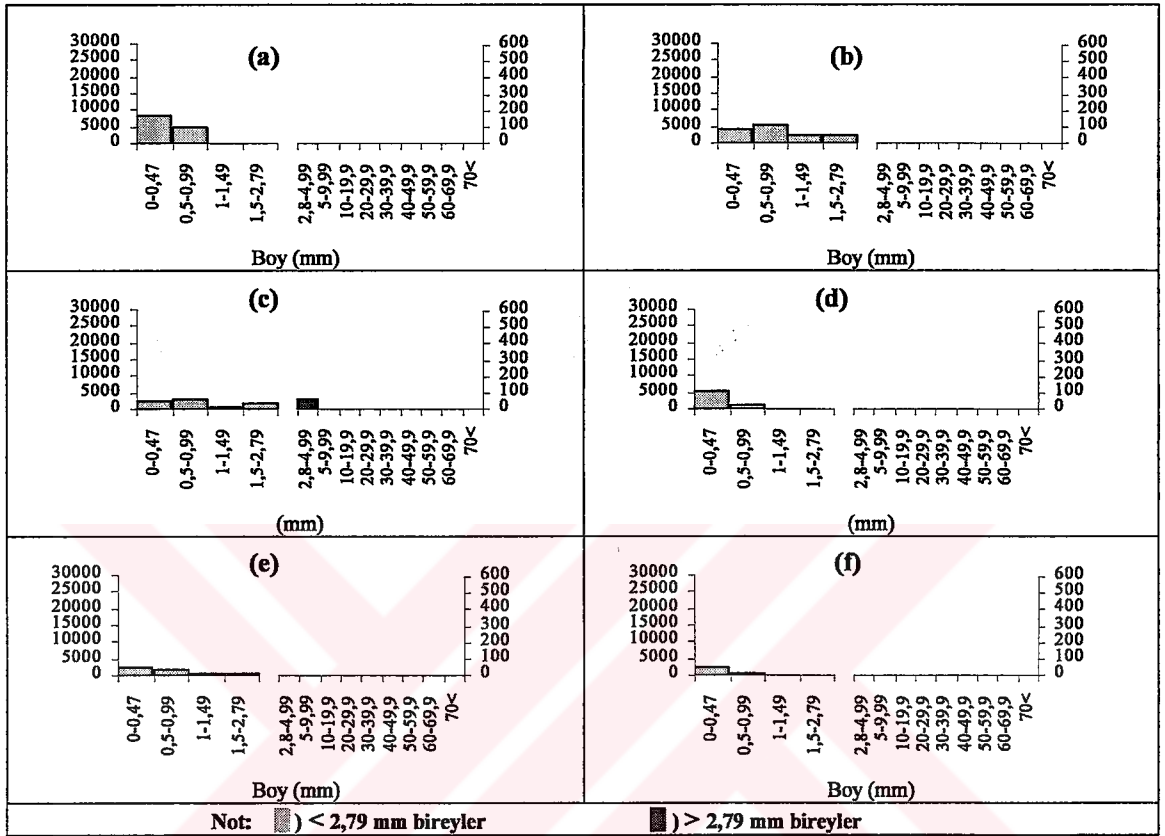
Tarih	Ağ ip 1	Ağ ip 2	Ağ ip 3
Mart 2002	53 641		
Nisan 2002	48 733	25 491	
Mayıs 2002	32 279	30 258	7791



Şekil 4.6. Midyelerin Sisal kollektörlerde (adet/40 cm²) tutunma ve büyüme performansları, a) Sisal 1 - Mart 2002, b) Sisal 1 - Nisan 2002, c) Sisal 1 - Mayıs 2002, d) Sisal 2 - Nisan 2002, e) Sisal 2 - Mayıs 2002, f) Sisal 3 - Mayıs 2002,



Şekil 4.7. Midyelerin jüt kollektörlerde (adet/32 cm²) tutunma ve büyüme performansları, a) Jüt 1 - Mart 2002, b) Jüt 1 - Nisan 2002, c) Jüt 1 - Mayıs 2002, d) Jüt 2 - Nisan 2002, e) Jüt 2 - Mayıs 2002, f) Jüt 3 Mayıs 2002,



Şekil 4.8. Midyelerin Polipropilen kollektörlerde (adet/24 cm²) tutunma ve büyüme performansları, a) Polipropilen 1 - Mart 2002, b) Polipropilen 1 - Nisan 2002, c) Polipropilen 1 - Mayıs 2002, d) Polipropilen 2 - Nisan 2002, e) Polipropilen 2 - Mayıs 2002, f) Polipropilen 3 - Mayıs 2002.

Şubat 2002 – Mayıs 2002 tarihleri arasındaki 3 aylık periyotta, midye tutunma miktarları bakımından en iyi sonuçlar; Mart 2002’de 53 641 birey, Nisan 2002’de 25 491 birey ve Mayıs 2002’de 7 791 birey ile ağ kollektörlerden elde edilmiştir. Bu periyotta, midye tutunma miktarları bakımından diğer kollektörlerden de iyi sonuçlar alınmıştır. Fakat bitkisel liflerden jüt ipler iyice dağılıp kullanılamaz hâle gelirlerken, sisal iplerin özellikle uç kısımlarının aşındığı gözlenmiştir. Sentetik liflerden olan ağ ipler ve polipropilen iplerde ise herhangi bir yıpranma görülmemiştir. Fakat yüzeyleri diğer kollektör modellerine oranla daha az pürüzlü olan polipropilen iplerdeki midye yavrularından bir kısmının güçlü dalga ve akıntıların etkisiyle kopup düştükleri görülmüştür. Bu durum, özellikle kollektörlerin uç kısımlarında daha da belirgin olarak gözlenmiştir (Şekil 4.9.).

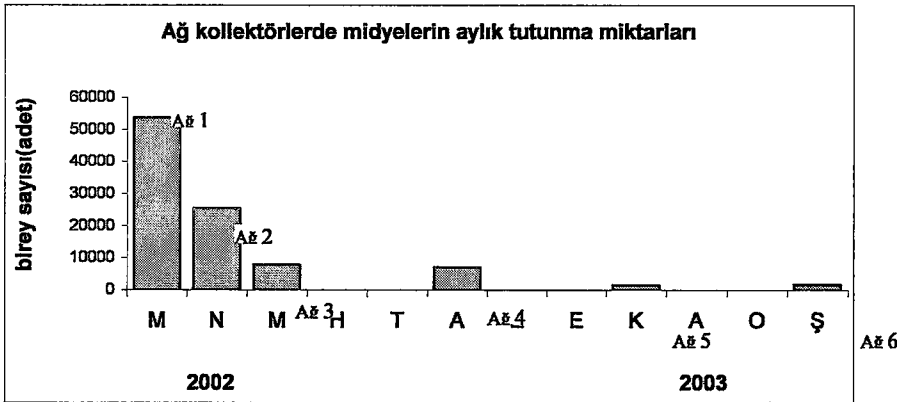
Denemenin bundan sonraki bölümüne, Hem deniz suyuna dayanımları hemde tutunma oranları bakımından en iyi sonuçların alındığı ağ kollektörler ile devam edilmesine karar verilmiştir. Ağ kollektörler Şubat 2002, Mart 2002, Nisan 2002’de olduğu gibi; Temmuz 2002, Ekim 2002 ve Ocak 2003 tarihlerinde de denize bırakılmıştır. Böylece, ilk 3 aylık periyodun sonrasında da bölgedeki midyelerin üreme performansları mevsimsel olarak takip edilmiştir. Kollektörler, suya bırakılış sırasına göre; Ağ ip 1, Ağ ip 2, Ağ ip 3, Ağ ip 4, Ağ ip 5 ve Ağ ip 6 olarak isimlendirilmiştir.



Şekil 4. 9. Farklı kollektör modellerinin (ağ ip, polipropilen ip, jüt ip, sisal ip) deniz suyuna bırakılışlarından 3 ay sonraki durumları.

Herbir ağ kollektör ortalama 100 cm²'lik (Uzunluğu = 25 cm, çapı = 4 cm) bir alana sahipti. Bu kollektörler suya bırakılıp bir sonraki ayda örnekleme yapıldığında elde edilen midye sayısı, bölgenin o dönemdeki üreme performansları belirlenmiştir. Ağ ip 1 kollektörüyle Şubat 2002 – Mart 2002 arasındaki, ağ ip 2 kollektörüyle Mart 2002 – Nisan 2002 arasındaki, ağ ip 3 kollektörüyle Nisan 2002 – Mayıs 2002 arasındaki, ağ ip 4 kollektörüyle Temmuz 2002 – Ağustos 2002 arasındaki, ağ ip 5 kollektörüyle Ekim 2002 – Kasım 2002 arasındaki ve ağ ip 6 kollektörüyle Ocak 2003 – Şubat 2003 arasındaki tutunma oranları, dolayısıyla da o dönemlerdeki üreme performansları belirlenmiştir. Bu dönemlerdeki tutunma oranları sırasıyla; 53 641 birey, 25 491 birey, 7 791 birey, 7 002 birey, 1 502 birey ve 1 679 birey olarak bulunmuştur (Şekil 4.10.).

Bütün kollektörlerde, deniz suyuna bırakılışlarından bir sonraki ayda midye tutunmalarının görülmesi, bu bölgede üremenin yıl boyunca devam ettiğini göstermiştir. Çalışmanın yapıldığı süre içerisinde, üremenin en yoğun olduğu dönem Şubat 2002 – Mart 2002 arası olmuştur. Mart 2002 – Nisan 2002 arasında da oldukça iyi sonuçlar alınmıştır. Yaz aylarına doğru gidildikçe üreme yoğunluğu azalmıştır. Sonbahar mevsimini yansıtan Ekim 2002 – Kasım 2002 arasında ve kış mevsimini yansıtan Ocak 2003–Şubat 2003 arasında ise minimum seviyelere inmiştir (Şekil 4.10.).



Şekil 4.10. 100 cm²'lik alana sahip ağ kollektörlerdeki midye tutunma miktarları



Şekil 4.11. Haziran 2002'de ağ ip 1 (4 aylık), ağ ip 2 (3 aylık) ve ağ ip 3 (2 aylık) kollektörlerinin görüntüşleri



Şekil 4.12. Ağ ip 1 kollektörünün Haziran 2002 (4 aylık) ve Temmuz 2002'deki (5 aylık) görünüşleri

Haziran 2002 tarihinde de, Mayıs 2002’de olduğu gibi araştırma alanına herhangi bir kollektör atımı olmamıştır. Şubat 2002 – Haziran 2002 arasında deniz suyunda 4. ayını tamamlayan ağ ip 1 kollektörleri üzerindeki midyeler, artık çıplak gözle rahatlıkla görülebilir duruma gelmişlerdi (Şekil 4.16.). Bu dönemde 2.8 mm – 4.99 mm arasında 129 birey, 5.0 mm – 9.99 mm arasında 37 birey ve 10.0 mm – 11.3 mm arasında 3 birey elde edilirken; mikroskop altında sayılabilen ve 2.8 mm’den küçük olan 21 873 birey görülmüştür (Şekil 4.16.). Gözle görülebilir büyüklükteki midyeler, Ağ ip 1’e göre daha az miktarlarda ağ ip 2 ve ağ ip 3’te de görülmüştür (Şekil 4.11.). Kollektörlerin üzerinde Mayıs 2002’de hafiften görülmeye başlayan *Cladophora* sp., *Gracilaria* sp., *Zostrea* sp., *Codium* sp. ve *Ulva* sp. gibi makroalg miktarlarının biraz daha arttığı belirlenmiştir.

En iyi midye tutunmalarının görüldüğü grup ağ ip 1 kollektörü olmuştur. Şubat 2002 – Mart 2002 tarihleri arasında 100 cm²’lik kollektör yüzeyinde 53 641 birey tutunmuştur. Bu dönemde, en büyük 1.54 mm boyunda birey görülmüştür. 2.8 mm’den küçük bireyler mikroskop altında milimetrik oküler ile, daha büyük bireyler kumpas yardımıyla ölçülmüştür. Ağ ip 1 kollektörünün üzerindeki midye sayısının sonraki aylarda giderek azaldığı görülmüştür. Nisan 2002’de 48 733 birey, Mayıs 2002’de 32 279 birey tespit edilmiştir. Buna karşın, midye büyüklüklerinin gittikçe arttığı belirlenmiştir. Klorofil-a miktarının maksimuma çıktığı (Şekil 4.4) ve su sıcaklık derecelerinin midyeler için uygun olduğu (Şekil 4.1.) Mayıs 2002 – Temmuz 2002 ve Mayıs 2003 – Temmuz 2003 arası dönemler, en iyi büyüme oranlarının görüldüğü periyot olarak tespit edilmiştir. Mayıs 2002’de ağ ip 1 kollektöründeki en büyük birey 2.38 mm iken, Temmuz 2002’de 17.7 mm olmuştur. Yine Mayıs 2003’te maksimum 60.8 mm büyüklüğünde bireye rastlanırken, Temmuz 2003’te 67.1 mm boyunda midye görülmüştür. Temmuz 2003’te çeşitli dönemlerde tutunmuş farklı boy gruplarından midyeler görülürken (Şekil 4.16.), kollektörün suya ilk bırakıldığında tutunmuş olan midyeler genellikle 52 mm ile 67.1 mm arasında değişmiştir. Midyeler bu dönemden sonra artık kollektörlerden sarkmaya başlamış,

özellikle Kasım 2003'ten itibaren güçlü dalga ve akıntıların etkisiyle toplu hâlde kopup düşmelerin olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın sonu olan Şubat 2004'te ise en büyük birey olarak 71.1 mm büyüklüğünde midye görülmüştür (Çizelge 4.5.).

Mart 2002'de araştırma alanına bırakılan ağ ip 2 kollektörünün, Nisan 2002'de yapılan örneklemede 25 491 birey tespit edilmiştir. Mart 2002 – Nisan 2002 arası, deneme boyunca Şubat 2002 – Mart 2002 periyodundan sonra en iyi tutunmanın görüldüğü dönem olmuştur. Ağ ip 1'de olduğu gibi, Ağ ip 2 kollektöründe sonraki örneklemelelerinde; birey sayısının düştüğü, büyüklük ortalamalarının ise arttığı belirlenmiştir. Ağ ip 2 kollektörünün deniz suyuna bırakılışından bir yıl sonra, yani Mart 2003'de yapılan örneklemede maksimum 44.5 mm büyüklükte bireye rastlanmıştır. Yine bu kollektörün Temmuz 2003'de yapılan örneklemede en büyük 60.3 mm'lik bireye rastlanırken, denemenin sonu olan Şubat 2004'te maksimum 70.1 mm büyüklüğünde midye görülmüştür (Çizelge 4.6.).



Şekil 4.13. Ağ ip 4 kollektörünün Nisan 2003 (9 aylık) ve Temmuz 2003 (12 aylık) tarihlerindeki görünüşleri



Şekil 4.14. Ağ ip 5 kollektörünün Nisan 2003 (6 aylık) ve Temmuz 2003 (9 aylık) tarihlerindeki görünümleri

Çizelge 4.5. Ağ ip 1 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları (adet/100 cm²)

AĞ İP 1			
Tarih	< 2.8 mm birey	> 2.8 mm birey	Maksimum boy (mm)
Mart 2002	53 641	-	1.54
Nisan 2002	48 733	-	1.65
Mayıs 2002	32 279	-	2.38
Haziran 2002	21 875	700	11.3
Temmuz 2002	10 733	2 052	17.7
Ağustos 2002	3 816	1 541	24.2
Eylül 2002	12 011	825	27.9
Ekim 2002	9 900	805	29.6
Kasım 2002	9 309	350	30.9
Aralık 2002	9 436	459	35.8
Ocak 2003	6 389	378	43.9
Şubat 2003	6 564	363	46.4
Mart 2003	3 689	419	50.7
Nisan 2003	5 077	450	52.4
Mayıs 2003	2 255	607	60.8
Haziran 2003	2 067	501	62.7
Temmuz 2003	2 724	610	67.1
Ağustos 2003	3 444	770	69.9
Kasım 2003	1 951	332	70.4
Şubat 2004	4 342	176	71.1

Çizelge 4.6. Ağ ip 2 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları (adet/100 cm²)**AĞ İP 2**

Tarih	< 2.8 mm birey	> 2.8 mm birey	Maksimum boy (mm)
Nisan 2002	25 491	-	1.29
Mayıs 2002	30 258	-	2.04
Haziran 2002	19 404	505	7.0
Temmuz 2002	10 729	1 133	9.9
Ağustos 2002	12 836	933	12.6
Eylül 2002	10 345	1 619	19.5
Ekim 2002	10 013	316	20.0
Kasım 2002	11 646	363	28.2
Aralık 2002	10 309	292	34.7
Ocak 2003	3 941	670	38.7
Şubat 2003	4 621	567	40.7
Mart 2003	3 858	827	44.5
Nisan 2003	3 010	686	44.3
Mayıs 2003	3 255	624	52.5
Haziran 2003	1.524	724	55.8
Temmuz 2003	2 380	366	60.3
Ağustos 2003	2 631	354	64.7
Şubat 2004	2.248	367	70.1

Nisan 2002’de araştırma bölgesine bırakılan ağ ip 3 kollektörü üzerinde Mayıs 2002’de 7.791 bireyin tutunduğu tespit edilmiştir. Bu tutunma miktarının, ağ ip 1 ve ağ ip 2’ye oranla çok daha düşük olduğu görülmüştür. Temmuz 2002’de 15.2 mm, Kasım 2002’de ise 28.3 mm büyüklüğünde midyeye rastlanmıştır. Ağ ip 3 kollektörünün suya bırakılışından 1 yıl sonra, yani Nisan 2003’te 41.7 mm büyüklüğünde birey belirlenmiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.7. Ağ ip 3 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları (adet/100 cm²)

Tarih	AĞ İP 3		
	< 2.8 mm birey	> 2.8 mm birey	Maksimum boy (mm)
Mayıs 2002	7 791	-	1.99
Haziran 2002	9 683	-	2.22
Temmuz 2002	9 210	2 575	15.2
Ağustos 2002	5 209	993	24.7
Kasım 2002	4 326	503	28.3
Şubat 2003	3 903	382	36.5
Nisan 2004	3 428	342	41.7

Ağ ip 4 kollektörü Temmuz 2002’de denize bırakılmıştır. Ağustos 2002’de yapılan örneklemede 7 010 midye yavrusuna rastlanmıştır. Bu dönemde 4.5 mm boyunda bireye rastlanırken, midye yavrularının çok büyük bir kısmının 2.8 mm’den küçük olduğu tespit edilmiştir. Bu kollektör grubuna midye tutunmasının Eylül 2002 ve Ekim 2002 tarihlerinde de devam ettiği belirlenmiştir. Fakat tutunan bu midyelerin çoğunun pek fazla büyüme şansı bulamadan öldükleri tespit edilmiştir. Kasım 2002’de kumpas yardımıyla ölçülen 2.8 mm’den büyük sadece 7 birey belirlenirken, Aralık 2002’de 50 birey, Şubat 2003’te 466 birey, Mayıs 2003’te 2 379 birey ve çalışmanın sonu olan Şubat 2004’te 251 bireye rastlanmıştır. Araştırmanın sonunda 19 aydır denizde bulunan Ağ ip 4 kollektöründe en büyük 52.2 mm boyunda midyeye rastlanmıştır (Çizelge 4.8.).

Kollektörlerde midye tutunmasının en düşük olduğu dönemin, ağ ip 5 kollektörünün suya bırakıldığı Ekim 2002 – Kasım 2002 arası olduğu tespit edilmiştir. Bu periyotta 1 520 adet midye yavrusunun tutunduğu görülmüştür (Çizelge 4.9.). Ocak 2003’te suya bırakılan ağ ip 6 kollektörünün Şubat 2003’te yapılan örneklemesinde de oldukça düşük tutunma oranları görülmüştür. Bu dönemde, ağ ip 6 kollektöründe 1 679 bireyin toplandığı belirlenmiştir (Çizelge 4.10.).

Çalışmanın sonu olan Şubat 2004’te 16 aydır denizde bulunan ağ ip 5 kollektöründe en büyük bireyin 45.8 mm boya ulaştığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.).

Ağ ip 6 kollektörü üzerindeki midyelerin büyük bir kısmının, Kasım 2002’den sonra kopup düştüğü belirlenmiştir. Bu kollektör üzerinde Kasım 2003’te 2.8 m’den büyük 439 birey tespit edilmişken; Ocak 2004’te 117 birey, Şubat 2004’te 21 birey görülmüştür (Çizelge 4.10.).

Çizelge 4.8. Ağ ip 4 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları (adet/100 cm²).

AĞ İP 4			
Tarih	< 2.8 mm birey	> 2.8 mm birey	Maksimum boy (mm)
Ağustos 2002	7 002	8	4.5
Eylül 2002	13 908	-	0.97
Ekim 2002	19 845	-	1.09
Kasım 2002	17 217	7	12.6
Aralık 2002	19 850	50	5.4
Ocak 2003	10 720	100	4.0
Şubat 2003	12 712	466	8.2
Mart 2003	16 433	1 237	7.0
Nisan 2003	6 587	1 216	11.0
Mayıs 2003	9 750	2 379	19.3
Haziran 2003	4 170	1 247	28
Temmuz 2003	2 914	1 357	38.3
Ağustos 2003	1 548	594	46.0
Kasım 2003	2 770	316	46.4
Şubat 2004	4 325	251	52.2

Çizelge 4.9. Ağ ip 5 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları (adet/100 cm²).**AĞ İP 5**

Tarih	< 2.8 mm birey	> 2.8 mm birey	Maksimum boy (mm)
Kasım 2002	1 520	-	0.93
Aralık 2002	4 500	-	1.47
Ocak 2003	3 346	11	5.4
Şubat 2003	5 650	62	3.9
Mart 2003	10 783	625	7.3
Nisan 2003	5 779	295	8.8
Mayıs 2003	8 364	1 517	21.5
Haziran 2003	3 979	1 304	34.7
Temmuz 2003	1 651	555	38.6
Ağustos 2003	2 222	394	39.8
Ekim 2003	3 395	664	42.4
Kasım 2003	3 629	435	41.5
Şubat 2004	3 882	207	45.8

Çizelge 4.10. Ağ ip 6 kollektöründe aylık periyotlarla midye miktarları (adet/100 cm²).

AĞ İP 6			
Tarih	< 2.8 mm birey	> 2.8 mm birey	Maksimum boy (mm)
Şubat 2003	1 679	-	1.18
Mart 2003	7 170	358	8.6
Nisan 2003	6 829	191	10.0
Mayıs 2003	11 291	533	11.2
Haziran 2003	7 212	741	18.6
Ağustos 2003	3 085	1 079	33.8
Kasım 2003	3 005	439	37.5
Ocak 2004	2 356	117	31.1
Şubat 2004	4 363	21	30.8

Farklı dönemlerde çalışma alanına bırakılmış olan kollektörlerin üzerine midye tutunmalarının araştırma boyunca devam ettiği tespit edilmiştir. Kollektörlerin üzerleri tamamen midyelerle kaplı olsa bile, çoğu pediveliger aşamasındaki bireylerin bu yetişkin midyelerin doğrudan üzerine veya aralarından geçerek kollektörlerin üzerine tutunmaya devam ettikleri görülmüştür (Şekil 4.16., Şekil 4.17., Şekil 4.18., Şekil 4.19., Şekil 4.20., Şekil 4.21.).

Kollektörlerde denemenin her 2 yılında da; Nisan ayında düşük düzeylerde görülmeye başlayan *Cladophora* sp., *Gracilaria* sp., *Zostrea* sp., *Codium* sp., *Ulva* sp. gibi makroalg türleri ve Bryozoa filumundan *Bugula plumosa*'nın sıcaklıkla birlikte arttığı belirlenmiştir. Her 2 yılda da ortamdaki makroalg miktarlarının Kasım ayından itibaren azalmaya başladığı, Aralık ayında iyice seyrekleştiği ve Ocak ayında hemen hemen hiç görünmediği tespit edilmiştir. Bryozoa filumundan *Bugula plumosa* ise, düşük miktarlarda da olsa kış aylarında da görülmüştür. Yine araştırmanın her iki yılında da kollektörlerin üzerinde Temmuz ayından itibaren fouling (yapışıcı) organizmalardan balanuslar, Ocak aylarından itibaren poliketler görülmeye başlanmıştır.



Şekil 4.15. Ağ ip 5 kolektöründeki midyelerde Ocak 2004'deki poliket tutunmaları

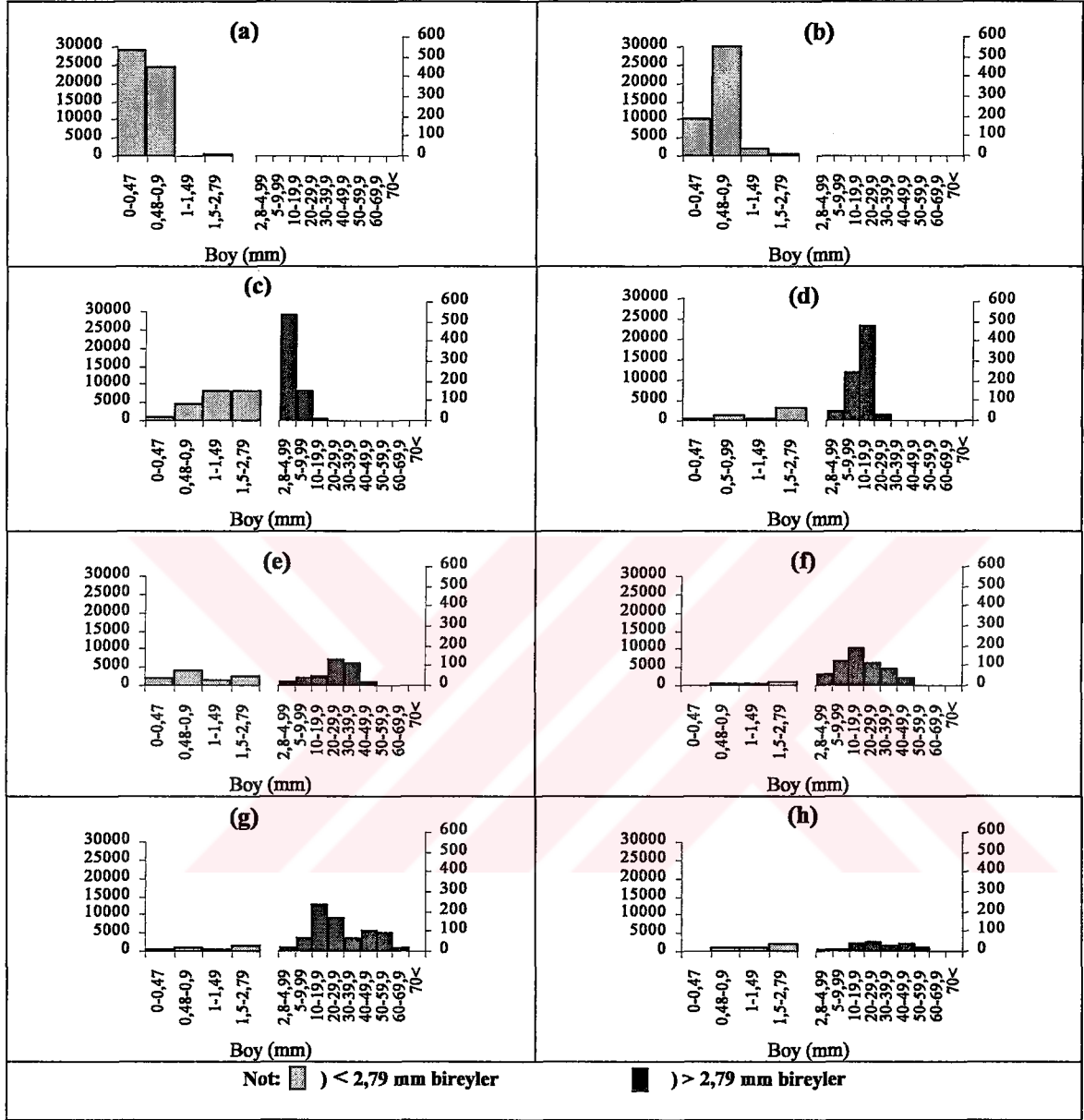
Araştırma boyunca midyelerdeki en hızlı büyüme oranları, klorofil-a miktarının maksimuma yükseldiği (Şekil 4.4.) ve su sıcaklık derecelerinin oldukça uygun olduğu (Şekil 4.1.) Mayıs – Temmuz arası dönemlerde görülmüştür. Özellikle klorofil-a miktarının 8.757 $\mu\text{g}/\text{lt}$ 'ye çıktığı Mayıs 2002 ve 8.824 $\mu\text{g}/\text{lt}$ olduğu Haziran 2002'de, midye büyüme hızları bütün kollektörlerde en üst düzeylere çıkmıştır (Şekil 4.16., Şekil 4.17., Şekil 4.18., Şekil 4.19., Şekil 4.20., Şekil 4.21.).

Temmuz 2002'de araştırma alanına bırakılan Ağ ip 4 kollektörünün üzerinde, Ağustos 2002'de yapılan örneklemede 7 010 birey tespit edilmiştir. Bu midyeler içinde maksimum 4.5 mm büyüklüğünde midyeye rastlanmıştır. Su sıcaklığının midye yavruları için yüksek olduğu (Şekil 4.1.) ve kollektörlerin üzeri genellikle makroalg türleriyle kaplı olduğundan su süzümünün zorlaştığı bu dönemde, midyeler pek fazla yaşama şansı bulamamışlardır. Bu kollektör grubunun Eylül 2002'de yapılan örneklemesinde 13.908 birey tespit edilmişken, en büyük 0.97 mm boyunda midye görülmüştür. Fakat bir önceki ayla benzer çevre koşulları bulunan bu bölgede, midyeler pek fazla yaşama şansı bulamamışlardır. Bu kollektör grubunda Ekim 2002'de yapılan örneklemede, en büyüğü 1.09 mm olan 19 845 midye yavrusu belirlenmiştir. Bu dönemden itibaren tutunan midyelerden çoğunun daha sonraki aylarda büyüme şansı bulduğu tespit edilmiştir. Denemenin sonu olan Şubat 2004'te

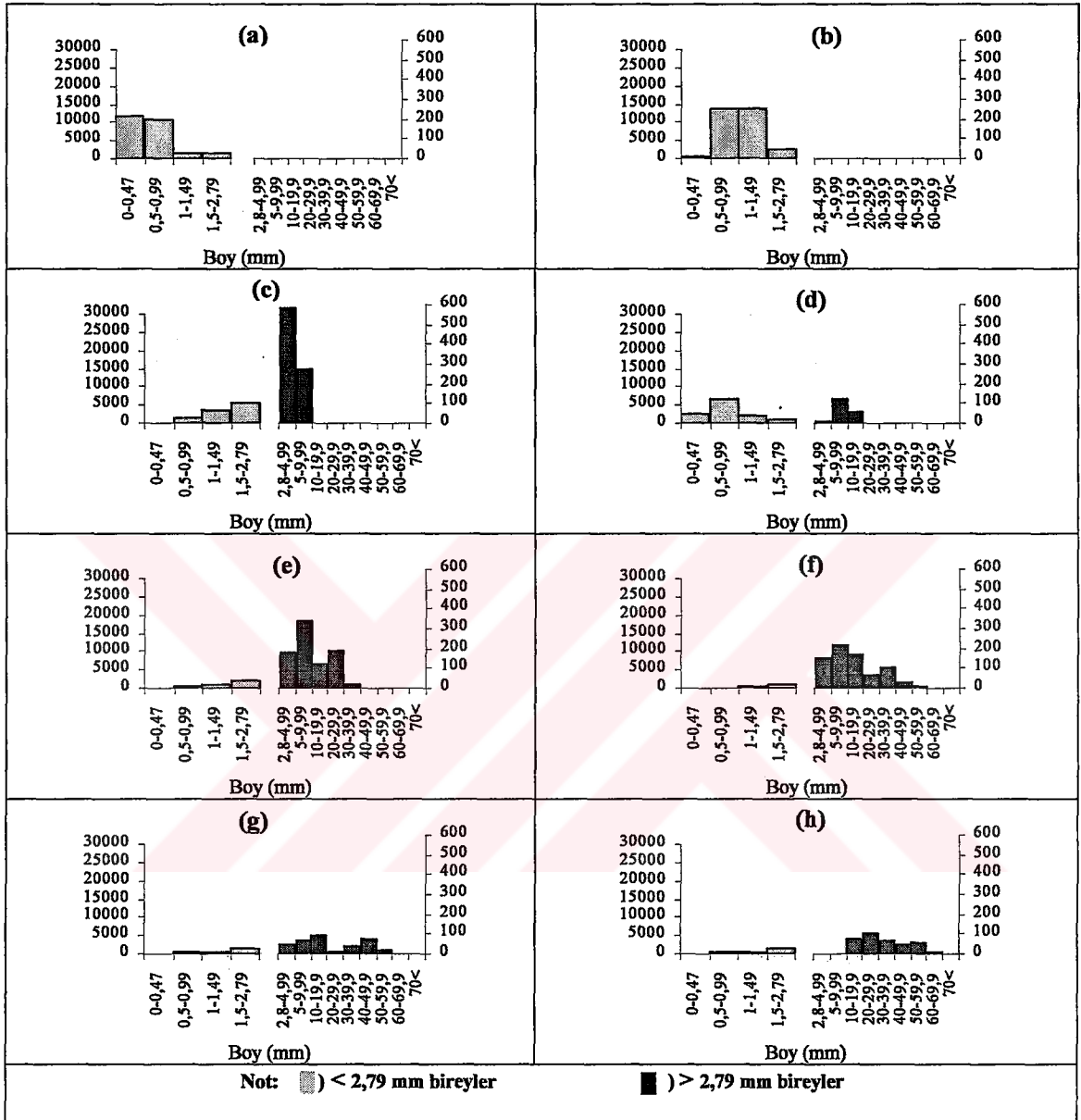
19 aydır suda bulunan ağ ip 6 kollektöründe, en büyük birey olarak 52.2 mm boyunda midye görülmüştür (Şekil 4.21.).

En düşük midye tutunmaları, Ekim 2002 – Kasım 2002 arasında 1.520 bireyle ağ ip 5 kollektöründe ve Ocak 2003 – Şubat 2003 arasında 1 679 adet midyeyle ağ ip 6 kollektöründe tespit edilmiştir (Şekil 4.20. ve Şekil 4.21.). Ortamdaki makroalg miktarının iyice azaldığı veya tamamen yok olduğu, su sıcaklığının uygun olduğu bu dönemlerde kollektörlere tutunan midye yavrularının, özellikle yaz aylarında tutunanlara göre çok daha yüksek oranlarda yaşama imkanı buldukları görülmüştür (Şekil 4.20., Şekil 4.21.).

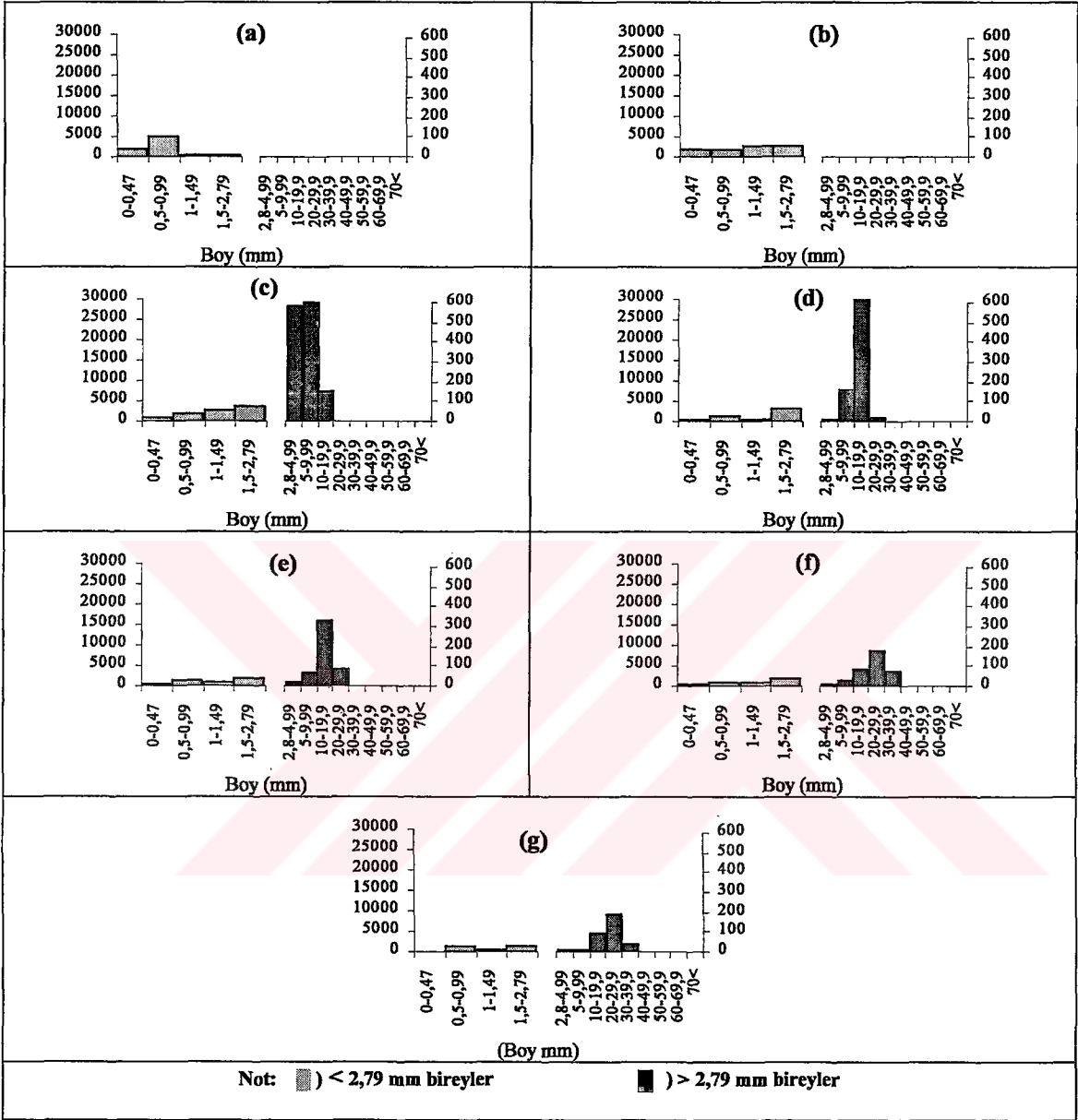
Ağ kollektörler Şubat 2002, Mart 2002, Nisan 2002, Temmuz 2002, Ekim 2002 ve Ocak 2003 olmak üzere 6 ayrı dönemde araştırma bölgesine bırakılmıştır. Bu kollektör gruplarının her birinden denize bırakılışından 1 ve 2 ay sonra yapılan örneklemelelerde, genellikle 0.20 mm ile 2.22 mm arasında midye yavrularına rastlanmıştır. Fakat, Temmuz 2002’de denize bırakılan ağ ip 4 kollektöründen Ağustos 2002’de yapılan örneklemede 4.5 mm boya rastlanmıştır (Şekil 4.19.). Yine Ocak 2003’te denize bırakılan ağ ip 6 kollektöründen Mart 2003’te yapılan örneklemede, 8.6 mm boyunda birey görülmüştür (Şekil 4.21.).



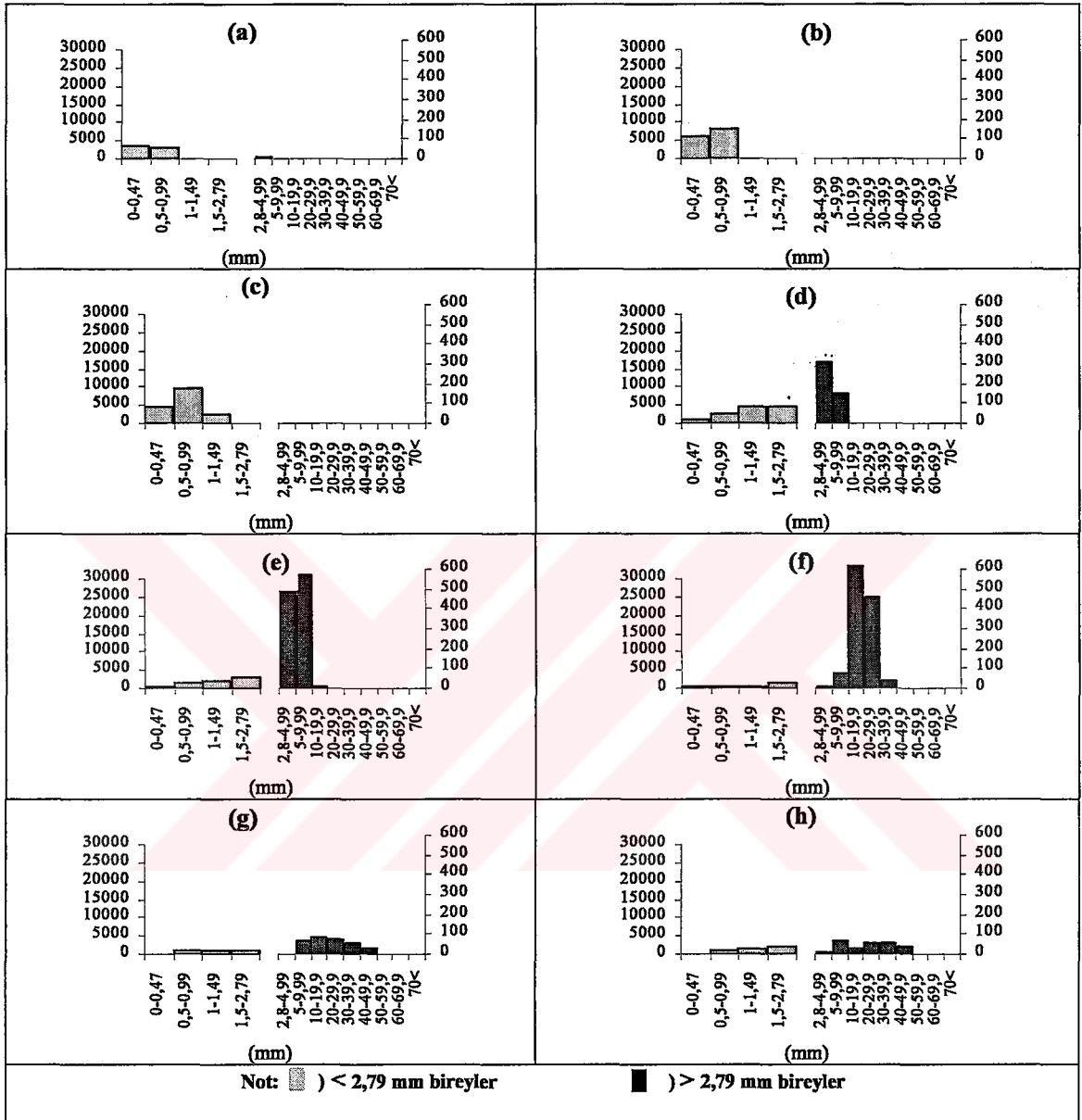
Şekil 4.16. Şubat 2002’de araştırma alanına bırakılan ağ 1 kollektörüne (adet/100 cm²) tutunan midyelerde büyüme performansları a) Mart 2002, b) Nisan 2002, c) Haziran 2002, d) Ekim 2002, e) Şubat 2003, f) Mayıs 2003, g) Ağustos 2003, h) Şubat 2004.



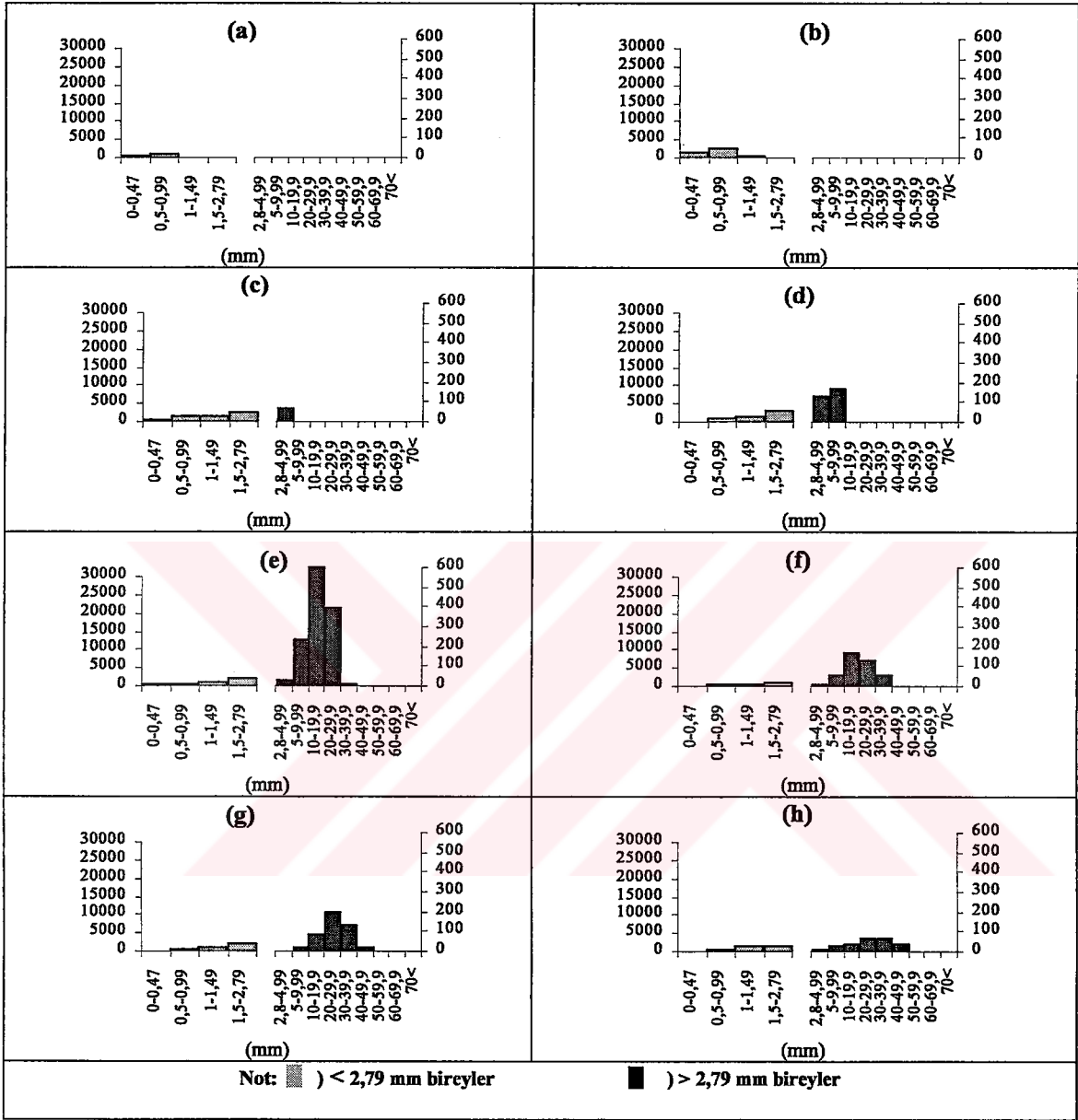
Şekil 4.17. Mart 2002’de araştırma alanına bırakılan ağ 2 kollektörüne (adet/100 cm²) tutunan midyelerde büyüme performansları a) Nisan 2002, b) Mayıs 2002, c) Temmuz 2002, d) Kasım 2002, e) Mart 2003, f) Haziran 2003, g) Ağustos 2003, h) Şubat 2004



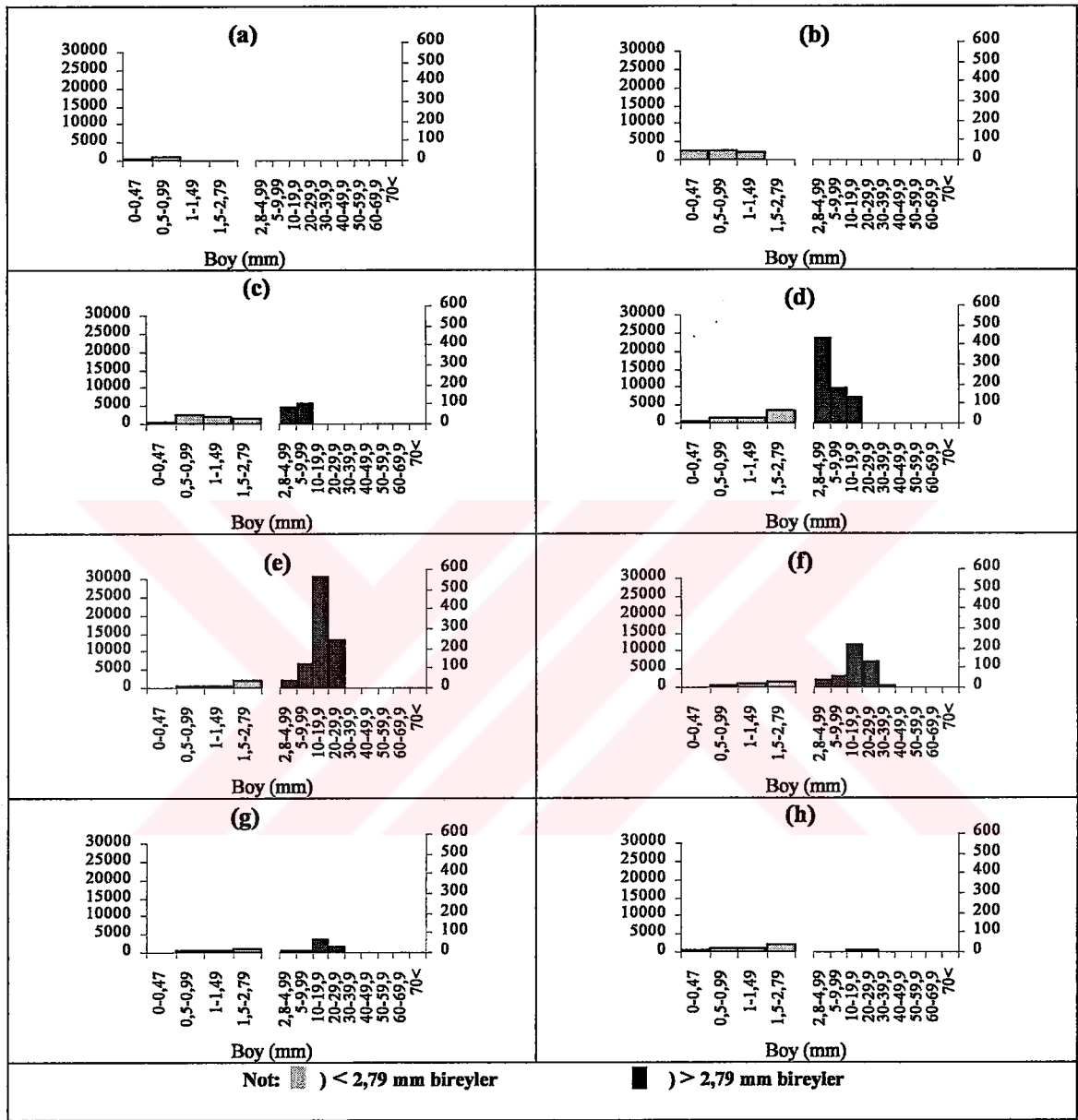
Şekil 4.18. Nisam 2002'de araştırma alanına bırakılan ağ 3 kollektörüne (adet/100 cm²) tutunan midyelerde büyüme performansları a) Mayıs 2002, b) Haziran 2002, c) Temmuz 2002, d) Ağustos 2002, e) Ekim 2002, f) Ocak 2003, g) Nisan 2003.



Şekil 4.19. Temmuz 2002'de araştırma alanına bırakılan Ağ 4 kollektörüne tutunan midyelerde büyüme performansları a) Ağustos 2002, b) Eylül 2002, c) Kasım 2002, d) Şubat 2003, e) Nisan 2003, f) Temmuz 2003, g) Kasım 2003, h) Şubat 2004.



Şekil 4.20. Ekim 2002'de araştırma alanına bırakılan Ağ 5 kollektörüne tutunan midyelerde büyüme performansları a) Kasım 2002, b) Aralık 2002, c) Şubat 2003, d) Nisan 2003, e) Haziran 2003, f) Ağustos 2003, g) Kasım 2003, h) Şubat 2004.



Şekil 4.21. Ocak 2003'te araştırma alanına bırakılan Ağ 6 kollektörüne (adet/100 cm²) tutunan midyelerde büyüme performansları a) Şubat 2003, b) Mart 2003, c) Nisan 2003, d) Haziran 2003, e) Ağustos 2003, f) Kasım 2003, g) Ocak 2004, h) Şubat 2004.

4 farklı kollektör materyaline tutunan midye yavrularının miktarları arasında farklılık olup olmadığının belirlenmesinde, Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) uygulanmıştır. Ağ kollektörlerde tutunma oranları çok daha iyi bulunmuştur ($p<0.01$).

Farklı dönemlerde suya bırakılan ağ kollektörler üzerindeki midye sayıları bakımından, aylar arasında farklılıklar olup olmadığının tespitinde parametrik olmayan testlerden χ^2 (KiKare) testi uygulanmıştır. Buna göre herbir kollektör grubunun üzerindeki midye miktarları bakımından, aylar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ($p<0.01$).



4.3. Farklı Sistemlerde Midye Kùltürü

Araştırmanın bu bölümünde, file ve halat olmak üzere 2 değişik sistemde farklı boy gruplarındaki (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 mm) midyelerin büyüme performansları ve yaşama oranları Mayıs 2002 – 2003 tarihleri arasında belirlenmiştir. Bu amaçla bütün boy gruplarındaki midyelerin boy, genişlik, kalınlık, ağırlık artışılarıyla birlikte; büyüme oranları (boy ve ağırlık) ve her 2 sistemdeki midye kayıp miktarları aylık periyotlarla düzenli olarak takip edilmiştir.

4.3.1. File Sistemi

Bu sistemde, 10'ar mm aralıklarla her boy grubundan (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 mm) 60'şar adet midye ayrı ayrı ağ fileler içine konarak çalışma alanına bırakılmıştır.

Denize ilk bırakıldığında ortalama 10 mm olan midyeler, 1 yıl sonra 29.37 mm'ye (Çizelge 4.11.); 20 mm olanlar 34.88 mm'ye (Çizelge 4.12.); 30 mm olan midyeler 43.51 mm'ye (Çizelge 4.13.) ve 40 mm olan bireyler 53.46 mm'ye ulaşmıştır (Çizelge 4.14.).

Denemenin başlangıcında boy ortalaması 10 mm olan midyelerin ağırlık ortalamaları 0.17 gr (Çizelge 4.11.); 20 mm olanların 1.01 gr (Çizelge 4.12.); 30 mm olanların 2.86 gr (Çizelge 4.13.) ve 40 mm olan midyelerin ağırlık ortalamaları 6.39 gr'dı (Çizelge 4.14.). Bu grupların araştırmanın sonundaki ağırlık ortalamaları ise sırasıyla; 3.68 gr, 6.05 gr, 10.72 gr ve 18.11 gr bulunmuştur.

Çizelge 4.11. Filelerde, araştırma alanına 10±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm) ± Sx	Genişlik (mm) ± Sx	Kalınlık (mm) ± Sx	Ağırlık (gr) ± Sx	Aylık Büyüme Oranları	
						% Ağırlık	% Boy
Mayıs	60	10,13±0,18	5,91 ±0,12	3,06 ±0,09	0,17±0,02	-	-
Haziran	54	13,39±0,36	8,17 ±0,20	4,67 ±0,16	0,31±0,02	45,16	24,34
Temmuz	53	15,38±0,42	9,17 ±0,24	5,43 ±0,17	0,48±0,03	35,41	12,8
Ağustos	51	15,85±0,53	9,55 ±0,29	6,03 ±0,23	0,54±0,04	11,11	2,96
Eylül	48	17,21±0,49	10,30±0,24	6,76 ±0,24	0,63±0,04	14,28	7,9
Ekim	39	18,07±0,72	10,95±0,35	7,28 ±0,24	0,78±0,07	19,23	10,29
Kasım	38	18,78±1,01	12,32±0,18	7,07 ±0,13	0,88±0,03	11,36	3,78
Aralık	37	21,73±0,20	13,28±0,17	7,87 ±0,14	1,18±0,04	25,42	13,57
Ocak	37	23,28±0,29	14,08±0,22	8,71 ±0,17	1,44±0,07	18,05	6,65
Şubat	36	24,34±0,32	14,56±0,23	8,95 ±0,24	1,82±0,07	20,87	4,35
Mart	36	26,11±0,42	15,90±0,30	10,41±0,30	2,32±0,09	21,55	10,6
Nisan	36	28,75±0,51	17,16±0,36	11,33±0,23	3,15±0,15	26,34	9,18
Mayıs	35	29,37±0,53	17,56±0,39	11,83±0,32	3,68±0,18	14,4	5,51

Çizelge 4.12. Filelerde, araştırma alanına 20±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm) ±Sx	En (mm) ±Sx	Kalınlık (mm)± x	Ağırlık (gr) ±Sx	Aylık Büyüme Oranları	
						Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	20,14±0,24	11,76 ±0,30	6,35 ±0,13	1,01 ±0,04	-	-
Haziran	55	22,34±0,32	13,26±0,24	7,94 ±0,25	1,28±0,07	21,09	9,84
Temmuz	53	24,04±0,45	14,26±0,32	8,53 ±0,21	1,64±0,09	21,95	7,07
Ağustos	51	24,13±0,47	14,48±0,31	9,01 ±0,22	1,79±0,11	8,37	0,37
Eylül	48	24,78±0,51	14,61±0,34	9,42 ±0,25	1,80±0,14	10,5	2,62
Ekim	42	25,27±0,96	14,87±0,58	9,62 ±0,43	2,05±0,27	12,19	1,93
Kasım	40	26,57±0,49	16,09±0,30	10,07 ±0,19	2,30±0,12	10,86	4,89
Aralık	40	27,85±0,49	16,45±0,31	10,35±0,15	2,63±0,13	12,54	4,59
Ocak	40	28,87±0,50	17,05±0,30	11,20±0,27	2,78±0,14	5,39	3,53
Şubat	40	30,11±0,48	17,37±0,32	11,41±0,23	3,51±0,16	20,79	4,11
Mart	39	32,56±0,57	18,83±0,40	12,42±0,23	4,41±0,21	20,4	7,52
Nisan	39	34,37±0,58	20,01±0,34	13,81±0,26	5,43±0,26	18,78	5,26
Mayıs	37	34,88±0,60	20,58±0,38	14,39±0,30	6,05±0,28	10,24	1,46

Çizelge 4.13. Filelerde, araştırma alanına 30±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm)	En (mm)	Kalınlık	Ağırlık	Aylık Büyüme Oranları	
		±Sx	±Sx	(mm)± Sx	(gr) ±Sx	Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	30,14±0,21	17,29±0,17	9,91 ±0,12	2,86 ±0,06	-	-
Haziran	53	33,69±0,4	19,69±0,23	12,00±0,17	4,15 ±0,11	31,08	10,53
Temmuz	52	35,29±0,54	20,55±0,31	13,00±0,20	4,99 ±0,15	16,83	4,53
Ağustos	51	35,78±0,56	21,36±0,43	13,45±0,21	5,3 ±0,19	5,84	1,36
Eylül	48	35,79±0,85	20,95±0,43	13,35±0,35	5,51 ±0,27	3,81	0,02
Ekim	42	36,33±0,72	21,35±0,39	13,7 ±0,35	5,6 ±0,26	1,6	1,48
Kasım	41	37,06±0,56	21,67±0,28	13,38±0,23	5,62 ±0,14	0,35	1,96
Aralık	40	37,48±0,6	21,62±0,31	13,54±0,25	5,65 ±0,29	0,53	1,12
Ocak	40	37,50±0,57	21,86±0,32	13,85±0,25	5,72 ±0,22	1,22	0,05
Şubat	40	38,23±0,51	22,05±0,32	14,14±0,26	6,35 ±0,23	9,92	1,9
Mart	40	40,59±0,49	23,32±0,36	14,98±0,22	7,78 ±0,24	18,38	5,81
Nisan	38	42,52±0,53	24,26±0,36	15,92±0,25	9,10 ±0,3	14,59	4,53
Mayıs	38	43,51±0,6	24,88±0,35	16,95±0,29	10,72±0,35	15,01	2,27

Çizelge 4.14. Filelerde, araştırma alanına 40±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm)	En (mm)	Kalınlık	Ağırlık (gr)	Aylık Büyüme Oranları	
		± Sx	± Sx	(mm)± Sx	± Sx	Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	39,36 ± 0,26	21,59 ± 0,34	12,99 ± 0,16	6,39 ± 0,16	-	-
Haziran	55	42,94 ± 0,46	22,99 ± 0,44	15,00 ± 0,18	7,84 ± 0,21	5,37	6,93
Temmuz	55	44,19 ± 0,45	23,97 ± 0,33	15,54 ± 0,18	8,55 ± 0,25	8,65	2,82
Ağustos	53	44,47 ± 0,43	24,22 ± 0,37	16,06 ± 0,18	8,86 ± 0,28	3,49	0,62
Eylül	51	45,25 ± 0,55	24,63 ± 0,37	16,85 ± 0,25	9,56 ± 0,31	7,32	1,72
Ekim	45	47,41 ± 0,65	25,11 ± 0,37	17,31 ± 0,24	10,81 ± 0,44	11,56	2,44
Kasım	45	48,12 ± 0,38	26,72 ± 0,30	17,58 ± 0,19	11,48 ± 0,26	5,83	1,47
Aralık	44	48,51 ± 0,41	27,04 ± 0,30	17,62 ± 0,21	11,62 ± 0,26	1,2	0,80
Ocak	44	49,04 ± 0,39	26,85 ± 0,52	18,09 ± 0,17	11,84 ± 0,44	1,85	0,87
Şubat	44	49,19 ± 0,40	27,10 ± 0,30	17,80 ± 0,26	12,81 ± 0,30	7,57	0,30
Mart	44	50,56 ± 0,43	27,69 ± 0,33	18,09 ± 0,24	13,89 ± 0,40	7,77	0,73
Nisan	44	52,38 ± 0,48	28,60 ± 0,41	19,62 ± 0,30	16,19 ± 0,37	14,2	3,47
Mayıs	44	53,46 ± 0,46	29,20 ± 0,35	20,24 ± 0,26	18,11 ± 0,47	10,6	2,02

İlk boy ortalamaları 50 mm, 60 mm ve 70 mm olan midyelerin çalışmanın başındaki ağırlık ortalamaları; 11.89 gr, 20.1 gr ve 29.14 gr idi. Bu gruplardaki midyelerin araştırmanın sonundaki boy ve ağırlık ortalamaları ise sırasıyla; 58.13 mm ve 22.2 gr (Çizelge 4.15.), 66.34 mm ve 31.55 gr (Çizelge 4.16.), 76.64 mm ve 42.25 gr (Çizelge 4.17.) bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Filelerde, araştırma alanına 50±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm)	En (mm)	Kalınlık	Ağırlık	Aylık Büyüme Oranları	
		±Sx	±Sx	(mm)± Sx	(gr)±Sx	Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	50,41±0,24	26,12±0,26	16,91±0,21	11,89±0,23	-	-
Haziran	56	53,26±0,24	27,8 ±0,33	18,69±0,24	14,16±0,30	16,03	5,35
Temmuz	55	54,22±0,31	28,39±0,31	19,18±0,24	14,99±0,44	5,53	1,77
Ağustos	54	54,34±0,33	28,56±0,32	19,76±0,26	15,62±0,38	4,03	0,22
Eylül	53	54,38±0,34	29,09±0,35	20,12±0,35	15,35±0,47	4,75	0,07
Ekim	49	54,42±0,37	29,06±0,46	20,06±0,37	15,42±0,55	0,45	0,07
Kasım	48	54,47±0,47	28,92±0,32	19,71±0,32	15,57±0,44	0,96	0,05
Aralık	48	54,52±0,28	28,76±0,38	19,44±0,30	15,65±0,35	0,51	0,09
Ocak	48	54,73±0,26	28,93±0,40	20,08±0,39	15,93±0,70	1,75	0,003
Şubat	47	54,83±0,28	29,15±0,48	19,47±0,45	17,58±0,52	9,38	0,001
Mart	47	55,85±0,33	29,34±0,46	20,25±0,46	17,89±0,57	1,73	0,01
Nisan	43	57,22±0,35	30,41±0,49	21,18±0,46	20,49±0,54	12,73	0,02
Mayıs	42	58,13±0,41	30,36±0,58	21,78±0,53	22,20±0,74	7,7	0,01

Çizelge 4.16. Filelerde, araştırma alanına 60±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm) ±Sx	En (mm) ±Sx	Kalınlık (mm)± Sx	Ağırlık (gr) ±Sx	Aylık Büyüme Oranları	
						Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	60,22±0,18	30,87±0,31	20,77±0,41	20,10±0,34	-	-
Haziran	57	61,81 ±0,26	31,96±0,31	21,86±0,29	21,85±0,56	8	2,57
Temmuz	56	62,48 ±0,28	32,16±0,39	22,26±0,29	22,96±0,52	4,83	1,07
Ağustos	56	62,65±0,30	32,42±0,35	22,54±0,30	22,87±0,62	-0,39	0,27
Eylül	54	62,83 ±0,38	32,76±0,44	23,06±0,30	22,67±0,77	-0,88	0,28
Ekim	49	62,9 ±0,44	30,78±1,68	23,29±0,34	23,13±0,75	1,98	0,11
Kasım	48	63,04 ±0,24	32,40 ±0,52	22,44±0,51	23,43±0,64	1,28	0,22
Aralık	47	63,53 ±0,38	32,59±0,53	22,16±0,62	23,67±0,77	1,01	0,77
Ocak	47	63,7 ±0,43	32,86±0,55	22,73±0,42	22,83±0,96	-3,67	0,26
Şubat	47	63,82 ±0,48	32,17±0,53	22,57±0,59	24,78±0,61	7,86	0,18
Mart	47	64,4 ±0,65	32,47±0,47	22,96±0,57	26,35±0,72	5,95	0,9
Nisan	47	65,3 ±0,65	32,80±0,60	22,92±0,46	28,15±0,57	6,39	1,37
Mayıs	47	66,34 ±0,89	33,34±0,48	23,66±0,64	31,55±0,66	10,77	0,15

Çizelge 4.17. Filelerde, araştırma alanına 70±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm) ±Sx	En (mm) ±Sx	Kalınlık (mm)± Sx	Ağırlık (gr) ±Sx	Aylık Büyüme Oranları	
						Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	70,22±0,82	34,43±0,49	23,77±0,4	29,14±1,12	-	-
Haziran	57	72,52±0,77	35,85±0,47	25,14±0,43	32,00±1,25	8,93	3,17
Temmuz	57	73,09±0,75	36,05±0,49	25,86±0,42	33,87±1,13	5,52	0,73
Ağustos	56	73,12±0,53	36,84±0,46	25,8 ±0,39	34,62±0,77	2,16	0,01
Eylül	54	73,2 ±0,61	36,04±0,61	25,77±0,53	32,56±1,15	-6,32	0,13
Ekim	50	73,3 ±1,05	36,3 ±1,3	26,04±0,41	33,82±2,39	3,72	0,13
Kasım	50	73,4 ±0,62	36,28±0,41	25,36±0,52	32,9 ±0,94	-2,79	0,13
Aralık	50	73,87±0,58	36,6 ±0,6	25,49±0,45	31,79±1,13	-0,34	0,63
Ocak	49	73,97±0,69	36,87±0,44	25,73±0,45	29,09±1,25	-9,28	0,13
Şubat	49	74,13±0,61	36,9 ±0,37	25,99±0,72	34,41±1,38	15,46	0,21
Mart	49	74,50±0,57	36,9 ±0,54	26,05±0,57	35,77±1,40	3,8	0,49
Nisan	48	75,95±0,40	37,51±0,4	26,59±0,43	39,19±1,33	8,72	1,9
Mayıs	46	76,64±0,38	37,36±0,56	27,11±0,51	42,25±1,40	7,24	0,9

4.3.2. Halat Sistemi

Bu sistemde de yine her boy grubundan (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 mm) 60'şar adet midye, polipropilen halatlar üzerine pamuk ağlar tarafından sarılmak suretiyle tutundurulmuştur.

Araştırmanın başladığı Mayıs 2002 tarihinde boy ortalamaları 10 mm, 20 mm, 30 mm ve 40 mm olan midyelerin ağırlık ortalamaları; 0.18 gr, 1.04 gr, 2.85 gr ve 6.5 gr idi. Aynı grupların denemenin sonundaki boy ve ağırlık ortalamaları ise sırasıyla; 48.18 mm ve 12.15 gr (Çizelge 4.18.), 52.69 mm ve 15.38 gr (Çizelge 4.19.), 53.83 mm ve 17.22 gr (Çizelge 4.20.), 57.04 mm ve 19.9 gr (Çizelge 4.21.) bulunmuştur.

Çizelge 4.18 Halatlarda araştırma alanına 10±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm)	En (mm)	Kalınlık	Ağırlık	Aylık Büyüme Oranları	
		±Sx	±Sx	(mm)± Sx	(gr) ±Sx	Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	11,06±0,12	6,23 ±0,10	3,40 ±0,09	0,18 ±0,12	-	-
Haziran	51	17,10 ±1,13	11,05±0,73	6,05±0,41	0,64 ±0,10	56,25	37,73
Temmuz	50	24,71±1,90	15,20±1,44	9,18 ±0,69	1,91 ±0,31	66,49	30,79
Ağustos	47	27,41±1,11	16,93±1,00	10,40±0,34	2,45 ±0,29	22,04	9,85
Eylül	41	31,67±0,56	18,39±0,45	11,17±0,21	3,32 ±0,16	26,2	13,45
Ekim	31	34,2 ±0,71	19,60±0,41	12,28±0,28	4,07 ±0,21	18,42	7,39
Kasım	29	36,86±0,25	21,10±0,19	12,97±0,14	4,91 ±0,10	17,1	7,21
Aralık	28	38,67±0,38	21,90±0,19	13,86±0,15	5,68 ±0,12	13,55	4,68
Ocak	28	40,15±0,31	22,26±0,21	14,40±0,16	6,69 ±0,14	15,09	3,68
Şubat	27	40,75±0,38	22,41±0,22	14,43±0,18	6,76 ±0,16	1,03	1,47
Mart	27	43,13±0,40	23,51±0,23	15,38±0,18	8,12 ±0,20	16,74	5,51
Nisan	26	45,73±0,45	24,66±0,20	16,60±0,20	10,0 ±0,26	18,8	5,68
Mayıs	26	48,18±0,56	25,60±0,26	17,56±0,24	12,15±0,32	17,69	5,08

Çizelge 4.19 Halatlarda araştırma alanına 20±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm) ±Sx	En (mm) ±Sx	Kalınlık (mm)± Sx	Ağırlık (gr) ±Sx	Aylık Büyüme Oranları	
						Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	20,54±0,20	11,95±0,16	6,91 ±0,12	1,04 ±0,04	-	-
Haziran	53	24,00±0,46	13,66±0,30	7,91 ±0,16	1,54 ±0,08	25,97	14,41
Temmuz	52	30,42±0,91	18,04±0,53	10,94±0,41	2,91 ±0,23	47,07	22,2
Ağustos	51	35,42±0,41	20,89±0,29	12,72±0,22	4,79 ±0,16	39,24	12,9
Eylül	44	38,54±0,95	22,34±0,61	14,33±0,43	6,37 ±0,49	24,8	8,09
Ekim	33	41,52±0,70	23,89±0,46	15,26±0,36	7,67 ±0,40	17,86	7,17
Kasım	32	44,23±0,78	25,48±0,47	16,75±0,38	9,16 ±0,42	16,26	6,12
Aralık	31	46,14±0,54	25,66±0,35	17,17±0,16	9,97 ±0,28	8,12	4,13
Ocak	31	47,62±0,65	25,69±0,29	17,6 ±0,35	11,08±0,58	10,01	1
Şubat	31	47,82±0,67	25,75±0,31	17,65±0,23	11,21±0,46	1,15	0,46
Mart	30	48,48±0,41	26,83±0,29	17,72±0,19	11,62±0,26	3,52	1,36
Nisan	29	50,57±0,84	27,38±0,46	18,56±0,36	12,25±0,68	5,14	4,13
Mayıs	28	52,69±0,61	29,14±0,40	19,38±0,35	15,38±0,63	20,35	4,02

Çizelge 4.20 Halatlarda araştırma alanına 30±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm) ±Sx	En (mm) ±Sx	Kalınlık (mm)± Sx	Ağırlık (gr) ±Sx	Aylık Büyüme Oranları	
						Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	29,92±0,20	17,13±0,19	9,72 ±0,11	2,85 ±0,06	-	-
Haziran	52	37,98±0,50	21,51±0,36	13,00±0,20	5,26 ±0,18	45,81	21,22
Temmuz	51	41,93±0,53	23,55±0,36	14,45±0,23	7,47 ±0,25	29,58	9,42
Ağustos	51	42,19±0,65	23,76±0,35	15,22±0,19	7,82 ±0,24	4,47	0,61
Eylül	46	43,35±0,74	24,75±0,38	15,61±0,25	8,57 ±0,40	8,75	2,67
Ekim	36	45,83±0,78	25,43±0,53	16,46±0,47	9,86 ±0,49	13,08	5,41
Kasım	35	47,13±0,25	26,02±0,26	16,89±0,23	10,30±0,21	4,27	2,75
Aralık	34	48,08±0,29	26,2 ±0,28	17,30±0,25	10,47±0,31	1,62	1,97
Ocak	34	48,20±0,54	26,29±0,33	17,39±0,27	10,77±0,37	2,78	0,24
Şubat	34	48,25±0,56	25,85±0,45	17,54±0,31	11,06±0,47	2,62	0,1
Mart	33	50,29±0,52	26,98±0,34	18,03±0,35	13,36±0,42	17,21	4,05
Nisan	32	51,89±0,64	27,67±0,37	18,95±0,33	14,94±0,59	10,57	3,08
Mayıs	31	53,83±0,65	28,75±0,39	19,09±0,38	17,22±0,65	2,28	1,94

Çizelge 4.21 Halatlarda araştırma alanına 40±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm)	En (mm)	Kalınlık	Ağırlık	Aylık Büyüme Oranları	
		±Sx	±Sx	(mm)± Sx	(gr) ±Sx	Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	40,29±0,24	21,33±0,26	13,26±0,18	6,50±0,14	-	-
Haziran	55	44,43±0,52	24,54±0,48	14,97±0,27	8,31±0,30	21,78	7,06
Temmuz	54	47,94±0,67	25,85±0,54	16,38±0,23	10,45±0,43	20,47	7,32
Ağustos	53	48,93±0,71	26,98±0,43	17,76±0,27	11,98±0,47	12,77	2,02
Eylül	49	49,01±0,76	27,23±0,64	17,8 ±0,51	12,44±0,55	3,69	0,16
Ekim	42	49,68±1,20	27,70±0,44	18,20±0,70	12,45±0,63	0,08	1,34
Kasım	42	50,90±0,23	27,62±0,30	18,20±0,21	12,48±0,48	0,002	2,39
Aralık	42	51,94±0,28	27,88±0,30	18,35±0,26	12,52±0,29	0,003	2
Ocak	42	52,44±0,33	27,75±0,49	18,86±0,22	13,82±0,35	9,4	0,95
Şubat	41	52,56±0,33	28,08±0,29	18,41±0,65	14,02±0,43	1,42	0,38
Mart	41	53,77±0,34	28,59±0,34	19,25±0,27	15,94±0,38	12,04	3,57
Nisan	39	55,26±0,38	28,91±0,36	19,85±0,30	17,19±0,46	7,27	2,69
Mayıs	37	57,04±0,46	28,86±0,30	20,28±0,31	19,90±0,53	8,59	3,12

Çalışmanın başlangıcında ortalama 50 mm büyüklüğünde olan midyeler, bir yıl sonra 61.05 mm boya ulaşmıştır. Bu gruptaki midyelerin ilk ağırlık ortalamaları 11. 71 gr iken, deneme sonunda 23.91 gr olmuştur (Çizelge 4.22.).

Başlangıçtaki boy ortalaması 60 mm olan midye grubu, araştırmanın sonunda 67.88 mm boya ulaşmıştır. Ağırlık ortalamaları ise; çalışmanın başında 19.85 gr iken, sonunda 32.04 gr olmuştur (Çizelge 4.23.).

Yine denize ilk bırakıldığında ortalama 70 mm büyüklüğünde olan midyeler, araştırmanın sonunda 76.69 mm boya ulaşmıştır. Bu grubun ağırlık ortalamaları ise başlangıçta 30.12 gr iken, çalışmanın sonunda 39.35 gr olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.24.).

Çizelge 4.22 Halatlarda araştırma alanına 50±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

Tarih	N	Boy (mm) ±Sx	En (mm) ±Sx	Kalınlık (mm)± Sx	Ağırlık (gr) ±Sx	Aylık Büyüme Oranları	
						Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	49,79±0,18	25,91±0,27	16,79±0,18	11,71±0,24	-	-
Haziran	56	52,42±0,40	27,20±0,35	18,24±0,22	13,16±0,32	11,01	5,01
Temmuz	55	53,01±0,55	27,97±0,49	18,89±0,22	14,16±0,42	7,06	1,11
Ağustos	55	53,65±0,45	27,55±0,38	19,02±0,26	14,40±0,42	1,66	1,19
Eylül	52	54,57±0,53	28,08±0,44	19,91±0,47	14,91±0,56	3,42	1,68
Ekim	44	55,32±0,74	27,82±0,46	19,50±0,39	15,83±0,59	5,81	1,35
Kasım	43	57,22±0,32	29,57±0,29	20,60±0,20	16,18±0,47	1,54	3,32
Aralık	43	57,86±0,37	30,06±0,31	20,52±0,27	16,24±0,36	0,36	1,11
Ocak	42	57,97±0,40	30,08±0,33	20,71±0,24	18,48±0,46	12,12	0,18
Şubat	42	57,98±0,40	29,93±0,33	20,79±0,24	19,18±0,47	3,64	0,01
Mart	42	58,80±0,46	30,40±0,35	20,66±0,28	19,95±0,48	3,85	1,39
Nisan	42	59,68±0,52	30,44±0,35	21,09±0,29	20,77±0,64	3,94	1,47
Mayıs	41	61,05±0,57	21,55±0,28	31,28±0,36	23,91±0,66	13,13	2,24

Çizelge 4.23 Halatlarda araştırma alanına 60±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

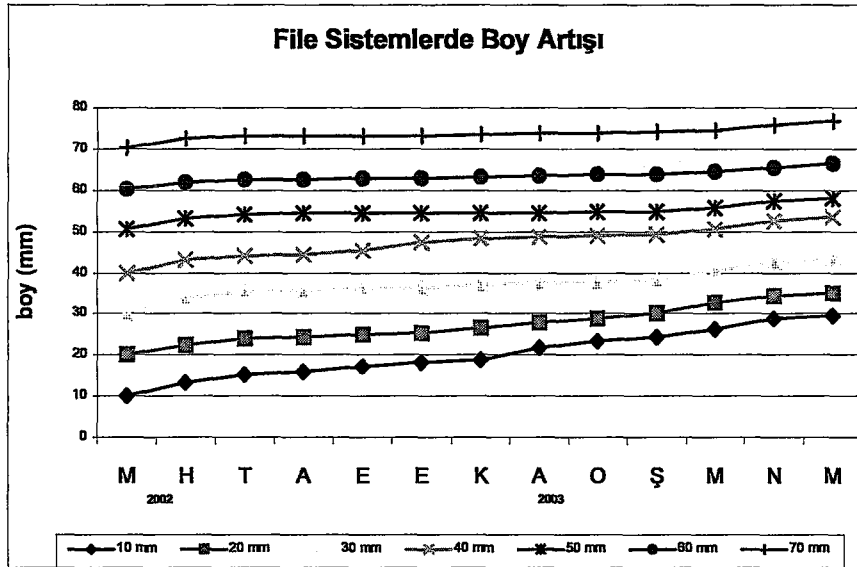
Tarih	N	Boy (mm) ±Sx	En (mm) ±Sx	Kalınlık (mm)± Sx	Ağırlık (gr) ±Sx	Aylık Büyüme Oranları	
						Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	60,24±0,19	30,99±0,37	21,05±0,37	19,85±0,39	-	-
Haziran	56	61,53±0,26	32,03±0,41	20,86±0,89	20,48±0,52	3,07	2,09
Temmuz	56	62,30±0,26	32,30±0,44	21,87±0,32	22,09±0,59	7,28	1,23
Ağustos	55	62,41±0,31	32,48±0,60	21,95±0,45	21,35±0,81	-3,46	0,17
Eylül	54	62,62±0,33	32,6 ±0,57	22,48±0,46	22,00±1,06	2,95	0,33
Ekim	50	63,14±0,50	33,68±0,97	23,32±0,78	23,12±1,60	4,84	0,82
Kasım	47	65,57±0,23	33,54±0,31	23,36±0,29	23,73±0,64	2,57	3,7
Aralık	46	66,35±0,24	33,75±0,34	23,21±0,31	24,64±0,68	3,69	1,17
Ocak	46	66,60±0,32	34,01±0,35	23,30±0,30	25,83±0,66	4,6	0,37
Şubat	46	66,81±0,31	33,62±0,35	22,37±0,72	27,27±0,78	5,28	0,31
Mart	45	67,04±0,32	33,98±0,39	23,09±0,35	27,73±0,79	1,65	0,34
Nisan	44	67,38±0,32	34,15±0,35	23,85±0,29	29,61±0,74	6,34	0,5
Mayıs	42	67,88±0,39	34,55±0,36	23,86±0,32	32,04±0,73	2,43	0,5

Çizelge 4.24 Halatlarda araştırma alanına 70±2 mm büyüklüğünde bırakılan midyelerde büyüme

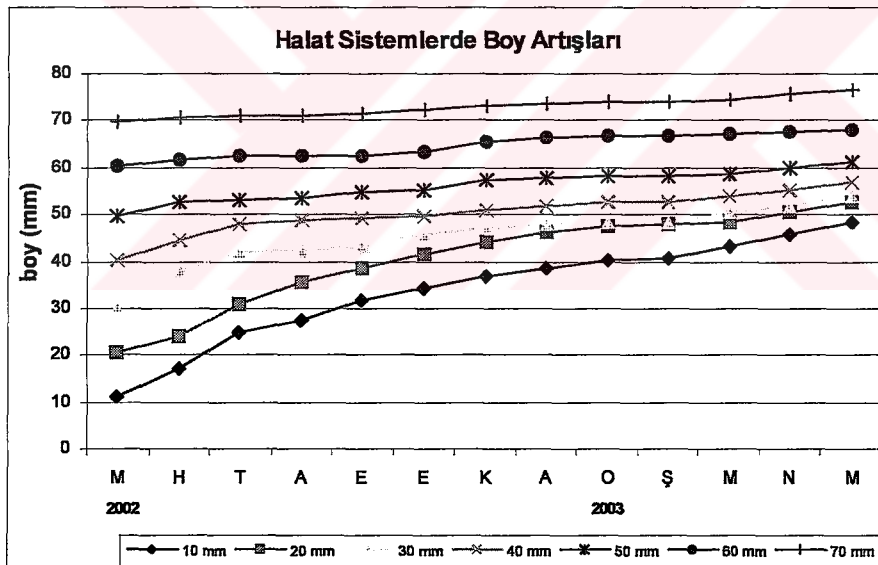
Tarih	N	Boy (mm)	En (mm)	Kalınlık	Ağırlık	Aylık Büyüme Oranları	
		±Sx	±Sx	(mm)± Sx	(gr) ±Sx	Ağırlık %	Boy %
Mayıs	60	69,81±0,27	34,57±0,36	24,37±0,35	30,12±0,63	-	-
Haziran	56	70,59±0,27	34,97±0,38	25,25±0,34	29,97±0,61	-0,5	1,1
Temmuz	56	70,86±0,29	35,11±0,41	25,27±0,36	31,26±0,69	4,12	0,38
Ağustos	56	71,18±0,29	35,56±0,48	25,86±0,36	29,77±1,01	-5	0,44
Eylül	53	71,23±0,34	33,82±0,65	23,95±0,71	32,06±0,87	7,14	0,07
Ekim	47	72,10±0,41	35,37±0,56	26,70±0,47	34,61±0,72	7,36	1,2
Kasım	47	73,28±0,44	33,78±1,94	26,07±0,41	32,85±0,70	-5,35	1,61
Aralık	47	73,60±0,48	35,84±0,39	25,83±0,50	30,75±1,05	-6,82	0,43
Ocak	47	73,86±0,67	35,64±0,70	25,37±0,74	31,52±1,13	2,44	0,35
Şubat	47	73,93±0,67	35,71±0,71	25,44±0,72	33,13±1,13	4,85	0,09
Mart	46	74,39±0,74	35,80±0,77	25,69±0,78	34,43±1,59	3,77	0,61
Nisan	45	75,65±0,64	36,37±0,76	26,33±0,74	39,10±1,52	9,63	1,66
Mayıs	44	76,69±0,57	36,73±0,74	26,72±0,73	39,35±1,44	1,25	0,94

Boyca büyüme oranlarının, hem halat hemde file sisteminde çalışmanın başladığı Mayıs 2002'den Kasım 2002'ye kadar oldukça hızlı olduğu görülmüştür. Özellikle ortamdaki klorofil-a miktarının maksimum oranlara ulaştığı Mayıs 2002 – Temmuz 2002 tarihleri arasında en üst seviyelere yükseldiği belirlenmiştir. Kasım aylarından itibaren düşmeye başlayan büyüme oranlarının, genellikle bütün boy gruplarında Ocak 2003 – Şubat 2003 tarihleri arasında minimum düzeylere indiği veya tamamen durduğu tespit edilmiştir. Daha sonra her 2 sistemdeki midye gruplarında da, Şubat 2003'den çalışmanın sona erdiği Mayıs 2003'e kadar kademeli olarak tekrar artmaya başladığı görülmüştür (Şekil 4.22. ve Şekil 4.23.).

Her 2 sistemde de, küçük boy gruplarından büyük boy gruplarına doğru gidildikçe boyca büyüme oranlarının azaldığı görülmüştür. Bu durum, özellikle halat sistemlerde daha belirgin bir şekilde tespit edilmiştir. Başlangıçtaki boy ortalamaları 10 mm, 20 mm ve 30 mm olan midye gruplarında büyüme oldukça hızlıyken, 40 mm ve 50 mm olanlarda biraz daha yavaşlamış, 60 mm ve 70 mm olan gruplarda iyice düşmüştür (Şekil 4.22. ve Şekil 4.23.).



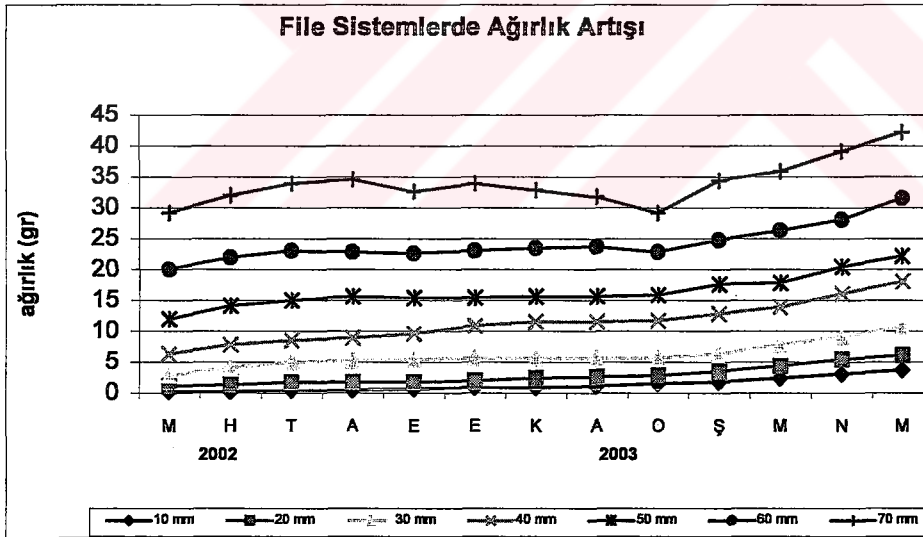
Şekil 4.22. File Sisteminde farklı boy gruplarındaki midyelerin boy artışları



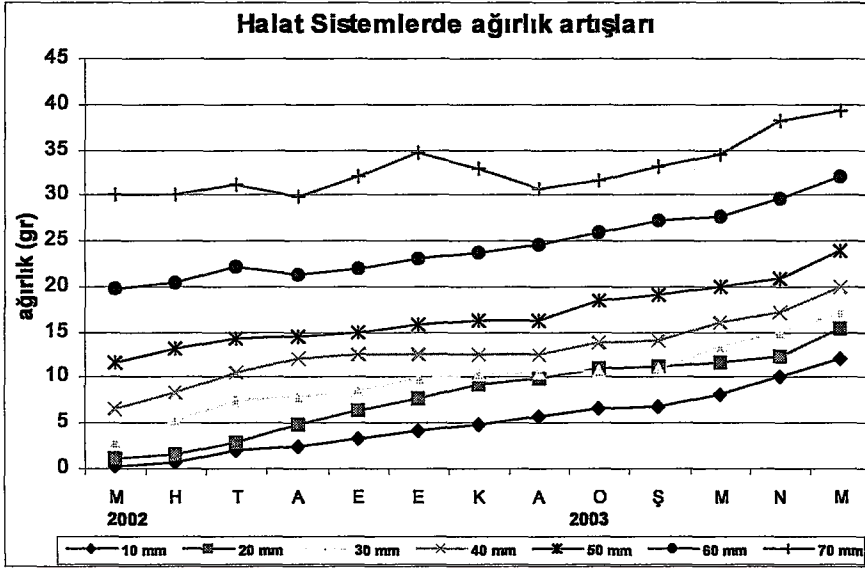
Şekil 4.23. Halat Sisteminde farklı boy gruplarındaki midyelerin boy artışları

File ve halat sistemlerinde ağırlık bakımından büyüme oranlarına baktığımız zaman, genellikle boyca büyüme oranlarına paralel olarak bütün gruplarda Mayıs 2002 – Kasım 2002 arasında oldukça hızlı bir artış belirlenmiştir. Kış ayları boyunca minimum düzeylerde kalan ağırlık artışlarının, Şubat 2003’den itibaren araştırmanın sonu olan Mayıs – 2003’e kadar tekrar artmaya başladığı görülmüştür (Şekil 4.24 ve Şekil 4.25.).

Her iki sistemde de, denemenin başlangıcındaki boy ortalamaları 60 mm ve 70 mm olan midye gruplarının ağırlık ortalamaları arasında bazı aylarda düşüşler meydana gelmiştir. Özellikle ilk boy ortalaması 70 mm olanlarda, bu durum daha belirgin olarak görülmüştür (Şekil 4.24. ve Şekil 4.25).



Şekil 4.24. File sisteminde farklı boy gruplarındaki midyelerin ağırlık artışları



Şekil 4.25. Halat sisteminde farklı boy gruplarındaki midyelerin ağırlık artışları

İki sistem arasında, özellikle ilk boy ortalaması 10 mm olan midye gruplarının büyüme oranları bakımından çok büyük farklılıklar görülmüştür. Bu boy grubu için, halat sisteminde çalışmanın sonunda neredeyse marketlik boy olan 48.18 mm'lik ortalama büyüklüğe ulaşılırken, file sisteminde 29.37 mm boy ortalaması tespit edilmiştir. Başlangıçtaki boy ortalamaları 20 mm ve 30 mm olan midye grupları bakımından da halat sisteminde file sistemine göre çok daha iyi boyca büyüme oranları elde edilirken, bu farklılıkların 40 mm ve 50 mm'lik gruplarda azaldığı görülmüştür. Daha büyük boy gruplarında ise, 2 sistem arasında pek büyüme farklılıkları görülmemiştir (Çizelge 4.25. ve Çizelge 4.26.).

Denemenin başlangıcındaki ve sonundaki bütün boy gruplarındaki ağırlık artış oranlarına bakıldığında, halat sisteminde file sistemine göre çok daha iyi sonuçlar alındığı görülmüştür (Çizelge 4.25. ve Çizelge 4.26.).

Ağırlık artış oranlarının her 2 sistemde de büyük boy gruplarından küçük boy gruplarına doğru gidildikçe arttığı belirlenmiştir. Başlangıçtaki boy ortalaması 70 mm olan midye gruplarının denemenin sonundaki ağırlık artış ortalamaları; file sistemi için % 145.13, halat sistemi için % 130.64 olarak bulunmuştur. İlk boy ortalaması

10 mm olan midyelerde ise; çalışmanın başı ile sonu arasında file sisteminde % 2164.7, halat sisteminde % 6750 ağırlık artış oranı (Çizelge 4.25. ve Çizelge 4.26.).

Çizelge 4. 25. File sistemindeki midye gruplarının biyometrik özellikleri

Özellikler	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7
Boy (mm)	Başlangıç	10,13	20,14	30,14	39,96	50,41	60,22
	Son	29,37	34,88	43,51	53,46	58,13	66,34
	Toplam artış	19,24	14,74	13,37	13,5	7,72	6,12
	Aylık ort. Artış	1,60	1,22	1,11	1,12	0,64	0,51
	Yıllık büyüme (%)	89.9	73.1	44.3	33.7	15.3	10,1
Ağ. (gr)	Başlangıç	0,17	1,01	2,86	6,39	11,89	20,1
	Son	3,68	6,05	10,72	18,11	22,2	31,55
	Top. Artış	3,51	5,04	7,86	11,72	10,31	11,45
	Aylık ort. Artış	0,29	0,42	0,65	0,97	0,85	0,95
	Yıllık büyüme (%)	2064	499.1	274.8	183.4	86.7	56.9

Çizelge 4. 26. Halat sistemindeki midye gruplarının biyometrik özellikleri

Özellikler	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7
Boy (mm)	Başlangıç	11,06	20,54	29,92	40,29	49,79	60,24
	Son	48,18	52,69	53,83	57,04	61,05	67,88
	Top. Artış	37,12	32,15	23,91	16,75	11,26	7,64
	Aylık ort. Artış	3,09	2,67	1,99	1,39	0,93	0,63
	Yıllık büyüme (%)	335.6	156.5	79.9	41.5	22.6	12.6
Ağ. (gr)	Başlangıç	0,18	1,04	2,85	6,5	11,71	19,85
	Son	12,15	15,38	17,22	19,9	23,91	32,04
	Top. Artış	11,97	14,34	14,37	13,4	12,2	12,19
	Aylık ort. Artış	0,99	1,19	1,19	1,11	1,01	1,01
	Yıllık büyüme (%)	6650	1378	504.2	206.1	104.1	61.4

Hem file hemde halat sisteminde, bütün boy gruplarındaki midyelerin aylık olarak elde edilen boy ve ağırlık verilerine istatistiksel olarak Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) uygulanmıştır. Her 2 sistemde farklı boy gruplarındaki

midyelerin büyüme oranlarında, hem boy hemde ağırlık olarak aylar arasında önemli farklılıklar bulunmuştur ($p<0.01$). 2 sistem arasında, başlangıçta aynı boy grubunda olan midyelerin büyüme oranlarındaki farklılıkları belirlemek amacıyla parametrik olmayan testlerden U testi uygulanmıştır. Sistemler arasında, başlangıçta aynı boy grubunda olan midyelerin büyüme oranları bakımından anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0.01$).

4.3.3. Yaşama Oranları

Mayıs 2002 – 2003 tarihleri arasında, file ve halat olmak üzere 2 farklı sistemde büyümeye alınan midyelerin yaşama oranları belirlenmiştir. Buna göre file sisteminde; araştırmanın başlangıcında boy ortalaması 10 mm olan grupta % 58.33, 20 mm olanlarda % 61.6, 30 mm olanlarda % 63.33, 40 mm olanlarda % 73.33, 50 mm olanlarda % 69.99, 60 mm olanlarda % 78.33 ve 70 mm olanlarda % 76.34 yaşama oranı tespit edilmiştir (Çizelge 4.27.).

Halat sisteminde ise çalışmanın başlangıcındaki boy ortalaması 10 mm, 20 mm, 30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm ve 70 mm olan gruplardaki yaşama oranları sırasıyla; % 43.33, % 46.66, % 51.66, % 61.66, % 68.33, %69.39 ve % 73.33 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.28.).

File sisteminde midye kayıplarının tamamı doğal ölümlerden meydana gelmiştir. Halat sisteminde doğal ölüm oranları, file sistemine göre daha düşük bulunmuştur. Fakat bu sistemde dalga ve akıntıların etkisiyle midyelerin bir kısmı kopup düşmüş, toplam kayıp miktarları file sistemine göre daha fazla olmuştur (Çizelge 4.27. ve Çizelge 4.28.).

Çizelge 4.27. File Sisteminde Farklı Boy Gruplarındaki Midyelerin % Yaşama Oranları

Tarih	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7
May.02	100	100	100	100	100	100	100
Haz.02	90	91,66	88,33	91,66	93,33	95	95
Tem.02	88,33	88,33	86,66	91,66	91,66	93,33	95
Ağu.02	84,99	84,99	84,99	88,33	89,99	93,33	93,33
Eyl.02	79,99	79,99	79,99	84,99	88,33	89,99	89,99
Eki.02	64,99	69,99	69,99	74,99	81,66	81,66	83,33
Kas.02	63,33	66,66	68,33	74,99	79,99	79,99	83,33
Ara.02	61,66	66,66	66,66	73,33	79,99	78,33	83,33
Oca.03	61,66	66,66	66,66	73,33	79,99	78,33	81,66
Şub.03	59,99	66,66	66,66	73,33	78,33	78,33	81,66
Mar.03	59,99	64,99	66,66	73,33	78,33	78,33	81,66
Nis.03	59,99	64,99	63,33	73,33	71,66	78,33	79,66
May.03	58,33	61,66	63,33	73,33	69,99	78,33	76,34

Çizelge 4.28. Halat Sisteminde Farklı Boy Gruplarındaki Midyelerin % Yaşama Oranları

Tarih	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Grup 4	Grup 5	Grup 6	Grup 7
May.02	100	100	100	100	100	100	100
Haz.02	85	88,33	86,66	91,66	93,33	93,33	93,33
Tem.02	83,3	86,66	84,99	89,99	91,66	93,33	93,33
Ağu.02	78,33	84,99	84,99	88,33	91,66	91,66	93,33
Eyl.02	68,33	73,33	76,66	81,66	86,66	89,99	88,33
Eki.02	51,66	54,99	59,99	69,99	73,33	83,33	78,33
Kas.02	48,33	53,33	58,33	69,99	71,66	78,33	78,33
Ara.02	46,66	51,66	56,66	69,99	71,66	76,66	78,33
Oca.03	46,66	51,66	56,66	69,99	69,99	76,66	78,33
Şub.03	44,99	51,66	56,66	68,33	69,99	76,66	78,33
Mar.03	44,99	49,99	54,99	68,33	69,99	74,99	76,66
Nis.03	43,33	48,33	53,33	64,99	69,99	73,33	74,99
May.03	43,43	46,66	51,66	61,66	68,33	69,99	73,33

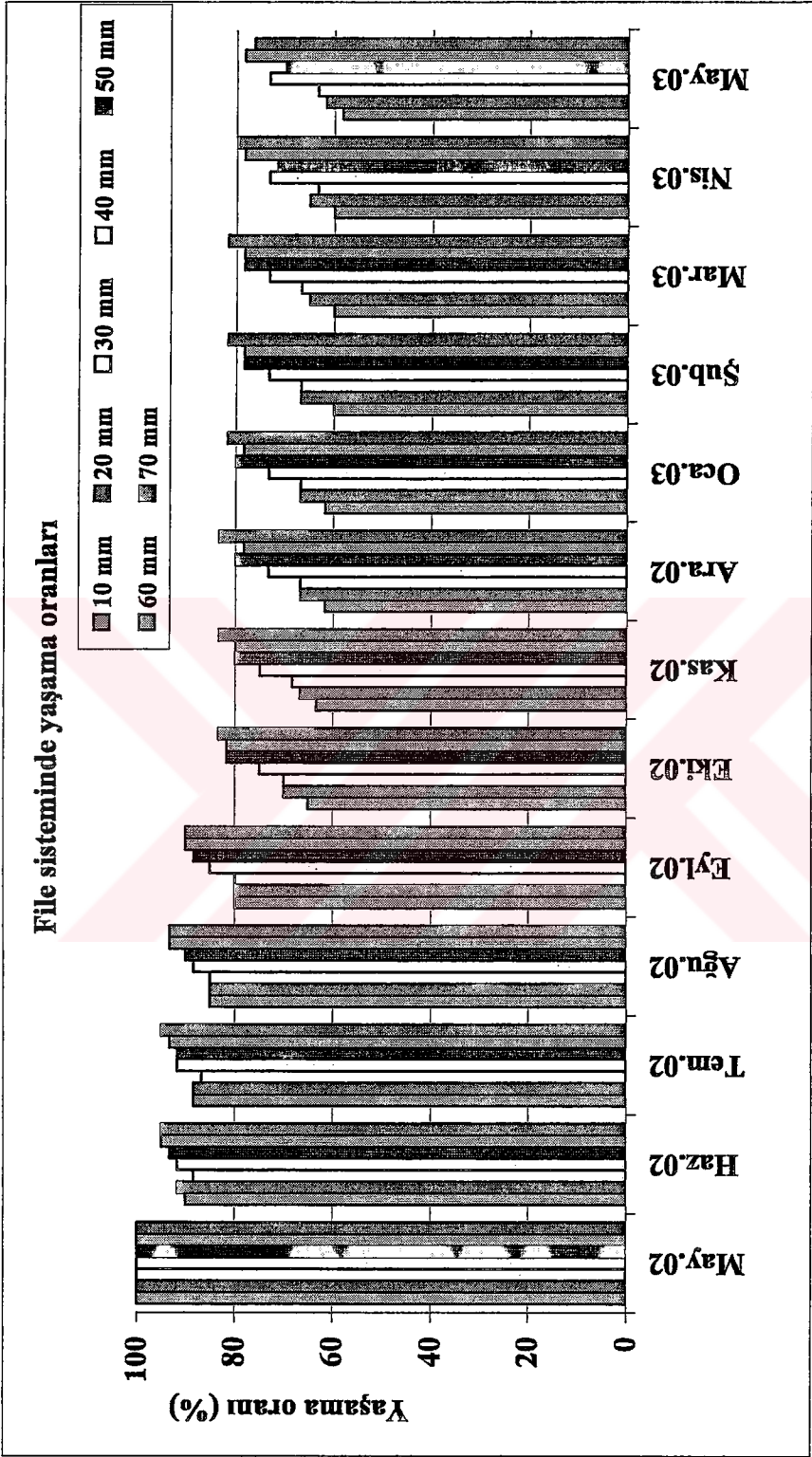
Hem file hemde halat sistemindeki kayıp oranları, araştırmanın başladığı Mayıs 2002 tarihinden Kasım 2002'ye kadar yüksek seviyelerdeydi. Bu periyotta su sıcaklıkları en üst düzeylerdeydi (Şekil 4.1.). Ayrıca her 2 sistemde de midyelerin üzerleri kısmen *Cladophora* sp., *Gracilalaria* sp., *Zostrea* sp., *Codium* sp. ve *Ulva* sp. gibi makroalg türleriyle kaplıydı. Kış aylarına girilmesiyle birlikte kayıp oranlarında

belirgin bir düşüş yaşanmış ve hemen hemen durma noktasına gelmiştir (Şekil 4.26. ve Şekil 4.27.).

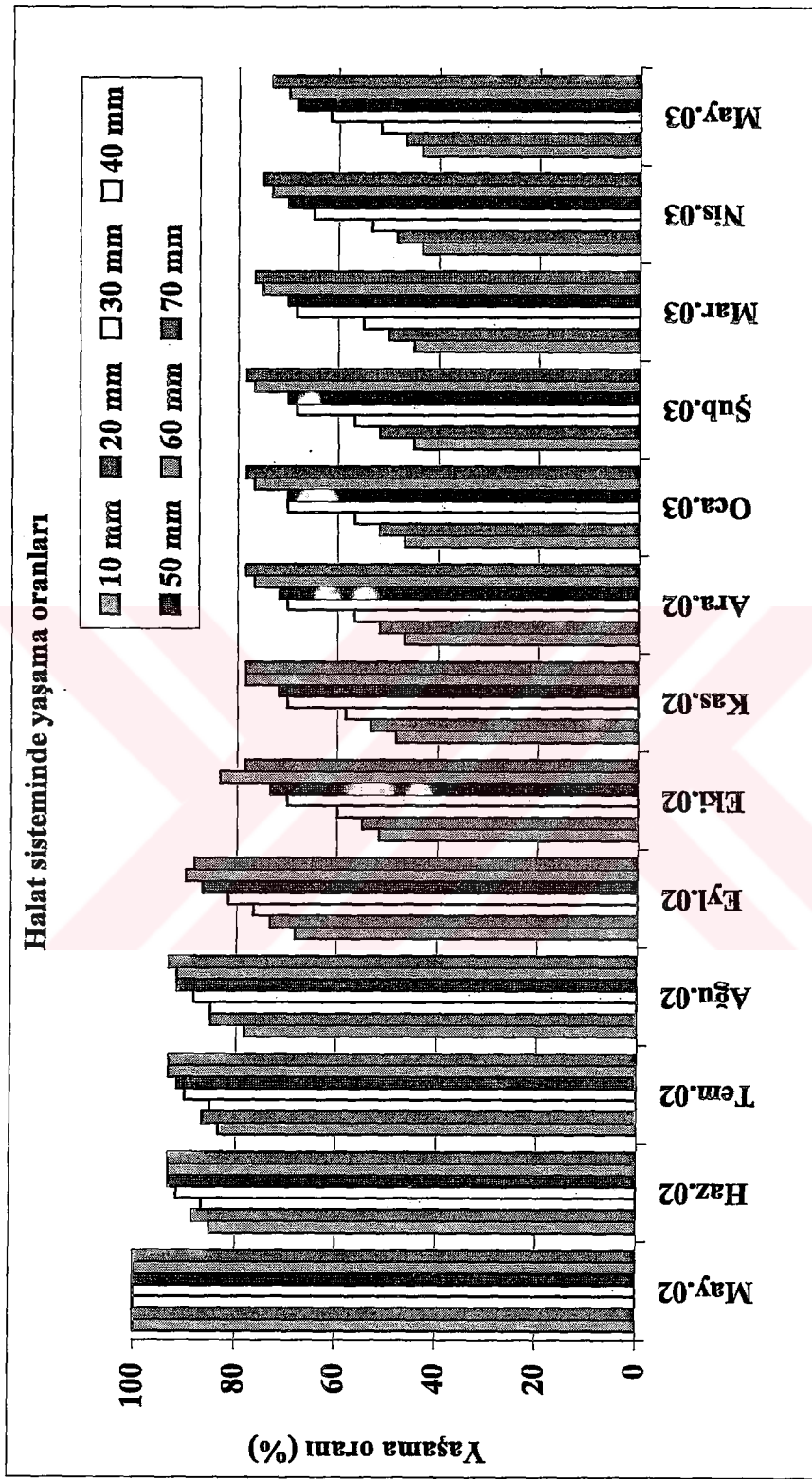
Her iki sistemde de, küçük boy gruplarından büyük boy gruplarına doğru gidildikçe kayıp oranlarının azaldığı açıkça görülmüştür (Şekil 4.26. ve Şekil 4.27.).

Yine kayıp oranları hem file hemde halat sistemlerinde, çalışmanın başladığı Mayıs 2002 – Haziran 2002 tarihleri ve Eylül 2002 – Ekim 2002 tarihleri arasındaki 2 dönemde en üst düzeylere çıkmıştır (Şekil 4.26. ve 4.27.).

Her iki sistemde de, midye boy grupları arasında yaşama oranları bakımından farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Tek Yönlü Varyans Analizi (Anova) uygulanmıştır. Midye boy gruplarının kendi aralarında önemli farklılıklar bulunmuştur ($p<0.01$). Halat ve file sistemi arasında, başlangıçta aynı boyda olan midye gruplarındaki farklılıklar için parametrik olmayan testlerden t testi uygulanmıştır. İki sistem arasında farklılıklar bulunup, file sisteminde daha iyi yaşama oranları tespit edilmiştir ($p<0.01$).



Şekil 4.26. File sisteminde farklı boy gruplarındaki midyelerin yaşama oranları



Şekil 4.27. Halat sisteminde farklı boy gruplarındaki midyelerin yaşama oranları

Midyelerde Et Verimi

Kilya koyunda ortalama 30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm ve 70 mm boy gruplarındaki midyelerin et verimleri, Nisan 2002 – Mart 2003 tarihleri arasında aylık periyotlarla takip edilerek hesaplanmıştır. Bu amaçla, daha çok ticari işletmeler tarafından kullanılan % et verimleri ve kuru et / kuru kabuk x 100 yöntemine göre kondüsyon indeksleri belirlenmiştir.

Ortalama 30 mm büyüklüğünde olan midyelerde % et veriminin en yüksek olduğu dönem % 24.37 ile Mayıs 2002, en düşük olduğu dönem % 14.07 ile Nisan 2002 olmuştur. Bu grubun kondüsyon indekslerine bakıldığında ise; en yüksek ortalamaya % 13.78 ile Mayıs 2002’de, en düşük ortalamaya % 5.23 ile Aralık 2002’de ulaşılmıştır (Çizelge 4.29.).

Boy ortalaması 40 mm, 50 mm ve 70 mm olan midye gruplarında maksimum % et verimleri sırasıyla % 27.48, % 23.77 ve % 24.54 ile Mart 2003’de (Çizelge 4.30.; Çizelge 4.31.; Çizelge 4.33.); 60 mm’lik midye grubunda ise % 25.69 ile Mayıs 2002’de elde edilmiştir (Çizelge 4.32.).

Kondüsyon indeksleri bakımından ise, boy ortalaması 30 mm olan midye grubunda olduğu gibi; 40 mm, 50 mm, 60 mm ve 70 mm olan gruplarda da maksimum değerlere sırasıyla % 14.89, % 15.89, % 13.15 ve % 13.06 ile Mayıs 2002’de ulaşılmıştır. En düşük değerler ise, 40 mm boy ortalaması olan midyelerde % 5.10 ile Eylül 2002’de; 50 mm, 60 mm ve 70 mm olan midyelerde sırasıyla % 4.88, % 4.6 ve % 6.07 ile Kasım 2002’de tespit edilmiştir (Çizelge 4.29.; Çizelge 4.30.; Çizelge 4.31.; Çizelge 4.32.; Çizelge 4.33.).

Çizelge 4.29. Bıyıklığı 30±2 mm Olan Midyelerin Nisan 2002-Mart 2003 Tarihleri Arasındaki Et Verimleri

Tarih	N	Boy (mm) ± Sx	Genişlik (mm)± Sx	Kalınlık (mm) ± Sx	Ağırlık (gr) ± Sx	Yaş Kabuk (gr) ± Sx	Kuru (gr) ± Sx	Yaş Et (gr) ± Sx	Kuru Et (gr) ± Sx	% Et Verimi	CI
Nisan	30	30,45±0,29	18,29±0,32	11,63±0,13	3,28±0,09	1,48±0,07	1,45±0,07	0,45±0,01	0,10±0,005	14,07±0,67	7,42 ±0,52
Mayıs	30	30,48±0,32	18,42±0,37	11,76±0,31	2,88±0,19	1,21±0,06	1,17±0,06	0,69±0,03	0,16±0,01	24,37±1,80	13,78±1,15
Haziran	30	30,36±0,37	17,03±0,30	10,77±0,30	3,28±0,16	1,42±0,09	1,38±0,09	0,54±0,04	0,09±0,008	16,60±0,97	6,51 ±0,44
Temmuz	30	30,74±0,39	17,69±0,39	11,49±0,19	3,37±0,13	1,59±0,05	1,41±0,05	0,56±0,03	0,10±0,007	16,82±1,10	7,20 ±0,29
Ağustos	30	29,72±0,36	17,51±0,35	10,73±0,34	3,40±0,17	1,56±0,11	1,48±0,11	0,49±0,03	0,08±0,01	14,60±0,78	5,23 ±0,54
Eylül	30	30,41±0,39	16,13±0,58	10,50±0,22	2,90±0,17	1,37±0,07	1,28±0,06	0,44±0,01	0,09±0,005	16,06±1,20	7,31 ±0,59
Ekim	30	29,85±0,38	17,70±0,31	11,76±0,31	3,59±0,12	1,53±0,07	1,42±0,06	0,41±0,02	0,10±0,007	11,48±0,80	7,19 ±0,36
Kasım	30	28,76±0,28	17,24±0,38	10,40±0,20	2,65±0,09	1,31±0,04	1,25±0,04	0,37±0,02	0,09±0,005	14,36±0,86	7,15 ±0,30
Aralık	30	30,26±0,39	17,79±0,38	11,28±0,31	3,20±0,19	0,90±0,05	0,86±0,04	0,46±0,03	0,09±0,008	14,63±0,45	10,39±0,83
Ocak	30	29,77±0,30	17,44±0,81	10,95±0,13	2,69±0,15	1,00±0,02	0,85±0,03	0,47±0,04	0,09±0,005	17,48±0,99	11,23±0,80
Şubat	30	30,21±0,37	18,29±0,37	11,31±0,26	3,01±0,11	1,26±0,06	1,24±0,06	0,55±0,02	0,15±0,007	18,43±0,85	12,44±0,51
Mart	30	30,41±0,35	17,18±0,30	11,10±0,15	3,16±0,18	1,85±0,08	1,74±0,09	0,72±0,05	0,15±0,01	23,32±1,48	10,22±0,79

Çizelge 4.30. Büyüklüğü 40±2 mm Olan Midyelerin Nisan 2002-Mart 2003 Tarihleri Arasındaki Et Verimleri

Tarih	N	Boy (mm) ± Sx	Genişlik (mm)± Sx	Kalınlık (mm) ± Sx	Ağırlık (gr) ± Sx	Yaş Kabuk (gr) ± Sx	Kuru kabuk (gr) ± Sx	Yaş Et (gr) ± Sx	Kuru Et (gr) ± Sx	% Et Verimi	CI
Nisan	30	40,56±0,42	23,73±0,59	14,89±0,30	7,49±0,27	3,03±0,13	2,91±0,12	1,17±0,03	15,72±0,01	15,72±0,46	6,77 ±0,40
Mayıs	30	40,59±0,41	22,95±0,54	14,62±0,24	6,34±0,36	2,34±0,08	2,18±0,08	1,61±0,07	26,05±0,01	26,05±1,78	14,89±0,93
Haziran	30	40,07±1,13	21,56±0,43	15,16±0,58	7,95±0,60	3,46±0,33	3,28±0,32	1,41±0,14	18,05±0,02	18,05±1,73	7,16 ±0,71
Temmuz	30	39,85±0,35	21,45±0,30	15,86±0,40	7,37±0,29	3,29±0,16	3,15±0,16	1,23±0,07	16,65±0,02	16,65±0,64	6,09 ±0,92
Ağustos	30	39,54±0,40	22,91±0,68	15,28±0,33	7,64±0,32	3,13±0,11	3,04±0,11	1,10±0,05	14,48±0,04	14,48±0,46	9,78 ±1,39
Eylül	30	39,76±0,39	20,73±0,20	15,12±0,31	7,53±0,32	3,54±0,20	3,34±0,21	1,02±0,03	13,80±0,01	13,80±0,59	5,10 ±0,33
Ekim	30	40,28±0,36	22,47±0,45	15,71±0,35	7,82±0,28	3,38±0,16	3,12±0,16	1,08±0,05	13,91±0,01	13,91±0,70	5,57 ±0,56
Kasım	30	39,86±0,38	22,87±0,39	15,11±0,27	7,23±0,27	3,45±0,18	3,25±0,16	0,91±0,06	12,73±0,01	12,73±0,94	5,83 ±0,33
Aralık	30	39,67±0,36	22,87±1,99	14,78±0,25	6,98±0,26	1,96±0,10	1,85±0,10	1,04±0,04	15,08±0,01	15,08±0,65	9,08 ±0,56
Ocak	30	39,43±0,35	22,66±0,68	14,13±0,18	6,05±0,30	2,14±0,06	2,49±0,08	1,09±0,06	18,18±0,01	18,18±1,07	11,57±0,42
Şubat	30	39,94±0,32	22,06±0,32	14,91±0,11	5,52±0,32	2,21±0,13	2,12±0,12	1,20±0,03	22,41±0,01	22,41±1,27	12,84±0,74
Mart	30	40,03±0,37	22,73±0,89	15,24±0,46	6,46±0,31	3,71±0,13	3,22±0,12	1,76±0,06	27,78±0,03	27,78±1,38	8,29 ±0,68

Çizelge 4.31. Büyüklüğü 50±2 mm Olan Midyelerin Nisan 2002-Mart 2003 Tarihleri Arasındaki Et Verimleri

Tarih	N	Boy (mm) ± Sx	Genişlik (mm)± Sx	Kalınlık (mm) ± Sx	Ağırlık (gr) ± Sx	Yaş Kabuk (gr) ± Sx	Kuru kabuk (gr) ± Sx	Yaş Et (gr) ± Sx	Kuru Et (gr) ± Sx	% Et Verimi	CI
Nisan	30	50,77±0,37	27,47±0,38	20,09±0,56	15,69±0,66	7,28±0,47	6,94±0,44	1,98±0,16	0,43±0,05	12,81±1,09	6,61 ±1,02
Mayıs	30	50,51±0,45	27,15±0,42	18,59±0,19	13,27±0,43	5,36±0,21	4,72±0,21	3,13±0,23	0,73±0,06	22,83±1,64	15,89±1,15
Haziran	30	49,85±0,42	24,98±0,55	18,74±0,47	14,52±0,65	6,80±0,35	6,35±0,33	2,53±0,27	0,48±0,04	17,44±1,78	7,96 ±1,07
Temmuz	30	50,31±0,35	26,88±0,36	19,29±0,45	13,79±0,55	6,21±0,40	5,95±0,39	2,31±0,10	0,41±0,03	17,00±1,01	7,30 ±0,87
Ağustos	30	51,22±0,78	26,32±0,65	18,63±0,52	13,77±0,58	5,28±0,33	5,19±0,33	2,19±0,10	0,42±0,04	16,02±0,74	8,45 ±1,08
Eylül	30	50,20±0,55	27,25±0,61	18,42±0,34	12,09±0,42	4,70±0,35	4,44±0,33	1,72±0,08	0,35±0,03	14,56±1,11	8,26 ±0,99
Ekim	30	49,65±0,42	27,14±0,32	20,63 ±0,47	15,95±0,67	7,11±0,55	6,73±0,53	2,16±0,06	0,42±0,01	13,72±0,65	6,57 ±0,50
Kasım	30	49,99±0,39	26,94±0,41	18,94±0,31	14,43±0,46	6,48±0,20	6,19±0,19	1,60±0,11	0,29±0,02	11,23±0,90	4,88 ±0,48
Aralık	30	51,05±0,58	27,16±0,63	19,03±0,48	14,45±0,61	4,67±0,12	4,43±0,13	2,54±0,09	0,38±0,01	17,69±0,53	8,75 ±0,27
Ocak	30	51,07±0,43	26,67±0,38	19,70±0,70	15,40±1,09	6,68±0,54	6,22±0,51	3,05±0,17	0,57±0,03	20,29±0,99	9,41 ±0,68
Şubat	30	49,79±0,45	25,89±0,41	18,45±0,20	11,52±0,42	4,82±0,23	4,58±0,22	2,45±0,09	0,52±0,02	21,45±0,85	11,75±0,78
Mart	30	49,82±0,50	25,86±0,56	19,85±0,53	13,68±0,99	6,71±0,41	6,25±0,38	3,09±0,18	0,51±0,01	23,77±1,14	8,33 ±0,37

Çizelge 4.32. Büyüklüğü 60±2 mm Olan Midyelerin Nisan 2002-Mart 2003 Tarihleri Arasındaki Et Verimleri

Tarih	N	Boy (mm) ± Sx	Genişlik (mm)± Sx	Kalınlık (mm) ± Sx	Ağırlık (gr) ± Sx	Yaş Kabuk (gr) ± Sx	Kuru Kabuk (gr) ± Sx	Yaş Et (gr) ± Sx	Kuru Et (gr) ± Sx	% Et Verimi	CI
Nisan	30	60,15±0,35	33,61±0,50	23,27±0,27	23,30±0,58	9,23 ±0,54	8,87 ±0,48	3,32±0,17	0,65±0,09	14,29±0,69	7,29 ±0,89
Mayıs	30	60,24±0,44	32,49±0,45	21,95±0,36	21,28±1,18	10,17±0,61	9,93 ±0,59	5,00±0,39	1,25±0,07	25,69±1,64	13,15±0,52
Haziran	30	59,94±0,50	30,36±0,66	22,48±0,34	23,22±0,71	9,97 ±0,61	9,66 ±0,60	4,14±0,24	0,79±0,06	17,88±1,04	8,41 ±0,80
Temmuz	30	60,29±0,32	30,66±0,42	22,75±0,44	23,46±1,15	10,83±0,65	10,11±0,63	4,84±0,23	0,85±0,07	20,96±1,25	8,75 ±0,95
Ağustos	30	59,63±0,35	31,14±0,38	22,45±0,59	22,72±1,02	8,90 ±0,56	8,81 ±0,55	3,24±0,19	0,72±0,04	14,23±0,46	8,33 ±0,44
Eylül	30	60,60±0,35	31,34±0,48	21,68±0,45	19,74±0,65	6,92 ±0,24	6,53 ±0,24	3,73±0,21	0,65±0,08	18,82±0,67	9,75 ±0,86
Ekim	30	59,64±0,39	32,02±0,54	24,63±0,51	27,21±0,51	12,41±0,54	11,89±0,53	3,61±0,07	0,78±0,03	13,28±0,21	6,56 ±0,18
Kasım	30	59,49±0,36	31,41±0,81	22,19±0,37	22,30±0,78	10,66±0,50	10,25±0,49	2,64±0,18	0,46±0,03	11,79±0,67	4,60 ±0,32
Aralık	30	60,70±0,24	31,99±0,44	23,39±0,40	26,51±0,96	7,88 ±0,37	7,54 ±0,36	4,89±0,17	0,63±0,05	18,62±0,84	8,52 ±0,90
Ocak	30	59,60±0,44	31,54±0,32	19,70±0,70	23,13±0,90	10,05±0,49	9,54 ±0,49	3,93±0,07	0,88±0,04	17,24±0,80	9,35 ±0,53
Şubat	30	59,79±0,46	29,42±0,30	21,78±0,48	19,14±0,80	7,80 ±0,23	7,39 ±0,22	3,78±0,15	0,84±0,09	20,04±1,05	11,70±1,57
Mart	30	59,97±0,44	31,53±0,76	23,14±0,52	21,98±1,05	10,70±0,50	9,60 ±0,46	5,44±0,19	0,79±0,05	23,29±1,56	8,11 ±0,70

Çizelge 4.33. Büyüklüğü 70±2 mm Olan Midyelerin Nisan 2002-Mart 2003 Tarihleri Arasındaki Et Verimleri

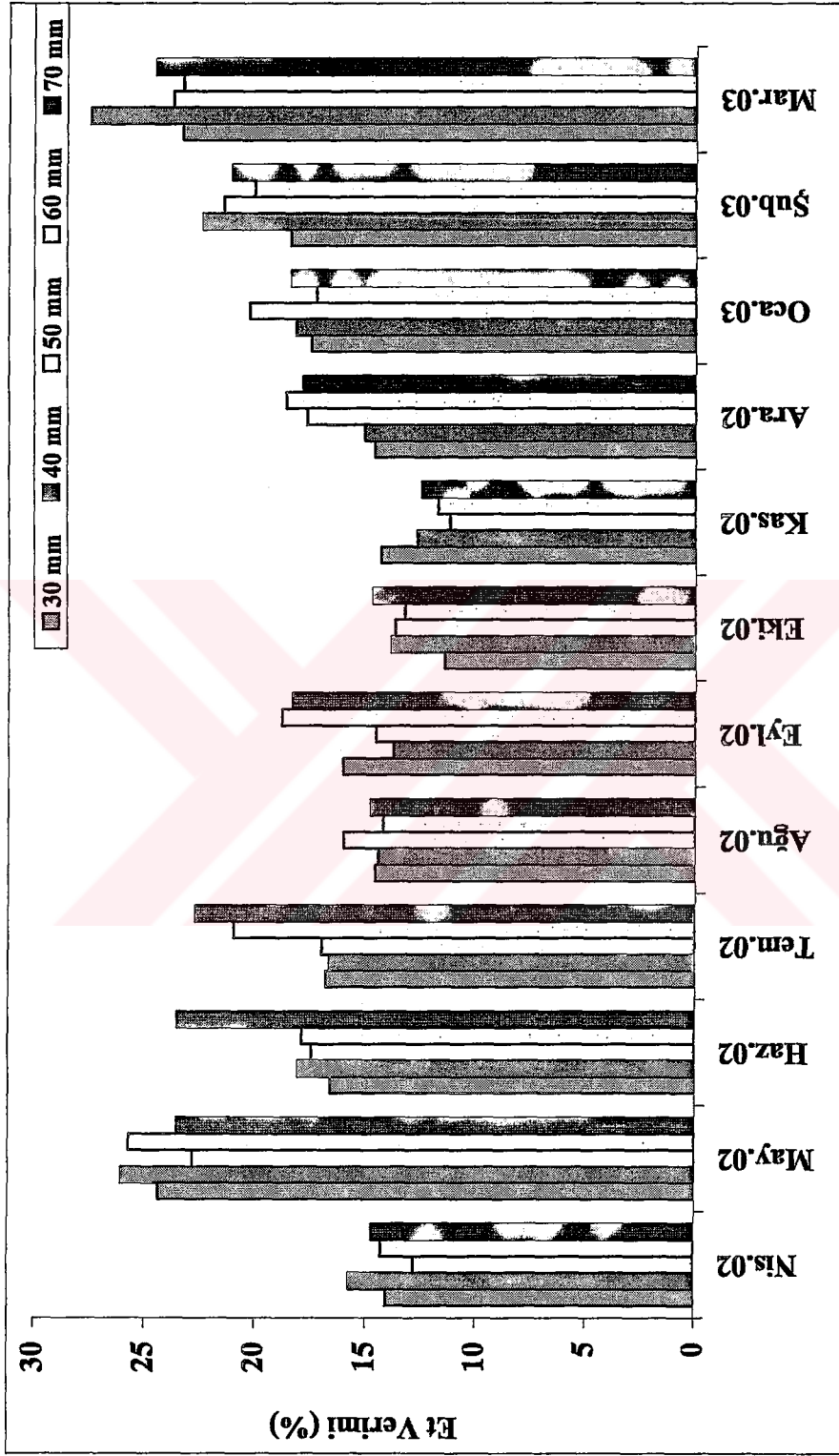
Tarih	N	Boy (mm) ± Sx	Genişlik (mm)± Sx	Kalınlık (mm) ± Sx	Ağırlık (gr) ± Sx	Yaş Kabuk (gr) ± Sx	Yaş Et (gr) ± Sx	Kuru Kabuk (gr) ± Sx	Yaş Et (gr) ± Sx	Kuru Et (gr) ± Sx	% Et Verimi	CI
Nisan	30	69,76±0,49	36,52±0,52	27,40±0,50	35,85±1,93	16,04±1,30	15,29±1,23	5,18±0,21	1,20±0,08	14,70±0,73	7,08 ±0,49	
Mayıs	30	69,26±0,40	35,30±0,54	25,62±0,53	32,73±1,35	15,14±1,07	13,59±0,47	8,30±0,75	1,76±0,05	23,55±1,18	13,06±0,34	
Haziran	30	67,89±0,24	32,04±1,11	24,02±0,52	28,74±0,86	15,12±0,44	14,55±0,44	6,76±0,28	1,27±0,08	23,53±0,62	8,72 ±0,76	
Temmuz	30	71,11±0,38	34,20±0,45	27,19±1,09	35,03±1,48	15,00±0,74	14,00±0,71	7,80±0,34	1,46±0,11	22,72±1,46	10,69±0,94	
Ağustos	30	69,68±0,40	35,61±0,68	26,13±0,50	36,29±0,47	14,93±0,41	14,84±0,41	5,38±0,79	1,18±0,06	14,81±0,48	8,01 ±0,46	
Eylül	30	70,08±0,44	34,89±0,65	24,50±0,54	27,86±0,73	9,54 ±0,30	9,06 ±0,26	5,07±0,36	0,89±0,10	18,32±1,29	9,92 ±1,11	
Ekim	30	69,31±0,66	34,54±0,84	27,52±0,61	36,45±1,17	14,81±0,56	14,00±0,52	5,38±0,30	1,12±0,08	14,72±0,47	7,08 ±0,49	
Kasım	30	69,28±0,41	35,25±0,34	26,96±0,56	33,89±1,20	15,82±0,76	15,01±0,78	4,24±0,27	0,92±0,08	12,54±0,45	6,07 ±0,31	
Aralık	30	68,58±0,33	34,85±0,57	25,22±0,29	32,54±0,70	14,13±0,37	13,68±0,36	5,79±0,24	1,10±0,02	17,86±0,88	8,06 ±0,15	
Ocak	30	68,55±0,35	35,15±0,43	26,22±1,22	33,62±1,86	15,45±1,76	14,90±1,72	6,17±0,48	1,40±0,18	18,40±1,21	9,40 ±0,55	
Şubat	30	69,15±0,53	34,00±0,66	24,52±0,47	28,73±1,65	11,71±0,48	11,09±0,44	5,97±0,23	1,19±0,05	21,08±0,74	10,79±0,29	
Mart	30	70,43±0,90	36,18±1,38	25,06±1,14	33,78±1,34	15,30±0,67	14,06±0,87	7,63±0,32	1,34±0,19	24,54±1,94	9,81 ±1,78	

Denemenin başlangıcı ile sonu arasındaki aylık ortalama % et verimleri; boy ortalaması 30 mm olan midyelerde % 16.85, 40 mm olanlarda %17.87, 50 mm olanlarda % 17.40, 60 mm olanlarda % 18.01 ve 70 mm olanlarda %18.89 olarak bulunmuştur (Şekil 4.28.).

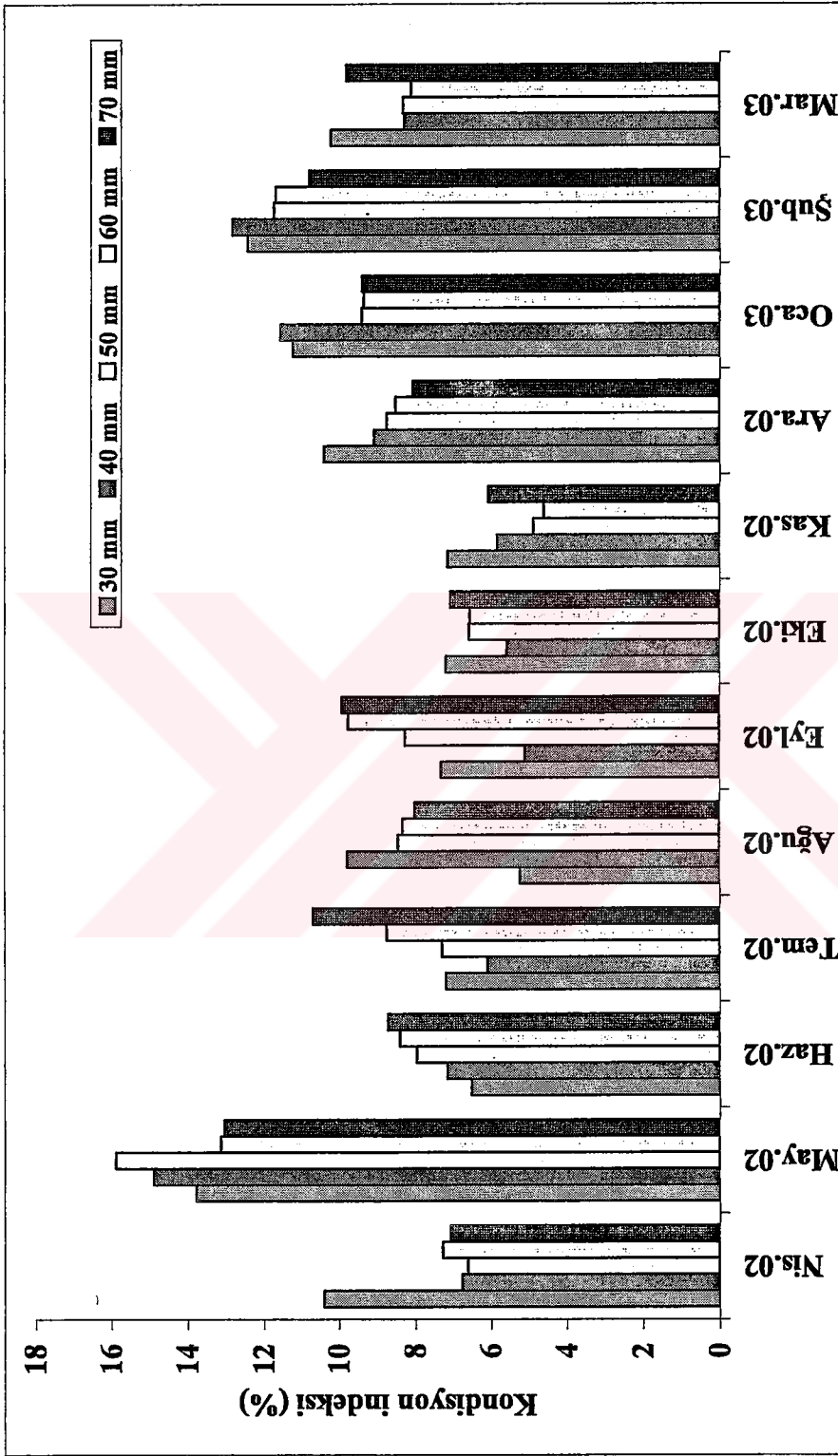
Kondüsyon indekslerinin aylık ortalamaları bakımından gruplar arasında pek büyük farklılıklar görülmemiştir. Büyüklükleri 30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm ve 70 mm olan grupların aylık ortalama kondüsyon indeksleri sırasıyla; % 9.08, % 8.58, % 8.68, % 8.71 ve % 9.05 bulunmuştur (Şekil 4.29.).

Bütün boy gruplarında % et verimleri bakımından tam bir standardizasyon sağlanamamakla birlikte, en yüksek değerlere Mayıs 2002 ve Mart 2003'de ulaşılmıştır. Ocak 2003 ve Şubat 2003 dönemlerinde de yüksek olan % et verimleri, genellikle Ekim 2002 ve Kasım 2002'de en düşük seviyelerde seyretmiştir (Şekil 4.28.).

Kondüsyon indeksleri bakımından ise, bütün gruplarda en yüksek değerler Mayıs 2002'de elde edilmiştir. Genellikle, Ocak 2003 ve Şubat 2003 tarihlerinde de yüksek ortalamalar bulunmuştur. En düşük değerler ise, boy ortalamaları 30 mm, 50 mm, 60 mm ve 70 mm olan gruplarda sırasıyla % 7.15, % 4.88, % 4.6 ve % 6.7 değerleriyle Kasım 2002'de; 40 mm'lik grupta ise % 5.1 ile Ekim 2002 tarihinde elde edilmiştir. Ekim 2002 döneminde, diğer gruplarda da oldukça düşük oranlar bulunmuştur (Şekil 4.29.).



Şekil 4.28. Çanakkale Boğazında farklı boy gruplarındaki midyelerin % et verimleri



Şekil 4.29. Çanakkale Boğazında farklı boy gruplarındaki midyelerin kondisyon indeksleri

Midyelerin hem boy gruplarının birbirleri arasında hemde aylara göre et verimleri bakımından, her 2 yöntem içinde parametrik olmayan verilere uygulanan χ^2 (KiKare) testi uygulanmıştır. Buna göre midyelerin et verimlerinde istatistiki açıdan, hem aylar hemde boy grupları arasında önemli bir farklılıklar tespit edilmemiştir ($p>0.05$). Midyelerin et verimleriyle suyun fizikokimyasal parametreleri arasında yapılan korelasyon analizinde, sadece et verimleri ile klorofil-a miktarları arasında anlamlı bir ilişki belirlenmiştir ($p<0.05$).



TARTIŞMA

Bu araştırmada, Kilya Koyundaki midyelerin (*Mytilus galloprovincialis* L.) farklı yapay kollektörlerde tutunma ve büyüme oranları, 2 değişik sistemde farklı boy gruplarındaki midyelerin büyüme ve yaşama performansları, et verimleri ve deniz suyunun bazı fizikokimyasal parametreleri tespit edilmiştir.

Suyun Fizikokimyasal Özellikleri

Midye üretiminde en önemli konulardan birisi, gerek yetiştiricilik gerekse doğal stoklar açısından su kalitesidir. Çünkü, midyeler suyu süzerek beslenen canlılardır. Son yıllarda sulardaki kirlenmeler göz önüne alındığında, su kalitesinin sürekli olarak izlenme gereksinimi artmıştır. Bu durum, doğal sulardaki mevcut ürünlerin ve gün geçtikçe yaygınlaşan yetiştiricilik çalışmalarının gelir getirici olması açısından da önemlidir (Kocataş ve Geldiay,1979; Uysal vd.,1986).

Bir alanda midye yetiştiriciliğinin yapılabilmesi için; ortamdaki midye yataklarının yoğunluğunun (Wildish and Kristmanson 1985; Frechette and Bourget, 1985), sıcaklık, tuzluluk, pH, klorofil-a yoğunluğu, seston miktarı (Pieters et.al., 1980; Mallet et al.,1987; Page and Hubbard 1987), akıntılar, dalgalar ve gel-git'lere maruz kalma (Kingsford, 1990; Petraitis, 1991) gibi çevresel faktörlerin uygun olması oldukça önemlidir.

Yerel oseanografik koşullar ve ortamdaki suyun fizikokimyasal parametrelerinin değişimleri, yavruların ve juvenillerin dağılımında yıllar arası farklılıklar oluşmasına neden olur (Kingsford, 1990; Martel et al., 1994).

Midyeler çok geniş sıcaklık ve tuzluluk aralıklarda yaşarlar (Lök, 2000). Sıcaklığın 2 - 30 °C, tuzluluğunda ‰ 5 - 40 aralığında olduğu ortamlarda yaşamlarını devam ettirebilirler. Midyeler için optimum su sıcaklığı 10 – 20 °C, optimum tuzluluk ‰ 15 - 25 arasındır (Gosling, 1992).

Dünya üzerinde geniş yayılım alanı bulunan *Mytilus* cinsi midyelerin en hızlı büyüdüğü ve et veriminin en yüksek olduğu bölgelerin başında İspanya'nın Galiçya (Galicia) körfezi gelmektedir (Fuentes and Molares 1994; Camacho et al., 1995). Bu bölgede her yıl 200 000 tonun üzerinde midye üretiminin gerçekleştirilmesinde, su sıcaklığının yıl içinde optimum değerler olan 12,5 – 17 ° C arasında değişmesinin önemli bir etkisi vardır (Camacho et al., 1995; Babarro et al., 2000).

Ramirez and Martinez (1999) Meksika'da Bahia de Todos Santos'da yaptıkları çalışmada, en yoğun midye yerleşiminin meydana geldiği Aralık – Ocak aylarında su sıcaklığını 15 - 17 ° C arasında bulmuşlardır.

Stirling and Okumuş (1995) İskoçya'da Mayıs 1990 – Mayıs 1992 arasında yaptıkları çalışmada, ortamdaki su sıcaklığı ile klorofil-a miktarının kabuk uzunluğu ve yumuşak doku büyüme oranlarıyla yakından ilişkili olduğunu bildirmişlerdir. Sıcaklıkla bağlantılı olarak; ilkbaharın sonlarından sonbaharın başlarına kadar büyümenin hızlı olduğunu, daha sonra yavaşladığını ve kış aylarında durma noktasına geldiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca sıcaklığın, özellikle İskoçya gibi kuzey enleminde bulunan ülkeler için ortamdaki besin miktarına göre daha önemli bir faktör olduğuna işaret etmişlerdir. Su sıcaklığı 10 - 20 ° C arasındayken büyümenin hızlandığını, İskoçya için bu dönemin Mayıs – Ekim arasındaki 6 aylık periyodun olduğunu ifade etmişlerdir.

Hrs – Brenko (1974) midyeler üzerine laboratuvar koşullarında yaptığı araştırmada, 25 ° C'nin üzerinde embriyonik gelişim gözlenmediğini belirlemiştir.

Kilya Koyunda, su sıcaklığı kış ayları boyunca düşük bulunmuştur. İlkbahara girilmesiyle birlikte artmaya başlamış ve yazın en üst seviyelere çıkmıştır. Su sıcaklık değişimleriyle midye büyüme oranları arasında çok yakın bir ilişki belirlenmiştir. Su sıcaklığının minimum düzeylere indiği kış aylarında, midye büyüme oranları da en düşük seviyelerde kalmıştır (Şekil 4.1., Şekil 4.23.). Su sıcaklığının artmasıyla birlikte, midyelerin büyümeleri de hızlanmıştır. Fakat, su sıcaklıklarının 20 ° C'nin

üzerine çıktığı yaz aylarında larval aşamadan juvenil aşamaya kadar olan midyelerin çoğunun öldüğü tespit edilmiştir.

Fuentes and Molares (1994) Şubat 1990 – Ocak 1991 arasında, İspanya’da Galiçya (Galicia) körfezinin iç ve orta kesimlerinde yapay kollektörlere midye yavrularının tutunması üzerine yaptığı çalışmada, en düşük tutunma oranlarını körfezin iç kesimlerinde elde etmişlerdir. Ulla nehrinden tatlı su girişi nedeniyle tuzluluğun azalması, bulanıklığın artması (Landin 1987; Marino and Maneiro, 1993) ve su akıntıları tarafından larvaların sürüklenmesi (Caceres – Martinez et al., 1994) Ria’nın iç kesimlerinde gözlenen çok düşük yerleşimin sebebi olarak gösterilmiştir. Midye yerleşim yoğunluğunun ırmaklardan tatlı su girişinin olduğu bölgelere yakın yerlerde azaldığını, (Mc Grorty and Goss – Custard, 1991) İngiltere’de Exe körfezindeki çalışmada da belirtmişlerdir.

Margus and Teskeredzic (1986) Yugoslavya’nın River Krka Körfezine bağlı Rokovaca Burnu, Vrulje Koyu ve Martinska Koylarında midyelerin aylık tutunma miktarlarını tespit edip, sadece Martinska koyunda tatmin edici sonuçlar almışlardır. Rokovaca burnu ve Vrulje koyunda kollektörlere yerleşen midye miktarlarının düşük oluşunu, muhtemelen Krka nehrinin güçlü etkilerine bağlamışlardır. Bu nehrin etkisinden dolayı tuzluluk oranının düşük oluşunu; midye larvalarının metamorfozu, büyümesi ve yaşaması için istenilen koşulların sağlanmamasının en önemli sebebi olarak görmüşlerdir. Hrs – Brenko (1980) midyelerin başarılı bir şekilde yaşaması ve gelişmesi için en ideal sıcaklığın 17,5 – 20 ° C, tuzluluğun ise ‰ 15’ten az olmaması gerektiğini belirtmiştir.

Volovik et al., (1989) Rusya’daki Azov denizinde yaptığı çalışmada, midyelerin üreme mekanizmalarının ‰ 12’nin altındaki tuzlulukta çalışmadığını belirlemişlerdir.

Ulyott ve Pektaş (1952) Karadeniz’in sularının Çanakkale Boğazı’na dahil oluncaya kadar tuzluluğunun ‰ 18’den ‰ 25’e kadar arttığını tespit etmişlerdir. Kocataş ve Bilecik (1992) bu artışın, daha altta bulunan ve tuzluluğu ‰ 37

aylarında olan çok tuzlu Kuzey Ege ile Akdeniz sularının karışmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Kilya koyunun tuzluluğu, 2 yıl süren çalışma periyodu boyunca ‰ 19 - 26 arasında değişmiştir. Elde edilen bu değerler, midyelerin üreme ve büyümeleri için optimum sınırlar içinde bulunmuştur. Kış ve bahar aylarında yağışlarında etkisiyle ‰ 19 - 23 aralığındayken, yaz aylarında yağışların minimum düzeylere inmesi ve sıcaklığa bağlı olarak buharlaşmanın artmasıyla ‰ 23 - 26 seviyelerine çıkmıştır. Kilya koyuna önemli bir tatlı su girişinin bulunmaması, tuzluluk oranlarında büyük dalgalanmalar meydana gelmemesinin en önemli nedenlerinden biri olmuştur. Tespit edilen tuzluluk değerlerinin, bu bölgedeki midyeler için her zaman pozitif bir etkisinin olacağını söyleyebiliriz.

Arıman (1996) Trabzon Yomra limanında yaptığı çalışmada, aylık pH ortalamasını liman içinde 8.57, liman dışında 8.27 bulmuştur. Liman içinde pH miktarının daha yüksek olmasını; akıntının az oluşu, limandaki tekneler, çevre ve balık kafeslerinden gelen organik atıklardan dolayı organik madde ve detritusun fazla olması, buna bağlı olarak inorganik madde miktarının yüksek olmasına bağlamıştır.

Yapılan bu araştırmada, Kilya koyundaki pH miktarları 6.85 ile 8.13 arasında değişmiştir.

Kabuklu su canlılarında büyümeyi etkileyen en önemli faktörler olarak sıcaklık ve besin durumu gösterilmektedir (Widdows et al., 1979; Beiras et al., 1993). Özellikle ortamdaki besin miktarı ve kalitesi, midyelerin büyüme oranlarının belirlenmesindeki en önemli faktörler olarak tespit edilmiştir (Winter and Langton 1976; Pieters et al., 1980).

Brock (1984) İspanya'da Ria de Arousa'da yetiştiriciliğin yeni başladığı dönemlerde, midyelerin 8 – 9 ayda 7 - 8 cm'ye ulaştığını tespit etmiştir. Fakat son zamanlarda artan midye popülasyonu ile birlikte besin paylaşımı arttığından, 12 – 14 ayda ulaşabildiklerini bildirmiştir.

Midyelerin bölgeler arasındaki beslenme ve dolayısıyla büyüme oranları arasındaki farklılıklarda, seston içeriğinin kalite ve sayısındaki farklılıkların önemli etkisi olduğu belirlenmiştir (Bayne et al., 1984; Navarro et al., 1991).

Karayücel vd., (2002) Karadeniz’de Sinop’ta yaptıkları araştırmada, büyüme ile klorofil-a ve seston arasında pozitif bir ilişki bulmuşlardır. Klorofil-a ve seston miktarları sırasıyla 21.99 $\mu\text{g}/\text{lt}$ ve 13.6 mg/lt değerleriyle en yüksek seviyelere Mart ayında ulaştığını tespit etmişlerdir. Daha sonra Haziran ayına kadar kademeli olarak azaldığını belirlemişlerdir. En düşük değerlere klorofil-a için 0.35 $\mu\text{g}/\text{lt}$ ile Eylül ayında, seston için 1.9 mg/lt ile Ekim ayında ulaşmışlardır. Bu düşük seviyelerin kış ayları boyunca devam ettiğini tespit etmişlerdir.

Midyeler suyu süzerek beslenen canlılar olup, su kolonlarındaki suyu filtre etme kapasitesi yüksektir ve kültür yoğunluğunun olduğu yerlerde seston tüketimi çok fazladır (Navarro et al., 1991; Camacho et al., 1991).

Camacho et al., (1995) Nisan – Temmuz arasındaki 90 günlük süreçte midyelerin büyümeleri üzerine yaptıkları araştırmada, aylık ortalama 7 mm’lik oldukça yüksek büyüme oranları bulmuşlardır. Bu dönemde büyümenin hızlı olmasında, özellikle seston kalitesi ve miktarının yüksek olması, su sıcaklığının uygun olmasının önemli bir etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Kilya koyunda yaptığımız araştırma boyunca seston miktarlarına baktığımızda, aylar arasında dalgalanmalar olduğunu görmekteyiz. Fakat, genel olarak kış aylarında seston miktarlarının düşük seviyelerde olduğunu söyleyebiliriz. Çalışmanın her iki yılında da, en düşük seston değerleri Aralık ayında tespit edilmiştir. İlkbaharın başlarında suların ısınmasıyla birlikte, seston miktarları da yükselmeye başlamıştır. Bu durum, özellikle çalışmanın 2. yılında daha belirgin olarak görülmüştür.

Page and Hubbard (1987) midyelerin büyümeleri ile klorofil-a konsantrasyonu arasında çok açık bir ilişki bulmuşlardır.

Arıman (1996) Mayıs 1993 – Kasım 1993 arasında Trabzon Yomra liman içinde ortalama klorofil-a miktarını 2.03 $\mu\text{g}/\text{lt}$, liman dışında 0.07 $\mu\text{g}/\text{lt}$ bulmuştur.

Klorofil-a miktarlarının yapılan tüm örneklemelerde yüzeyden derinlere doğru gidildikçe azaldığını, bununda akıntı ve su değişiminin az olmasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

Camacho et al., (1991) deniz suyunun bir raft kültürünün ipleri arasından geçen klorofil-a konsantrasyonunu ölçmek suretiyle, fitoplankton içeriğini ortalama % 60 oranında kaybettiğini belirlemişlerdir. Böylece midyelerdeki büyüme oranlarıyla; ortamdaki fitoplankton miktarı, suyun akıntı hızı ve kollektör sayısı arasında çok güçlü bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Babarro et al., (2000) İspanya Galicia körfezinde en düşük klorofil-a değerini 0.3 µg/l ile deneyin başlangıcı olan Kasım ayında bulmuşlardır. Bu durumda, güneş ışığı seviyesinin düşüklüğünün önemli bir etken olduğunu belirlemişlerdir. Galicia körfezinde fitoplankton seviyesinin en yüksek olduğu dönemin, güneş ışınlarının arttığı Kuzey Atlantik merkez sularındaki nitrat ve silikatların up -welling olayıyla su yüzeyine doğru çıktığı dönem olduğunu söylemişlerdir. Çalışmada klorofil-a konsantrasyonunun bu olayla uyum içinde olarak, Şubat'ta 1.4 µg/l ve Nisan'da 2.0 µg/l ile 2 dönemde en yüksek seviyelere çıktığını tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada, su sıcaklığı ve klorofil-a konsantrasyonuna bağlı olarak fitoplankton miktarındaki değişimlerin büyüme oranları üzerinde önemli etkileri olduğunu belirlemişlerdir.

Karayücel ve Karayücel (1997) İskoçya'da yaptıkları çalışmada, klorofil-a miktarları kış aylarında 0.04 µg/l'te kadar düşerken, ilkbaharın sonlarında 6.32 µg/l'te çıkmıştır. Klorofil-a konsantrasyonunun düşük olduğu Aralık – Mart arasında midyelerin büyüme oranları minimum seviyelerdeyken, Nisan ayında tekrar artmaya başladığını belirlemişlerdir. Bu dönemde klorofil-a konsantrasyonu 1.0 µg/l'nin üzerine çıkarken, su sıcaklığını Aralık – Mart arasında olduğu gibi yine 7 – 8 ° C arasında bulmuşlardır. Buradan yola çıkarak, su sıcaklığı sabit kalsa da besin miktarı artışına bağlı olarak büyüme oranlarının da hızlı bir şekilde artabileceği sonucuna varmışlardır.

Kilya koyunda yapılan çalışma boyunca, midyelerdeki büyüme oranlarıyla ile klorofil-a miktarları arasında önemli bir ilişki bulunmuştur. Araştırmanın her 2 yılında da, klorofil-a konsantrasyonlarının en yüksek olduğu dönemler Mayıs ve Haziran ayları olmuştur. Özellikle, Mayıs 2002’de 8.757 $\mu\text{g/l}$ ve Haziran 2002’de 8.824 $\mu\text{g/l}$ ile maksimum değerlere ulaşmıştır. Şekil 4.4. ve Şekil 4.23.’a bakıldığında açıkça görüleceği üzere, bu periyotlarda midyelerde büyüme oranları da en yüksek seviyelere çıkmıştır. Klorofil-a miktarları daha sonra düşmeye başlayıp, her 2 yılda da kış aylarında minimum düzeylere inmiştir. Buna bağlı olarak midyelerdeki büyüme oranları da düşmüştür.



Halatlarda Midye Kùltürü

Midye yavrularının uygun şartlar altında tutunma ve büyüme performansları yükseldiğinden, tercih ettikleri substratlar çok geniş ölçüde çalışılmıştır (Davies, 1974; Dare et al., 1983). Yerleşim için en iyi substratların, filamentli ve pürüzlü yüzeyler olduğu görülmüştür (Eyster and Pechenik, 1987; King et al., 1990). Çünkü midyeler, pediveliger ve postlarval safhalarında bisus iplikçiklerini salgılayarak pürüzlü ve filamentli yüzeylere kolaylıkla tutunurlar (De Blok and Tan Mass, 1977; Caceres – Martinez et al., 1994). Bununla birlikte, farklı filamentli yüzeylerin etkileri arasında karşılaştırma yapılması zordur. Çünkü yüzeyleri pürüzlü olan kollektörler suya bırakıldığında, hidroidler ve filiform algler hemen koloni oluştururlar. Bu durumda, filamentli kollektörler arasında yararlı bir karşılaştırma yapabilmek için; ticari kullanımı, maliyeti ve deniz suyuna dayanıklılıkları gözönüne alınmalıdır (Martinez and Figueras, 1998).

Karayücel vd., (2002) yapay kollektörlerin, özellikle lifli yapıda olanlarının doğal koşullar altında midye larvalarının yerleşiminin izlenmesi için son derece etkili olduğunu ve bunların eksikliğinin larvaların pediveliger safhasının uzamasına, metamorfozun gecikmesine sebep olduğunu belirtmişlerdir.

Lekang et al., (2003) Norveç'te birincisi ile ikincisi polipropilen ve polyester iplerden, üçüncüsü polipropilen ve polietilen, dördüncüsü ise sadece polipropilen ipten olmak üzere 4 farklı kollektör tipinin midye yavrularının tutunması üzerine etkisini araştırmışlardır. En iyi sonucu, yüzeyleri diğer kollektör modellerine oranla daha pürüzlü olup midye yavrularının birkaç noktadan tutunma imkanı buldukları polipropilen kollektörlerden aldıklarını belirtmişlerdir.

Ramirez and Martinez (1999) Meksika'da Aralık 1994 – Kasım 1995 arasında yaptıkları çalışmada; polipropilen ip, naylon ip, polipropilen ve pamuk ip, sentetik lifli materyal ve *Luffa* sp. olmak üzere 5 farklı kollektör tipinin midye yavrularının tutunması üzerine etkisini araştırmışlardır. Sentetik lifli materyaldeki yerleşimin, diğer kollektörlere göre biraz daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Fakat, bu materyalin

sadece bilimsel araştırmalar için uygun olabileceğini belirlemişlerdir. Ticari aktiviteler için ise polipropilen ip, polipropilen ile pamuktan yapılmış ip ve naylon ipten yapılmış kollektörleri tavsiye etmişlerdir. Çünkü, sentetik lifli materyallerde midye yavrularının kollektörler üzerinden çıkartılmaları çok daha zor ve çabuk yıpranmalarından dolayı ticari olarak kullanımının sınırlı olabileceğini tespit etmişlerdir. Yine *Luffa* sp.'nin kullanımını da, deniz suyuna dayanımları düşük olduğundan tavsiye etmemişlerdir.

anakkale Boğazında yaptığımız, halatlarda midye kültürü çalışmasının ilk üç ayında; sisal ip, jüt ip, polipropilen ip ve ağ ip olmak üzere dört farklı kollektör modeli aylık periyotlarla suya bırakılmıştır. Buradaki amaç farklı kollektör türlerinin deniz suyuna dayanımlarını ve midye yavrularının tutunması üzerine etkisini belirleyip, maliyetlerini de gözönünde bulundurarak bu bölge için en verimli olabilecek kollektör modelini belirleyebilmektir. Kullanılan kollektörlerden, sisal ip ve jüt ip bitkisel liflerden yapılmış malzemelerdir (Mengi, 1975). Bu materyallerin kullanımındaki en büyük dezavantaj, deniz suyu içerisinde belirli bir süre sonra çürüme tehlikesinin görölmesiydi. Çünkü bunlar ölü bitki parçaları olup, selüloz ihtiva ederler. Suya bırakıldıklarında selüloz parçalayan mikroorganizmalara maruz kaldıklarında kullanım ömürleri azalır (elikkale, 1993). Bu materyallerden olan jüt ipler, üzerlerine midye yavrularının tutunması bakımından verimli bulunmuştur. Araştırmanın başındaki ilk 3 aylık periyotta suya bırakılan jüt iplerde tutunma oranları; Mart 2002'de 15 604 birey, Nisan 2002'de 7 137 birey ve Mayıs 2002'de 3 412 birey (izelge 4.2.) olarak tespit edilmiştir. Deniz suyuna dayanımları bakımından ise, yapılan ilk örneklemede herhangi bir olumsuzluk gözlenmemiştir. İkincisinde ise iplerde gözle görölür dağılmalar başlayıp, üçüncü örneklemede bu ipler artık kollektör olarak kullanılamaz hâle gelmiştir. Sisal iplerde de midye spatlarının tutunması bakımından olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu kollektör grubunda; Mart 2002'de 17 675 bireyin, Nisan 2002'de 10 491 bireyin, Mayıs 2002'de 2 783 bireyin (izelge 4.1.) tutunduğu tespit edilmiştir. Deniz suyuna dayanıklılıkları açısından ise, jüt iplere oranla daha iyi sonuçlar alınmakla birlikte; ikinci örneklemede

hafiften başlayan aşınma, üçüncü örneklemede özellikle kollektörlerin uç kısımlarında daha belirgin bir hâl almaya başlamıştır.

Çalışmada kullanılan diğer kollektör modelleri olan polipropilen ipler ve poliamid'ten yapılmış ağ ipler sentetik lifler grubundan materyallerdi. Polipropilen iplerin deniz suyuna dayanımları sisal ve jüt iplere oranla çok daha iyi olup, herhangi bir yıpranma görülmemiştir. Fakat ilk ay iplerin üzerinde çok yoğun olan midye yavrularının miktarları, aynı kolektör grubunun ikinci ayındaki örneklemede azalmaya başlamıştır. Bu durum, üçüncü ayda biraz daha artarak devam etmiştir (Çizelge 4.3). Bunun sebebi, polipropilen iplerinin yüzeylerinin diğer kollektör tiplerine göre daha az pürüzlü olmasıyla açıklanabilir. Sentetik liflerden yapılmış diğer kollektör grubu olan ağ iplerinde deniz suyuna dayanımları oldukça iyi bulunmuştur. Polipropilen iplerde olduğu gibi, gözle görülür herhangi bir aşınma gözlenmemiştir. Midye yavrularının tutunması üzerine etkisi bakımından ise, yüzeyi diğer kollektör tiplerine oranla daha pürüzlü yapıda olan ağ kolektörler en iyi sonuçların alındığı model olmuştur. Çünkü midye yavruları sesil (yerleşik) hayata geçmek için daha çok lifli, yüzeyi pürüzlü materyalleri tercih ederler. Yıpranmış, artık kullanılmayan ağlar temin edilmek suretiyle maliyeti de düşürüldüğü taktirde, hem ticari hemde bilimsel yönden ağ kollektörlerin diğerlerine oranla çok daha yararlı olabileceği kanaatine varılmıştır.

Kollektör çalışmasının 3 ay süren ilk bölümünde elde edilen veriler doğrultusunda araştırmanın bundan sonraki kısmına, en dayanıklı ve en iyi sonuçların alındığı ağ kollektörler ile devam edilmesi uygun görülmüştür.

Ağ kollektörler Şubat 2002, Mart 2002 ve Nisan 2002 tarihlerinden sonra, mevsimsel olarak Temmuz 2002, Ekim 2002 ve Ocak 2003 tarihlerinde de denize bırakılmıştır. Herbir kollektör grubunun denize bırakılışlarından bir sonraki ayda yapılan örneklemelede, az veya çok midye tutunmalarının olduğu görülmüştür. Buradan yola çıkarak, Çanakkale Boğazındaki midyelerde üremenin yıl boyunca devam ettiğini söyleyebiliriz. Bu tespitimiz, Yugoslavya'da (Margus and Teskeredzic,

1986), Kanada’da (Mallet and Carver, 1991) ve İspanya’da Galicia Körfezinde (Camacho et al., 1991) yapılan çalışmalarla uyum hâlinde bulunmuştur.

Alfaro and Jeffs (2003) Yeni Zellanda’nın kuzeyinde, Temmuz ve Kasım olmak üzere 2 büyük midye üreme dönemi bulmuşlardır.

Mallet and Carver (1991) Kanada’da Nova Scotia’nın atlantik kıyılarında yoğun midye üreme döneminin Temmuz ayı olduğunu, daha az olmakla birlikte Aralık ve Nisan aylarında da görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Yoo et al., (1988) Kore’nin güneyinde en yoğun midye yavru yerleşimini Nisan – Mayıs aylarında, Ramirez and Martinez (1999) Meksika’da Aralık ve Ocak aylarında tespit etmişlerdir.

Pulfrich (1996) Almanya’nın Wadden denizinde 2 büyük midye yerleşim dönemi tespit etmiştir. Bunlardan birincisinin Mayıs – Ağustos arasında, ikincisinin daha düşük yoğunlukta Eylül sonu – Ekim arasında olduğunu bildirmiştir.

İspanya’nın Galicia körfezinde başarılı midye yerleşimi ilkbahar ve yaz başlangıcında olur. İlk yavru yerleşimi Mart – Nisan arasındadır. Nisan ayında gonadlar yeniden olgunlaşmaya başlar ve Mayıs – Haziran arasında tekrar yüksek düzeyde yumurtlama olur (Ferran et al., 1990; Villalba, 1993).

Çanakkale Boğazında yapılan bu çalışmada, midyelerde tutunmanın yıl boyunca devam ettiği belirlenmiştir (Şekil 4.10). Bununla birlikte yavru yerleşiminin en fazla olduğu dönemin, ortalama 100 cm²’lik ağ kollektörlerde 53 641 birey ile Mart 2002 ve 25 491 birey ile Nisan 2002 olduğu belirlenmiştir. Mayıs 2002’de ise midye tutunma oranlarının 100 cm²’lik alanda 7 791 bireye düştüğü tespit edilmiştir. Temmuz 2002’de suya bıraktığımız ağ ip 4 kollektöründen, Ağustos 2002’de yapılan örneklemede ise, 7 002 bireyin tutunduğu görülmüştür. Araştırma boyunca, bu bölge için üremenin en düşük olduğu dönemlerin ise; 1 502 birey ile Kasım 2002, 1 679 birey ile Şubat 2003 olduğu belirlenmiştir.

Okumuş (1993) İskoçya’da Loch Etive’de en yüksek midye yerleşiminin 10 cm’de 35 000 birey ile Haziran ve Temmuz aylarında; Loch Leven’de ise

48 000 birey ile Temmuz'da ve 16 000 birey ile Kasım'da elde edildiğini ifade etmiştir.

Alfarro and Jeffs (2003) Yeni Zellanda'nın Ahipora Koyunda en yoğun midye yerleşimini 0.5 m ipte 2028 adet ile Ağustos 2000'de, en düşüğünü 0.5 m ipte 61 birey ile Kasım 2000'de elde etmişlerdir.

Camacho et al., (1995) İspanya'nın Galicia Körfezinde Mart ayının başında suya bırakılan kollektör iplerinden Nisan ortalarında yaptıkları örneklemede, 10 cm'lik kısımda ortalama 2000 midye yavrusunun toplandığını bildirmişlerdir. Aynı bölgede Fuentes et al., (1998) 1 m'de 5.000 midye yavrusu, Babarro et al., (2000) 1 m'de 2 600 bireyin toplandığını tespit etmişlerdir.

Karayücel vd., (2002) Karadeniz'de Sinop'ta 19 760 adet / m ile en fazla midye yavrusu yerleşimini Mayıs ayında görmüşlerdir.

Kumlu (2001) Eğer her 1 m'lik ipte 5000 midye yavrusu toplanabiliyorsa, bunun ticari yetiştiricilik yapılabilecek miktarda bireyin yakalanabileceğinin bir işareti sayılacağını söylemiştir.

Kilya koyunda yaptığımız çalışmada, özellikle Mart 2002'de 100 cm²'lik alanda 53 641 adet midye yavrusunun tutunduğu belirlenmiştir. Böylece kollektörlerin doğru bir zamanlama ile suya bırakılması halinde, bu bölgede midye kültürü için yeterli miktarda bireyin kolaylıkla elde edilebileceği görülmüştür.

Kollektörlerin denize bırakılış dönemleri çok önemlidir. Mason (1971) ayrı eşeyli olan midyelerin yumurta ve spermalarını suya bıraktıklarını ve yaklaşık 4 saat sonra zigotun oluştuğunu söylemiştir. Birkaç hafta pelajik halde kalan midyelerin genellikle 250 - 300 µm büyüklüğe eriştiklerinde bir yere tutunduklarını, yetiştiricilikte bu zamanın saptanmasının çok önemli olduğunu belirtmiştir. Çünkü, tam bu dönemde suya indirilmiş olan toplayıcıların üzerine tutunacak midye yavrularının üretime alındığını ifade etmiştir. Toplayıcılar suya erken indirilirse üzerlerinin istenmeyen fouling (yapıyıcı) organizmalarla kaplanabileceğini ve böylece üreme döneminde midye larvalarına tutunacak fazla yer kalmayacağını belirtmiştir.

Eğer geç indirilirse, bu seferde midyelerin başka bir yer bulup tutunmuş olacaklarından toplayıcıların boş kalacağını söylemiştir. Bu yüzden, midyelerin yaşam döngülerinin ilk safhalarından olan pediveliger ve postlarva döneminin bilinmesi ekolojik bakımdan çok önemlidir. Çünkü midyelerin büyük bir bölümü, bu dönemde uygun bir substrat bularak yerleşik hayata geçerler (Blok and Gleen 1958; Lane et. al, 1985).

Ramirez and Martínez (1999) farklı kollektör materyallerine tutunan midye yavrularının % 92'sinin pediveliger safhasında olduğunu tahmin etmişler ve tutunan bu bireylerin sualtında büyümelerine devam ettiğini görmüşlerdir. Çok nadirinde olsa büyük postlarvanın görünmesini (10.49 mm), su içerisinde sürüklenerek uygun bir substrat arayan postlarvanın maksimum boyutlarının 10 mm civarında olduğu (Beukema and Vlas, 1989; Martel and Chia 1991) tezini desteklediğini bildirmişlerdir.

Çanakkale Boğazında yaptığımız çalışmada da benzer durumlar tespit edilmiştir. Şubat 2002'de denize bırakılan ağ ip 1 kollektöründen Mart 2002'de yapılan örneklemede, 100 cm²'lik alanda 53 641 adet midye yavrusunun tutunduğu belirlenmiştir. Bu midyelerin % 53.74'ünü pediveligerler (0.2 – 0.47 mm) oluştururken, toplam birey sayısının % 99.03'ünü 1 mm'den küçük bireylerin oluşturduğu görülmüştür (Şekil 4.16.). Mart 2002'de suya bırakılan ağ ip 2, Nisan 2002'de bırakılan ağ ip 3, Temmuz 2002'de bırakılan ağ ip 4, Ekim 2002'de bırakılan ağ ip 5 ve Ocak 2003'te bırakılan ağ ip 6 kollektörlerinden 1 ay sonra yapılan örneklemelemlerde de benzer sonuçlar alınmıştır (Şekil 4.17., Şekil 4.18., Şekil 4.19., Şekil 4.20., Şekil 4.21.). Temmuz 2002'de denize bırakılan ağ ip 4'ten Ağustos 2002'de yapılan örneklemelemlerde 4.5 mm boyunda, Ocak 2003'te suya bırakılan ağ ip 6 kollektöründen Mart 2003'te yapılan örneklemelemlerde 8.6 mm boyunda bireye rastlanmıştır. Buda, midyelerin yavru aşamalarında uygun bir substrat bulamadıkları takdirde arayışlarına devam ettiğine kanıt olarak gösterilebilir. Bu sonuçların, Ferran et al., 1990; Villalba 1995 yaptıkları çalışmalarla da uyum halinde olduğu görülmüştür.

Midyelerde olduğu gibi, diğer bivalve ve gastropod türlerinde de yeni bireylerin yerleşimleri genellikle bu safhada olmaktadır. Dolayısıyla, bu evrenin iyi bilinmesi gerekir (Beukema and de Vlas 1989; Martel and Chia 1991). Bu dönemin iyi bilinmesi, midye yetiştiricileri için pratikte çok önemlidir. Çünkü alan hakkında verilecek bu bilgi, o bölgeden midye yavrularını toplama şansını arttırabilecektir (Martínez and Figueras, 1998).

Ülkemizde, midye kültürü ile ilgili çalışmalar oldukça azdır. Özellikle pediveliger ve postlarva aşamasındaki midyelerin yerleşim alanları, dönemleri ve bunları etkileyen çevresel faktörler ile ilgili çalışmalar çok daha azdır. Bununla birlikte son dönemlerde; Karadeniz’de Sinop bölgesinde (Karayücel vd., 2002), Kuzey Ege’de Urla ve Çeşme Mersin Körfezinde (Lök vd., yayınlanmamış veriler) yapılmış önemli araştırmalar vardır. Bu çalışma yoğun midye stoklarının bulunduğu Çanakkale Boğazı Kilya Koyunda gerçekleştirilerek, bölgede yapılacak çalışmalar için bir temel oluşturmuştur.

Okumuş (1993) ve Karayücel vd., (2002) midye kollektörlerinin, o bölgedeki tahmini üreme döneminden birkaç ay önce suya bırakılmasını tavsiye etmişlerdir.

Araştırmada, Kilya Koyundaki midyelerin yoğun üreme dönemi Şubat 2002 – Nisan 2002 arası olarak belirlenmiştir. Özellikle Şubat 2002 – Mart 2002 arasında, ağ kollektörlere midye tutunma oranlarının en üst seviyelere çıktığı görülmüştür. Elde ettiğimiz sonuçlara göre, bu bölgede midye kollektörlerinin Aralık ayı sonu veya Ocak ayının başlarında denize bırakılmasını tavsiye edebiliriz. Ağ kollektörlerde Şubat 2002 – Mart 2002 arasında 53 641 birey, Mart 2002 – Nisan 2002 arasında 25 491 birey tutunmuşken; Nisan 2002 – Mayıs 2002 arasında keskin bir düşüş yaşanarak, bu miktar 7 791 bireye inmiştir. Ticari açıdan bakacak olursak, bu bölgede kollektör atımının Nisan ayı ve sonrasına bırakılmaması gerektiğini söyleyebiliriz.

Molares and Fuentes (1995) Şubat 1990 – Ocak 1991 tarihleri arasında Ria de Arousa’daki 3 sitede; 0.5 m, 1.5 m ve 2.5 m olmak üzere 3 farklı intertidal alana aylık

periyotlarla jüt ipten yapılmış midye kollektörleri bırakmışlardır. Yeni birey katılımının en yüksek olduğu dönem, Temmuz – Eylül ayları arası olmuştur. Bu durumun, Ria de Arousa'daki midyelerin üreme döngüsüyle ilgili daha önceden yapılmış çalışmalarla (Ferran et al., 1990; Fuentes and Molares, 1994; Villalba, 1995) uyum içinde olmadığını belirtmişlerdir. Çünkü belirtilen bu araştırmalarda, Mart ve Haziran olmak üzere 2 yoğun üreme dönemi bulunduğunu bildirmişlerdir. Araştırmada görülen ilkbahar mevsimindeki üreme zayıflığının, önceki çalışmalarda belirtildiği gibi (Kingsford, 1990; Mc Connaughey et al., 1992; Martel et al., 1994) yeni birey yerleşiminin yıllar arası yüksek farklılığından kaynaklanmış olabileceğini ifade etmişlerdir.

Kilya Koyunda yaptığımız araştırmada, tutunmanın en yoğun olduğu dönemi Şubat 2002 – Nisan 2002 arası olarak tespit ettik. Bu tür çalışmalar ülkemiz için henüz çok yeni olduğundan, Çanakkale Boğazında benzer özellikte bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. Dolayısıyla bulduğumuz sonuçları karşılaştırma fırsatı bulamadık. Araştırma alanımızdaki midyelerin üreme döngüleriyle ilgili daha kesin sonuçlara varabilmemiz için, bölgedeki bu türden çalışmaların devam etmesi gerektiği kanaatindeyiz.

Araştırmanın yapıldığı her 2 yılda da, midyelerdeki en iyi büyüme oranları Mayıs – Temmuz arası dönemlerde tespit edilmiştir. Bu periyotta, midyeler ve diğer çift kabuklu su ürünleri için hayati öneme sahip olan klorofil-a miktarlarının da üst düzeylerde olduğu görülmüştür (Şekil 4.4.). Özellikle klorofil-a miktarının en yüksek seviyelere çıktığı Mayıs 2002 – Temmuz 2002 arasında, ağ ip 1 kollektöründeki en büyük birey 2.38 mm'den 17.7 mm'ye ulaşmıştır. Su sıcaklığı ve tuzluluğunda midyeler için optimum olduğu bu dönemler arasında, diğer kollektör gruplarında da benzer sonuçlar tespit edilmiştir.

Sarıkaya, (1978) İzmir Körfezindeki midyelerin biyolojisi ve anatomisi üzerinde durmuş, seksüel aktivitenin genellikle sonbahar ve ilkbahar aylarına rastladığını bildirmiştir. İzmir Körfezi'nde yılın her ayında planktonik larvaya

rastlamakla birlikte, Ekim ve Mayıs ayları arasında yoğunluğunun arttığını tespit etmiştir. Ağustos-Eylül döneminde suda bulunan planktonik larvaların çoğunun ölü olduğunu, bunun da söz konusu aylarda su sıcaklığının yüksek oluşundan ileri geldiğini öne sürmüştür.

Temmuz 2002'de denize bırakılan ağ ip 4 kollektöründen Ağustos 2002'de yapılan örneklemede, 7 010 midye yavrusu tespit edilmiştir. Elde edilen bireylerin, % 99'undan fazlasının 1 mm'den küçük olduğu belirlenmiştir. Aynı kollektör grubundan Eylül 2002. ve Ekim 2002'de yapılan örneklemelede de, tespit edilen midyelerin genellikle 1 mm'den küçük olduğu görülmüştür (Şekil 4.19.). Dolayısıyla, su sıcaklığına hassas pediveliger ve postlarval aşamadaki midyelerin bu dönemlerde pek fazla yaşama şansı bulamadığını söyleyebiliriz. Yavru aşamasındaki midyeler su sıcaklığına karşı çok hassas olduğundan, yoğun miktarlarda ölüm oranları görülebileceğini (Suchanek, 1985) yaptığı çalışmada da belirtmiştir. Araştırma alanında Mayıs ayında yavaş yavaş görünmeye başlayan *Cladophara* sp., *Gracilaria* sp., *Zostrea* sp., *Codium* sp., *Ulva* sp. gibi makroalglerin, yaz aylarından itibaren kollektörler üzerindeki miktarları artmıştır. Böylece midyelerin su süzümünün zorlaştığını, bunda ölüm oranlarını arttıran bir etken olduğunu söyleyebiliriz. Ağ ip 1, ağ ip 2 ve ağ ip 3 kollektörlerindeki midyeler bu dönemde artık belli bir boya ulaşmış olduklarından, bu olumsuzluklardan ağ ip 4'tekiler kadar fazla etkilenmediği gözlemlenmiştir.

Şubat 2003 tarihinde, halatlarda midye kültürü çalışmasındaki 1 yıllık periyot tamamlanmıştır. 12 aydır suda bulunan ağ ip 1 kollektöründe en büyük 46.4 mm boyunda birey görülürken, midyelerin genellikle 20 ile 40 mm arasında olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu kollektör grubuna yeni birey tutunmalarının devam ettiği tespit edilmiştir (Şekil 4.16.). Bütün kollektör gruplarında, midye tutunmalarının 2 yıllık çalışma boyunca sürekli devam ettiği belirlenmiştir. Bu dönemde en büyük birey olarak; 11 aydır suda bulunan ağ ip 2 kollektöründe 40.7 mm boyunda (Çizelge 4.6.), 10 aydır suda bulunan ağ ip 3 kollektöründe 39.5 mm boyunda

(Çizelge 4.7.), 4 aydır suda bulunan ağ ip 5 kollektöründe 5.4 mm boyunda (Çizelge 4.8.) ve denize 1 ay önce denize bırakılmış olan ağ ip 6 kollektöründe 1.18 mm boyunda (Çizelge 4.9.) midye tespit edilmiştir. 7 aydır denizde olan ağ ip 4 kollektöründe ise, görülen en büyük midyenin 8.2 mm boyunda olduğu görülmüştür. Ağ ip 4 kollektörü, suya ilk bırakıldığında, üzerine midye yavrularının tutunduğu tespit edilmişti (Şekil 4.10.). Şubat 2002’de suya bırakılan ağ ip 1 kollektöründen 7 ay sonra yapılan örneklemede 27.9 mm büyüklüğünde birey tespit edildiği (Çizelge 4.5.) gözönünde bulundurulacak olursa, ağ ip 4’te 7 ay önce tutunan bireylerin bu kadar yavaş büyümüş olmaları çok düşük bir ihtimaldir. Bu kollektör grubu üzerinde görünen midyelerin, kollektörlerin suya atımından çok daha sonradan tutunmuş bireyler olduğunu söyleyebiliriz.

Ağustos 2003’te, ağ ip 1 kollektörünün suya bırakılışından itibaren 1.5 yıl geçmişti. En büyük 69.9 mm boyunda midyeye rastlanılan bu dönemde, her boy grubundan bireye rastlanmıştır (Şekil 4.20.). Pediveliger ve postlarva aşamasındaki midyelerin görülmesinin sebebi, kollektörlere tutunmanın yıl boyunca devam etmesi olarak gösterilebilir. Juvenil ve sonrası her boy grubundan midyelerin görünmesinin en büyük sebebi ise, bu kollektörler üzerindeki midyeler için seyreltme işleminin yapılmamış olmasıdır. Ticari işletmelerde, midyeler kollektörler üzerinde belli bir büyüklük ve yoğunluğa geldikleri zaman seyreltme işlemi uygulanır . 1 kollektör üzerindeki midyeler, 2 veya 3 kollektöre dağıtılır. Böylece hem benzer boy grubundaki midyeler aynı kollektöre yerleştirilir, hemde kollektörler üzerindeki yoğunluk azaltılarak midyelerin daha hızlı büyümeleri sağlanır (Perez and Roman, 1979; Camacho et. al., 1991).

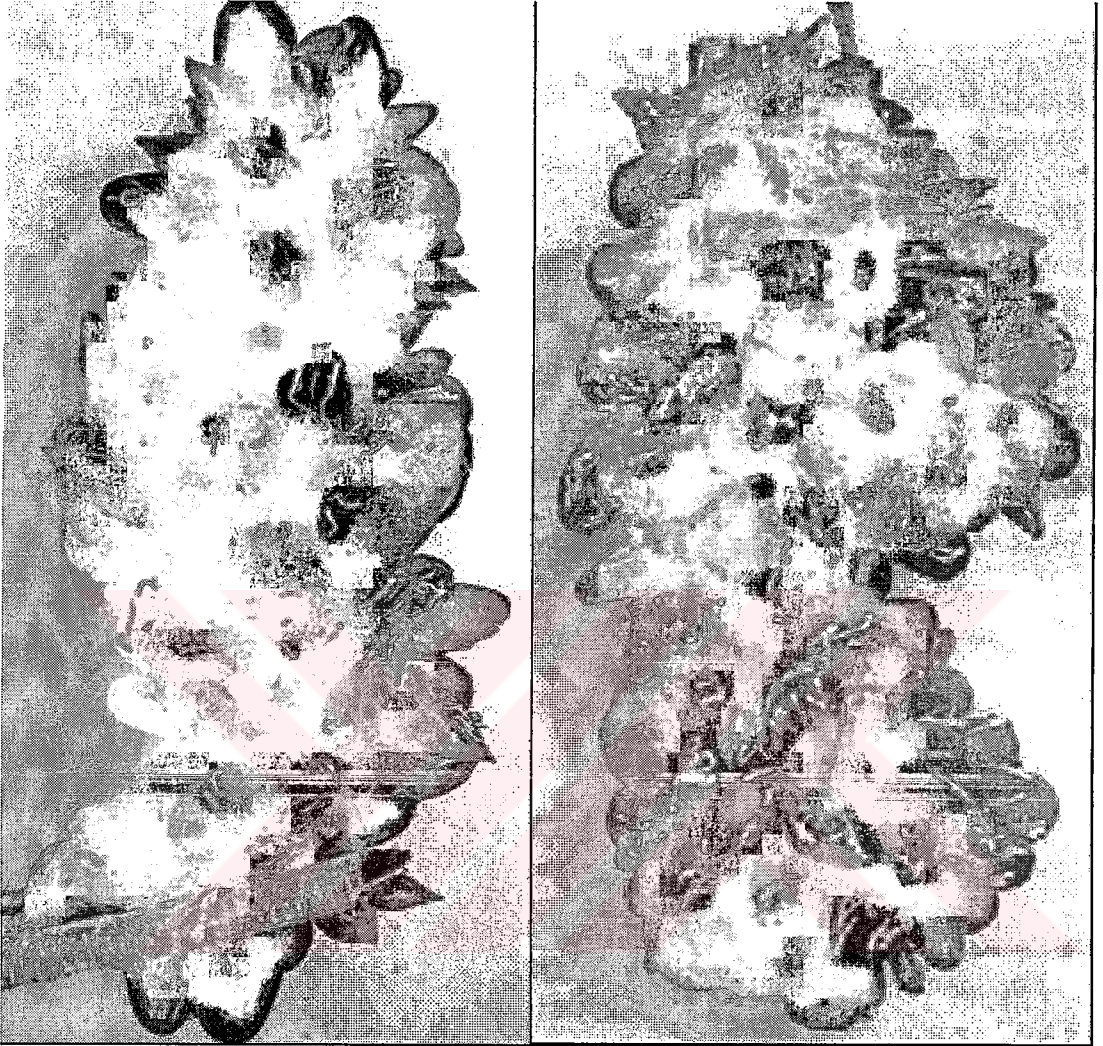
Ağ ip 1 kollektöründe her boy grubundan midyeler görünmekle birlikte, suya ilk bırakıldığı zamanlarda tutunan bireylerin genellikle 45 – 65 mm arası boylarda olduğu belirlenmiştir. 17 aydır suda bulunan ağ ip 2 kollektöründe de ağ ip 1’e benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu kollektörde, en büyük birey olarak 64.7 mm boyunda

midye bulunmuştur. Suya ilk bırakıldığı dönemlerde tutunan midyelerin ise, genellikle 42 mm ile 60 mm arasında değiştiği görülmüştür.

Midyelerde 50 mm ve üzeri boy grupları, marketlik boy olarak kabul edilir (Karayücel and Karayücel, 1997). Ağ ip 1 ve ağ ip 2 kollektörlerinden Ağustos 2003'te elde edilen verilere göre; Kilya Koyunda Ocak – Şubat aylarında suya bırakılan kollektörlerden, yaklaşık 1.5 yıl sonra hasat yapmanın mümkün olduğunu söyleyebiliriz. Hatta midye kültürü çalışmalarına larval aşamadan değilde daha büyük boy gruplarındaki midyelerden itibaren başlanırsa, daha kısa sürelerde hasat yapılabilir.

Çalışmamızı ticari değil bilimsel amaçla yaptığımız için, herbir kollektörümüzü ortalama 25 cm uzunluğunda hazırladık. Bu dönemde Ağ ip 1 ve ağ ip 2 kollektöründeki midyelerin, özellikle büyük olanlarının kollektörlerin altından sarkmaya başladığı tespit edilmiştir. Genellikle kümeler halinde yaşayan midyelerden büyük olanlarının biraz daha aşağıya doğru indikleri, küçük olanlarının ise üst taraflarda kaldıklarını Hosomi, 1984; Molares and Fuentes 1995 yaptıkları çalışmalarda da belirtmişlerdir.

Bu dönemde; 13 aydır suda bulunan ağ ip 4 ve 10 aydır suda bulunan ağ ip 5 kollektörlerindeki midyelerinin çoğunun 15 mm ile 35 mm (Şekil 4.19.; Şekil 4.20.), 7 aydır suda bulunan ağ ip 6 kollektöründekilerin ise, 10 mm ile 30 mm (Şekil 4.21.) arasında değiştiği belirlenmiştir.



Şekil 5.1. Araştırmanın sonu olan Şubat 2004’de Ağ ip 1 (24 aylık) ve Ağ ip 2 (23 aylık) kollektörlerinin görünüşleri

Halatlarda midye kültürü araştırmasının sonu olan Şubat 2004’te ağ ip 1 kollektörü 2 yıldır denizde olup ve 71.1 mm boyunda midyeye rastlanmıştır. Kollektörlerin altından sarkan midyelerin büyük çoğunluğunun, dalga ve akıntıların etkisiyle kopup düştükleri belirlenmiştir. Dolayısıyla, boy gruplarının dağılımı hakkında sağlıklı neticeler elde edilememiştir. 23 aydır suda bulunan ağ ip 2 kollektöründe ise 70.1 mm boyunda bireye rastlanırken, denize ilk bırakıldığı dönemde tutunan midyelerin genellikle 45 – 64 mm arasında değiştiği görülmüştür.

Bu grubun Ağustos 2003'teki örneklemesinde midyeler genellikle 42 – 60 mm arasındayken, aradan 6 ay geçmesine rağmen büyüme oranlarının oldukça düşük kaldığı tespit edilmiştir. Midyelerin boyları arttıkça büyüme oranları azalır (Seed, 1969; Fuentes et. al., 1998). Yine kış aylarında, midyelerin büyüme oranları düşer (Cecherelli and Barboni, 1983; Heasman et. al., 1998). Özellikle bu 2 sebepten dolayı, Ağustos 2003 – Şubat 2004 tarihleri arasında büyüme oranlarının düşük kaldığını söyleyebiliriz. Bu duruma ticari açıdan bakacak olursak; Ağustos 2003'ten itibaren, midyelerin et verimlerini de gözönünde bulundurarak çok fazla beklenmeden hasatın yapılmasının uygun olacağını söyleyebiliriz.

Yaz döneminde suya bırakılan ağ ip 4 kollektörü, çalışmanın sonunda 18 aydır denizdeydi. En büyük bireyin 52.2 mm boyunda olduğu bu grupta, midyelerin genellikle 30 – 47 mm arası boylarda olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan yola çıkarak, Kilya Koyunda yaz aylarında kollektör atımının pek uygun olmadığını ifade edebiliriz.

Şubat 2004'e gelindiğinde, Ağ ip 5 kollektörü 15 aydır denizdeydi. Bu dönemde suya ilk bırakıldığında tutunan midyelerin genellikle 30 – 45 mm arası boylarda olduğu görülmüştür. Ağ ip 1 ve ağ ip 2 kollektörleriyle karşılaştıracak olursak, elde edilen sonuçların ticari açıdan çok uygun olduğunu söyleyemeyiz.

Çalışma alanına 13 ay önce bırakılmış olan ağ ip 6 kollektöründeki midyelerin büyük bir kısmının ise, kış aylarındaki şiddetli dalga ve akıntıların etkisiyle kopup düştükleri belirlenmiştir. Bu kollektör grubundaki midyeler, diğer kollektör gruplarındakilere oranla daha küçük boylardaydı. Dolayısıyla çok şiddetli dalga ve akıntılara karşı dayanımlarının daha az olduğunu, bu sebepten dolayı kopup düştüklerini söyleyebiliriz.

Farklı Sistemlerde Büyüme

Mallet and Carver (1991) Kanada'da Mayıs 1988 – Nisan 1989 arasında ortalama 30 mm boyunda olan midyelerin Lunenburg'ta 57.1 mm, Mahone Körfezinde 55.9 mm boya ulaştıklarını belirlemişlerdir.

Lök (2001) İzmir Urla'da, 6 farklı boy grubundaki midyelerin büyüme performanslarını 1 yıl boyunca aylık periyotlarla takip etmiştir. Küçük boy gruplarındaki midyelerin, büyük boy gruplarındaki midyelere oranla çok daha hızlı büyüdüğünü belirlemiştir.

Fuentes et. al., (1998) Galicia Körfezinde doğadan toplanan ve ortalama boyları 0.6 cm olan midyeler ile yapay kollektörlerden toplanan ortalama 2.1 cm uzunluğunda olan midyeleri, 1 m'ye 5000 adet gelecek şekilde yerleştirmişlerdir. Nisan 2004'te yapılan seyreltme işlemine kadar doğadan toplanan midyelerin 3.7 cm'ye, kollektörlerden toplananların ise 5.1 cm'ye ulaştığını görmüşlerdir. Aylık ortalama büyüme oranlarını ise, sırasıyla 0.58 cm ve 0.56 cm olarak belirlemişlerdir. Nisan 1994 – Şubat 1995 arasındaki 2. periyotta ise, büyüme oranları arasında büyük farklılıklar tespit etmişlerdir. Büyüme oranlarının doğadan toplananlarda 0.39 cm / ay'a, kollektörlerden toplananlarda 0.31 cm / ay'a düştüğünü belirlemişlerdir. Böyle bir fark oluşmasının en büyük sebebini, 2. periyodun başında kollektörlerdeki midyelerin ortalama büyüklüklerinin (5.1 cm) doğadan toplananlara göre (3.7 cm) çok daha fazla olmasıyla açıklamışlardır. Yine ilk periyottaki büyüme oranlarının ikincisine göre çok daha yüksek olmasının en önemli nedenini de, artan midye büyüme oranlarıyla açıklamışlardır.

Kilya Koyunda halat sistemindeki midyelerin büyüme oranları, file sistemine göre çok daha iyi bulunmuştur ($p<0.05$). Özellikle küçük boy gruplarında bu durum daha belirgin olarak görülmüştür. Denemenin başlangıcı olan Mayıs 2002'de ortalama 10 mm boyunda olan midyelerin, Mayıs 2003'te file sisteminde ortalama 29.37 mm büyüklüğe ulaştıkları belirlenmiştir (Çizelge 4.11.). Aynı boy grubundaki

midyeler, halat sisteminde ise ortalama 48.18 mm uzunluğa gelmişlerdir (Çizelge 4.18.). Suya ilk bırakıldığında ortalama 20 mm boyunda olan midyeler içinde benzer durumlar tespit edilmiştir. Bu boy grubundaki midyeler file sisteminde ortalama 34.88 mm uzunluğa ulaşırken (Çizelge 4.12.), halat sisteminde ortalama 52.69 mm uzunluğa ulaşmışlardır (Çizelge 4.19.).

Midyeler suyu süzerek beslenen canlılardır (Andreu, 1970). Üzerine yerleşen makroalg türleri ve diğer fouling (yapııcı) organizmalar nedeniyle, filelerin göz açıklıklarının zamanla belirli oranlarda kapandığı görülmüştür. Böylece midyelerin suyu süzme kapasiteleri, dolayısıyla da büyüme oranlarının düştüğü belirlenmiştir. Bu durum, 2 sistem arasındaki büyüme farklılıklarının oluşmasındaki en önemli sebep olarak gösterilebilir.

Genç midyeler, üreme için çok az veya hiç enerji harcamadıklarından dolayı oldukça hızlı büyürler. Fakat büyüdükçe, yavaş yavaş somatik büyümeden üremeye doğru geçerler. Aguirre (1979) midyelerde seksüel olgunluk büyüklüğünü ortalama 35 mm, Yonge (1976) 40 mm olarak tahmin etmişlerdir. Midyeler, bu dönemden sonra enerjilerinin bir kısmını üremeye harcadıkları için büyüme oranları düşer. Daha büyük midyeler, bazen toplam enerjilerinin % 90'dan fazlasını gamet sentezi için kullanabilirler. Böylece, üreme dokuları toplam yaş et ağırlığının % 50'sinden fazlasını oluşturabilir (Kautsky, 1982). Hem halat hemde file sisteminde elde ettiğimiz sonuçlar, bu çalışmalarla uyum halinde bulunmuştur. Halat sisteminde, denemenin başlangıcında ortalama 10 mm olan midyelerde aylık ortalama büyüme oranları 3.09 mm iken; 30 mm olanlarda 1.99 mm'ye, 50 mm olanlarda 0.93 mm'ye, 70 mm olanlarda 0.56 mm'ye düştüğü tespit edilmiştir.

Galicia Körfezinin değişik kültür alanlarındaki farklı çalışmalarda, midyelerin büyüme oranları 60 mm kabuk uzunluğuna kadar oldukça hızlıyken, bu büyüklükten sonra keskin bir azalma görülmüştür (Andreu, 1958; Aguirre, 1979; Perez and Roman, 1979).

File sisteminde; başlangıçta ortalama 50 mm boyunda olan midyelerin 58.13 mm, ortalama 60 mm uzunluğunda olanların 66.34 mm, 70 mm büyüklüğünde olan midyelerin 76.64 mm boya ulaştıkları tespit edilmiştir (Çizelge 4.25.). Halat sisteminde elde ettiğimiz sonuçlarda da büyüme oranları pek farklı bulunmamıştır. Başlangıçta ortalama 50 mm boyunda olan midyelerin 61.05 mm, 60 mm uzunluğunda olanların 67.88 mm ve 70 mm büyüklüğünde olanların ortalama 76.69 mm'ye ulaştıkları görülmüştür (Çizelge 4.26.).

Et verimlerini de gözönünde bulundurarak, elde ettiğimiz sonuçlara ticari açıdan bakacak olursak; Kilya Koyunda özellikle 60 mm ve üzerinde büyüklüğe ulaşmış midyelerin hasat edilmesi tavsiye edilebilir. Çünkü, bu büyüklükten sonra midyelerde büyüme oranları oldukça azalmıştır. Ayrıca bu midyelerin belirli bir toplam ağırlıkları olduğundan, kültür sistemlerinin az veya çok yıpranmasına sebep olması da kaçınılmazdır.

Selçuk (1996) Kilya Koyunda Haziran 2002'de ortalama 20.9 mm boyunda olan midyelerin, Temmuz 2003'te ortalama 80.4 mm boya geldiğini belirlemiştir. Fakat, Kilya Koyunda bu büyüme oranları pek mümkün görülmemektedir. Bizim aynı bölgede yaptığımız araştırmada, file sisteminde Mayıs 2002'de ortalama 20.14 mm boyunda olan midyelerin Mayıs 2003'te 34.88 mm'ye geldiklerini belirlenmiştir (Çizelge 4.25.). Büyüme oranlarının daha iyi olduğu halat sisteminde ise, aynı dönemler arasında ortalama 20.54 mm'den 52.69 mm uzunluğa eriştiği görülmüştür (Çizelge 4.26.). Denememizde ayrıca, küçük boy gruplarından büyük boy gruplarına doğru gidildikçe büyüme oranlarının düştüğü tespit edilmiştir. File sisteminde, Mayıs 2002'de ortalama 70.22 olan midyeler Mayıs 2003'te 76.64 mm boya gelirken, halat sisteminde ortalama 69.81 mm'den 76.69 mm uzunluğa ulaştıkları (Çizelge 4.25., Çizelge 4.26.). belirlenmiştir. Aynı bölgedeki midyelerin büyüme oranları, çevresel faktörlere ve ortamdaki besin miktarına bağlı olarak yıldan yıla değişiklikler gösterebilir (Mallet and Carver, 1991; Camacho et. al., 1991). Fakat bu derece büyük farklılıkların görülmesi pek mümkün değildir. *Mytilus* cinsi midyeler

için en hızlı büyüme oranlarının görüldüğü İspanya'nın Galicia Körfezinde bile, bu derece yüksek değerlere pek ulaşamamaktadır. Ayrıca 12 m'lik bir kollektörden alınacak 10 adet midyenin, o kollektördeki midye popülasyonunu ne kadar temsil edebileceği ayrı bir tartışma konusudur. Rastgele 10 adet veya daha fazla midye toplanacağına, kollektörün belirlenecek herhangi bir bölüm veya bölümlerindeki midye popülasyonunun tamamının ölçülmesi çok daha doğru sonuçlar verecektir.

Lekang et al., (2003) Norveç'te yaptığı çalışmada, büyüme oranlarının yaz aylarında hızlı, kış aylarında yavaş olduğunu tespit etmişlerdir. Yaklaşık 18 ay süren çalışma periyodu sonunda, bütün kollektörlerdeki midyelerin ortalama 30 – 40 mm boya ulaştıklarını görmüşlerdir.

Okumuş (1993) İskoçya'da Mayıs – Ekim ayları arasında midyelerde aylık boy artışlarının 7 mm'ye kadar çıkmasına rağmen, Kasım – Aralık ayları arasında 0.39 mm / ay'a kadar düştüğünü bildirmiştir. Mayıs ayında hızlı bir şekilde artmaya başlayan et ağırlığının Ekim – Kasım aylarında maksimuma çıktığını, daha sonra Nisan'a kadar sürekli bir azalma gösterdiğini görmüştür. Midyelerin toplam ağırlığında ise, herhangi bir düşme olmadığını tespit etmiştir.

Heasman et. al., (1998) Meksika'da midyelerin yaz aylarındaki büyüme oranlarını, kış aylarına göre % 30 daha yüksek bulmuşlardır.

Cecherelli and Barboni (1983) İtalya'da Haziran 1978 – Haziran 1979 arasında ortalama 3.8 mm'lik artışla, midyelerin 19.1 mm'den 64.6 mm uzunluğa yükseldiğini tespit etmişlerdir. Büyüme oranları ilkbahar ve yaz aylarında çok yüksek iken, sonbaharda yavaşladığını ve kış aylarında hemen hemen durma noktasına geldiğini görmüşlerdir. Bu durumun, Akdeniz'in farklı alanlarında da (Sacchi and Renzoni, 1962; Arnaud et. al., 1979; Valli, 1980) benzer şekilde bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Kilya Koyundaki midyelerin büyüme oranları, hem halat hemde file sisteminde Mayıs 2002 – Kasım 2002 arasında oldukça yüksek bulunmuştur. Kasım 2002'de

düşmeye başlayan büyüme oranları, genellikle bütün boy gruplarında Ocak 2003 – Şubat 2003 arasında minimum düzeylere inmiştir.

Babarro et. al., (2000) Galicia Körfezindeki midyelerde en düşük büyüme oranlarını, aylık ortalama 1.5 mm ile Kasım – Şubat arasında bulmuşlardır. Şubat – Nisan arasında aylık ortalama 4.4 mm'ye ulaşılmışken, maksimum büyüme oranlarını 9.1 mm ile Nisan – Haziran arası dönemde görmüşlerdir. Haziran – Kasım arasındaki aylık ortalama büyüme oranlarını ise 4.8 mm olarak tespit etmişlerdir. Ağırlıklardaki artış oranlarını da boyca artışla benzer bulmuşlardır. Toplam 208 gün süren deneme periyodu sonunda, aylık ortalama büyüme oranını 4.4 mm olarak belirlemişlerdir. Aynı bölgede, yılın aynı periyodunda Fuentes et.al., (1998)'de aylık ortalama 5.6 mm uzunluk artışı bulmuşlardır. Camacho et. al., (1995) aylık ortalama 7 mm'lik boy artışıyla, daha yüksek bir değer tespit etmişlerdir. Ama bu çalışmanın Nisan ayının ilk günlerinde başlayıp, toplam 90 gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Bu dönemin; başta seston ve klorofil-a miktarı olmak üzere, çevresel faktörlerin çok uygun olduğu bir periyot olduğunu ifade etmişlerdir.

Stirling and Okumuş (1994) midyelerde büyümeyi etkileyen en önemli 2 faktörün su sıcaklığı ve klorofil-a olduğunu belirlemişlerdir. Bununla birlikte, suda asılı organik materyalinde oldukça etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bu parametrelerdeki mevsimsel değişimlere bağlı olarak, midyelerde büyüme oranları Mayıs – Ekim arasında hızla, yılın geri kalan bölümünde yavaşladığını veya tamamen durduğunu belirtmişlerdir. Maksimum yumuşak doku artışının Nisan – Mayıs, maksimum boy artışının ise Haziran – Ağustos ayları arasında meydana geldiğini ifade etmişlerdir.

Kilya Koyundaki midyelerin büyüme oranlarıyla su sıcaklığı ve klorofil-a miktarları arasında, istatistiki açıdan kuvvetli bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$). Özellikle klorofil-a miktarının en üst seviyelerde olduğu Mayıs 2002 – Temmuz 2002 arasında, hem boyca hemde ağırlıkça büyüme oranları maksimum düzeylere ulaşmıştır.

Midyeler ve diğer deniz bivalvelerinde büyümeyi etkileyen en önemli faktörlerin, su sıcaklığı ve klorofil-a olduğu Seed, 1976; Widdows et. al., 1979; Rodhouse et. al., 1984; Page and Hubbard, 1987 yaptıkları araştırmalarda da bildirilmiştir.

Farklı Sistemlerdeki Midyelerde Yaşama Oranları

Perez and Roman (1979) Galicia Körfezindeki midyelerin yıllık ölüm oranlarını % 19 – 20 arasında bulmuşlardır. Bazı dönemlerde, güçlü dalga ve akıntılarının etkisiyle düşmelerin meydana geldiğini ve kayıp oranlarının % 40'lara kadar ulaştığını bildirmişlerdir. Galicia Körfezinin rüzgar ve dalgalara karşı korunaklı bölgelerinde ise, bu oranın % 14'ü geçmediğini ifade etmişlerdir.

Galicia Körfezinde doğadan ve kollektörlerden elde edilen midye yavruları, genellikle kış aylarında halatlar üzerine pamuk veya yapay ipek vasıtasıyla sarılarak tutundurulur. Pamuk veya yapay ipek birkaç gün içinde çürür ve bu süre içerisinde midyeler bisus iplikçikleriyle halatlara tutunurlar. Küme halindeki midyelerin bir kısmı ise kuvvetli bir şekilde tutunamazlar. Bu yüzden, kültür sürecinin başlangıcında kayıp oranları yüksek olur (Fuentes et. al., 1998).

Kilya Koyunda halat sistemindeki midye gruplarının büyüme oranlarını, file sistemindeki gruplara göre çok daha iyi bulunmuştur. Çünkü filelerin göz açıklıklarında, fouling (yapışıcı) organizmalar nedeniyle kısmende olsa kapanmalar meydana gelmiştir. Dolayısıyla, midyelerin su süzüm kapasiteleri düşerek büyüme oranları azalmıştır. Fakat file sisteminde, doğal ölümler haricinde herhangi bir midye kaybı olmamıştır. Halat sisteminde ise, midyelerin üzerine sarılan pamuk iplerin birkaç gün içinde eridikleri görülmüştür. Midyeler halat üzerinde serbest kaldığından, suyu rahatlıkla süzme imkanı bulmuşlardır. Böylece, file sistemindeki midyelere oranla çok daha hızlı büyümüşlerdir. Halat sistemindeki midyelerin doğal ölüm oranlarında, file sistemindeki midyelere göre daha düşük bulunmuştur. Ama, rüzgar ve dalgaların etkisiyle midyelerin bir kısmının kopup düştüğü görülmüştür. Bu yüzden,

halat sisteminin bütün gruplarındaki toplam kayıp oranları file sistemindekilere göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0.01$).

Okumuş (1993) ellenme ve suyun dışında kalma gibi midyelerde strese sebep olan durumlardan dolayı, çalışmasının başlangıcında ölüm oranlarını yüksek bulmuştur.

Karayücel and Karayücel (1997) araştırmanın başlangıcındaki kayıp oranlarının yüksekliğini strese bağlamışlardır. Bu dönemdeki kayıp oranlarının, toplam kayıpların % 38.2'sini oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Kilya Koyundaki çalışmamızın başlangıcında, hem file hemde halat sistemindeki bütün midye gruplarında yüksek oranlarda midye kayıpları gözlenmiştir. Bununda en önemli sebebi olarak, ellenme ve gel – git'ler nedeniyle suyun dışında kalma gibi midyelerde meydana gelen stres gösterilebilir.

Perez and Roman (1979) midyelerin yavru safhalarındaki yıllık ölüm oranlarının % 33 – 36 arasında olduğunu, bunun % 14 – 15'inin seyreltme sırasında meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ceccherelli and Barboni (1983) seyreltme sırasında mekanik stresten dolayı doğal ölümler meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

Heasman et al., (1998) populasyon yoğunluğunun arttığı dönemlerde, aşırı kalabalıktan dolayı midyelerde ölüm oranlarının yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Karayücel and Karayücel (1997) genç midyelerdeki ölüm oranlarını, yetişkin midyelere göre daha yüksek bulmuşlardır. Benzer sonuçları (Mallet and Carver, 1991) Kanada'da yaptıkları çalışmada da bulmuşlardır.

Kilya Koyunda her 2 sistemde de, küçük boy gruplarından büyük boy gruplarına doğru gidildikçe midye kayıp oranlarının azaldığı açıkça görülmüştür. Bu durum, istatistiki açıdan da oldukça önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Mallet and Carver (1991) Kanada'da en yüksek kayıp oranlarını yaz aylarında görmüşlerdir. Yazın yüzeyde % 35, daha derinlerde % 25 dolaylarında kayıp oranları tespit etmişlerdir. Bu durumu, su yüzeyinde dalgalara daha fazla maruz kalma ve su sıcaklığına bağlamışlardır.

Stirling (1994) yıllık kayıp oranlarını Loch Etive’de % 7.4, Loch Leven’de % 5.8 olmak üzere oldukça düşük bulmuştur. Kayıp oranları Mayıs – Kasım arasında yüksekken, Mayıs – Haziran arasında maksimum seviyede olduğunu tespit etmiştir. Kış aylarında minimuma inen kayıp oranlarının, Nisan ayından itibaren tekrar artmaya başladığını belirlemiştir.

Kilya Koyunda yaptığımız araştırmada da benzer durumlar görülmüştür. Her 2 sistemdeki midye gruplarının kayıp oranları, Mayıs 2002 – Kasım 2002 tarihleri arasında yüksek bulunmuştur. Özellikle Eylül 2002 – Ekim 2002 arasında en üst seviyeye çıkmıştır. Buradaki en önemli etkenler olarak, su sıcaklıklarının maksimum seviyelerde olmasını ve her 2 sistem üzerinde de artan fouling organizmaların miktarını gösterebiliriz. Kış aylarına girilmesiyle birlikte, kayıp oranlarında belirgin bir düşüş yaşanmış ve hemen hemen durma noktasına gelmiştir.

Midyelerde Et Verimi

Hickman and Illingworth (1980) kabuklu su ürünleri için kondüsyon kavramını en sade şekliyle et içeriğinin ölçümü olarak kabul ederek, bivalve biyolojisi çalışan araştırmacıların çoğu tarafından kullanıldığını bildirmişlerdir.

Kondüsyon indeksleri, genellikle bivalvelerin besleyici durumlarının belirlenmesi için başvurulmuş bir yöntemdir. Bu indeksler, bivalve populasyonlarının ticari kalitelerindeki farklılıkların gösterilmesinde veya mevsimsel değişimlerin besleyici özellikleri üzerinde oluşturduğu farklılıkların izlenmesinde kullanılır (Crosby and Gale 1990).

Çok geniş kesimler tarafından kabul edilmiş standart bir formülünün bulunmamasından dolayı, çeşitli bölgelerdeki bivalve çalışmaları arasında kondüsyon indekslerinin karşılaştırılmalarında problemler oluşmaktadır. Bu sorunların giderilmesi için, dünya üzerindeki bu konuyla ilgilenen bütün araştırmacıların benimseyebileceği standart bir kondüsyon indeksi modelinin belirlenmesinde çok büyük faydalar vardır (Bressan and Marin 1985; Crosby and Gale, 1990).

Gosling (1992) bilimsel araştırmalar ve ticari işletmelerin her ikisinde de uzun yıllar boyunca geniş olarak kullanılan kondüsyon indeksinin, bütün populasyon için veya her birey için ayrı ayrı ölçülebildiğini ifade etmiştir. Bununla birlikte, kondüsyondaki doğal çeşitliliğin görünüşünde, bireysel ölçümlerin tercih edildiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada, Çanakkale Boğazındaki midyelerin kondüsyon indeksini iki farklı şekilde belirlenmiştir. Bunlardan birincisi, yaş et ağırlığı / toplam ağırlık x 100 formülüne göre belirlenen % et verimi metodudur. Bu yöntem, genelde bütün dünyadaki ticari işletmeler tarafından çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat, bu metod ve yaş et ağırlığının kullanıldığı diğer yöntemler bilimsel çalışmalar için pek fazla tercih edilmez. Çünkü yaş et ağırlığının kullanıldığı metodlar, sululuk derecesinin standardizasyonundaki zorluklardan dolayı çok sağlıklı sonuçlar vermemektedir (Gosling, 1992). Bununla birlikte, midye üreticileri % et verimini çok önemli bir kriter

olarak kabul ettiklerinden, bu yöntemin kullanılmasına karar verilmiştir. Ayrıca bilimsel çalışmalar için sık olarak tercih edilen, kuru et ağ. / kuru kabuk ağ. x 100 metodu da kullanılmıştır.

Hickman and Illingworth (1980) Yeni Zellanda'nın 7 farklı sitesindeki midyelerin yıllık ortalama et verimlerini % 27. 74 olarak bulmuşlardır.

Aldrich and Crowley (1986) raft sistemlerindeki midyeler ile intertidal ve subtidal bölgelerden toplanan midyelerin et verimleri arasında farklılıklar olabileceğini belirtmişlerdir. İrlanda'da Kuru et ağ. / kuru kabuk ağ. x 100 yöntemine göre yaptığı çalışmada, kondüsyon indeksleri ortalamalarını; raft sistemlerinde yetişen midyelerde % 16.58, subtidal alanlardakilerde % 11.53, intertidal alanlardakilerde % 6.95 bulmuşlardır. Bu farklılıkları, intertidal ve subtidal bölgelerdeki midyeler daha fazla dalgalara maruz kaldıklarından, büyüme için kullanması gereken enerjinin bir bölümünü kabuk oluşumları için kullanmasına bağlamışlardır.

Stirling (1994) midyelerin et verimlerini İskoçya'da Loch Etive'de % 24, Loch Leven'de % 31 – 38 arasında bulmuştur. Bu farklılığı, Loch Etive'de midyelerin kabuk ağırlıklarının daha fazla olmasına bağlamıştır.

Bu çalışmada kuru et ağ. / kuru et ağ. x 100 yöntemine göre, midye grupları arasında et verimleri açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Yıllık ortalama et veriminin en düşük olduğu 40 mm boy grubundaki midyelerde % 8.58 iken, en yüksek olan 30 mm'lik grupta % 9.08 olarak tespit edilmiştir.

Yaş et ağ. / toplam ağ. x 100 metoduna göre de midye grupları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$). Boy ortalamaları 30 mm, 40 mm, 50 mm, 60 mm ve 70 mm olan midye gruplarında sırasıyla; % 16.85, % 17.87, % 17.40, % 18.01 ve % 18.89 olarak belirlenmiştir.

Kilya Koyundaki araştırmamızda kullandığımız midyeler, deniz kıyısına yakın yerlerden toplanmıştır. Yapılan birçok araştırmada, doğadan toplanan midyelerdeki et veriminin kültür iplerindekilere oranla daha düşük olduğu (Mason, 1971; Babarro et. al., 2000) belirtilmiştir. Çünkü bu bölgelerdeki midyeler, daha şiddetli

dalgalara maruz kalırlar. Dolayısıyla kendilerini koruyabilmek için, yapay kollektörlerdeki midyelere oranla daha kalın kabuk oluştururlar. Hickman and Illingworth (1980) Yeni Zellanda'daki midyelerin (*Perna canaliculus*) kıyılarda toplananlarında kabuk ağırlığını % 46.9, raftlarda kültür edilenlerinde ise % 39 olarak bulmuşlardır.

Kilya Koyunda, yapay kollektörlerdeki midyelerin et verimleri şimdiye kadar çalışılmamıştır. Böyle bir araştırma yapıldığı takdirde, biraz daha yüksek et verimi elde edilmesi ihtimali bir hayli yüksektir. Bu konularda daha kesin yargılarda bulunabilmemiz için, hem Kilya Koyunda hemde ülkemizde midye yataklarının yoğun olduğu diğer alanlarımızda bu türden çalışmaların arttırılmasında büyük yararlar vardır.

Midyelerde kondüsyon indeksi, özellikle su yüzeyinin dışında kalma ve yeterli besin miktarı gibi lokal çevresel faktörlere bağlı olmakla birlikte; mevsimsel parazitik etkiler ve vücut büyüklüğüne bağlı olarak da değişime uğrar (Karayücel and Karayücel, 1997; Lauckner, 1983). Sıcaklık, tuzluluk, besin temininin karşılıklı etkileşiminden dolayı mevsimsel değişimler, üreme dönemi ve somatik büyüme de önemlidir (Bayne et. al., 1984; Austin et. al., 1993).

Duarte et. al., (1980) midyelerin et verimlerinin mevsimlere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Özellikle kış aylarında ortamdaki besin miktarı az olduğunda ve ilkbaharda, yumurtlamadan dolayı minimum düzeylere indiğini bildirmişlerdir.

Aguirre (1979) midyelerde et içeriğinin, seksüel olgunlukla yakından ilişkili olduğunu tespit etmiştir. Perez and Roman (1979) İspanya'nın farklı kültür alanları arasında ve yıldan yıla farklılıklar olmak birlikte, en düşük değerlere ilkbaharın başlarında ulaşıldığını bildirmişlerdir. Maksimum değerlerin ise yaz ve sonbahar aylarında tespit edildiğini, bu dönemde % et veriminin ortalama % 45 civarında olduğunu ifade etmişlerdir.

Bressan and Marin (1985) İtalya Kuzey Adriyatik'te midyelerin kondüsyon indeksinin yıllık döngüsünde, 2 minimum (ilkbahar sonları ve sonbahar - kış) ve 2 maksimum (ilkbahar başları ve yaz) dönem bulmuşlardır. Aynı bölgede (Da Ros et. al., 1985) yaptıkları çalışmada da benzer sonuçlar bulmuşlardır.

Kuru et ağ. / kuru kabuk ağ. x 100 yöntemine göre, bütün gruplarda en yüksek et verimleri Mayıs 2002'de elde edilmiştir. Ocak 2003 ve Şubat 2003'te de yüksek ortalamalar bulunmuştur. Minimum değerler ise Kasım 2002'de saptanmıştır.

Çalışmada, % et verimleri bakımından tam bir standardizasyon sağlanamamıştır. Bununla birlikte, en yüksek değerlere Mayıs 2002 ve Mart 2003'te ulaşılmıştır. Ocak 2003 ve Şubat 2003'te de yüksek olan et verimleri, Ekim 2002 ve Kasım 2002'de en düşük seviyelerde seyretmiştir.

Kondüsyon indeksi, midyelerin hasatı için optimum periyodun tespitinde de önemli bir belirleyicidir. Midyeler üreme döneminde manto boşluğunda oluşan gonadlarını boşalttıklarından, et ağırlığının toplam ağırlığa oranında büyük düşüşler meydana gelir. Aguirre (1979) yetişkin midyelerin yumurtalarını bırakmaları sırasında, bünyelerindeki organik maddelerin ortalama % 74'ünü kaybettiğini ifade etmiştir. Böyle bir dönemde hasatın yapılması, ticari açıdan hiç uygun değildir. Okumuş (1993) midye hasatının, tahmini üreme döneminden 1 ay önce yapılmasında yarar gördüğünü bildirmiştir.

Ayrıca midyeler, ortamdaki besin miktarı azaldığında bünyelerindeki enerji rezervlerini kullanırlar. Böylece besin kaliteleri düştüğünden, bu dönemde hasat açısından pek uygun olduğu söylenemez (Kautsky, 1982; Hilbish, 1986).

Winter et. al., (1982) Şili'de Kasım'daki yumurtlamadan önce, et verimlerinin maksimuma çıktığı Eylül – Ekim aylarının hasat için uygun olduğunu bildirmişlerdir. Zandee et. al., (1980) Hollanda'da bu dönemi, Haziran – Temmuz'dan Şubat'a kadar olduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ

Birçok türü İnsanlar tarafından besin olarak tüketilen bivalveler (çift kabuklular), su ürünleri arasında önemli bir yer tutar. Ülkemizde de midye, istiridye, akivades, kidonya gibi birçok ekonomik bivalve türü vardır. Midye hariç, bu kabuklu türlerinin üretimi genellikle avcılık yoluyla olmaktadır. Ülkemizin bütün sularında bulunup, özellikle Doğu Karadeniz'den İzmir Körfezine kadar geniş bir yayılım alanı gösteren *Mytilus galloprovincialis* L. türü midyelerde ise azda olsa kültür çalışmaları başlamıştır. Fakat bizimle aynı iklim kuşağında bulunan İspanya, İtalya ve Fransa gibi ülkelerle karşılaştırıldığında, üretim miktarlarının oldukça düşük düzeylerde kaldığını söyleyebiliriz.

Ülkemizde kültür yoluyla deniz ve tatlısu balığı üretimi yoğun olarak yapılmaktadır. Kültür balıkçılığında, toplam maliyetin ortalama % 45-55'ini yem masrafları oluşturmaktadır. Halbuki midye gibi kabuklu türleri su içindeki organik ve inorganik maddeleri süzerek beslendiğinden herhangi bir yem masrafı oluşturmamaktadır. Dolayısıyla midyelerin kollektörlere tutundurulması veya yavruların doğadan toplanıp uygun alanlarda yetiştiriciliğe alınması yoluyla yapılacak midye üretimi, çok büyük maliyetler gerektirmeyecektir. Böylece oldukça lezzetli ve protein oranı yüksek olan midyenin, balığa oranla çok daha düşük fiyatlarla halkımızın mutfağına ulaşması sağlanabilecektir.

Midye kültürünün balık kültürüne göre en önemli avantajı, herhangi bir yem masrafının olmamasıdır. Bununla birlikte, metamorfoz geçirdikten sonra sesil (yerleşik) hayata geçtiklerinden kontrolleri de kolay olur. Kümeler halinde yaşadıkları için, birim alandan maksimum oranda yararlanılır. Ayrıca, toplu ölümlere sebep olan hastalıklara pek fazla rastlanılmaz. Avantajlarına rağmen, ülkemizde midye yetiştiriciliğinin istenilen seviyelerde olmamasının en önemli sebepleri; halkımızda fazla midye tüketim alışkanlığının olmaması, bu alanlardaki araştırmaların yetersizliği ve üretim tekniklerinin müteşebbislere yeterince tanıtılmamış olmasıdır.

Marmara denizi ve özellikle Çanakkale Boğazı çok geniş midye yataklarına sahip olan bir bölgedir. Buradan yola çıkarak, bu bölgede belirlenecek uygun bir alanda midye kültürünün başarıyla yapılabileceği düşünülmüştür. Mevki olarak, herhangi bir deniz ulaşım ağı üzerinde bulunmayan, dalga ve akıntılara karşı mümkün olduğunca korunaklı olan Kilya Koyunu seçtik. Burası Eceabat ilçesine 2 – 3 km uzaklıkta olduğundan, karadan ulaşımı da kolay olan bir bölgedir.. Amacımız, bu alanın midye kültürüne uygun olup olmadığını belirleyerek üreticilere yol gösterebilmektir.

Midye kültürü yapılması düşünülen alanda, suyun fizikokimyasal parametreleri de oldukça önemlidir. Midye kültürü yapılması düşünülen bir alanda; su sıcaklığı, tuzluluk, pH, klorofil-a ve seston miktarları özellikle takip edilen kriterlerdendir. Kilya Koyunda, bu parametreler açısından önemli bir olumsuzluğa rastlanmadı. Sadece yaz aylarında, su sıcaklığının istenilen düzeyin biraz üstünde olduğu tespit edilmiştir. Midyeler için hayati öneme sahip olan klorofil-a miktarı, özellikle Mayıs - Temmuz arası periyotta çok iyi düzeylerde belirlenmiştir. Deniz suyunun tuzluluğu ise, yıl boyunca optimum sınırlar içinde görülmüştür.

Kilya Koyunda, pediveliger ve postlarval aşamalardan itibaren yapay kollektörlerde midye kültürü çalışmalarının başarıyla yapılabileceği tespit edilmiştir. Bunun için, Kilya Koyuna uygun olabilecek kollektör modelinin doğru bir zamanlamayla denize bırakılması gerektiği görülmüştür. Bölgede, hem üzerine midye yavrularının tutunması hemde deniz suyuna dayanımları bakımından en uygun kollektör modelinin ağ ipler olduğu belirlenmiştir. Eğer ağ kollektörler Ocak ayında suya bırakılırsa, kültür için gerekli olan midye yavrusunun kolaylıkla temin edilebileceğini tespit edilmiştir. Bu dönemde kollektörlere tutunan midye yavrularının, 1.5 yıl sonunda rahatlıkla hasat edilebileceği belirlenmiştir. Yaz döneminde kollektörlere tutunan midye yavrularının ise, pek fazla yaşama şansı bulamadığı görülmüştür.

Çalışmada, 10'ar mm aralıklarla her boy grubundan midyelerin halat ve file olmak üzere 2 farklı sistemde yaşama ve büyüme performanslarını da tespit edilmiştir.

Yaşama oranlarının, file sistemindeki midyelerde biraz daha yüksek olduğu görülmüştür. Fakat, halat sistemindeki midye gruplarında büyüme performansları çok daha yüksek bulunmuştur. Bu sistemde suya ilk bırakıldığında ortalama 10 mm boyunda olan midyelerin, 1 yıl sonunda marketlik boya ulaştıkları belirlenmiştir. Bu sonucu, bölgenin midye kültürüne uygunluğu açısından önemli bir kanıt olarak gösterebiliriz. Ayrıca, Kilya Koyundaki midyelerin et verimlerinin de yetiştiricilik için uygun olduğunu söyleyebiliriz.

Sonuç olarak; tüm dünyada yoğun olarak kültürü yapılan ve beğenilerek tüketilen midyenin, Çanakkale Boğazında da yetiştiriciliği için ideal koşulların bulunduğunu saptanmıştır. Bu bölgede uygun metotlarla ve ucuza malolabilecek kültür yöntemleriyle midye üretimi yapılırsa, hem üretici hemde ülke ekonomimiz açısından kârlı bir yatırım olacağını söyleyebiliriz.

Fakat daha kesin yargılara varabilmemiz için, hem Kilya Koyunda hemde midye yataklarının yoğun olduğu diğer denizlerimizde bu türden çalışmaların sayısını arttırmalıyız.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Acara, A.**, 1988, Boğazlar ve Marmara Denizinin Oşinografik Yapısı. T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, İçel.
- Aguirre, M. P.**, 1979. Biología del mejillon (*M. edulis*) de cultivo de la ria de Vigo. Bol. Inst. Esp. Oceanogr., 5 (3): 107 – 160.
- Aldrich, J. C. and Crowley, M.**, 1986, Condition and variability in *Mytilus edulis* L. from different habitats in Ireland. Aquaculture, 52: 273 – 286.
- Alfaro, A. C. and Jeffs, A. G.**, 2003, Variability in mussel settlement on suspended ropes placed at Ahipara Bay, Northland, New Zealand. Aquaculture, 216, 115 – 126.
- Andreu, B.**, 1958, Sobre el cultivo del mejillon en Galicia: biología, crecimiento y produccion. Ind. Pesqueras 32, 44 – 47.
- Andreu, B.**, 1970, Fishery and culture of mussels and oysters in Spain, in Proc. Symp. on Mollusca III. Marine Biological Association of India, 835.Fraga,
- Anonim**, 2001. Su Ürünleri İstatistikleri 1998, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Yayın No: 2302, D.İ.E. Matbası, Ankara.
- Anonymous.**, 2001, F. A. O. Year book fishery statistics catches catches and landings, Rome.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Arıman, H.**, 1996, Yomra liman içi ve dışında (Trabzon, Türkiye) midye (*Mytilus galloprovincialis* Lam.) yavrularının büyüme parametrelerinin saptanması. Su Ürünleri Dergisi, 13, İzmir, 35 – 45, s.
- Arnaud, P., Hamon, P. Y. And Tournier, H.**, 1979, Croissance des moules *Mytilus galloprovincialis* L. dans les differentes zones de l'étang de Thau. Rapp. Comm. Int. Mer Medit. 25 / 26: 101 – 102.
- Austin, H., Haven, D. S. and Moustafa, M. S.**, 1993, The relationship between trends in a condition index of American oyster, *Crassastrea virginica* and environmental parameters in three Virginia Estuaries. 16 (2): 362 – 374.
- Aysel, V., Güner, H. ve Dural, B.**, 1991, Türkiye Marmara Denizi Florası. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, İzmir, 74 – 111.
- Babarro, J. M. F., Fernandez – Reiriz M. J. and Labarta U.**, 2000, Growth of seed mussel (*Mytilus galloprovincialis* L): effects of environmental parameters and seed origin. Journal Of Shellfish Research. Vol. 19, No. 1, 187 – 193.
- Bayne, B. L.**, 1983, Physiological ecology of marine molluscan larvae. The Mollusca, Vol. III, Development. Academic Press, New York, 299 – 343 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Bayne, B. J., Klump, D. W. and Clarke, K. R., 1984,** Aspects of feeding, including estimates of gut residence time, in three mytilid species (*Bivalvia*, Mollusca) at two contrasting sites in the Cape Peninsula, South Africa *Oceologia*. (Berlin), 64: 26 – 33.
- Beiras, R., Camacho, P. A. and Albentosa, M., 1993,** Influence of food concentration on energy balance and growth performance of *Venerupis pullastra* seed reared in an open – flow system. *Aquaculture*, 116: 353 – 365.
- Beukema, J. J. and de Vlas J., 1989,**Tidal – current transport of thread – drifting postlarval juveniles of the bivalve *Macoma balthica* from the Wadden Sea to the North Se. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 52: 193 – 200.
- Bilecik, N., 1989,** Midye ve yetiştiriciliği. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Müdürlüğü, Bodrum. Seri A, No: 2, 38 s.
- Blok, J. W. and Geelen, H. J., 1958,** The substratum required for the settling of mussels (*Mytilus edulis* L.). *Arch. Neerl. Zool.* 13: 446 – 460.
- Bressan, M. and Marin, M. G., 1985,** Seasonal variations in biochemical composition and condition index of cultured mussels (*Mytilus galloprovincialis* L.) in the lagoon of Venice (North Adriatic). *Aquaculture*, 48, 13 – 21.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Brock, V.**, 1984, Immuno – electrophoretic studies of genetic relations between populations of *Mytilus edulis* and *Mytilus galloprovincialis* from the Mediterranean, Baltic, East and West Atlantic, and East Pacific, in Proc. 19th Eur. Mar. Biol. Symp., Gibbs, P. E., Ed., Cambridge University, 515.
- Caceres – Martinez, J., Robledo, J. A. F. and Figueras, A.**, 1994, Settlement and post – larvae behaviour of *Mytilus galloprovincialis*: field and laboratory experiments. Mar. Ecol. Prog. Ser., 112: 107 – 117.
- Camacho, P. A., Gonzalez, R. and Fuentes, J.**, 1991, Mussel culture in Galicia (NW Spain). Aquaculture, 94: 263 – 278
- Camacho, P. A., Labarta U. and Beiras R.**, 1995, Growth of mussel (*Mytilus edulis galloprovincialis*) on cultivation rafts: influence of seed source, cultivation site and phytoplankton availability. Aquaculture, 138, 349 – 362.
- Ceccherelli, V. U. and Barboni.**, 1983, Growth, survival and yield of *Mytilus galloprovincialis* L. on fixed suspended culture in a bay of the Po River Delta. Aquaculture, 34, 101 – 114.
- Crosby, M. P. and Gale D. L.**, 1990, A review and evaluation of bivalve condition index methodologies with a suggested standard method. Journal of shellfish Research. Vol. 9, No. 1, 233 – 237.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Çelikkale, M. S., Düzgüneş, E. ve Candeğer, A. F.,** 1993, Av Araçları ve Avlama Teknolojisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, yayın no: 162.
- Dare, P.J., Edwards, D. B. and Davies, G.,** 1983, Experimental collection and handling of spat mussels (*Mytilus edulis* L.) on ropes for intertidal cultivation. MAFF (Lowestoft) Fisheries Research Tech. Rept. 74: 1 – 23.
- Da Ros, L., Bressan, M. and Marin, M.G.,** 1985. Reproductive of the mussel (*Mytillus galloprovincialis* L.) in the Venice Lagoon (North Adriatic) Boll. Zool., 52.
- Davies, G.,** 1974, A method for monitoring the spatfall of mussel (*Mytilus edulis* L.). Journal Cons. Int. Explor. Mer. 36: 27 – 34.
- De Blok, J. W. and Tan Maas.,** 1977, Function of byssus threads in young postlarva *Mytilus*. Nature 267: 558.
- Devauchelle, N. and Mingant, C.,** 1991, The conditioning of scallop spawners: practical aspects. Aquaculture and the environment. Special Publ. Eur. Aquaculture Soc., 14, 89pp.
- Duarte, W. E., Jara, F. and Moreno, C. A.,** 1980, Contenido energetico de algunas invertabrados bentonicos de la costa de Chile y fluctuacion anual de *Mytilus chilensis* Hupe 1854. Bolm. Inst. Oceanogr. S. Paulo, 29 (2): 273 –278.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Eldridge P. J., Eversole, A. G. and Whetstone, J. M., 1979,** Comparative survival and growth of hard clam *Mercenaria mercenaria*, planted in trays subtidally at varying densities in a South Carolina estuary. Proc. Natl. Shellfisheries assoc. 69: 30 – 39.
- Eyster, L. S. and Pechenik, A. J., 1987,** Attachment of *Mytilus edulis* L. larvae on algal and byssal filaments is enhanced by water agitation. Journal Exp. Mar. Biol. Ecol. 114: 99 – 110.
- Ferran, E., Trevino, M., Mancebo, M. J., Crespo, C. and Espinosa, J., 1990,** Estudio del ciclo gonadal anual en *Mytilus galloprovincialis*: cinetica de poblaciones celulares en el manto y reservas bioenergeticas. In: Actas, III Congreso Nacional de Acuicultura, 467 – 472 pp.
- Fraga, F. and Vives, F., 1960,** Retencion de particulas organicas por el mejillon en los viveros flotantes, Reun. Prod. Mar. Expl. Pesq. Inst. Invest. Pesq., 4, 71.
- Frechette, M. and Bourget E., 1985,** Energy flow between teh benthic and pelagic zones; Factors controlling particulate organic matter availabilty to an intertidal mussel bed. Canada Journal Fisheries Aquatic Sciences. 42: 1158 – 1165.
- Freeman, K. R., 1974,** Growth, mortality and seasonal cycle of *Mytilus edulis* in two Nova Scotian embayments, Technical Report No. 500, Department of the environment, Fisheries and Marine Service, Canada. 112 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Fuentes, J. and Molares, J.,** 1994, Settlement of the mussel *Mytilus galloprovincialis* on collectors suspended from rafts in the Ria de Arousa (NW of Spain): annual pattern and spatial variability. *Aquaculture*, 122, 55 – 62.
- Fuentes, J., Molares, J. and Villalba, A.,** 1998, Growth, mortality and parasitization of mussels cultivated in the Ria de Arousa (NW Spain) from two sources of seed: intertidal rocky shore versus collector ropes. *Aquaculture*, 162: 231 – 240.
- Garen, P., Robert, S. and Bougrier, S.,** 2003, Comparison of growth of mussel, *Mytilus edulis*, on longline, pole and bottom culture sites in the pertuis breton, France. *Aquaculture*.
- Gosling, E.,** 1992, The Mussel *Mytilus*: Ecology, Physiology, Genetics and Culture. *Developments in aquaculture and fisheries science*, 25.
- Heasman, K. G., Pitcher, G. C., McQuaid, C. D. and Hecht, T.,** 1998. Shellfish mariculture in the benguela system: raft culture of *Mytilus galloprovincialis* and the effect of rope spacing on food extraction, growth rate, production and condition of mussels. *Journal of Shellfish Research*, Vol.17, No.1, 33 - 39.
- Hickman, R. W. and Illingworth, J.,** 1980, Condition cycle of the Green – Lipped mussel *perna canalicus* in New Zealand. *Marine Biology* 60, 27 – 38.
- Hilbish, T. J.,** 1986, Growth trajectories of shell and soft tissue in Bivalves; seasonal variations in *Mytilus edulis* L. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 96: 103 – 113.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Hindioğlu (Lök), A., Çaklı, Ş., Serdar, S. ve Duyar, A.H., 1997.** Türkiye'deki ekonomik kabuklu su ürünlerinin kondüsyon indeksleri ve kimyasal kompozisyonları. II. Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Workshop 97, 6 – 7 Mart 1997, İstanbul Ticaret Odası.
- Hosomi, A., 1984.** Ecological studies on the mussel *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck). III. Rise and fall of recruited cohorts in adult mussel bed. Japan Journal Malacology, 43: 157 – 171.
- Hovgaard, P., 1999.** Dyrking av blaskjell. undervisningskompendium ANF 14 / 99, Hogskolen i sogn og fjordane 24.
- Hrs – Brenko, M., 1974,** The settlement of mussel larvae *Mytilus galloprovincialis* L. in Limski channel in the northern Adriatic Sea. Rapp. Comm. Int. Mer Medit., 26 (6): 51 – 52.
- Hrs – Brenko, M., 1980,** The settlement of mussels and oysters in the northern Adriatic Sea. Nova Thalassia, 4, Suppl.: 67 – 85.
- Jorgensen, C. B., 1981,** Bivalve filter feeding: hydodynamics, bioenergetics, physiology and ecology. Olsen and Olsen, Fredensborg, 140 pp.
- Karayücel, S., Erdem, M., Uyan, O., Saygun, S. and Karayücel, İ., 2002,** Spat settlement and growth on a long – line culture system of the mussel, *Mytilus galloprovincialis*, in the southern Black sea. The Israeli Journal of Aquaculture. Bamidgeh, 54 (4), 163 – 172.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Karayücel, S. and Karayücel, İ.,** 1997, Influence of environmental factors on condition index and biochemical composition in *Mytilus edulis* L. in cultivated – raft system, in two Scottish Sea Lochs. Turkish Journal Marine Sciences 3 (3): 149 – 166.
- Kautsky, N.,** 1982, Growth and size structure in a Baltic *Mytilus edulis* population. Mar. Biol. 68: 117 – 133.
- King, P. A., McGrath, D. and Britton W.,** 1990, The use of artificial substrates in monitoring mussel (*Mytilus edulis* L.) settlement on an exposed rocky shore in the west of Ireland. Journal Marine Biology Assesment U. K. 70: 371 – 380.
- Kingsford, M. J.,** 1990, Linear oceanographic features: a focus for research on recruitment processes. Australia Journal Ecology, 15: 391 – 401.
- Kocataş, A. ve Bilecik, N.,** 1992. Ege Denizi canlı kaynakları. T. C. Tarım Bakanlığı, Su ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın no: 7, Bodrum. 1 – 73.
- Kocataş, A. ve Geldiay, R.,** 1979, Pollusyonun İzmir Körfezinde neden olduğu bazı biyolojik ve hidrografik etkileri. TUJJB Bülteni 11 , 89 - 97.
- Korringa, P.,** 1976, Farming Marine Organisms Low In The Food Chain. Developments In Aquaculture And Fisheries Science, . Elsevier, Amsterdam, 264 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Kumlu, M.**, 2001, Karides, İstakoz ve Midye Yetiştiriciliği. Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 6.
- Landin, A.**, 1987, Salinidades temperaturas de la Ria de Arosa (NW Espana) a lo largo de un ano. Cuad. Marisq. Publ. Tec., 9: 233 – 264.
- Landin, A.**, 1993, Mussel culture in Spain. Aquaculture, volume 17, no.3, pp. 6 – 11.
- Lane, D. J. W., Beaumont, A. R. and Hunter, J. R.**, 1985, Byssus drifting threads of the young post – larval mussel *Mytilus edulis* L. Mar. Biol. 84: 301 – 308.
- Lauckner, G.**, 1983, Disease of mollusca: bivalve. In: Disease of Marine Animals. Vol. II, Hamburg: Biologische Anstalt Helgoland, 477 – 962 pp.
- Lekang, O. I., Stevik, T. K., Bomo, A. M.**, 2003. Evaluation of different combined collectors used in longlines for blue mussel farming. Aquacultural Engineering, 27, 89 – 104.
- Lök, A.**, 2000. Midye Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri, Ticari Balık Türlerinin Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri, Hizmetiçi Eğitim Semineri, 1 – 5 Mayıs 2000, Ankara. 93 – 101 s.
- Lök, A.**, 2001. İskele-Urta'da (İzmir Körfezi) kültüre alınan farklı boy gruplarındaki midyelerin (*Mytilus galloprovincialis* L.) büyüme oranları. Su Ürünleri Dergisi. İzmir.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

Lutz, R. A., Chalermwat, K., Figueras, A., Gustafson, R. G. and Newell, C., 1991.

Mussel and aquaculture in marine estuarine environments throughout the world. Culture of estuarine and marine bivalve mollusks in temperate and tropical regions, 57 – 97 pp.

Mallet, A. L., Carver, C. E. A., Coffen, S.S. and Freeman, K. R., 1987, Winter

growth of the blue mussels *Mytilus edulis* L. importance of stock and site. Journal Express Marine Biology and Ecology, 108: 217 – 228 pp.

Mallet, A. L. and Carver, C. E. A., 1991, Growth, mortality and secondary

production in natural populations of the blue mussel, *Mytilus edulis*. Can. J. Aquat. Sci. 46: 1154 – 1159 pp.

Margus, D. and Teskeredzic, E., 1986, Settlement of mussels

(*Mytilus galloprovincialis* L.) on rope collectors in the estuary of the River Krka, Yugoslavia. Aquaculture, 55, 285 – 296.

Marino, J. and Maneiro, J., 1993, Condicións oceanográficas e fitoplancton.

Informe anual 1992. Centro de Control da Calidade do Medio Marino. Conselleria de Pesca, Marisqueo e Acuicultura. Xunta de Galicia.

Martel, A. and Chia, F. S., 1991, Drifting and dispersal of small bivalves and

gastropods with direct development. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 150: 131 – 147.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Martel, A.**, 1993, Dispersal and recruitment of zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in a nearshore area in west – central Lake Erie: The significance of postmetamorphic drifting. Canada Journal Fisheries Aquatic Sciences 50, 3 – 12.
- Martel, A., Mathieu, A., Findlay, S., Nepszy, S. and Leach, J.**, 1994. Daily settlement rates of the zebra mussel, *Dreissenapolyomorpha*, on an artificial substrate correlate with veliger abundance. Can. Journal. Fish. Aquat. Sci. 51, 856 – 861.
- Mason, J.**, 1971, Mussel cultivation underwater. Journal 3 (2), 52 59 p.
- McConnaughey, R. A., Armstrong, D. A., Hickey, B. M. And Gunderson, D. R.**, 1992, Juvenile Dungeness crab (*Cancer magister*) recruitment variability and oceanic transport during the pelagic phase. Can. Journal. Fish. Aquat. Sci. 49, 2028 – 2044.
- McGrorty, S. and Goss – Custard, J. D.**, 1991, Population dynamics of the mussel *Mytilus edulis*: spatial variations in age-class densities of an intertidal estuarine population along environmental gradients. Mar. Ecol. Prog. Ser.,73: 191–202.
- Mengi, T.**, 1997, Balıkçılık Tekniği. Met / er Matb. İstanbul, 286 s.
- Molares, J. and Fuentes, J.**, 1995, Recruitment of the mussel *Mytilus galloprovincialis* on collectors situated on the intertidal zone in the Ria de Arousa (NW Spain). Aquaculture, 138, 131 – 137.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Navarro, E., Igleisas, J. I. Camacho P. A., Labarta, U. and Beiras, R., 1991,** The physiological energetics of mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lmk) from different cultivation rafts in the Ria de Arosa (Galicia, N. W. Spain). *Aquaculture*, 94: 197 – 212.
- Okumuş, İ., 1993** Evaluation of suspended mussel (*Mytilus edulis* L) culture and Integrated experimental mariculture (salmon - mussel) trials in Scottish Sea Lochs. University of Stirling. PhD. Thesis.; 336 pp.
- Page , H. M. And Hubbard, D. M., 1987,** Temporal and spatial patterns of growth in mussels *Mytilus edulis* on an offshore platform: relationship to watertemperature and food availability. *Journal Express Marine Biology and Ecology*, 111: 159 – 179.
- Page , H. M. And Hubbard, D. M., 1987,** Temporal and spatial patterns of growth in mussels *Mytilus edulis* on an offshore platform: relationship to watertemperature and food availability. *Journal Express Marine Biology and Ecology*, 111: 159 – 179.
- Perez, A. and Roman, G., 1979,** Estudio del mejillon y de su epifauna en los cultivos flotantes de la Ria de Arosa. II. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 5 (1): 21 – 42.
- Petersen, J. H., 1985,** Larval settlement behavior in competing species: *Mytilus californianus* Conrad and *M. Edulis* L. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 82: 147 – 159.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Petrakis, P. S.**, 1991, Recruitment of the mussel *Mytilus edulis* L. on sheltered and exposed shores in Maine, U.S.A Journal Express Marine Biology and Ecology, 147: 65 – 80.
- Pieters, H., Kluytmans, J.H., Zandee, D.I. and Cadée, G.C.**, 1980. Tissue composition and reproduction of *Mytilus edulis* in relation to food availability. Netherland Journal Sea Resources, 14 (3/4): 349 – 361.
- Pulfrich, A.**, 1996, Attachment and settlement of post – larval mussels (*Mytilus edulis* L.) in the Schleswig – Holstein Wadden Sea. Journal of Sea Research Volume 36, Issues 3 – 4, 239 – 250 pp.
- Qin, X. and Waite, J. H.**, 1998, A potential mediator of collagenous block copolymer gradients in mussel byssak threads. The National Academy of Sciences 95, 10517 – 10522.
- Ramirez, S. C. and Cáceres – Martínez J.**, 1999, Settlement of the blue mussel *Mytilus galloprovincialis* Lamarck on artificial substrates in Bahía de Todos Santos B. C., Mexico. Journal of Shellfish Research, Vol. 18, No. 1, 33 – 39.
- Robinson, A.**, 1992, Gonadal cycle of *Crassostrea gigas* Kumamoto in Yaguina Bay, Oregon and optimum conditions for broodstock oysters and larval culture. Aquaculture, 106: 89 – 97.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Rodhouse, P. G., Roden, C.M., Burnell, G. M., Hensey, M. P., McMahon, T., Ottway, B. and Ryan, T. H., 1984,** Food resource, gametogenesis and growth of *Mytilus edulis* L. on the shore and in suspended culture in Killary Harbour, Ireland. Journal Marine Biology Associate U. K., 64: 513 – 529.
- Rosenberg, R. and Loo, L., 1983,** *Mytilus edulis* culture: growth and production in western Sweden. Aquaculture, 35: 137 – 150.
- Sacchi, C. F. and Renzoni, A., 1962,** L'ecologie de *Mytilus galloprovincialis* (Lam.) dans l'étang littoral du Fusaro et les rythmes annuels et nycthemeraux des facteurs environnants. Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 32: 255 – 293.
- Sarıkaya, S., 1978,** Midye (*Mytilus galloprovincialis* L.) yetiştiriciliğinde, aynı ortam koşullarında farklı üretim yöntemlerinin gelişmeye etkisi üzerine araştırmalar. E. Ü. Ziraat Fakültesi, Bornova – İzmir.
- Seed, R., 1969,** The ecology of *Mytilus edulis* L. (Lamellibranchiata) on exposed rocky shores. 2. growth and mortality. Ecologia. 3: 317 – 350.
- Seed, R., 1975,** Reproduction in *Mytilus* (Mollusca: Bivalvia) in European waters. Pubbl. Staz. Zool. Napoli, 39, Suppl. 317 – 334.
- Seed, R., 1976,** Ecology In Marine Mussels: Their Ecology and Physiology. IBP vol. 10. Cambridge University Press, pp. 13 – 65.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Selçuk, S.,** 1996, Çanakkale Boğazında sal metodu ile midye (*Mytilus galloprovincialis* L.) yetiştiriciliği. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Stirling, H. P. and Okumuş, İ.,** 1994, Growth, mortality and shell morphology of cultivated mussel (*Mytilus edulis* L.) stocks cross – planted between two Scottish sea lochs. *Marine Biology*, 119: 115 – 123.
- Stirling, H. P. and Okumuş, İ.,** 1995, Growth and production of mussels (*Mytilus edulis* L.) suspended at salmon cages and shellfish farms in two Scottish sea lochs. *Aquaculture*, 134, 193 – 210.
- Strickland, J. D. H. and Parsons, T. R.,** 1972, A practical handbook of seawater analysis. Fish. Res. Bd. Canada, Bull., 167.
- Suchanek, T. H.,** 1985, Mussels and their role in structuring rocky shore communities. In: P. G. Moore and R. Seed (Editors) *Ecology of rocky coasts*. Hodder and Stoughton, Sevenoaks, Kent, pp. 70 – 96.
- Sukhotin, A. A. and Maximovich, N. V.,** 1994, Variability of growth rate in *Mytilus edulis* L. from the Chupa Inlet (The White Sea). *Journal Express Marine Biology and Ecology*, 176: 15 – 26.
- Sümbüloğlu, K. Ve Sümbüloğlu, V.,** 2000, Biyoistatistik. 9. Baskı. 269 sayfa. Hatipoğlu Yayınları, Ankara.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Thompson, R. J.**, 1979, Fecundity and reproductive effort of the blue mussel (*Mytilus edulis*) the sea urchin (*Strongylocentrotus droebachiensis*) and the snow crab (*Chionectes opilio*) from populations in Nova Scotia and Newfoundland. J. Fish Res. Board Can., 36: 955 – 964.
- Uysal, H.**, 1970, Türkiye sahillerinde bulunan midyeler (*Mytilus galloprovincialis* L.) üzerine biyolojik ve ekolojik araştırmalar. E. Ü. F. F. İlmi Raporlar Serisi No: 79, Biyoloji 53, Bornova – İzmir.
- Uysal, H., Tuncer, S. ve Yaramaz, Ö.**, 1986, Ege kıyılarındaki yenebilen organizmalardaki ağır metallerin karşılaştırmalı olarak araştırılması. Çevre 86 Sempozyumu, İzmir, 2 – 5 Haziran 1986.
- Vakıly, J. M., Tuaycharoen, S. and Nugranad, J.**, 1988, Analysis of length and weight characteristics of green mussel, *Perna viridis* from Thailand. Asian Fisheries Science 1 (2): 165 – 174.
- Valli, G.**, 1980, Riproduzione ed accrescimento di alcune specie di molluschi eduli nelle lagune di Grado e di Marano, Nova Thalassia, 4: 49 –65.
- Villalba, A.**, 1995, Gametogenic cycle of cultured mussel, *Mytilus galloprovincialis*, in the bays of Galicia (NW Spain). Aquaculture, 130: 269 277.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Villalba, A., Mourella, S. G., Carballal, M. J., Lopez, M. C. and Azevedo, C.,** 1993, Marteiliasis affecting cultured mussels *Mytilus galloprovincialis* of Galicia (NW Spain): I. Etiology, phases of the infection, and temporal and spatial variability in prevalence. Dis. Aquat. Org. 16, 61 – 72.
- Volovik, S. P., Landyshevskaya, A. E. and Bessalova, L. A.,** 1989, Conditions of reproduction and population formation of the Azov Sea mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lam). Biological Sciences and Living Resources, pp. 150 – 157.
- Werner, B.,** 1939, Über die entwicklung und artunterscheidung won muschellarven des Nordseeplanktons, unter besonderer beruchsichtigung der schalenentwicklung. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Ontog., 66: 1 – 54.
- Widdows, J., Freth, P. and Worrall, C. M.,** 1979, Relationship between seston available food and feeding activity in the common mussel *Mytilus edulis*. Marine Biology, 50, 195 – 207.
- Wildish, D.J. and Kristmanson, D.D.,** 1985, Control of suspension feeding bivalve production by current speed. Helgolander Wiss Meeresunters, 39: 237 – 243.
- Winter, J. E. ve Langton, R. V.,** 1976, Feeding experiments with *Mytilus edulis* L. at small laboratory scale. The influence of the total amount of food ingested and food concentration on growth. In: Proc. 10th Eur. Mar. Biol. Symp. Vol. 1. Üniversa Press, Wetteren, pp. 565 – 581.

KAYNAKLAR DİZİNİ (Devamı)

- Winter, J., Navarro, J., Roman, C. and Chaparro, O., 1982,** Programa de explotación de mitilidos. Investigación científica básica, II parte. A project report of the Corporación de Fomento de la Producción, Chile, 312 pp.
- Yonge, C. M., 1976,** The mussel form and habit, in *Marine mussels: Their Ecology and Physiology*, Cambridge University press, chapter 1.
- Yoo, S. K., Kang, K. H. And Lee, D. Y., 1988,** Occurrence and survival rate of the larvae of sea mussel, *Mytilus edulis* L., *Aquaculture*, 608 – 623 pp.
- Zandee, D. I., Kluitmans, J. H., Zurburg, W. and Pieters, H., 1980,** Seasonal variations in biochemical composition of *Mytilus edulis* with reference to energy metabolism and gametogenesis. *Neth. J. Sea Res.*, 14: 1 – 29.
- Zar, J. H., 1996,** *Biostatistical Analysis*, (3rd Ed). Prentice – Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey. 662 pp.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Harun YILDIZ
Doğum yeri ve yılı : İstanbul – 27.10.1974
Yabancı dili : İngilizce
Ünvanı : Araştırma Görevlisi
Adresi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi 17100 / ÇANAKKALE

harunyildizfb@yahoo.com

Öğrenim durumu

Lise : Bursa Ertuğrulgazi Lisesi, 1991.
Üniversite : Ondokuz Mayıs Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi,
1997.
Yüksek Lisans : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri
Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiricilik A.B.D., 1999.