

**VONA KOYU'NDA (PERŞEMBE-ORDU)
DENİZ BALIKLARI-MİDYE
(*Mytilus galloprovincialis* LAMARK, 1819)
KÜLTÜRÜNÜN ENTEGRASYONU VE ETKİLERİ**

CANER ŞİRİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

**T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

VONA KOYU'NDA (PERŞEMBE-ORDU)DENİZ BALIKLARI-MİDYE (*Mytilus galloprovincialis* LAMARK, 1819) KÜLTÜRÜNÜN ENTEGRASYONU VE ETKİLERİ

CANER ŞİRİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BALIKÇILIK TEKNOLOJİSİ MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI**

**AKADEMİK DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. UĞUR YÜCEL KESİCİ**

ORDU – 2012

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 28/06/2012 tarihinde yapılan sınav ile Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Uğur Yücel KESİCİ



Üye : Doç. Dr. Derya BOSTANCI



Üye : Yrd. Doç. Dr. Serkan SAYGUN



ONAY :

06/07/2012



Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Doç. Dr. Mehmet Fikret BALTA

ÖZ

Bu çalışma Ordu ili Perşembe-Vona Koyu'nda bulunan ve yıllık üretim kapasitesi toplam 100 ton olan levrek - gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliği yapan bir çiftlikte gerçekleştirilmiştir.

Midye (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck,1819) spat toplama ve büyütme aşamalarını kapsayan bu araştırmada, spat toplama dönemi için 8 adet, 10 m uzunluğunda ve 20 mm çapında polipropilen (PP) halatlar, büyütme dönemi için 10 adet, 5 m uzunluğa sahip ve 22 mm çapında polipropilen (PP) halatlar kullanılarak midye-deniz balıkları entegrasyonu sağlanmıştır.

Araştırma süresince üç farklı derinlikteki midyelerde aylık boy, canlı ağırlığı, et verimi ve biyokimyasal kompozisyonları değişimleri ile fiziko-kimyasal su parametreleri incelenmiştir.

Araştırma sonunda midyelerdeki ortalama boy $52,47 \pm 0,42$ mm, canlı ağırlığı $13,05 \pm 0,42$ g, et verimi $\%40,70 \pm 0,08$ olarak hesaplanmıştır. Derinlikler arasında önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Anahtar Kelimeler: Midye, *Mytilus galloprovincialis*, Entegrasyon, Büyüme, Sal Sistemi

ABSTRACT

This research was conducted on fish farm which has total annual production capacity of 100 tons of sea bass - rainbow trout in Ordu, Perşembe-Vona Bay.

This study includes mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck,1819) spat collection and growth stages. 8 pieces of polypropylene (PP) ropes which has 10 m long and 20 mm diameter used in spat collection and 10 pieces of polypropylene (PP) ropes which has 5 m long and 22 mm diameter used in growth stage by integrated on fish cages.

During the study period, live weight, meat yield and biochemical composition of three different-depth mussel and physico-chemical water parameters were investigated.

At the end of the study, average length of mussels measured 52.47 ± 0.42 mm, live weight 13.05 ± 0.42 g and meat yield $40.70\% \pm 0.08$ was determined. There was no significant difference between depths ($p > 0.05$).

Anahtar Kelimeler: Mussel, *Mytilus galloprovincialis*, Integration, Growth, Raft culture

TEŞEKKÜR

Yapılan tez çalışmasında bilgisi ve tecrübesi ile bana yol gösteren danışman hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Uğur Yücel KESİCİ'ye, örnekleme çalışmalarının yürütülmesinde sağladıkları imkanlar için Vona Su Ürünleri Ltd. Şti. sahibi Sayın Cemil Eyüboğlu'na ve oğlu sevgili arkadaşım Cem Eyüboğlu'na, tezimin her aşamasında gösterdiği yardımlarıyla bana destek olan sevgili arkadaşım Arş.Gör. Cemil Sağlam'a ve araştırmam sonuna kadar verdiği her türlü destek için çalışma arkadaşım ve nişanlım Arş.Gör. Pınar Akdoğan'a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	x
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Akdeniz Midyesi (<i>M. galloprovincialis</i> , Lamarck 1819)'nin Sistematikteki Yeri ve Dağılış Alanı	3
2.2. Akdeniz Midyesi (<i>M. galloprovincialis</i> , Lamarck 1819)'nin Biyoloji ve Morfolojisi	4
2.3. Midye Yetiştiriciliği.....	7
2.3.1. Dip Kültürü	8
2.3.2. Sal Kültürü	9
2.3.3. Kazık veya Kütüklerde Kültür	10
2.3.4. Halatlarda Kültür	11
2.4. Türkiye’de Su Ürünleri Yetiştiriciliği	11
2.5. Dünya da ve Türkiye’de Midye Üretimi.....	12
2.6. Literatür Özeti	14
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	17
3.1. Araştırma Sahası.....	17
3.2. Materyal	17
3.3. Yöntem.....	21
3.3.1. Araştırmada Yapılan Su Parametrelerinin Ölçüm ve Analizleri	21

3.3.1.1. Su Örneklemeesi.....	21
3.3.1.2. Sıcaklık ve Tuzluluk Ölçümü.....	21
3.3.1.3. Klorofil-a Tayini.....	21
3.3.1.4. Toplam Askıdaki Madde (TAM), İnorganik Madde (İM) ve Organik Madde (OM) Miktarlarının Belirlenmesi.....	22
3.3.1.5. Nitrat azotu (NO ₃ -N) Analizi.....	23
3.3.1.6. Nitrit azotu (NO ₂ -N) Analizi.....	23
3.3.1.7. Fosfat- fosforu (PO ₄ -P) Analizi.....	23
3.3.2. Midye Etinin Biyokimyasal Kompozisyonun Belirlenmesi.....	23
3.3.2.1. Su ve Kuru Madde.....	23
3.3.2.2. Ham Kül.....	24
3.3.2.3. Ham Yağ.....	24
3.3.2.4. Ham Protein.....	24
3.3.3. Midyelerdeki Büyümenin Belirlenmesi.....	25
3.3.3.1. Oransal Büyüme.....	25
3.3.3.2. Et Verimi.....	25
3.3.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	26
4. BULGULAR.....	27
4.1. Spat Halatları.....	27
4.2. Büyütme Halatları.....	28
4.2.1. Fiziko-Kimyasal Su Parametrelerinin Ölçümü.....	28
4.2.2. Su Sıcaklığı.....	28
4.2.3. Tuzluluk.....	29
4.2.4. Klorofil-a.....	30
4.2.5. Toplam Askıdaki Madde (TAM), İnorganik Madde (iM) ve Organik Madde (OM) Miktarları.....	31

4.2.6. Nitrat azotu ($\text{NO}_3\text{-N}$)	33
4.2.7. Nitrit azotu ($\text{NO}_2\text{-N}$)	33
4.2.8. Fosfat fosforu ($\text{PO}_4^{-3}\text{-P}$)	34
4.3. Midyelerin Biyometrik Ölçümleri	35
4.4. Midye Etinin Biyokimyasal Analizleri	42
4.4.1. Nem ve Kuru Madde Miktarı	42
4.4.2. Kül Miktarı	43
4.4.3. Yağ Miktarı	44
4.4.4. Protein Miktarı	44
4.4.5. Et Verimi	45
5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	51
7. KAYNAKLAR	53
8. ÖZGEÇMİŞ	58

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ

AOAC: Association of Analytical Communities

CaCl₂: Kalsiyum klorür

cm: Santimetre

EMTA: Entegre multitrofik akuakültür

FAO: Food and Agriculture Organization

g: Gram

İM: İnorganik madde miktarı

kg: Kilogram

lt: Litre

m: Metre

mμ: Mikrometre

m²: Metre kare

mg: Miligram

mm: Milimetre

OM: Organik madde miktarı

PP: Polipropilen

ppt: Binde bir (Parts per thousand)

rpm: Dakikada devir sayısı (Revolutions per minute)

TAM: Toplam askıdaki madde miktarı

μg: Mikrogram (10⁻⁶ gram)

yy: Yüzyıl

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.1. <i>Mytilus</i> cinsine ait midyelerin dağılış alanları (kumlu, 2001)	4
Şekil 2.2.1: Akdeniz midyesinin morfolojik yapısı (kumlu, 2001)	5
Şekil 2.2.2. Midyelerde filtrasyon (http://www.molluscs.at 03.04.2012).....	6
Şekil 2.2.3. <i>M. Galloprovincialis</i> ' in hayat döngüsü (atasaral, 2005).	7
Şekil 2.3.2.1. Sal kültürü sistemleri (fao, 2012; pacific shellfish institute, 2012).....	10
Şekil 2.3.3.1. Kazık veya kütüklerde kültür sistemi (http://www.aalpbaz.com/midye.htm 03.04.2012).....	11
Şekil 2.4.1. Yetiştiricilik üretim oranları	12
Şekil 2.5.1. 2001-2010 yılları arasında dünya'daki yetiştiricilik üretimi miktarları (Fao,2010)	13
Şekil 2.5.2. 1996-2005 yılları arasında türkiye'deki midye üretim miktarları (Tuik,2010) 13	
Şekil 3.1.1. Araştırma sahası uydu fotoğrafı (google earth, 2012).....	17
Şekil 3.2.1. Denemede kullanılan spat toplama halatları	18
Şekil 3.2.2. Denemede spat toplama halatlarından elde edilen midyeler.....	18
Şekil 3.2.3. Filelere doldurulan midyeler	19
Şekil 3.2.4. Midye halatlarının asıldığı ahşap kafesler	19
Şekil 3.2.5. Midye halatlarının ahşap kafeslere bağlanması	20
Şekil 3.2.6. Filelere doldurulacak midyelerin boylanması.....	20
Şekil 4.1.1. Aylara göre ortalama boy grafiği	28
Şekil 4.2.2.1. Deneme süresince deniz suyu sıcaklık değişimi	29
Şekil 4.2.3.1. Deneme süresince deniz suyu tuzluluk değişimi.....	30
Şekil 4.2.4.1. Deneme süresince klorofil-a değişimi	30
Şekil 4.2.5.1. Deneme süresince toplam askıdaki madde miktarı değişimi	31
Şekil 4.2.5.2. Deneme süresince organik madde miktarı değişimi.....	32
Şekil 4.2.5.3. Deneme süresince inorganik madde miktarı değişimi.....	32
Şekil 4.2.6.1. Deneme süresince ölçülen no_3 -n miktarı değişimleri.....	33
Şekil 4.2.7.1. Deneme süresince ölçülen no_2 -n miktarı değişimleri.....	34
Şekil 4.2.8.1. Deneme süresince ölçülen po_4 ⁻³ -p miktarı değişimleri.....	35
Şekil 4.3.1. Büyütme halatlarındaki 0-1 metre arası midyelerin boy dağılım grafiği	36
Şekil 4.3.2. Büyütme halatlarındaki 1-2 metre arası midyelerin boy dağılım grafiği	37

Şekil 4.3.3. Büyütme halatlarındaki 2-3 metre arası midyelerin boy dağılım grafiği	38
Şekil 4.3.4. Aylara göre 0-1 m arasındaki midyelerin ortalama boy grafiği.....	39
Şekil 4.3.5. Aylara göre 0-1 m arasındaki midyelerin ortalama canlı ağırlık grafiği	39
Şekil 4.3.6. Aylara göre 1-2 m arasındaki midyelerin ortalama boy grafiği.....	40
Şekil 4.3.7. Aylara göre 1-2 m arasındaki midyelerin ortalama canlı ağırlık grafiği	40
Şekil 4.3.8. Aylara göre 2-3 m arasındaki midyelerin ortalama boy grafiği.....	41
Şekil 4.3.9. Aylara göre 2-3 m arasındaki midyelerin ortalama canlı ağırlık grafiği	41
Şekil 4.4.1.1. Aylara göre % kuru madde değişimi	42
Şekil 4.4.1.2. Aylara göre % nem madde değişimi.....	43
Şekil 4.4.2.1. Aylara göre % kül değişimi	43
Şekil 4.4.3.1. Aylara göre % yağ miktarı değişimi.....	44
Şekil 4.4.4.1. Aylara göre protein miktarı değişimi.....	45
Şekil. 4.4.5.1. Aylara göre midyelerin et verim grafiği	46

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 4.1.1. Yavru halatları boy-frekans tablosu	27
Çizelge 4.2.2.1. Deneme süresince deniz suyu sıcaklığı değerleri	28
Çizelge 4.2.3.1 deneme süresince deniz suyu tuzluluk değerleri	29
Çizelge 4.2.4.1. Deneme süresince ölçülen klorofil-a değerleri.....	30
Çizelge 4.2.5.1. Deneme süresince ölçülen toplam askıdaki madde (tam) değerleri	31
Çizelge 4.2.5.2. Deneme süresince ölçülen organik madde (om) değerleri.....	32
Çizelge 4.2.5.3. Deneme süresince ölçülen inorganik madde (im) değerleri.....	33
Çizelge 4.2.6.1. Deneme süresince ölçülen no_3 -n miktarı değerleri.....	33
Çizelge 4.2.7.1. Deneme süresince ölçülen no_2 -n miktarı değerleri.....	34
Çizelge 4.2.8.1. Deneme süresince ölçülen po_4 ⁻³ -p miktarı değerleri.....	34
Çizelge 4.3.1. Büyütme halatlarındaki 0-1 metre arası midyelerin boy dağılımı.....	35
Çizelge.4.3.2. Büyütme halatlarındaki 1-2metre arası midyelerin boy dağılımı.....	36
Çizelge 4.3.3. Büyütme halatlarındaki 2-3 metre arası midyelerin boy dağılımı.....	37
Çizelge 4.3.4. Aralık 2011-haziran 2012 tarihleri arasında 0-1m derinlikte bulunan midyelerdeki kabuk boyu, boyca büyüme oranı, canlı ağırlık ve ağırlıkça büyüme oranı	38
Çizelge 4.3.5. Aralık 2011-haziran 2012 tarihleri arasında 1-2 m derinlikte bulunan midyelerdeki kabuk boyu, boyca büyüme oranı, canlı ağırlık ve ağırlıkça büyüme oranı	39
Çizelge 4.3.6. Aralık 2011-haziran 2012 tarihleri arasında 2-3m derinlikte bulunan midyelerdeki kabuk boyu, boyca büyüme oranı, canlı ağırlık ve ağırlıkça büyüme oranı	40
Çizelge 4.3.7. Aylara göre farklı derinliklerdeki ortalama kabuk boyları	42
Çizelge. 4.4.4.1. Aylara göre midye etlerinin biyokimyasal analizleri.....	45
Çizelge 4.4.5.1. Aylara göre midyelerin et verimi	46
Çizelge 4.4.5.2. Çevresel faktörler ile 0-1m, 1-2m, 2-3m derinlikteki midyelerin ortalama boyları arasındaki korelasyon matrisi	47

1. GİRİŞ

Deniz ürünleri taleplerindeki küresel yükselme ve avcılıkta meydana gelen azalmalar kültür balıkçılığı hacminin giderek artmasına sebep vermiştir. FAO (Food and Agriculture Organization) tarafından beklenen büyümenin önümüzdeki yıllarda da devam edeceği, bu büyümenin ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği olan teknolojilerle olması gerektiği belirtilmektedir. Mono-kültür yetiştiriciliğinde kullanılan yemler toplam maliyetin yarısına denk gelmekte olup, kullanılan yemlerin büyük bir kısmı atık halini almaktadır. Çevresel etkileri ve artan maliyetleri sonucunda da, bu tür çiftliklerin daha fazla büyümesine engel olmaktadır (Neori ve ark., 2004).

Entegre (Bütünleşmiş) yetiştiricilik, balık yetiştiriciliğinden kaynaklanan ara ürünlerin çevresel etkilerini azaltması, atıkların bir başka tür için besin olarak kullanılması ile aynı bölgeden ekonomik değere sahip ikinci ya da üçüncü ürünün üretilmesidir. Bu kapsamda balık-midye, balık-deniz yosunları, balık-deniz hıyarları, balık-deniz süngeri gibi örnekler dünyada görülmektedir (Kesici ve Aydın, 2008; Kesici ve ark., 2012a; Kesici ve ark., 2012b).

Son yıllarda önem kazanmaya başlamış olan bu sistemde temel prensip, yetiştiriciliği yapılmakta olan bir ürünün beslenme artıklarının bir başka ürünün yetiştiriciliğinde kullanılmasıdır. Örneğin, midyeler yetiştirilmek üzere halatlar ile mevcut bir balık üretim tesisi etrafına yerleştirilerek yem artıkları ve balık dışıklarının midye besini olarak kullanılması sağlanmaktadır. Bu sistemde hem midyeler yetiştirilmekte, hem de balık üretim tesisinin doğaya bıraktığı atıklar minimuma indirilerek çevreye olan etkisi en aza indirgenmektedir (Lök ve ark., 2010).

Entegre su ürünleri yetiştiriciliği ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği teşvik etmekte, yenmemiş yem ve diğer atıkları besine dönüştürerek ötrofikasyonu azaltmakta ve ekonomik çeşitliliği yükseltmektedir.(Neori ve ark., 2004). Entegre yetiştiricilik sistemleri sadece ekonomik ürün üretmekte değil, aynı zamanda organik ve inorganik nitrojen, karbon ve fosfor oranını azaltmaktadır (Anonim, 2010).

Mollusca filumunun bivalvia klasisi içinde yer alan Mytilidae familyası geniş bir yayılım alanına sahiptir. Ülkemiz sularında ise Mytilidae familyasının ekonomik olarak değerlendirilen *Mytilus galloprovincialis* ve *Modiolus barbatus* olmak üzere 2 türü

bulunmaktadır. *M. galloprovincialis* İzmir'den Karadeniz sularına kadar yayılım gösterirken, *M. barbatus* avcılığı en fazla Ayvalık ve civarından yapılmaktadır. Avcılığı yapılan midyelerin bir kısmı taze veya işlenmiş olarak yurtiçinde değerlendirilirken önemli bir kısmı yurtdışına pazarlanmaktadır (Alpbaz, 1993). Ülkemizde kara midye olarak da adlandırılan Akdeniz midyesi (*M. galloprovincialis*) kültürü yapılan en önemli kabuklu su canlılarından birisidir.

Yapılacak olan midye-deniz balıkları entegre yetiştiriciliği sonucu elde edilebilecek faydalar şu şekilde sıralanabilir:

- Üretimde çeşitliliğin artması,
- Sürdürülebilir su ürünleri yetiştiriciliği için entegrasyonun yapılabilirliği
- Deniz balıkları yetiştiriciliğinden kaynaklı yem artıkları ve balık atıklarının midye için besin kaynağı olması nedeniyle ek bir beslemeye ihtiyaç duymadan midye yetiştiriciliğinin yapılması,
- Ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması,
- Kurulacak olan yeni tesisler ile istihdam sorununun azaltılması.

Mayıs 2011-Haziran 2012 arasında Ordu ili Perşembe-Vona Koyu'nda deniz balıkları yetiştiriciliği yapan bir çiftlikte gerçekleştirilmiş olan bu çalışmada, midye yetiştirme yöntemlerinden birisi olan sal sistemlerinden faydalanılarak deniz balıkları-midye entegre yetiştiriciliği denenmiş ve çevresel parametrelerin midyelerin büyümesi üzerine olan etkileri incelenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Akdeniz Midyesi (*M. galloprovincialis*, Lamarck 1819)'nin Sistematikteki Yeri ve Dağılışı Alanı

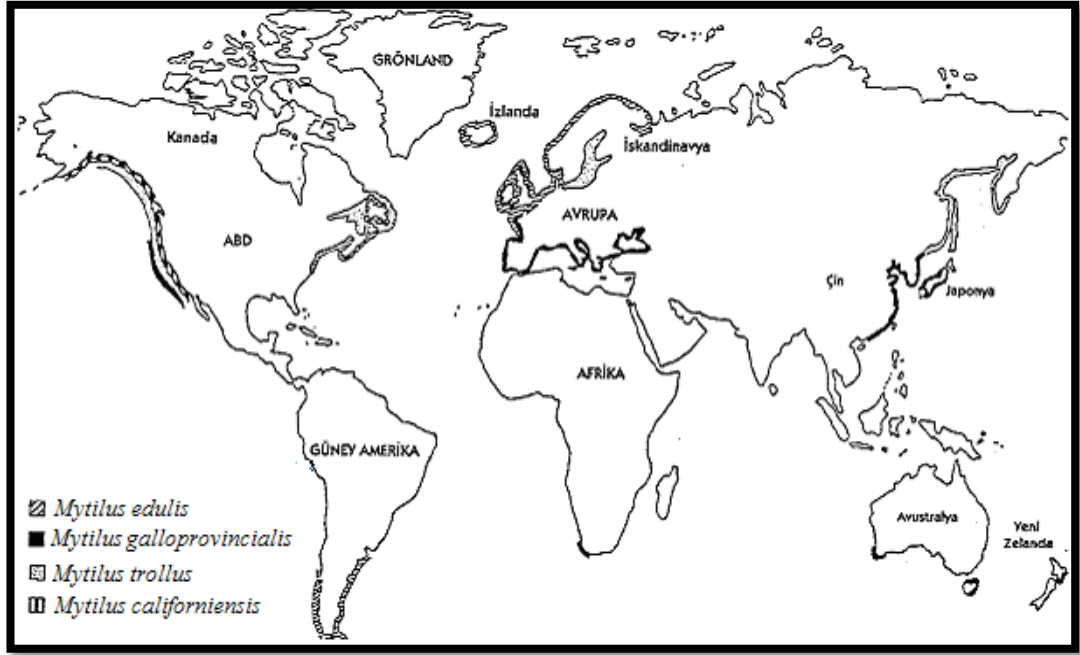
Akdeniz midyesi (*M. galloprovincialis*, Lamarck 1819) Mollusca filumunun Bivalvia klasisi içerisinde Mytilidae familyasında yer almaktadır.

Phylum	: Mollusca
Class	: Bivalvia
Subclass	: Lamellibranchia
Suborder	: Pteriomorpha
Order	: Mytiloida
Familya	: Mytilidae
Genus	: <i>Mytilus</i>
Species	: <i>Mytilus galloprovincialis</i> , Lamarck, 1819

Mytilus cinsine ait midyeler (*M. edulis*, *M. galloprovincialis*, *M. trossus*, *M. californiensis*) dünyanın tropik sularından kutup bölgelerine kadar çok geniş bir yayılım gösterirler (Şekil 2.1.1). Daha çok 6-9 m derinliklerde yaşamakta olan midyeler Kuzey Denizi'nde 17 m'ye, Batlık Denizi'nde ise 30-40 m'ye kadar yaşamaktadır.

Türkiye denizlerinde Akdeniz'den Karadeniz'e kadar yayılım göstermekte olan *Mytilus galloprovincialis*, İngiltere, İspanya, Fransa'nın Atlantik kıyıları, Portekiz, Akdeniz'in güney kıyıları ve tüm Karadeniz'de bulunmaktadır. Yakın zamanlarda bu türün Çin, Kore ve Japonya, ABD'nin batısı, Avustralya, Yeni Zelanda ve hatta Güney Afrika'da da bulunduğu bildirilmektedir (Kumlu, 2001).

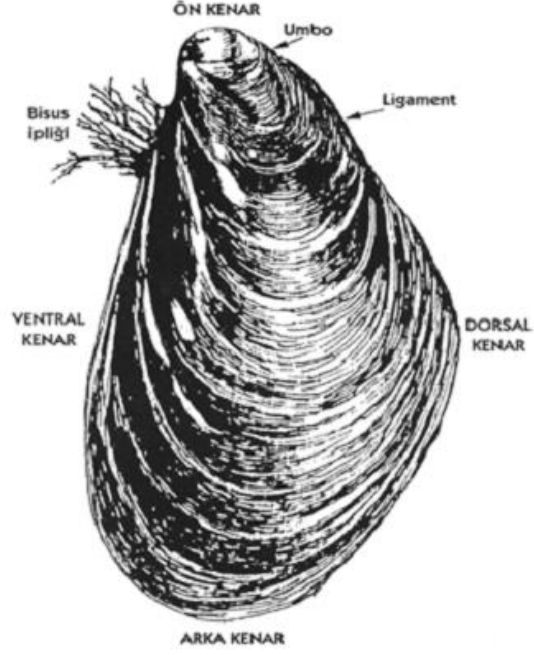
Dünya'da yetiştiriciliği yapılan pek çok midye türü olmakla birlikte Avrupa'da yetiştirilen *M. edulis* ve *M. galloprovincialis* türleridir.



Şekil 2.1.1. *Mytilus* cinsine ait midyelerin dağılış alanları (Kumlu, 2001)

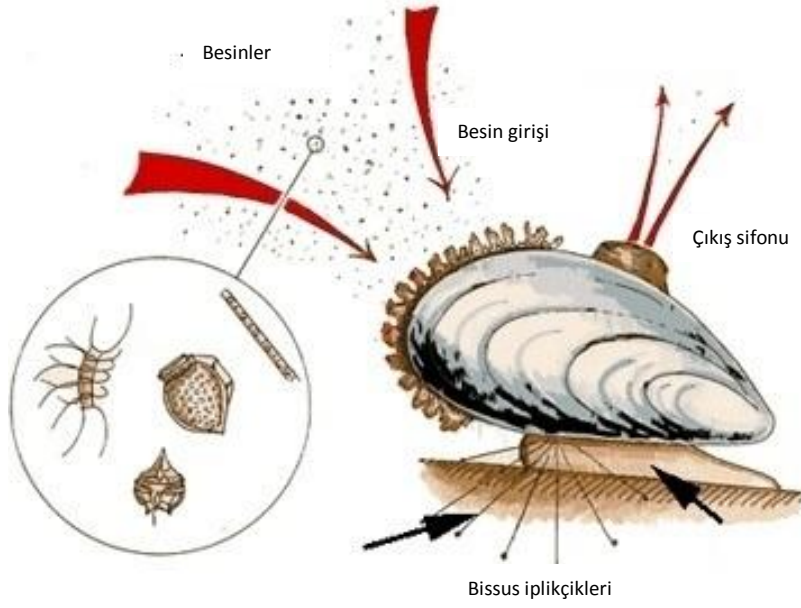
2.2. Akdeniz Midyesi (*M. galloprovincialis*, Lamarck 1819)'nin Biyoloji ve Morfolojisi

M. galloprovincialis kabuklarına bakıldığında ön (anterior), arka (posterior), ventral ve dorsal kenar olmak üzere dört kısma ayrılmaktadır. Ön kenar çok kısa olup kabuklar burada birbirlerine bağlıdır. Ventral kenar bisus ipliklerinin çıktığı kenardır. Önden arkaya kadar düz bir yapıdadır. Ventralin tam tersi kenar ise dorsal kenarı oluşturur. Kavisli olması dikkat çekicidir. Posterior kenar ise midye kabuklarının açıldığı uç kısma denilmektedir. Anteriör-dorsal kenarda kabukların birbirine bağlı durmasını sağlayan boynuz benzeyen ligament yer alır. Ligament iki kabuk arasında düz bir oluk içersindedir. Ligament kabukların kapama kaslarının kapama kuvvetlerinin tersi yönde bir kuvvete sahiptir. Ölen midyede kaslar kapama kuvvetini 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 (Anonim, 2008)(Şekil 2.2.1).



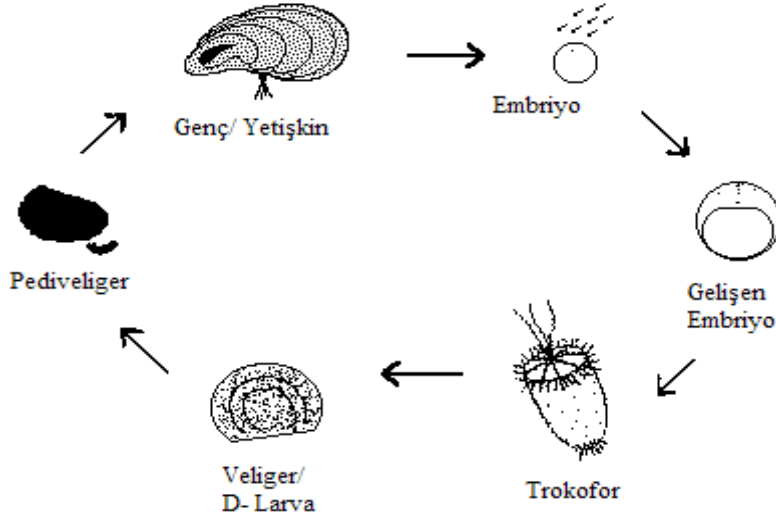
Şekil 2.2.1: Akdeniz midyesinin morfolojik yapısı (Kumlu, 2001)

Midye uygun olmayan ekolojik şartlara maruz kaldığında büyüme çizgilerinde anormal bir sıklaşma, yukarı doğru kabarma veya aşağıya doğru çökme görülür. Midyelerin sağ kabukları sol kabuklarından 1mm kadar daha yüksekte bulunmaktadır. Kabuğun ventral kısmında bisus açıklığı vardır. Bu açıklık periostrakum kıvrımlarıyla örtülüdür. Canlının ventral kısmında bulunan periostrakum kıvrımları, kabuklar kapandığında yastık görevi görmekte, kabuklar kapalıyken bisus ipliklerinin çıktığı kısımdan iç bölüme su veya istenmeyen maddenin girmesini engellemektedirler (Anonim, 2008) (Şekil 2.2.2).



Şekil 2.2.2. Midyelerde filtrasyon (<http://www.molluscs.at> 03.04.2012)

Midyeler ayrı eşeyli canlılar olup, döllenme su kolonunda gerçekleşir. Ovaryumda üretilen yumurta ve testislerde üretilen sperm vücuttan suya püskürtülür. Spermilerin gonadları terk ettiği genital açıklık solungaçların üzerindeki su çıkış boşluğuna açılır ve sperm vücutu bu su içerisinde terk eder. Fakat yumurtlama sırasında vücudun su çıkışı tamamen ve su girişinin büyük bir kısmı kapatıldığından, yumurtalar su giriş boşluğunda toplanır ve addüktör kasın hızlı bir kasılması ile 30-50 cm uzağa fırlatılır. Böylece yumurtanın daha fazla sperm ile karşılaşarak döllenme şansı artırılmış olur. Yumurtlama tek seferde olabileceği gibi, bir kaç saat ile bir kaç hafta kadar da devam edebilir. Yumurtlama süresi, türe, gonadların olgunluğuna ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişim göstermektedir (Şekil 2.2.3) (Atasarl, 2005).



Şekil 2.2.3. *M. galloprovincialis*' in hayat döngüsü (Atasarl, 2005)

Midyeler suyu filtre ederek beslenen canlılardır. Boyutu 2-100 μm olan her türlü organik ve inorganik partikülü süzebilmektedir. Ortalama boyu 7-8 cm olan bir midye saatte 10-15 lt suyu süzme süzebilmektedir. Bununla birlikte midyelerin filtrasyon hızında, midye büyüklüğü, partikül büyüklüğü, partikül yoğunluğu, partikül türü, su sıcaklığı, su akıntısı önemli rol oynar. Midyelerde beslenme az olduğunda büyüme yavaşlar veya durur. Et verimi düşer ve gonadlarda olgunlaşma tam olmaz, alınan döller dayanıksız ve küçük olur (Atasarl, 2005).

2.3. Midye Yetiştiriciliği

Midyelerin üreme döneminin uzun olması nedeni ile doğal ortamdan yavru bireyler uygun sistemler ile kolaylıkla temin edilebilmektedir. Laboratuvar şartları altında başarılı bir şekilde yumurtlatılıp larva yetiştiriciliği yapılabilmesine karşın larva kültürü üreticilere ek bir maliyet getirmektedir. Bu sebeple tam kontrollü yumurtadan pazara yetiştiricilikten ziyade yarı kontrollü olarak yavru aşamadan pazara kadar kültür uygulamaları yapılmaktadır. Yumurta ve larva çalışmaları daha çok biyolojik, fizyolojik ve genetik çalışmalar için yapılmaktadır. Bir diğer yumurta ve larva üretim nedeni ise deniz balıkları ve krustase larvalarına zooplankton olarak ek beslemede kullanılmak amacıyla üretilmektedir (Atasarl, 2005).

Yetiştiricilik sistemleri genel olarak zeminde ve su içerisinde olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

- Zeminde yapılan yetiştiricilik
 - Dip kültürü
- Su içerisinde yapılan yetiştiricilik
 - Sal sisteminde yetiştiricilik
 - Kazıklarda yetiştiricilik
 - Uzun halatlarda yetiştiricilik

2.3.1. Dip Kültürü

Bu yöntemde yavru midyeler yoğun olarak yerleştikleri yerlerden toplanarak daha hızlı büyüebilecekleri ve daha fazla et dolgunluğuna sahip olabilecekleri alanlara taşınmaları esasına dayanmaktadır (Anonim, 2008). Midyelerin iyi gelişebilmesi için bırakıldıkları alanlardaki suyun iyi fakat midyeleri sürüklemeyecek bir akıntıya sahip olması istenir. Bu alanlarda midyeler pazarlanacak boya ulaşınca toplanır ve temizleme yerlerine alınarak pazarlamadan önce iyice temizlenerek standartlara göre belli boylara ayrılarak pazara sevk edilir. Bu sistemin genellikle uygulandığı ülke Hollanda'dır (Alpbaz, 1993).

8-13 mm büyüklüğe sahip 1 yıllık olan midyeler doğal midye yataklarından dreçler yardımıyla toplanırlar. Taze tüketime sunulacak olan güçlü addüktör kasına sahip kalın kabuklu midyeler gel-git etkisindeki deniz alanına bırakılırken ince kabuklu olup işlenecek olan midye yavruları 3-6 m derinliğindeki kültür alanlarına taşınırlar. Bu midyeler bu alanlarda 18-24 ayda 7 cm olan Pazar boyuna ulaşırlar. Bazı Hollanda'lı üreticiler %30-40 et verimi elde edebilmek için midyeleri 2,5-3 yıl sonunda hasat etmektedirler. Bazı zeminler çamurlu yapıya sahip olabilir. Bu durumda midyelerin hasatı yine dreçler yardımı ile olur. Bu midyeler beslenmeleri esnasında bünyelerine bu çamur materyalinden de alırlar. Bu durumdaki midyeler pazara sunulmadan önce taşlı veya çakıllı bir zemine yerleştirilerek var olan çamur birikintisinin temizlenmesi sağlanır (Anonim, 2008).

Sistemin en önemli avantajları oldukça kolay ve ucuz olması, mekanizasyona olanak sağlaması nedeniyle fazla iş gücü gerektirmemesi ve gerek deniz ulaşımı gerekse turizm açısından herhangi bir sorun yaratmamasıdır. Buna karşın gerek yetiştirme alanı

olarak kullanılan parklarda gerekse midyelerin içinde kum-çamur birikimi nedeniyle pazarlamadan önce midyelerin daha temiz sularda tutulması zorunluluğu, hayvanların devamlı predatörlere maruz kalması, oransal olarak daha yavaş büyüme ve birim alandan daha az ürün gibi önemli dezavantajlarda mevcuttur (Atasaral, 2005).

2.3.2. Sal Kültürü

Sallar üzerinde yapılan yetiştiricilik genel olarak İspanya'da oluşmuş ve daha çok bu ülkede kullanılan bir yetiştiricilik yöntemidir. Yetiştiricilik, larval gelişmesi denizde olan midyelerin, sallardan sarkıtılan materyallere tutunmalarıyla başlar. Halatlar üzerine tutunan midyeler ve biraz büyüyen midye spatları halatlardan alınarak ağ torbalara doldurulur ve tekrar denize sarkıtılır. Mide spatlarının toplanması için kullanılacak olan halatların uzunluğu yetiştiricilik yapılan yere bağlı olarak değişmektedir. Temel olarak sala bağlanan halatların hiçbir zaman deniz dibi ile temas etmemesi gereklidir. Sal sisteminde midyeler sürekli olarak suyun içerisinde kaldıkları için yaşam koşulları ve yem toplama süreleri daha fazla olmaktadır (Alpbaz,1993).

Sal kültüründe sabit ve yüzer olmak üzere iki tip sistemi kullanılmaktadır. Sabit sistemler derinliği 10 m'yi geçmeyen ve akıntıların çok az olduğu yörelerde kullanılır. Bu sistemdeki yetiştiricilik işlemleri aşağıda açıklanan yüzer salları ile aynı özellikleri taşımaktadır. Yüzer salları, sistem olarak balık yetiştiriciliğinde kullanılan kafeslere çok benzerdir. Yani salın yüzmesini sağlayan yüzdürücüler ve midyelerin tutundukları halatların asıldığı kirişleri destekleyen çerçeveden meydana gelir. Yüzer sallara en iyi örnek İspanya'nın Kuzey-batısındaki Galiçya bölgesindeki uygulamadır. İspanyol sisteminde midyeler 12-18 ayda pazarlama boyu olan 80-90 mm' ye ulaşır. 10-15 m boyundaki bir halattan 100-150 kg veya böyle bir saldan 50-100 ton midye üretilir. Dünyanın diğer ülkeleri de dikkate alındığında yetiştirme halatının her 1 m' sinden ortalama 5-20 kg midye elde edilir (Atasaral, 2005).



Şekil 2.3.2.1. Sal kültürü sistemleri (FAO, 2012; Pacific shellfish institute, 2012)

2.3.3. Kazık veya Kütüklerde Kültür

Genel olarak Fransa’da uygulanan bir yetiştirme yöntemidir (Alpbaz,1993). Gel-git çok fazla olduğu için su sıcaklığı 4-21°C arasında tuzluluğu ise ‰ 29-34 arasında sezona bağlı olarak değişmektedir. Bu aşırı gel-git’in yetiştiriciler açısından dezavantajı olduğu gibi avantajları da vardır. Sular çekildiğinde üreticiler midye kazıklarında çalışmalarını yaparlar (Gouletquer ve ark., 1994)(Şekil 2.3.3.1).

Bu sistem deniz dibine gömülmüş, çam ya da meşe ağacından yapılmış bir dizi sırıktan meydana gelmektedir. Yavru toplama sırıkları daha kısa ve kıyıdan daha uzakta inşa edilir. Yavrular ya direkt olarak bu amaçla kullanılan çıplak sırıklara veya sırıklar arasına yatay olarak gerilen veya her bir sıriğin etrafına spiral olarak sarılan halatlara tutunur ve 1-2 ay sonra kıyıya daha yakın olan büyütme sırıklarına getirilir. Midyeler yavruların konaklamasından yaklaşık 15 ay sonra pazarlama büyüklüğü olan 40-50 mm ulaşır. Her bir sırıktan ortalama 25 kg midye hasat edilir (1 m² deniz zemininden yaklaşık olarak 1 kg) ve bu rakam 60 kg' a kadar çıkabilir. Sistemin en önemli avantajları; büyümenin dipte yapılan yetiştiriciliğe göre biraz daha hızlı olması, midyelerin deniz dibi ile irtibatları olmadığından temiz olmaları, gel-git olayı nedeni ile midyelerin büyük bir kısmının 12 saat kadar su dışında kalmalarının etlerine özel bir tat vermesi ve hasattan sonra bu midyelerin daha uzun süre canlı kalabilmeleridir. Buna karşın bu sistemin üç önemli dezavantajı vardır. Bunlar; pahalı ekipman gereksinimi, yoğun işçilik ve predatörlerin kontrolünün zor olmasıdır (Okumuş, 1993; Atasaral, 2005).



Şekil 2.3.3.1. Kazık veya kütüklerde kültür sistemi (<http://www.aalpbaz.com/midye.htm> 03.04.2012)

2.3.4. Halatlarda Kültür

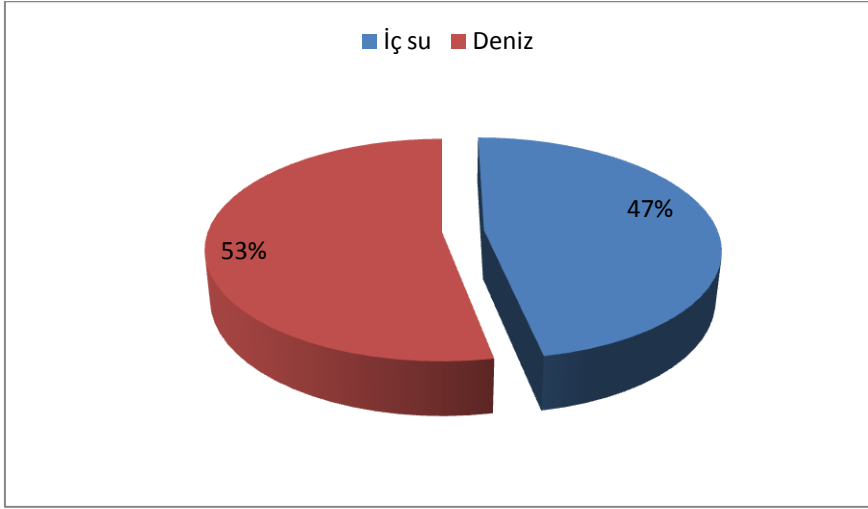
Bu sistem deniz yüzeyine horizontal serilen ana halat bedeninden ve bunların yüzdürücülerinden oluşur. Bu ana bedene vertikal olarak hem kollektör amaçlı halatlar asılabileceği gibi hem de midyelerin bu halatlarda büyümesi sağlanabilmektedir. Horizontal olan ana beden 60 m uzunluğunda olup 6 m aralıklar ile 200 lt'lik plak bidonlar ile yüzdürülmektedir. Bu ana beden tek olarak hazırlanabileceği gibi aralarındaki mesafe 1 m olacak şekilde bir çift olarak da hazırlanabilmektedir. Bu ana bedenler arası mesafe 3 m olur. Vertikal halatlar ise 50 cm aralıklar ile bağlanır ve uzunlukları 6,5 m'dir. Bu halatların uzunluğu, aralarındaki mesafeler yine üreticilere göre değişiklikler göstermektedir. Bu sistemlerde yavru toplama doğrudan sisteme asılan halat kollektörler ile yapılmaktadır. İlkbaharda halatlara tutunan midyeler 14-16 ay sonra 6-7 cm boya ulaşırlar. Fazla tutunmuş midye yoksa bu midyelerde seyreltme işlemi yapılmaz. Bu sistemin en önemli avantajı ağır kış şartlarına karşı dayanıklı olmasıdır. Gelgitin 1 m gibi az olduğu yerlerde uygulanan bu istemde operasyon da vinçli tekneler ile yapılmaktadır (Anonim, 2008).

2.4. Türkiye'de Su Ürünleri Yetiştiriciliği

2010 yılı su ürünleri istatistiklerine bakıldığında Türkiye'nin su ürünleri üretimi bir önceki yıla göre % 4,83 artarak yaklaşık 653 bin ton olarak gerçekleşmiştir. Üretimin

yaklaşık % 61,20'si deniz balıklarından, % 7,05'i diğer deniz ürünlerinden, % 6,16'ı iç su ürünlerinden ve % 25,59'u yetiştiricilikten elde edilmiştir.

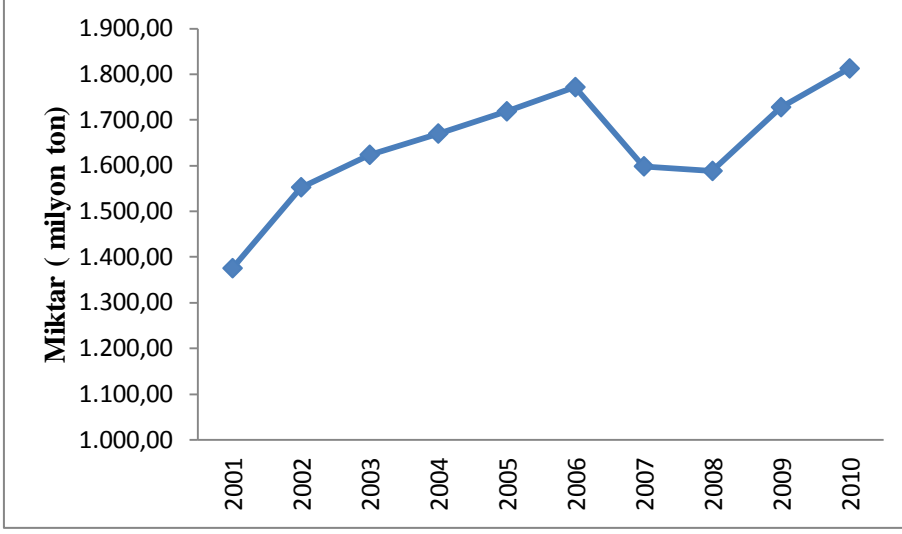
Avcılıkla yapılan üretim 485 939 ton, yetiştiricilik üretimi ise 167 141 ton olarak gerçekleşmiştir. Yetiştiricilik üretiminin % 47'si iç sularda, % 53'ü ise denizlerde gerçekleşmiştir. Yetiştirilen en önemli tür iç sularda % 46,77 ile alabalık, denizlerde % 30,39 ile levrek, % 16,85 ile çipura olmuştur (TUIK, 2010).



Şekil 2.4.1. Yetiştiricilik üretim oranları

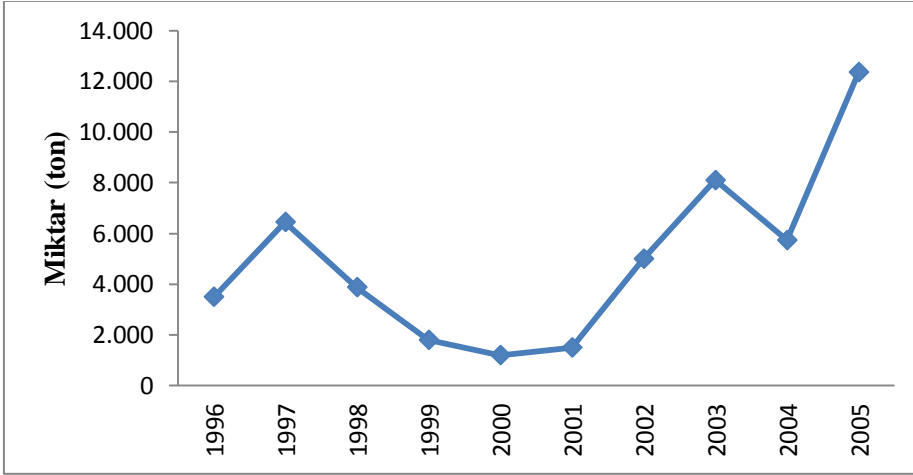
2.5. Dünya da ve Türkiye’de Midye Üretimi

Omurgasız canlılar arasında yetiştiriciliği en yaygın olan, doğal stoklardan yararlanılması açısından en fazla değerlendirilen deniz ürünlerinin başında midyeler gelmektedir (Arıman ve Düzgüneş, 2004). Dünya genelinde çift kabuklu su ürünlerinin üretimi son 58 yıl içerisinde artış göstermiş, bu artış daha çok yetiştiricilik alanında olmuştur. 1950 yılında % 27.6 civarında olan yetiştiricilik faaliyetleri, 2008 yılında % 86.9 lık bir paya sahip olmuştur (FAO, 2010). Dünya midye yetiştiriciliği 1970’lerde 700.000 ton, 1980’lerde 900.000 ton, 1990’larda 1.4 milyon ton ve 2007’de 1.8 milyon ton miktarları ile düzenli bir artış sağlayarak son 30 yılda ortalama % 7.8 lik büyüme göstermiştir (Nevejan ve ark., 2007; Ferreira ve ark., 2007; Lök ve ark., 2010).



Şekil 2.5.1. 2001-2010 yılları arasında Dünya'daki yetiştiricilik üretimi miktarları (FAO, 2010)

2005 yılına kadar olan dönemdeki toplam midye üretim miktarlarına bakıldığında Türkiye'de üretimin sadece Marmara ve Ege Bölgesi'nde gerçekleştiği ve toplam üretim miktarının 12,362 ton olduğu görülmektedir (TUİK, 2010). Yıllara göre üretim miktarı Şekil 2.6.1'de verilmiştir.



Şekil 2.5.2. 1996-2005 yılları arasında Türkiye'deki midye üretim miktarları (TUİK, 2010)

2.6. Literatür Özeti

Okumuş ve Stirling (1994), İskoçya' da iki farklı körfezde yetiştirilen *Mytilus edulis* türünün büyümesi üzerine yaptıkları çalışmada bölgeler arasındaki farklılıkların çevresel değişimlerden kaynaklandığını ve midyelerde büyümeyi etkileyen başlıca etkenin çevresel faktörler olduğunu bildirmişlerdir.

Aral (1999), yaptığı çalışmada Karadeniz'de Akdeniz midyesi (*Mytilus galloprovincialis*)'nin büyüme özelliklerini ve halatlarda yetiştiricilik olanaklarını araştırmış, sıcaklık ve büyüme arasında pozitif bir korelasyonun olduğunu belirtmiştir.

Hindioğlu ve ark. (1999), beş farklı fitoplankton türü ile besledikleri midyelerde büyüme hızının *Chaetoceros*, *Tetraselmis* ve *Dunaliella* ile beslenenlerde olduğunu, sıcaklık aralığı aynı olduğunda besin miktarının büyüme oranını kontrol eden en önemli kriter olduğunu belirtmişlerdir.

Karayücel ve Karayücel (2000), İskoçya'nın batı kıyılarında bulunan Loch Etive bölgesinde yaptıkları diğer bir çalışmada 1 yaşındaki midyeleri pinterlerde büyütmüşler; Midyelerdeki en hızlı büyümenin Mayıs ve Kasım ayları arasında gerçekleştiği yılın geri kalan zamanlarında ise daha yavaş olduğunu bildirmişlerdir. Büyüme oranının yüksek olduğu zamanlarda sıcaklığın ve besin miktarının da fazla olduğu, minimum büyüme oranına ise sıcaklığın ve besin miktarının düşük olduğu kış aylarında rastladıklarını bildirmişlerdir.

Okumuş ve ark. (2002), Akdeniz midyesinin (*Mytilus galloprovincialis*) filtrasyon oranı üzerine fitoplankton konsantrasyonu, büyüklük ve su sıcaklığının etkileri incelemiş; laboratuvar çalışmalarının sonucunda fitoplankton konsantrasyonunun besin tüketimi ve filtrasyon oranında belirgin bir etkiye sahip olduğu belirtmişlerdir.

Saxby (2002), midyelerdeki büyümede su sıcaklığı, besin miktarının, tuzluluğun etkisi olduğunu belirtmiştir.

Karayücel ve ark. (2003), Sinop bölgesinde Akdeniz midyesinin kondüsyon faktörü ve biyokimyasal kompozisyonu üzerine yaptıkları çalışmada, kondüsyonun maksimum olduğu Mart ayında yağ miktarı değerinin maksimum bulunduğunu, proteinin ise Şubat ayında maksimum olduğu belirtilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, hacimsel yağ et kondüsyon faktörünün %30 civarında olduğu Ocak-Haziran arasında midye hasatı için en doğru zaman olduğunu vurgulamışlardır.

Yiğın ve Tunçer (2004), yaptıkları çalışmada Akdeniz midyesi (*M. galloprovincialis*) ve at midyesinin (*Modiolus barbatus*) boyca ve ağırlıkça artışlarının yaz ve kış ayları ile karşılaştırıldığında kış aylarında daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Yıldız ve Lök (2005), farklı boy gruplarındaki midyelerin halat ve file sisteminde büyüme ve yaşama performansları üzerine yaptıkları çalışmada ortamdaki klorofil-a miktarına bağlı olarak Mayıs 2002 ve Temmuz 2002 tarihlerinde arasında en üst seviyelere çıktığını belirlemişlerdir.

Yıldız ve Lök (2005), Çanakkale Kilya Koyu'nda farklı boy gruplarındaki midyelerin (*Mytilus galloprovincialis*) et verimleri üzerine yaptıkları çalışmada midyelerin et verimleriyle suyun fizikokimyasal parametreleri (su sıcaklığı, tuzluluk, klorofil-a ve toplam askıdaki madde) arasında yapılan korelasyon analizinde, sadece et verimleri ile klorofil-a miktarları arasında doğrusal bir ilişki belirlemişlerdir.

Çelik (2006), yaptığı çalışmada sal sisteminde midyelerin boyca, etçe ve ağırlıkça büyümelerini araştırmıştır. Çalışma sonunda organik madde miktarı ile boy ve ağırlık arasında önemli bir ilişki olduğunu tespit etmiştir.

Fereira ve ark. (2007) yaptıkları çalışma sonucunda oluşturulacak olan çift kabuklu kültürü ile kıyısız alanlardaki ötrofik etkinin kontrolünün sağlanacağını ve nütrient emisyonunun ekonomik olarak kullanılacağını belirtmişlerdir.

Eymirli (2008), kafes balığı yetiştiriciliğinin Akdeniz midyesinin büyüme, hayatta kalma ve et-besin içeriği üzerine etkisi üzerine yaptığı çalışmada, kafes yakınında bulunan istasyonda bulunan midyelerin büyüme oranının kafesten uzak olan bölgedeki midyelere göre daha yüksek olduğunu belirtmiştir.

Eyüboğlu (2010), Sinop ilinde yaptığı çalışmada farklı derinliklerin midyelerin yaşama ve ölüm oranlarına etkilerini araştırmışlar. Çalışma sonunda 2 m, 10 m ve 20 m' deki ortalama boyca oransal büyüme oranları ise sırasıyla % 54.97, % 48.75, % 33.91 olarak, ağırlıkça oransal büyüme oranları ise sırasıyla % 241.45, % 210.05, % 121.55 olarak gerçekleşmiştir. Farklı derinlikteki midyelerin yaşama oranları 2 metrede % 58.78, 10 metrede % 67.07 ve 20 metrede % 77.96 olarak bulunmuştur.

Lök ve ark. (2010), balık havuzları atıklarının istiridye ve akivadesler tarafından filtre edilme oranını 0,3 mg partkül azot/gün/g kuru kabuklu ağırlığında olduğunu ve bu atıkların %18-26 arasında sindirilme oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir.

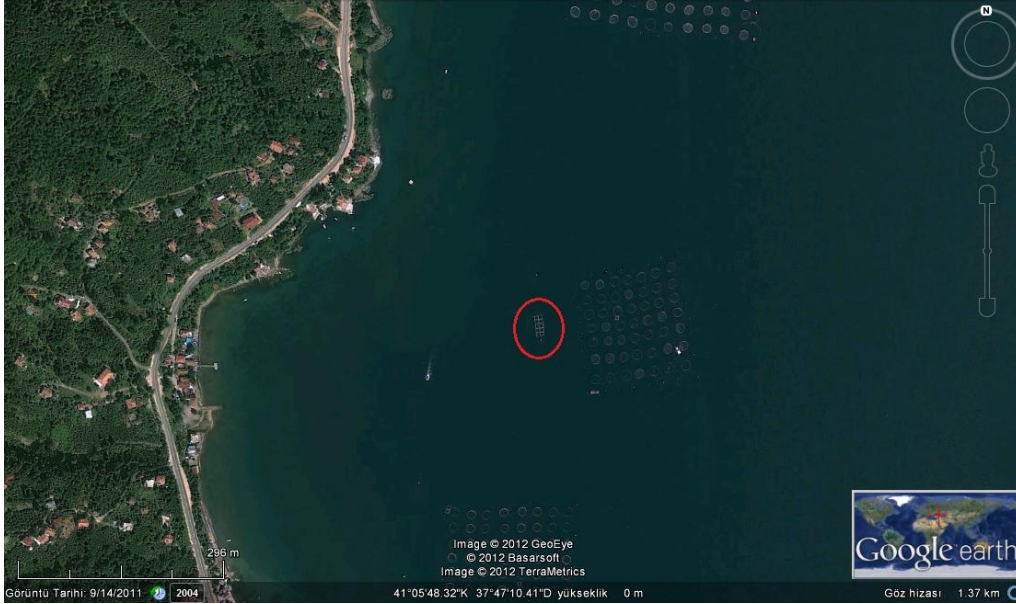
Reid ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada salmon balıklarının yem ve fekal atıklarının mavi midye olarak isimlendirilen *Mytilus edulis* and *M. trossulus* türleri üzerinde absorbe oranını araştırmışlar ve çalışma sonucunda solman atıklarını etkileyici bir şekilde kullandıklarını tespit etmişlerdir.

Çelik (2011), batırılmış uzun halat sisteminde midye yetiştiriciliği üzerine yaptığı çalışma sonunda çevre koşullarının sürekli değişmesine bağlı olarak midyelerdeki ağırlıkça ve boyca spesifik büyüme oranı, sıcaklık ve seston arasında ilişki bulunmadığını belirtmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Sahası

Entegre yetiştiricilik araştırma sahası olarak Ordu ili Perşembe ilçesinde yoğun olarak yetiştiricilik tesislerinin bulunduğu ve yıllık üretim kapasitesi toplam 100 ton olan ve ticari olarak levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yetiştiriciliği yapan bir çiftlik seçilmiştir. Vona Koyu'nda yetiştiricilik için kullanılan kafesler kıyıdan 200 m uzaklıkta bulunmaktadır. Bu kafeslerin bulunduğu bölgenin derinliği ise 35 m'dir.



Şekil 3.1.1. Araştırma sahası uydu fotoğrafı (Google Earth, 2012)

3.2. Materyal

Tez çalışmasının canlı materyalini halat sistemine konaklamış olan Akdeniz midyesi (*Mytilus galloprovincialis*) oluşturmaktadır.

Araştırma başlangıcında kullanılan yavru toplama halatları kafesler etrafında bulunan şamandıralar altına bağlanmıştır. Şamandıralara sabitlenmiş olan, 8 adet ve uzunluğu 10 m olan 20 mm çaplı polipropilen (PP) halatlara midyelerin konaklaması sağlanarak elde edilmiştir (Şekil 3.1.2). Yavru toplama halatlarından ilk örnekleme Mayıs

2011 tarihinde yapılmıştır. Örnekleme Kasım 2011 tarihine kadar devam etmiş alınan midye örneklerinde sadece boy ölçümleri yapılmıştır.

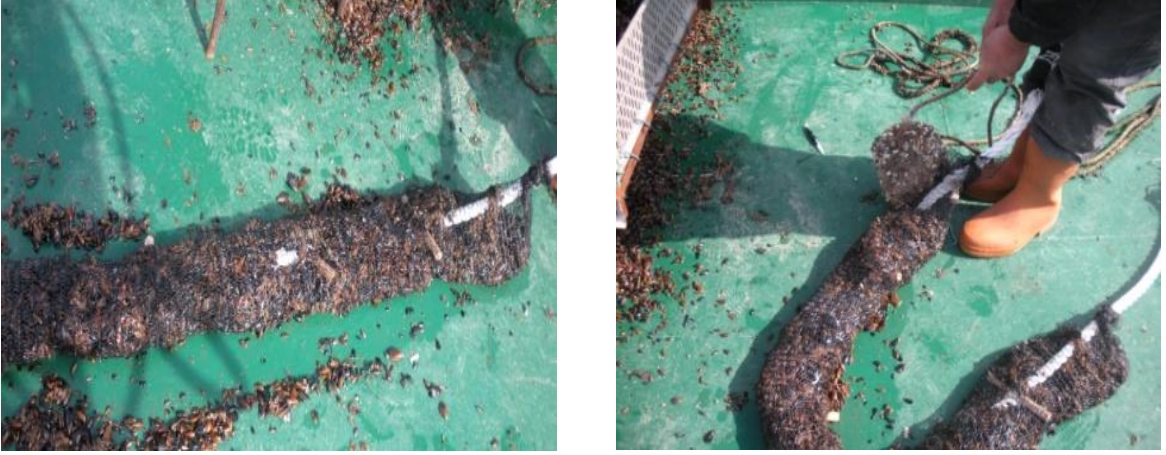


Şekil 3.2.1. Denemede kullanılan spat toplama halatları



Şekil 3.2.2. Denemede spat toplama halatlarından elde edilen midyeler

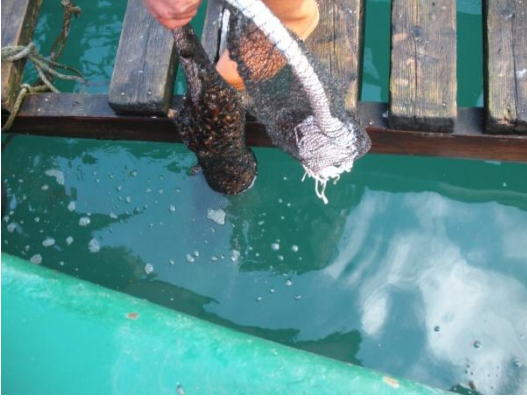
Yavru toplama döneminin ardından halatlarda elde edilen midye spatları toplanarak boylanarak 2 cm ve üzerindeki midyeler yeni 8 adet ve 5 metrelik 22 mm polipropilen (PP) malzemedan üretilmiş halatlar geçirilmiş filelerin içine doldurulmuştur. Halatlara midyelerin kümeler halinde kaymasını ve dökülmesini önlemek için her 30 cm'de bir olmak üzere 15 cm uzunluğunda ahşap çubuklar yerleştirilerek sabitlenmiştir. Bu halatlar 5x5 lik ahşap kafeslere entegre edilmiştir.



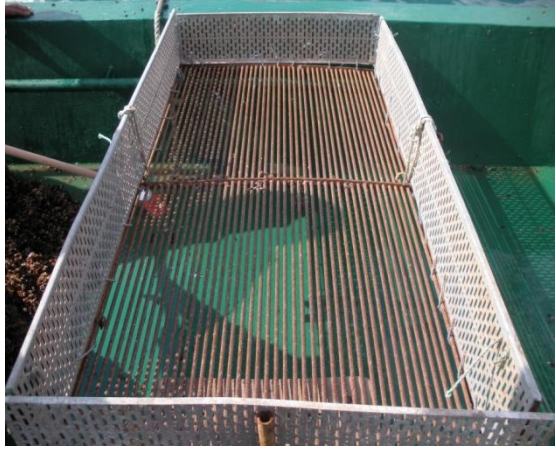
Şekil 3.2.3. Filelere doldurulan midyeler



Şekil 3.2.4. Midye halatlarının asıldığı ahşap kafesler



Şekil 3.2.5. Midye halatlarının ahşap kafeslere bağlanması



Şekil 3.2.6. Filelere doldurulacak midyelerin boylanması

3.3. Yöntem

Araştırma süresince aylık olarak örnekleme yapılmıştır. Her aylık dönemde su ve midye örnekleri alınmış, alınan bu su örneklerinde fiziksel ve kimyasal parametrelerin analizleri yapılmıştır.

Her ay alınan su örneklerinde; sıcaklık, tuzluluk, klorofil-a, askıda katı madde, toplam organik madde miktarı, inorganik madde miktarı, nitrit azotu, nitrat azotu ve fosfat fosforu analizleri yapılmıştır. Midyelerden alınan örneklerde de midyelerin derinliklere göre büyüme parametrelerine bakılmış, midye etinin biyo-kimyasal kompozisyonu belirlenmiştir.

3.3.1. Araştırmada Yapılan Su Parametrelerinin Ölçüm ve Analizleri

3.3.1.1. Su Örnekleme

Halatların bulunduğu su kolonunun 2 m derinliğinden, Nansen şişesi ile alınan su örnekleri aynı gün laboratuara getirilerek klorofil-a ve toplam askıdaki madde miktarı, organik madde miktarı ve inorganik madde miktarı tayininde kullanılmıştır.

3.3.1.2. Sıcaklık ve Tuzluluk Ölçümü

2 m derinlikten alınan su örneklerinin sıcaklığı ve tuzluluğu YSI Multiparametre cihazı ile ölçülmüştür.

3.3.1.3. Klorofil-a Tayini

Halatların bulunduğu su kolonundan alınan su örnekleri su trompu vasıtası ile Sartorius (0,45 µm) cam elyaf filtre kağıdından süzdürülmüştür. Süzme işleminden sonra filtre kağıdı katlanarak santrifüj tüplerinin içine yerleştirilmiştir. Tüplere 10 ml % 90'lık aseton çözeltisi eklenmiş ve 24 saat +4°C' de bekletilerek klorofilin asetona geçmesi sağlanmıştır. Bu sürenin ardından buzdolabından çıkarılan tüplerin oda sıcaklığına gelmesi beklenmiş ardından 3000 rpm'de 8-10 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminin

ardından 664, 647 ve 630 nm deki absorbans değerleri Shimadzu marka spektrofotometrede okunmuştur. Pigment miktarı daha sonra aşağıdaki formülle hesaplanarak $\mu\text{g/l}$ olarak bulunmuştur (Parson ve ark., 1984).

$$\text{Klorofil-}a \text{ } (\mu\text{g/l}) = (11,85 \times 664 - 1,54 \times 647 - 0,08 \times 630) \times (V_2/V_1 \times L) \quad (3.3.1.3.1)$$

L = Spektrofotometre küvet uzunluğu

V_1 : Aseton hacmi

V_2 : Su hacmi

3.3.1.4. Toplam Askıdaki Madde (TAM), İnorganik Madde (İM) ve Organik Madde (OM) Miktarlarının Belirlenmesi

Askıda katı madde miktarının tespiti için kullanılacak filtre kağıtları 540 °C de 12 saat yakıldıktan sonra saf su ile yıkanmış ve 1 saat süreyle 75 °C de kurutulduktan sonra desikatörde bekletilerek oda sıcaklığına gelmesi sağlanmış, daha sonra hassas terazi ile ağırlıkları kaydedilmiştir. Ağırlıkları bilinen filtre kağıtlarından 2 litre deniz suyu iki paralel olarak su trompu yardımı ile süzdürülmüştür. Filtre kağıtları alüminyum folyo üzerinde etüvde 110 °C'de 24 saat kurutulduktan sonra desikatörde soğutulmuştur. Yapılan tartım sonucundan daha önce hesaplanan filtre kağıdının ve alüminyum folyonun daraları çıkarılarak toplam partikül madde miktarı hesaplanmıştır (Stirling, 1985).

İnorganik madde miktarının tespiti için, etüvde kurutulmuş olan bu filtre kağıtlarının kül fırınında 540 °C'de 12 saat yakılıp desikatörde soğutulmasından sonra tartılmasıyla elde edilen sonuçtan filtrenin ve folyonun daralarının çıkartılmasıyla bulunmuştur. Toplam partikül ve inorganik maddelerin farkından ise organik madde miktarı belirlenmiştir (Stirling, 1985).

$$\text{Toplam askıdaki madde (mg/l)} = (W_2 - W_1)/V \quad (3.4.1.4.1)$$

$$\text{İnorganik madde (mg/l)} = (W_3 - W_1)/V \quad (3.4.1.4.2)$$

$$\text{Organik madde (mg/l)} = \text{Toplam Askıdaki Madde} - \text{İnorganik Madde} \quad (3.4.1.4.3)$$

$$\% \text{ Organik madde} = (\text{Organik Madde} / \text{Toplam Askıdaki Madde}) \times 100 \quad (3.4.1.4.4)$$

V : Filtre edilen suyun hacmi

W_1 : Kül fırınından çıkan filtre kağıdının ilk ağırlığı

W_2 : Süzülüp kurutulmuş filtre kağıdının ilk ağırlığı

W_3 : Yanmış filtre kağıdının ağırlığı

3.3.1.5. Nitrat azotu (NO_3-N) Analizi

Nitrat miktarı Hach Lange model spektrofotometre kullanılarak Kadmiyum indirgeme metoduna göre yapılmıştır (Anonim, 2005).

3.3.1.6. Nitrit azotu (NO_2-N) Analizi

Nitrit miktarı Hach Lange model spektrofotometre kullanılarak Diazotizasyon metoduna göre yapılmıştır (Anonim, 2005).

3.3.1.7. Fosfat- fosforu (PO_4-P) Analizi

Fosfat miktarı Hach Lange model spektrofotometre kullanılarak Askorbik Asit metoduna göre yapılacaktır (Anonim, 2005).

3.3.2. Midye Etinin Biyokimyasal Kompozisyonun Belirlenmesi

3.3.2.1. Su ve Kuru Madde

Örneklene midyelerin etleri çıkarılarak homojenize edilmiştir. Homojenize örnekten 2 gr (K_1) alınarak etüvde kurutulmuş ve ağırlıkları tartılmış krozelere (K_2) konulmuştur. 12 saat $105\text{ }^\circ\text{C}$ etüvde bekletildikten sonra tartımları (K_3) yapılmıştır (AOAC, 1990).

$$\text{Kuru madde miktarı} = K_3 - K_2 \quad (3.3.2.1.1)$$

$$\text{Kuru madde oranı} = (K_3 - K_2) / K_1 \times 100 \quad (3.3.2.1.2)$$

$$\text{Su oranı} = 100 - \text{Kurumadde oranı} \quad (3.3.2.1.3)$$

K_1 : Yaş örnek

K_2 : Boş kroze ağırlığı

K_3 : Kroze + Kuru örnek

3.3.2.2. Ham kül

Midye etlerinin kül tayini AOAC (1990) metoduna göre yapılmıştır. Analiz için kuru yakma yöntemi kullanılmıştır. Kül miktarlarının belirlenmesi için 1 gramlık midye örnekleri (N_1), önceden 550 °C 'ye kadar ısıtılmış kül fırınında, açık gri renk alıncaya kadar, 8 saat boyunca yakılmıştır. Daha sonra desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulan örnekler, porselen kroze kaplarıyla birlikte 0.001 g hassasiyetinde terazide tartılmış (N_3) ve kül miktarları belirlenmiştir. Bu değerler orantı kurularak % kül miktarına dönüştürülmüştür.

$$\text{Kül miktarı} = N_3 - N_2 \quad (3.3.2.2.1)$$

$$\text{Kül oranı} = (N_3 - N_2) / N_1 \times 100 \quad (3.3.2.2.2)$$

N_1 : Yaş örnek

N_2 : Boş kroze ağırlığı

N_3 : Kroze + Kuru örnek

3.3.2.3. Ham Yağ

Yağ ekstraksiyonu işlemi Bligh ve Dyer (1959) metoduna göre yapılmıştır. Örneklenen midyelerin yağ etleri homojenize edilmiştir. 10 gr yağ et örneğine 100 ml 2/1 kloroform/methanol karışımı eklenerek homojenizatör ile parçalanmıştır. Karışım kaba filter kağıdı ile süzülerek üzerine 20 ml CaCl_2 (Kalsiyum klorür) eklenerek 24 saat bekletilmiştir. Oluşan iki ayrı sıvı yoğunluktan yağı içeren altta kalan kısım ayrıştırılmıştır. Evaporatör yardımı kloroform/methanol uçurularak kalan yağın ağırlığı bulunmuştur.

3.3.2.4. Ham Protein

Toplam ham protein oranı Kjeldahl metoduna (AOAC, 1990) göre yapılmıştır. Kuru madde tayininden elde edilen kuru midye örneklerinden 0,5 gr alınarak Kjeldahl tüplerine konulmuştur. Üzerine 12 ml sülfirik asit ve 1 adet Kjeltab katalizörü konulmuştur. Hazırlanan örnekler çeker ocakta 420 °C' de berrak renk oluncaya kadar yakılmıştır. Tüpler soğuduktan sonra üzerine 75 ml saf su ve 50 ml % 33'lük NaOH eklenmiştir. Destilasyon aşamasından sonra erlen mayere 25 ml % 4'lük borik asit

çözeltisi, 3 damla brom kroze green ve 3 damla metil kırmızısı eklenmiştir. Daha sonra 0,1 N HCl ile titre edilmiştir.

$$Protein [N x 0,014 x 100 x 6,25 x (V_1 - V_2)] / m x 100 \quad (3.3.2.4.1)$$

N : HCl çözeltisi derişimi

V₁ : Titrasyonda kullanılan HCl çözeltisinin hacmi

V₂ : Kör deneyde kullanılan HCl çözeltisinin hacmi

m : Örnek miktarı

3.3.3. Midyelerdeki Büyümenin Belirlenmesi

3.3.3.1. Oransal Büyüme

Oransal büyüme birbirini takip eden yaş veya boy grupları arasında, boy ya da ağırlıkları arasındaki farktan yararlanarak belirlenir. Buna göre oransal büyüme (OB);

$$OB_{boy} = (L_t - L_{(t-1)}) / L_{(t-1)} x 100 \quad (3.3.3.1.1)$$

$$OB_{ağırlık} = (W_t - W_{(t-1)}) / W_{(t-1)} \quad (3.3.3.1.2)$$

şeklinde hesaplanır.

L_t : t zamanındaki boy

W_t : t zamanındaki ağırlık

L_(t-1) : (t-1) zamanındaki boy

W_(t-1) : (t-1) zamanındaki ağırlık

3.3.3.2. Et verimi

Yumuşakçalarda et verimi, et ağırlığının toplam ağırlığa oranı şeklinde ifade edilir (Şahin, 1999). Et verimini belirlemek için;

$$Yaş Et Verimi = (Yaş Et Ağırlığı / Canlı Ağırlık) x 100 \quad (3.3.3.2.1)$$

formülü kullanılmıştır (Okumuş, 1993).

3.3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışma sonunda elde edilen verilerin istatistiki analizlerinde Microsoft Office® 2007, Excel Programı ve SPSS 15.0 paket programından yararlanılmıştır. İstatistiksel değerlendirmelerde student t-testi ve korelasyon matrisi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Bu tez çalışmasında Mayıs 2011 – Kasım 2011 tarihleri arasında yavru toplama, Kasım 2011- Haziran 2012 tarihleri arasında halatlarda midye yetiştiriciliği araştırılmıştır. Kasım 2011- Haziran 2012 tarihleri arasında yapılan çalışma sonucu elde edilen fiziko-kimyasal su parametrelerine ve midyelerin biyometrik ölçüm değerlerine ait veriler aşağıda sırasıyla verilmiştir.

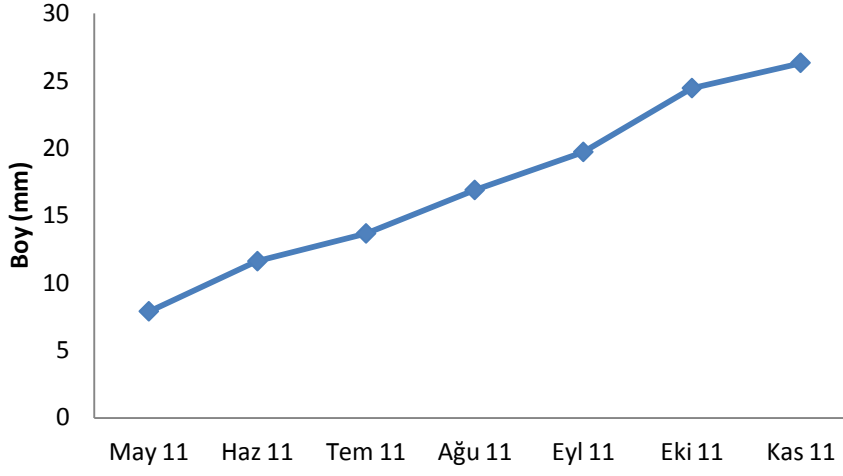
4.1. Spat Halatları

Yavru halatlarında alınan örneklerde minimum boy 4,2 mm maksimum boy 31,25 mm. ve ortalama boy $14,83 \pm 0,24$ mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.1.1.).

Çizelge 4.1.1. Yavru halatları boy-frekans tablosu

Boy sınıfı (mm)	May. 11	Haz. 11	Tem. 11	Ağu. 11	Eyl. 11	Eki. 11	Kas. 11
4-8	51	0	0	0	0	0	0
8-12	49	62	20	3	0	0	0
12-16	0	38	67	12	1	0	0
16-20	0	0	13	85	44	4	0
20-24	0	0	0	0	55	25	9
24-28	0	0	0	0	0	71	75
28-32	0	0	0	0	0	0	16
Toplam	100	100	100	100	100	100	100

Mayıs 2011'den Kasım 2011'e kadar ortalama 25 mm'lik bir artış olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.1.1.).



Şekil 4.1.1. Aylara göre ortalama boy grafiği

4.2. Büyütme Halatları

4.2.1. Fiziko-Kimyasal Su Parametrelerinin Ölçümü

Aylık olarak yapılan su örneklemelerinde deniz suyunun sıcaklık, tuzluluk, toplam askıdaki madde, organik madde, inorganik madde, klorofil-a, nitrit, nitrat ve fosfat değerleri sırasıyla verilmiştir.

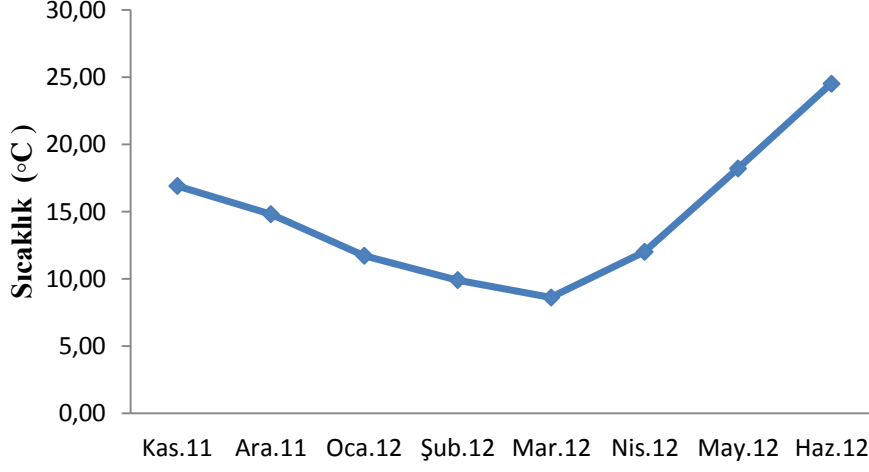
4.2.2. Su sıcaklığı

Araştırma süresince ölçülen en yüksek deniz suyu sıcaklık değeri 24,5°C olarak Haziran ayında, en düşük su sıcaklığı 8,6°C olarak Mart ayında ölçülmüştür (Çizelge 4.2.2.1.).

Çizelge 4.2.2.1. Deneme süresince deniz suyu sıcaklığı değerleri

Kas.11	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
16,90	14,80	11,71	9,90	8,60	12,00	18,20	24,50

Aylık olarak ölçülen deniz suyu sıcaklık değişimleri Şekil 4.2.2.1.'de gösterilmiştir.



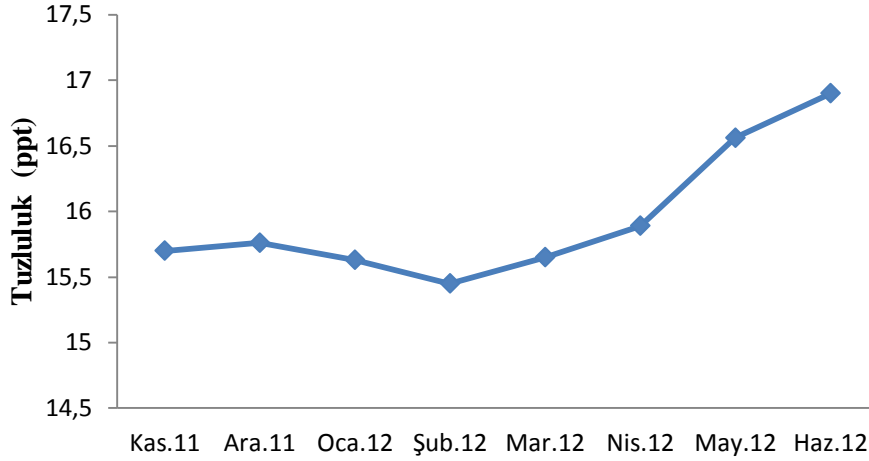
Şekil 4.2.2.1. Deneme süresince deniz suyu sıcaklık değişimi

4.2.3. Tuzluluk

Aylık olarak ölçülen deniz suyu tuzluluk değişimleri Şekil 4.2.3.1'de gösterilmiştir. Araştırma süresince en düşük tuzluluk değeri 15,45 ppt olarak Şubat ayında, en yüksek tuzluluk değeri 16,90 ppt olarak Haziran ayında ölçülmüştür (Çizelge 4.2.3.1).

Çizelge 4.2.3.1 Deneme süresince deniz suyu tuzluluk değerleri

Kas.11	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
15,70	15,76	15,63	15,45	15,65	15,89	16,56	16,90



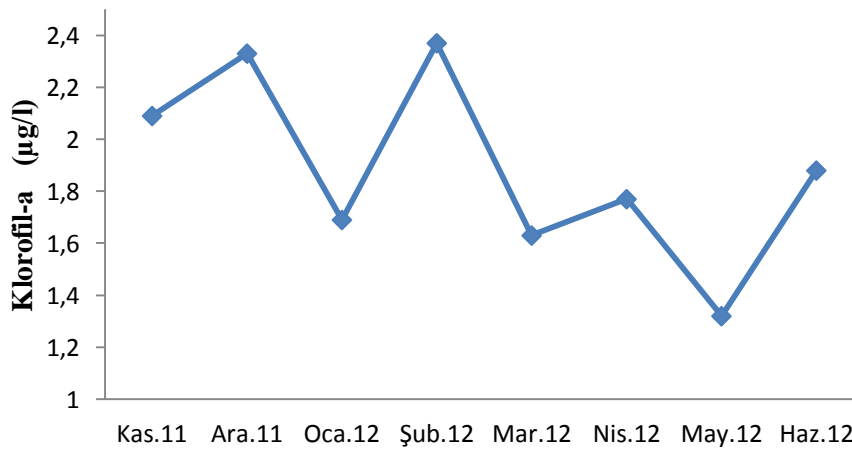
Şekil 4.2.3.1. Deneme süresince deniz suyu tuzluluk değişimi

4.2.4. Klorofil-a

Aylık olarak ölçülen klorofil-a değişimleri Şekil 4.2.4.1’de gösterilmiştir. Araştırma süresince en düşük klorofil-a değeri 1,32 $\mu\text{g/l}$ olarak Mayıs ayında, en yüksek klorofil-a değeri 2,37 $\mu\text{g/l}$ olarak Şubat ayında ölçülmüştür (Çizelge 4.2.4.1).

Çizelge 4.2.4.1. Deneme süresince ölçülen klorofil-a değerleri

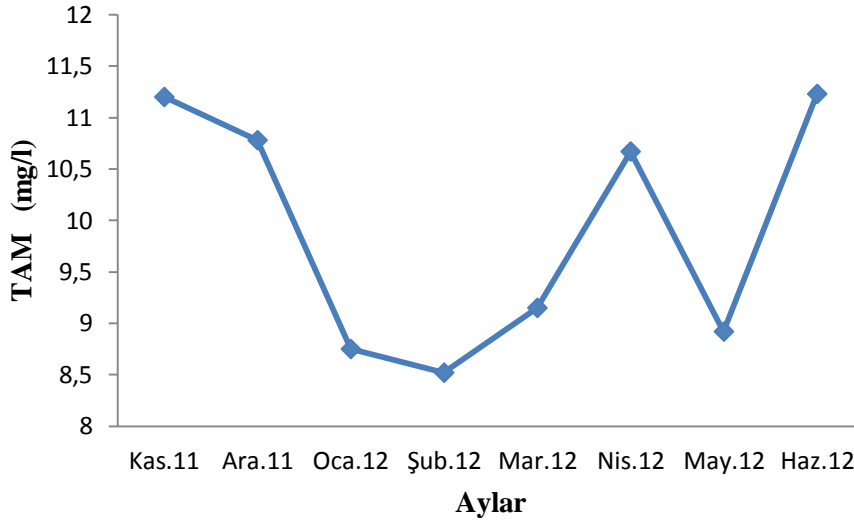
Kas.11	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
2,09	2,33	1,69	2,37	1,63	1,77	1,32	1,88



Şekil 4.2.4.1. Deneme süresince klorofil-a değişimi

4.2.5. Toplam Askıdaki Madde (TAM), İnorganik Madde (iM) ve Organik Madde (OM) Miktarları

Aylık olarak ölçülen toplam askıdaki madde miktarı değişimleri Şekil 4.2.5.1.'de gösterilmiştir. Araştırma süresince, en düşük toplam askıdaki madde değeri 8,52 mg/l olarak Şubat ayında, en yüksek toplam askıdaki madde değeri 11,23 mg/l olarak Haziran ayında ölçülmüştür (Çizelge 4.2.5.1.).

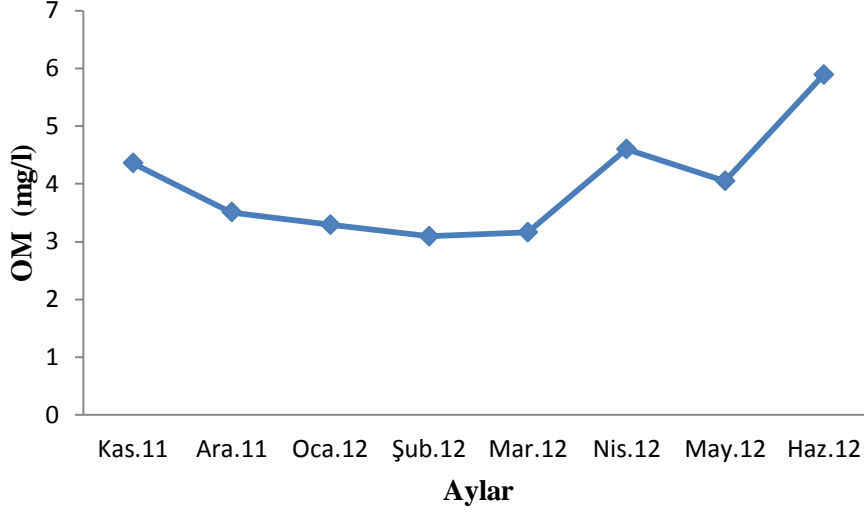


Şekil 4.2.5.1. Deneme süresince toplam askıdaki madde miktarı değişimi

Aylık olarak ölçülen organik madde miktarı değişimleri Şekil 4.2.5.2'de gösterilmiştir. Araştırma süresince, en düşük organik madde değeri 3,09 mg/l olarak Şubat ayında, en yüksek organik madde değeri 5,89 mg/l olarak Haziran ayında tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.5.2).

Çizelge 4.2.5.1. Deneme süresince ölçülen toplam askıdaki madde (TAM) değerleri

Kas.11	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
11,20	10,78	8,75	8,52	9,15	10,67	8,92	11,23

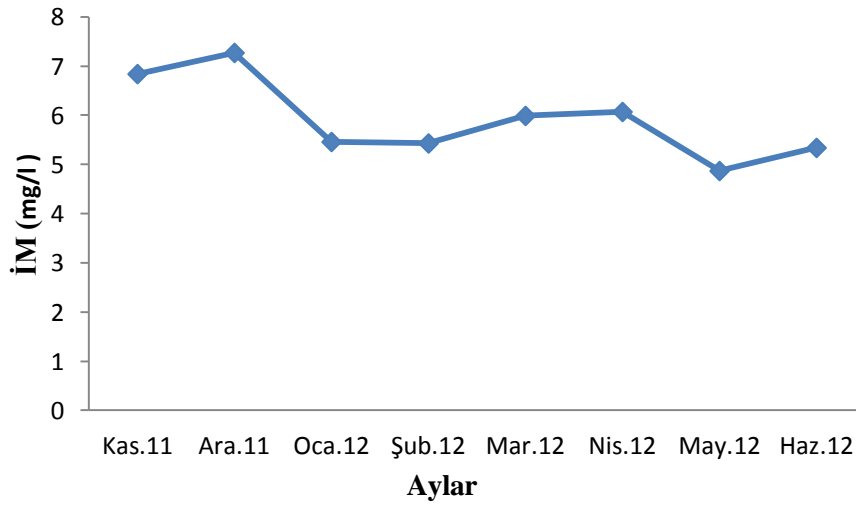


Şekil 4.2.5.2. Deneme süresince organik madde miktarı değişimi

Aylık olarak ölçülen inorganik madde miktarı değişimleri Şekil 4.2.5.3’de gösterilmiştir. Araştırma süresince, en düşük inorganik madde değeri 4,87 mg/l olarak Mayıs ayında, en yüksek inorganik madde değeri 7,27 mg/l olarak Aralık ayında tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.5.3).

Çizelge 4.2.5.2. Deneme süresince ölçülen organik madde (OM) değerleri

Kas.11	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
4,36	3,51	3,29	3,09	3,16	4,60	4,05	5,89



Şekil 4.2.5.3. Deneme süresince inorganik madde miktarı değişimi

Çizelge 4.2.5.3. Deneme süresince ölçülen inorganik madde (İM) değerleri

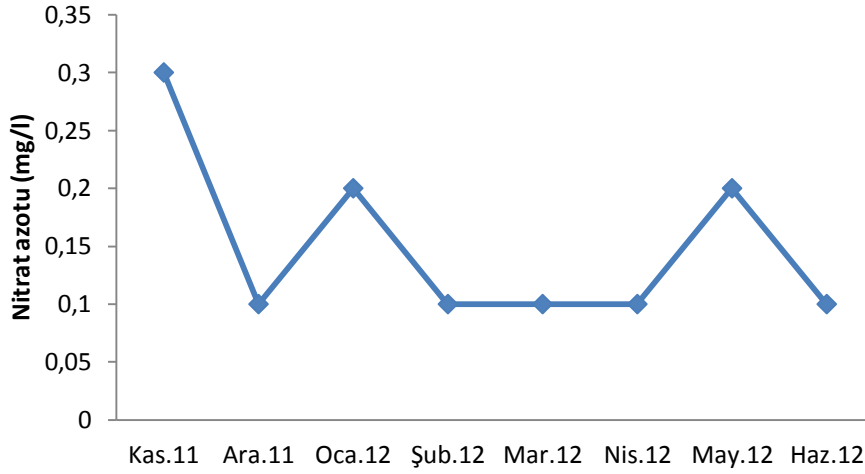
Kas.11	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
6,84	7,27	5,46	5,43	5,99	6,07	4,87	5,34

4.2.6. Nitrat azotu (NO₃-N)

Araştırma süresince en düşük nitrat azotu değeri 0,1 mg/l olarak, en yüksek nitrat azotu değeri 0,2 mg/lt ölçülmüştür (Çizelge 4.2.6.1, Şekil 4.2.6.1).

Çizelge 4.2.6.1. Deneme süresince ölçülen NO₃-N miktarı değerleri

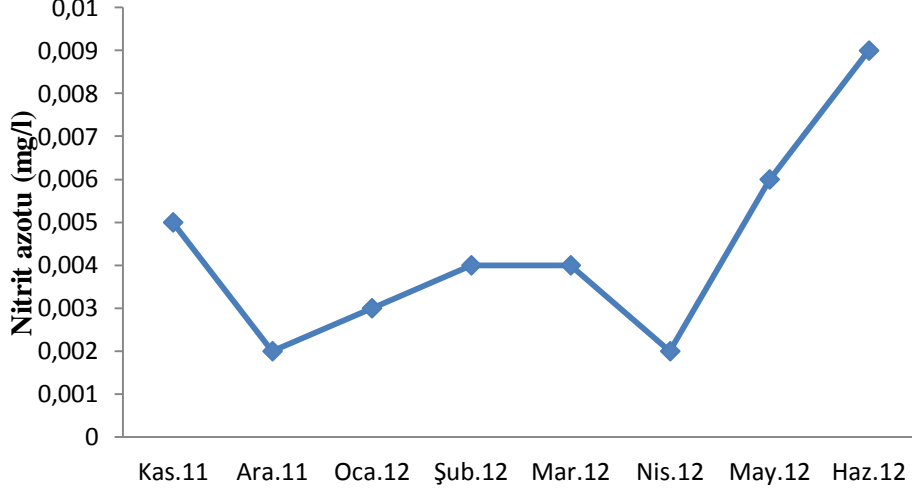
Kas.11	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1

**Şekil 4.2.6.1.** Deneme süresince ölçülen NO₃-N miktarı değişimleri**4.2.7. Nitrit azotu (NO₂-N)**

Araştırma süresince en düşük nitrit azotu değeri 0,002 mg/l olarak Aralık ve Nisan aylarında, en yüksek nitrit azotu değeri 0,009 mg/lt olarak Haziran ayında ölçülmüştür (Çizelge 4.2.7.1; Şekil 4.2.7.1).

Çizelge 4.2.7.1. Deneme süresince ölçülen NO₂-N miktarı değerleri

Kas.11	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
0,008	0,005	0,003	0,004	0,004	0,002	0,006	0,009

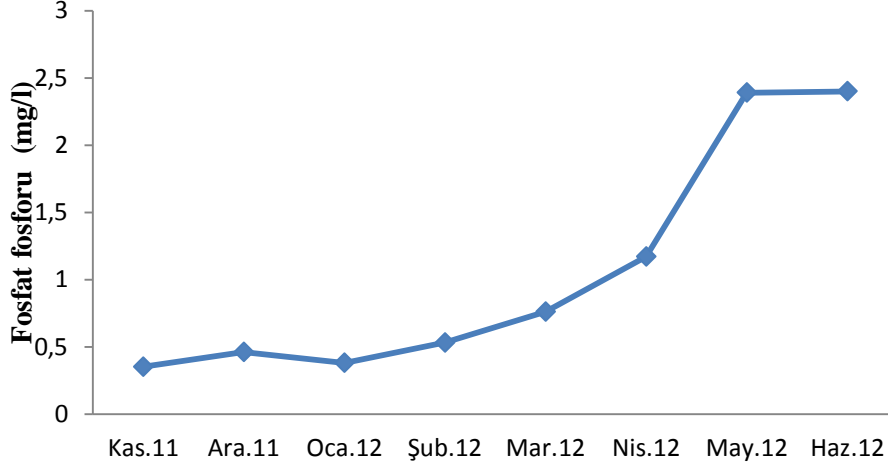
**Şekil 4.2.7.1.** Deneme süresince ölçülen NO₂-N miktarı değişimleri

4.2.8. Fosfat fosforu (PO₄⁻³-P)

Araştırma süresince en düşük fosfat fosforu değeri 0,35 mg/l olarak Kasım ayında, en yüksek fosfat fosforu değeri 2,4 mg/l olarak Haziran ayında ölçülmüştür (Çizelge 4.2.8.1; Şekil 4.2.8.1).

Çizelge 4.2.8.1. Deneme süresince ölçülen PO₄⁻³-P miktarı değerleri

Kas.11	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
1,85	0,96	0,89	0,50	0,76	1,17	2,39	2,40



Şekil 4.2.8.1. Deneme süresince ölçülen PO_4^{-3} -P miktarı değişimleri

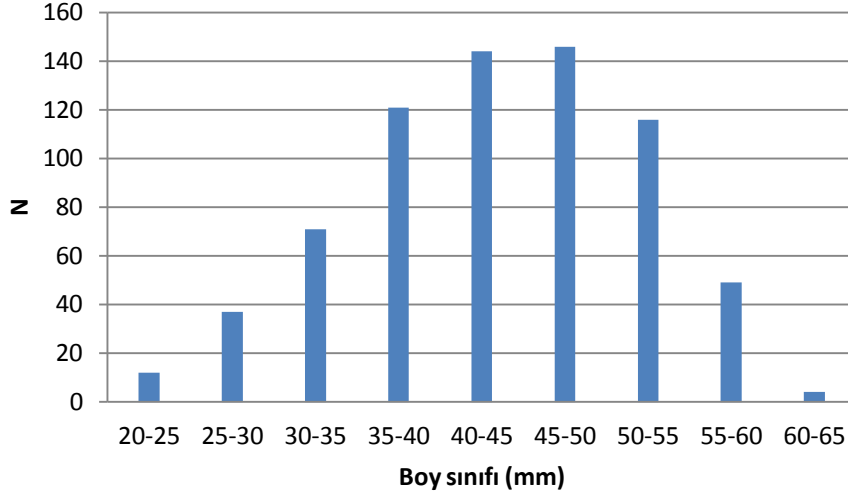
4.3. Midyelerin Biyometrik Ölçümleri

Büyütme halatlarının 0 ila 1 metre arasından alınan örneklerde minimum boy 20 mm maksimum boy 62 mm ve ortalama boy $43 \pm 0,33$ mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.3.1).

Çizelge 4.3.1. Büyütme halatlarındaki 0-1 metre arası midyelerin boy dağılımı

Boy sınıfı (mm)	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
20-25	12	0	0	0	0	0	0
25-30	37	0	0	0	0	0	0
30-35	37	26	3	0	0	2	3
35-40	8	48	28	33	3	1	0
40-45	5	18	44	49	13	10	5
45-50	1	8	22	16	68	22	9
50-55	0	0	3	2	14	61	36
55-60	0	0	0	0	2	4	43
60-65	0	0	0	0	0	0	4
Toplam	100	100	100	100	100	100	100

İnceleme sonunda 0-1 metrede en yoğun frekans 40-50 mm arasında görülmüştür (Şekil 4.3.1).



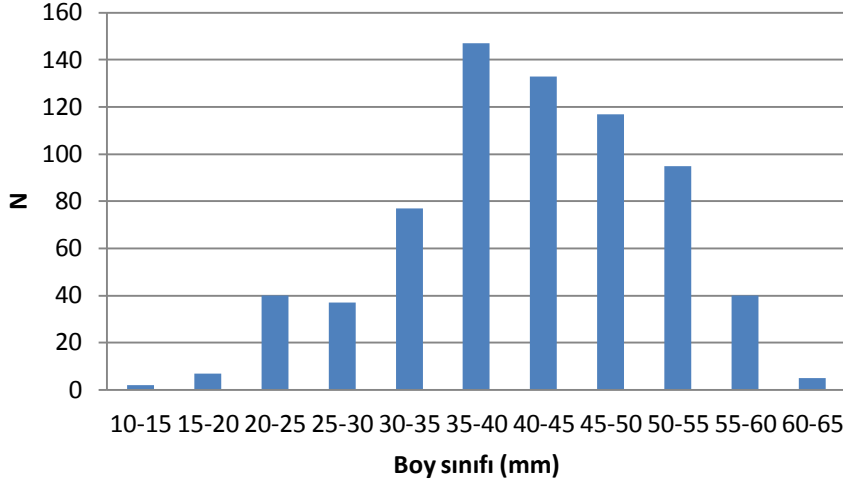
Şekil 4.3.1. Büyütme halatlarındaki 0-1 metre arası midyelerin boy dağılım grafiği

Büyütme halatlarının 1 ila 2 metre arasından alınan örneklerde minimum boy 18 mm maksimum boy 65 mm ve ortalama boy $42 \pm 0,35$ mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.3.2).

Çizelge.4.3.2. Büyütme halatlarındaki 1-2metre arası midyelerin boy dağılımı

Boy sınıfı (mm)	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
10-15	0	2	0	0	0	0	0
15-20	7	0	0	0	0	0	0
20-25	40	0	0	0	0	0	0
25-30	37	0	0	0	0	0	0
30-35	11	36	5	18	1	3	3
35-40	4	52	35	43	7	3	3
40-45	1	10	51	28	28	10	5
45-50	0	0	9	10	54	35	9
50-55	0	0	0	1	9	44	41
55-60	0	0	0	0	1	4	35
60-65	0	0	0	0	0	1	4
Toplam	100	100	100	100	100	100	100

İnceleme sonunda 1-2 metrede en yoğun frekans 35-40 mm arasında görülmüştür (Şekil 4.3.2).



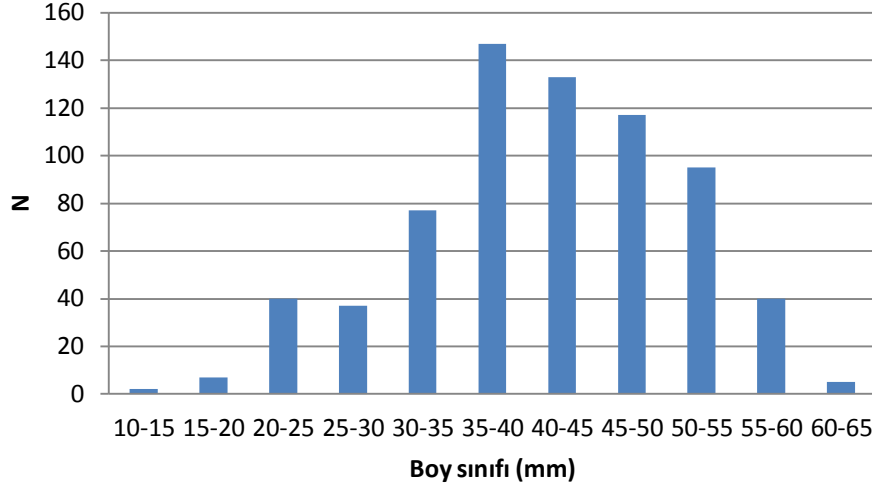
Şekil 4.3.2. Büyütme halatlarındaki 1-2 metre arası midyelerin boy dağılım grafiği

Büyütme halatlarının 2 ila 3 metre arasından alınan örneklerde minimum boy 10 mm maksimum boy 62 ve ortalama boy $41 \pm 0,37$ mm olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.3.3)

Çizelge 4.3.3. Büyütme halatlarındaki 2-3 metre arası midyelerin boy dağılımı

Boy sınıfı (mm)	Ara.11	Oca.12	Şub.12	Mar.12	Nis.12	May.12	Haz.12
10-15	0	2	0	0	0	0	0
15-20	7	0	0	0	0	0	0
20-25	40	0	0	0	0	0	0
25-30	37	0	0	0	0	0	0
30-35	11	36	5	18	1	3	3
35-40	4	52	35	43	7	3	3
40-45	1	10	51	28	28	10	5
45-50	0	0	9	10	54	35	9
50-55	0	0	0	1	9	44	41
55-60	0	0	0	0	1	4	35
60-65	0	0	0	0	0	1	4
Toplam	100	100	100	100	100	100	100

İnceleme sonunda 2-3 metrede en yoğun frekans 35-40 mm arasında görülmüştür (Şekil 4.3.3).

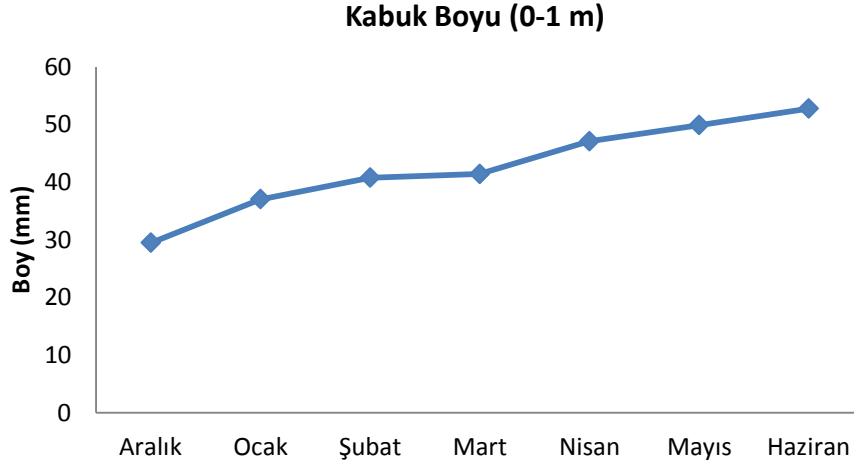


Şekil 4.3.3. Büyütme halatlarındaki 2-3 metre arası midyelerin boy dağılım grafiği

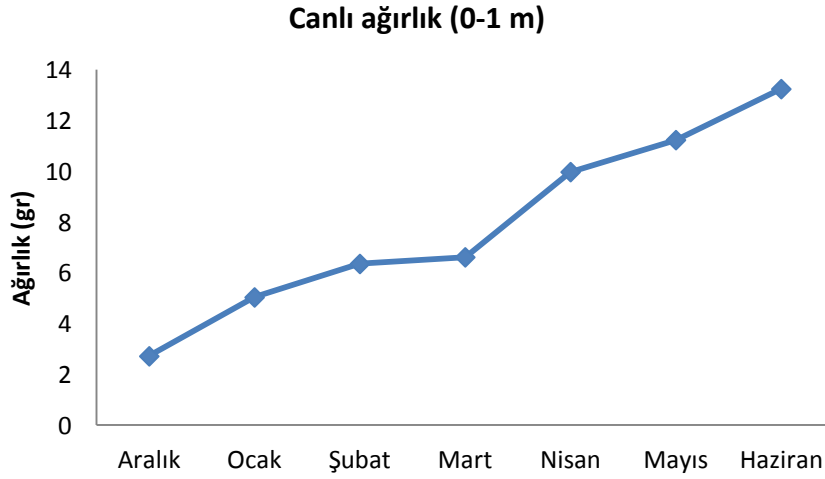
Halatlarda bulunan midyelerin derinliklere göre boy, ağırlık, boyca oransal büyüme ve ağırlıkça oransal büyüme değerleri Çizelge 4.3.4., Çizelge 4.3.5. ve Çizelge 4.3.6. da verilmiştir.

Çizelge 4.3.4. Aralık 2011-Haziran 2012 tarihleri arasında 0-1m derinlikte bulunan midyelerdeki kabuk boyu, boyca büyüme oranı, canlı ağırlık ve ağırlıkça büyüme oranı

Aylar	Kabuk Boyu (mm)	BOB (%)	Canlı ağırlık (gr)	AOB (%)
Aralık	29,50±0,49		2,72±0,13	
Ocak	37,06±0,43	25,63	5,04±0,23	85,29
Şubat	40,79±0,43	10,01	6,36±0,22	26,19
Mart	41,41±0,33	1,52	6,62±0,34	4,09
Nisan	47,10±0,34	13,74	9,98±0,56	50,76
Mayıs	49,91±0,44	5,97	11,24±0,65	12,63
Haziran	52,78±0,56	5,75	13,25±0,45	17,88
Ortalama	42,65±0,33		7,89±0,33	



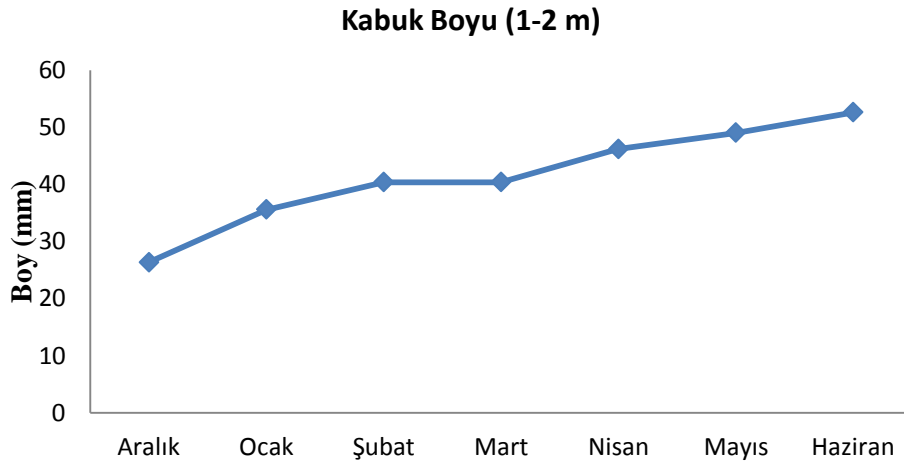
Şekil 4.3.4. Aylara göre 0-1 m arasındaki midyelerin ortalama boy grafiği



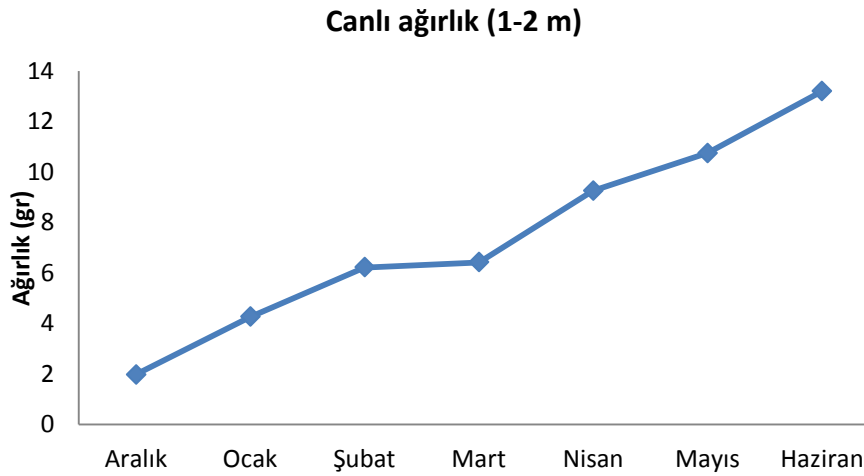
Şekil 4.3.5. Aylara göre 0-1 m arasındaki midyelerin ortalama canlı ağırlık grafiği

Çizelge 4.3.5. Aralık 2011-Haziran 2012 tarihleri arasında 1-2 m derinlikte bulunan midyelerdeki kabuk boyu, boyca büyüme oranı, canlı ağırlık ve ağırlıkça büyüme oranı

Aylar	Kabuk Boyu (mm)	BOB (%)	Canlı ağırlık (gr)	AOB (%)
Aralık	26,35±0,40		1,96±0,08	
Ocak	35,62±0,43	35,18	4,26±0,17	117,35
Şubat	40,41±0,33	13,45	6,22±0,09	46,01
Mart	40,42±0,49	0,02	6,42±0,21	3,22
Nisan	46,19±0,40	14,28	9,25±0,34	44,08
Mayıs	49,07±0,47	6,24	10,74±0,51	16,11
Haziran	52,64±0,58	7,28	13,20±0,49	22,91
Ortalama	41,53±0,35		7,44±0,32	



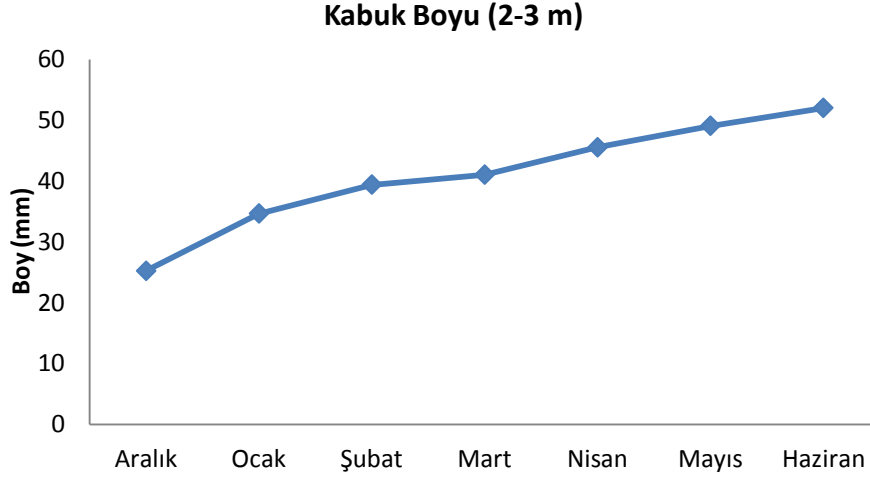
Şekil 4.3.6. Aylara göre 1-2 m arasındaki midyelerin ortalama boy grafiği



Şekil 4.3.7. Aylara göre 1-2 m arasındaki midyelerin ortalama canlı ağırlık grafiği

Çizelge 4.3.6. Aralık 2011-Haziran 2012 tarihleri arasında 2-3m derinlikte bulunan midyelerdeki kabuk boyu, boyca büyüme oranı (BOB), canlı ağırlık ve ağırlıkça büyüme oranı (AOB)

Aylar	Kabuk Boyu (mm)	BOB (%)	Canlı ağırlık (gr)	AOB (%)
Aralık	25,21±0,45		1,84±0,10	
Ocak	34,64±0,46	37,41	4,02±0,19	118,48
Şubat	39,39±0,40	13,71	5,82±0,25	44,78
Mart	41,02±0,44	4,14	6,59±0,31	13,23
Nisan	45,51±0,39	10,95	8,76±0,49	32,93
Mayıs	49,05±0,47	7,78	10,34±0,51	18,04
Haziran	51,99±0,60	5,99	12,71±0,44	22,92
Ortalama	40,60±0,37		7,15±0,28	



Şekil 4.3.8. Aylara göre 2-3 m arasındaki midyelerin ortalama boy grafiği



Şekil 4.3.9. Aylara göre 2-3 m arasındaki midyelerin ortalama canlı ağırlık grafiği

Derinliklere göre istatistiksel farklılıklar incelendiğinde aradaki fark önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$) (Çizelge 4.3.7).

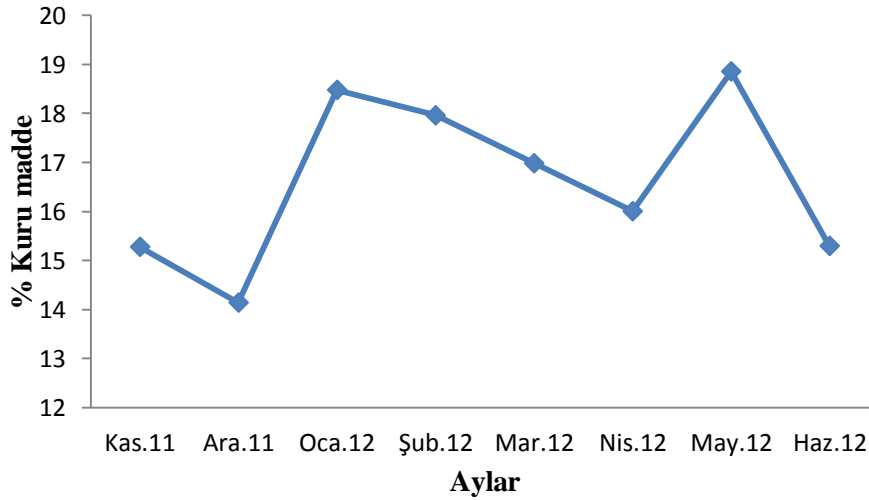
Çizelge 4.3.7. Aylara göre farklı derinliklerdeki ortalama kabuk boyları

Aylar	Kabuk Boyu (mm) 0-1m	Kabuk Boyu (mm) 1-2m	Kabuk Boyu (mm) 2-3m	
Aralık	29,50±0,49	26,35±0,40	25,21±0,45	p>0,05
Ocak	37,06±0,43	35,62±0,43	34,64±0,46	p>0,05
Şubat	40,79±0,43	40,41±0,33	39,39±0,40	p>0,05
Mart	41,41±0,33	40,42±0,49	41,02±0,44	p>0,05
Nisan	47,10±0,34	46,19±0,40	45,51±0,39	p>0,05
Mayıs	49,91±0,44	49,07±0,47	49,05±0,47	p>0,05
Haziran	52,78±0,56	52,64±0,58	51,99±0,60	p>0,05

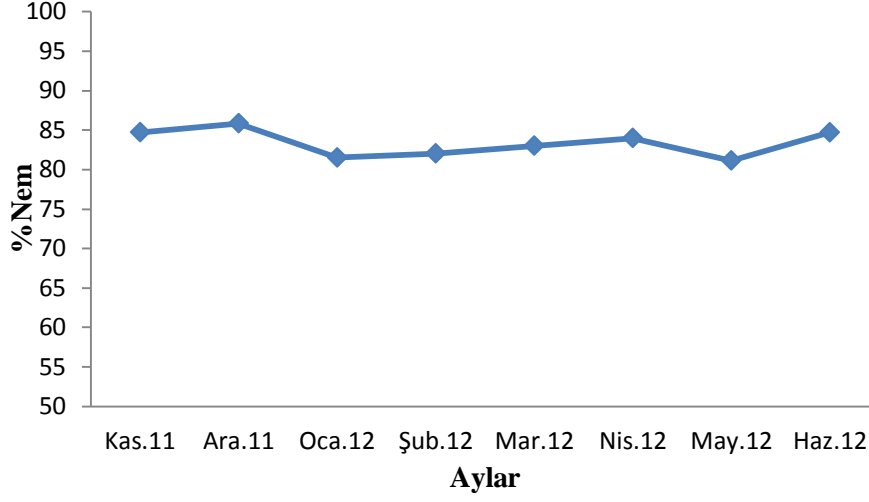
4.4. Midye Etinin Biyokimyasal Analizleri

4.4.1. Nem ve Kuru Madde Miktarı

Deneme süresince midye etindeki ortalama nem miktarı % 83,37, kuru madde miktarı ortalama % 16,62 olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en düşük nem ve kuru madde miktarları sırasıyla % 81,14 ile Mayıs ayında ve % 14,14 ile Aralık ayında, en yüksek değerler ise sırasıyla % 85,85 ile Aralık ayında ve % 18,86 olarak Mayıs ayında tespit edilmiştir. Aylara göre nem ve kuru madde miktarı değişimi Şekil 4.4.1.1 ve Şekil 4.4.1.2' de verilmiştir.



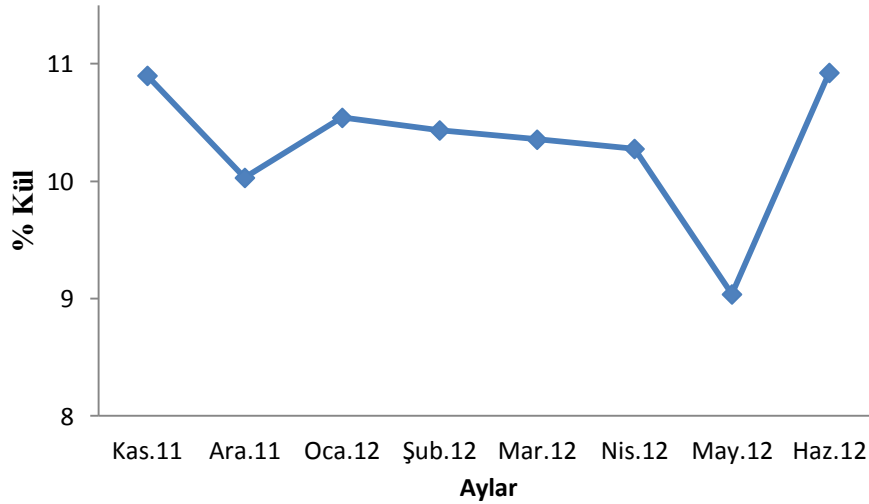
Şekil 4.4.1.1. Aylara göre % kuru madde değişimi



Şekil 4.4.1.2. Aylara göre % nem madde değişimi

4.4.2. Kül Miktarı

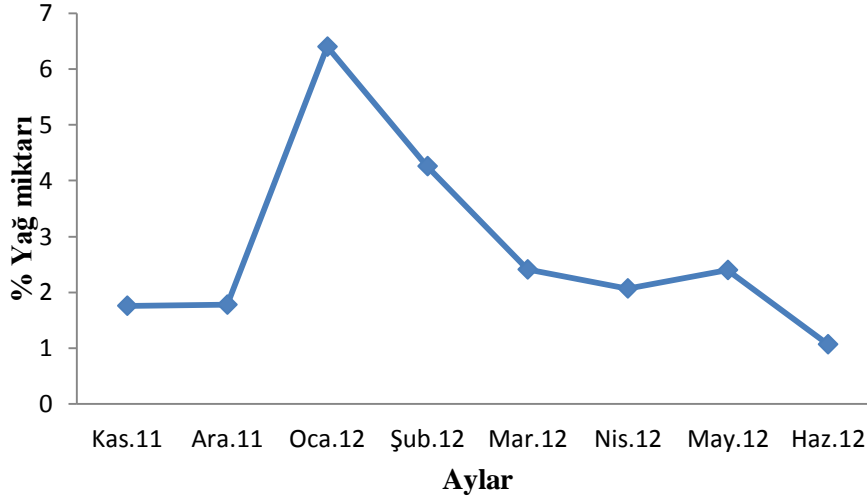
Deneme süresince midye etindeki ortalama kül miktarı %10,31 olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en düşük kül miktarı %9,04 ile Mayıs ayında, en yüksek değer ise %10,93 ile Haziran ayında ölçülmüştür. Aylara göre kül miktarı değişimi Şekil 4.4.2.1' de verilmiştir.



Şekil 4.4.2.1. Aylara göre % kül değişimi

4.4.3. Yağ miktarı

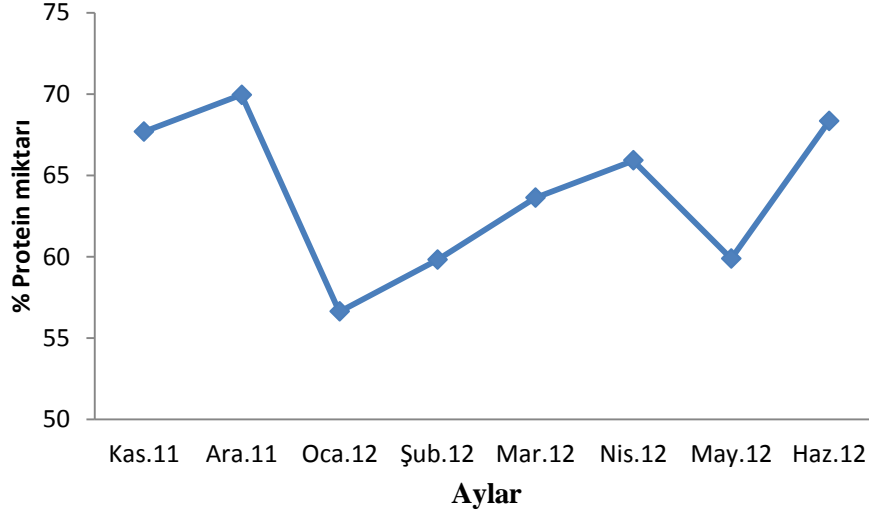
Deneme süresince midye etindeki ortalama yağ miktarı %2,76 olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en düşük yağ miktarı %1,07 olarak Haziran ayında, en yüksek değer ise %6,40 ile Ocak ayında ölçülmüştür. Aylara göre yağ miktarı değişimi Şekil 4.4.3.1'de verilmiştir.



Şekil 4.4.3.1. Aylara göre % yağ miktarı değişimi

4.4.4. Protein miktarı

Aylara göre protein miktarı değişimi Şekil 4.4.4.1.'de verilmiştir. Deneme süresince midye etindeki ortalama protein miktarı %10,31 olarak bulunmuştur. Elde edilen verilere göre en düşük protein miktarı %9,04 ile Mayıs ayında, en yüksek değer ise %10,93 ile Haziran ayında ölçülmüştür.



Şekil 4.4.4.1. Aylara göre protein miktarı değişimi

Çizelge. 4.4.4.1. Aylara göre midye etlerinin biyokimyasal analizleri

Aylar	Kuru Madde (%)	Kuru Madde Miktarı (gr)	Nem (%)	Kül (%)	Kül Miktarı (gr)	Yağ (%)	Protein (%)
Kasım	15,28	0,15	84,72	10,90	0,11	1,76	67,68
Aralık	14,14	0,14	85,86	10,03	0,10	1,78	69,94
Ocak	18,48	0,18	81,52	10,54	0,11	6,40	56,63
Şubat	17,96	0,18	82,04	10,43	0,10	4,26	59,81
Mart	16,98	0,17	83,02	10,36	0,10	2,41	63,62
Nisan	16,01	0,16	83,99	10,28	0,10	2,07	65,92
Mayıs	18,86	0,19	81,14	9,04	0,09	2,40	59,88
Haziran	15,30	0,15	84,70	10,93	0,11	1,07	68,33

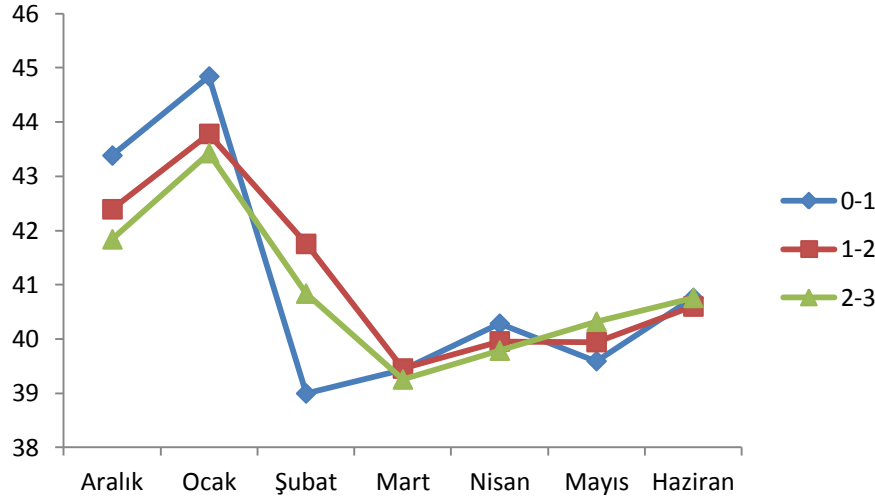
4.4.5. Et verimi

Kasım-Haziran ayları arasında et verimi değişimleri incelenmiştir. En düşük et verimi 2-3 m. arasından alınan midye örneklerinde Mart ayında %39,25 olarak tespit edilmiştir. En yüksek et verimi %44,84 ile Ocak ayında 0-1 m. derinlikten alınan midye örneklerinde tespit edilmiştir. Derinlikler arasındaki et verimlerinde istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Çizelge 4.4.5.1).

Çizelge 4.4.5.1. Aylara göre midyelerin et verimi

Aylar	Et verimi (%)			
	0-1m	1-2m	2-3m	
Kasım	0-1m	1-2m	2-3m	
Aralık	43,38	42,39	41,84	p>0,05
Ocak	44,84	43,78	43,43	p>0,05
Şubat	38,99	41,75	40,84	p>0,05
Mart	39,43	39,45	39,25	p>0,05
Nisan	40,28	39,95	39,78	p>0,05
Mayıs	39,59	39,94	40,32	p>0,05
Haziran	40,75	40,60	40,76	p>0,05

Et verimlerinde aylara göre değişimine bakıldığında Ocak-Şubat arası düşüş gözlenmiştir. Şubat'tan sonra devam eden aylarda et verimlerinde yükselme olmaktadır (Şekil 4.4.5.1).



Şekil. 4.4.5.1. Aylara göre midyelerin et verim grafiği

Çizelge 4.4.5.2. Çevresel faktörler ile 0-1m, 1-2m, 2-3m derinlikteki midyelerin ortalama boyları arasındaki korelasyon matrisi

	Sıcaklık	Tuzluluk	Klorofil-a	TAM	OM	İOM	NO ₂ -N	NO ₃ -N	PO ₄ -P
Tuzluluk	0,941*								
Klorofil-a	-0,155	-0,427							
TAM	0,579	0,483	0,217						
OM	0,845*	0,859*	-0,184	0,744					
İOM	-0,264	-0,422	0,559	0,482	-0,226				
Nitrit	0,786*	0,832*	-0,275	0,172	0,667	-0,625			
Nitrat	0,088	0,149	-0,632	-0,534	-0,183	-0,539	0,059		
Fosfat	0,822*	0,957**	-0,529	0,316	0,781*	-0,564	0,816*	0,177	
OB 0-1	0,838*	0,912*	-0,261	0,719	0,869*	-0,317	0,702	-0,174	0,949**
OB 1-2	0,838*	0,904*	-0,211	0,718	0,869*	-0,319	0,719	-0,209	0,941**
OB 2-3	0,814*	0,900*	-0,266	0,697	0,840*	-0,299	0,718	-0,211	0,946**

*İlişki var ($p < 0,05$), **güçlü ilişki var ($p < 0,01$), – negatif ilişki

TAM: Toplam askıda katı madde

OM: Organik madde

İOM: İnorganik madde

OB 0-1: 0-1 m arasındaki midyelerin ortalama boyu

OB 1-2: 1-2 m arasındaki midyelerin ortalama boyu

OB 2-3: 2-3 m arasındaki midyelerin ortalama boyu

5. TARTIŞMA

Mayıs 2011-Haziran 2012 arasında Ordu ili Perşembe-Vona koyunda deniz balıkları yetiştiriciliği yapan bir çiftlikte gerçekleştirilmiş olan bu çalışmada, midye yetiştiriciliğinde temel yetiştirme yöntemlerinden birisi olan halat sistemlerinden faydalanılarak, çevresel parametrelerin midyelerin büyümesi üzerine olan etkileri incelenmiştir.

Çalışmanın başlama tarihi olan Mayıs 2011'dan itibaren yavru toplama süreci incelendiğinde halatlara yavru midyelerin tutunduktan sonra Mayıs 2011'de ilk örnekleme başlanmıştır. Mayıs-Kasım 2011 tarihleri arasında örneklenen midyelerin 4,2 mm'den 31,25 mm'ye kadar dağılım gösterdiği belirlenmiştir. 7 aylık süre içerisinde midyelerin ortalama boyu $14,83 \pm 0,24$ mm olarak tespit edilmiştir. Yavru midyelerde büyütme dönemine kadar boy artışının yavaş olduğu görülmüştür.

Büyütme döneminde su sıcaklığı incelendiğinde mevsimsel olarak Kasım-Mart arasında sıcaklık düşüşü olduğu, Mart ayından sonra Haziran'a kadar su sıcaklığının yükseldiği tespit edilmiştir.

Bayne ve ark. (1976), sıcaklık, tuzluluk, besin miktarı, akıntı, dalgalar, popülasyon yoğunluğu gibi birçok faktörün midyelerdeki büyüme oranını etkilediğini belirtmiştir.

Tuzluluk değerleri Kasım-Şubat arasında düşüş gösterirken, Şubat'tan itibaren artışa geçtiği tespit edilmiştir. Midyeler için optimum tuzluluk değerinin %15-25 olduğu bildirilmiştir (Kumlu, 2001). Araştırma süresince elde edilen ortalama tuzluluk değerleri midyelerin gelişmesi için gerekli olan tuzluluk değerleri içerisinde yer almaktadır. Bununla birlikte yapılan istatistiki değerlendirme sonucunda tuzluluk ile boyca oransal büyüme arasında önemli bir ilişki bulunmuştur.

Klorofil-a değerlerine bakıldığında Kasım ayından itibaren devam eden aylarda yükseliş ve düşüş olarak dalgalanma gösterdiği görülmüştür.

Derinliklere göre yapılan incelemede 0-1 m arasında boy frekanslarının 40-50 mm'de baskın olduğu görülmüştür. 1-3 m arasında 35-40 mm boy frekansının baskın olduğu tespit edilmiştir. 0-1 m'de boy frekansının yüksek olmasının nedeni olarak kümelenmenin 0-1 metrede daha az olmasından kaynaklanmaktadır.

Yapılmış olan bu çalışmada midyelerdeki büyüme, boy ve ağırlık değerlerinin aylık olarak ölçülmesi ile bulunmuş, boyca büyümenin çalışma boyunca devam ettiği saptanmıştır.

Arıman (1996) tarafından Mayıs- Kasım ayları arasında Trabzon'un Yomra ilçesinde liman içerisinde ve liman dışında *M. galloprovincialis*'in ilk yaz büyümesi çalışılmıştır. 6 aylık dönem sonunda Liman içindeki midyelerin boy ve ağırlıkları sırasıyla 26 mm, 3.2 g, liman dışındakilerin ise 27 mm, 3.3 g şeklinde tespit edilmiştir. Her iki ortamda da en fazla büyüme Haziran- Temmuz döneminde gerçekleşmiştir. Yapılmış olan çalışma sonunda midyelerin ortalama boyunun $52,47 \pm 0,42$ mm olduğu ölçülmüş boyca büyüme oranının en yüksek olduğu ay Ocak olarak tespit edilmiştir.

Yapılmış olan ölçümlerde kabuk boyu ve canlı ağırlığında metreler arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır ($p > 0,05$). Her metre için boyca oransal büyüme ve ağırlıkça oransal büyümede Ocak ve Nisan ayında hızlı yükselişler olduğu gözlemlenmiştir.

Karayücel ve ark. (2003), Karadeniz'in Sinop kıyılarında yaptıkları araştırmada, su sıcaklığının ve sudaki besin miktarının azalması ile sonbahar sonu ve kış aylarında büyümenin yavaşladığını tespit etmişlerdir. Çalışmamız sonunda elde edilen veriler, yapılmış olan bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Karayücel ve ark. (2003), Karadeniz için midyelerin yavru toplama aşamasından hasat dönemine (> 50 mm.) kadar olan sürenin 2 yıl olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamız sonucunda elde büyüme değerleri ışığında, midyelerin toplanmasının ardından 50 mm. ve üzeri boya gelmesi 14 ay sürecinde tamamlanmıştır.

Karadeniz'de halatlarda yetiştiricilik olanaklarının ve büyüme özelliklerinin araştırıldığı başka bir çalışmada, midyelerin 72.84 ± 0.74 mm uzunluğa 18 ay sonunda geldiği ve 13. ayın sonunda da midye boylarının $45,73 \pm 0,30$ 'a ulaştığı belirtilmiştir (Aral,1999).

Bu araştırmada midye yavrularının toplanıp, filelere konduktan 7 ay sonra midyelerinin ortalama boyunun $52,47 \pm 0,42$ mm e yükseldiği tespit edilmiştir.

Karadeniz'de Nisan ve Mayıs aylarında yerleştirilen kolektörlerdeki midyelerin ortalama boy ve ağırlıkları Eylül ayında yapılan ölçümde sırasıyla 24.4 ± 0.564 mm, 2.1 g; 15 ± 0.334 mm, 0.5 g şeklinde belirlenmiştir (Atasaral, 2005).

Midyelerin besinlerini suyu filtre ederek almaları, yetiştiricilik çalışmalarının yapıldığı ortamlarda klorofil-a ve organik madde miktarının varlığını önemli kılmaktadır (Kumlu,2001).

Yapılmış olan bu tez çalışmasında klorofil-a miktarı ile boyca oransal büyüme arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur. Organik madde miktarı ile boyca oransal büyüme arasında ise önemli bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$).

Çelik (2011), yaptığı çalışmada klorofil-a miktarı ve büyüme arasında bir ilişki bulamamıştır.

Çelik (2011), açık denizde batırılmış uzun halat sisteminde midye yetiştiriciliği üzerine yaptığı çalışmada, iki farklı halat tipinde bulunan midyelerdeki kabuk boyunu $60,46\pm 0,60$ mm ve $53,34\pm 0,37$ mm olarak bulmuştur. Mevcut çalışma sonunda kabuk boyu $52,78\pm 0,56$ mm olarak ölçülmüştür.

Garen ve ark. (2004)'de yaptıkları çalışmada elde ettikleri Kl-a değişimi ile midye büyüklükleri arasında bir ilişki bulunmadığını, bunun nedeninin çevresel faktörlerin yıl içerisinde çok yakın değerlerde değişim gösterdiğinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Bu araştırma sonunda her metre için boyca oransal büyüme ile fosfat-fosforu miktarı arasında önemli bir ilişkiye bulunmuştur ($p<0,01$).

Çelik (2006), sal sisteminde midyenin toplanması ve büyümesi üzerine yaptığı çalışmada midyelerdeki en yüksek nem oranının % 86, kül oranının ise %15 ile Nisan ayında olduğunu belirlemişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise en yüksek nem oranını % 85,85 ile Aralık ayında, kül oranı ise %10,93 ile haziran ayında ölçülmüştür.

Okumuş ve ark. (2002) su sıcaklığının midye büyümesinde önemli bir etkiye sahip olduğunu belirtmişler, en yüksek büyüme oranının yaz aylarında kış aylarına göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Yapmış olduğunuz çalışmada oransal büyümenin en yüksek olduğu ay Ocak olarak belirlenmiştir.

Yıldız ve Lök (2005), Çanakkale boğazında yaptıkları çalışmada midyelerin aylık ortalama büyümelerinin 4,4 mm olarak ölçüldüğünü belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışma sonunda midyelerdeki aylık ortalama büyüme miktarı 3,88 mm olarak ölçülmüştür.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapmış olduğumuz bu tez çalışmasında, Ordu ili, Perşembe Vona Koyu'nda bulunan ve deniz balıkları yetiştiriciliği yapılan işletmede, Mayıs 2011-Kasım 2011 tarihleri arasında midye spatlarındaki boyca büyüme, Mayıs 2011-Haziran 2012 arasında ise midyelerdeki büyüme oranları ile, protein, yağ ve kül miktarları incelenmiştir. Çalışma süresince deniz suyunun fiziko kimyasal su parametreleri (sıcaklık, tuzluluk, toplam askıdaki madde miktarı (TAM), organik madde miktarı (OM), inorganik madde miktarı (İM), nitrit, nitrat ve fosfat) incelenerek midyelerdeki büyüme üzerine olan etkisi değerlendirilmiştir.

Yapılmış olan değerlendirmeler sonucunda:

- Bizim denememizde yapılan boy ölçümleri ile diğer çalışmalarda yapılanlar karşılaştırıldığında benzerliklerin olması deniz balıkları ile entegre bir şekilde yapılabilecek midye yetiştiriciliğinin olumlu olacağını ifade etmektedir.
- Kafeslerde balık yetiştiriciliği yapılan çiftliklerin deniz ortamına vermiş oldukları zararlı etkilerin (yem artıkları, balık atıkları...vs.) midyeler tarafından azaltılabilmesi düşünülmektedir.
- Midye yavrularının temin edilmesinde doğadan yavru toplama işleminin kolay olması, midye yetiştiriciliğini daha cazip ve kolay hale getirdiği, yakın gelecekte midye yetiştiriciliğine daha fazla önem verileceği düşünülmektedir.
- Çalışmanın yapılmış olduğu bölgenin deniz suyu parametrelerinin midye yetiştiriciliği için uygun değerler arasında olması, üretimin verimli olacağını göstermektedir.
- Entegre yetiştiricilik sistemleri ile ilgili yapılacak olan kapsamlı çalışmalar ile daha kesin sonuçlar elde edilebilecektir.
- Midye başta olmak üzere kabuklu su ürünlerine olan talebin giderek artması, midye stoklarında azalmalara neden olacağı ve bu nedenle yetiştiricilik çalışmalarının teşvik edilmesi düşünülmektedir.

- Midyeler, ortama verilen organik yükün bir bölümünü (organik partikül, nutrient, bakteri, mikroalg, vb) besin olarak kullandıklarından bu ortamlardaki organik kirliliğin elimine edilmesinde yararlı olabilir.

7. KAYNAKLAR

- Alpbaz, A., 1993. "Kabuklu ve eklembacaklılar yetiştiriciliği." Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, s. 26–82.
- Anonim, 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition. American Water Works Association/American Public Works Association/Water Environment Federation. 1368 pages
- Anonim, 2008. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. http://www.tarim.gov.tr/uretim/Su_Urunleri,Midye.html (11.05.2012)
- Anonim, 2010. <http://www.thefishsite.com/articles/1015/integrated-multitrophic-aquaculture> (05.06.2012)
- AOAC., 1990. *Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 15th edition. Washington, DC, Association of Official Analytical Chemists.
- Aral, O., 1999. Growth of The Mediterranean Mussel (*Mytilus galloprovincialis*, Lam., 1819) on Ropers in The Black Sea, Turkey. Tr. J. Veterinary and animal Sciences, 23, 183-189.
- Arıman, H. ve Düzgüneş, E., 2004. "Doğu Karadeniz'de (Trabzon) Sal Sisteminde İp Kolektörlerle Midye (*Mytilus galloprovincialis* Lam., 1819) Spatlarının Toplanması", Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, (1-2): 43-47.
- Arıman, H., 1996. Determination of growth parameters of mussel spats (*Mytilus galloprovincialis*, Lam.) in the inside and outside of Yomra Harbour (in Turkish) Ege üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 13 (1-2): 35-47.
- Atasaral, Ş., 2005. Akdeniz Midyesi'nin (*Mytilus galloprovincialis*, Lam., 1819) Doğu Karadeniz'de yetiştiricilik potansiyelinin irdelenmesi: Larva yerleşimi ve büyüme özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Anabilimdalı, Trabzon, 68 s.
- Bayne, B.L., Widdows, J., Thompson, R.J., 1976. Physiology: I. In: Bayne, B.L.(ed.). marine mussels: their ecology and physiology. Cambridge University Press. pp. 122-159.

- Bligh, E. G., Dyer, W. J., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37:911-917.
- Çelik, M. Y., 2006. Sal sisteminde midyenin (*M.galloprovincialis*, Lamarck, 1819) toplanması ve büyütülmesinin araştırılması. Yüksek lisans Tezi, Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilimdalı, Sinop, 90 s.
- Çelik, M. Y., 2011. Açık denizlerde batırılmış uzun halat sisteminde midye (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819) yetiştiriciliği. Doktora Tezi, Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilimdalı, Sinop, 197 s.
- Eymirli, B., 2008. “Kafes Balığı Yetiştiriciliğinin Akdeniz Midyesinin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819), Büyüme, Hayatta Kalma ve Et-Besin İçeriği Üzerine Etkisi”. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 63 s.
- Eyüboğlu, B., 2010. “Orta Karadeniz Bölgesinde Akdeniz Midyesinin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819) Farklı Derinliklerde Büyüme Ve Yaşama Oranlarının Belirlenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop, 69 s.
- FAO, 2010. “Yearbook of Fishery Statistics: Summary Tables, 2010” Erişim: <http://www.fao.org>, (15.05.2012).
- FAO, 2012. http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mytilus_galloprovincialis/en (03.04.2012)
- Ferreira, J.G., Hawkins, A.J.S., Bricker, S.B., 2007. “Management of productivity, environmental effects and profitability of shellfish aquaculture-the Farm Aquaculture Resource Management (FARM) model”, *Aquaculture* 264:160-174.
- Garen, P., Robert, S. and Bougrier, S., 2004. Comparison of growth of mussel, *Mytilus edulis*, on longline, pole and bottom culture sites in the Pertuis Breton, France. *Aquaculture*, 232: 511-524.
- Google earth, 2012. <http://www.earth.google.com> (24.06.2012)
- Gouletquer, P. T., Joly, J. P., LeGagneur, E., Ruelle, F., 1994. Mussel (*Mytilus edulis*) culture along the Normandy coastline (France) : Stock assessment and growth monitoring. ICES Statutory Meeting , Shellfish Committee, K: 10, p. 11.

- Hindioğlu, A., Kse, A., Serdar, S., 1999. Farklı fitoplankton trlerinin Midye (*Mytilus galloprovincialis*, Lam.,1819) Yavrularının Büyüme ve Yaşama Oranı zerine Etkisi. Turk J. Vet. Anim. Sci. 25(2001):39-44.
- Alpbaz, A. <http://www.aalpbaz.com/midye.htm> (03.04.2012)
- <http://www.molluscs.at> (03.04.2012)
- Karayücel, S., Karayücel, İ., 2000. "Influence of Stock and Site on Growth, Mortality and Shell Morphology in Cultivated Blue Mussels (*Mytilus edulis*,L.) in two Scottish Sea Lochs". The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh, 52, 98-110.
- Karayücel, S., Kaya, Y., Karayücel, İ., 2003. "Sinop Blgesinde Akdeniz Midyesinin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) Kondisyon Faktr ve Biyokimyasal Kompozisyonu zerine evresel Faktrlerin Etkisi", Turk J Vet Animal Sciences, 27: 1391-1396.
- Kesici, U.Y., Akdoğan, P., şirin, C. 2012a. Entegre balık-deniz yosunu yetiştiriciliği' Sualtı Değerleri ve Turizm Sempozyumu, Ayvalık/Balıkesir.
- Kesici, U.Y., Akdoğan, P., şirin, C. 2012b. Yetiřtiricilikte balık-kabuklu entegrasyonu. Sualtı Değerleri ve Turizm Sempozyumu, Ayvalık/Balıkesir.
- Kesici, U.Y., Aydın, M., 2008. Sürdürülebilir kafes balıkçılığı için deniz hıyarlarının entegrasyonu, VIII. Ulusal ekoloji ve evre Kongresi, 20-23 Ekim, Girne/KKTC.
- Kumlu, M., 2001. Karides, İstakoz ve Midye Yetiştiriciliği. ukurova Üniversitesi Su rnleri Fakültesi Kitapları. No: 6.
- Lk, A., Acarlı, S., Serdar, S., Kkdermenci, A., Kırtık, A., Yiđitkurt, S. Güler, M. 2010. "ift Kabuklu Su rnleri üretiminde çevreyle Dost Entegre Kültür Yaklaşımı" 2010 Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VIII.Ulusal Kongresi Bildiri Kitabı, 1:531-540.
- Neori, A., Chopin,T., Troell, M., Buschmann, H.A., Kraemer, G.P., Halling, C., Shpigel, M., Yarish, C. 2004. Integrated Aquaculture: Rationale, Evolution and State Of The Art Emphasizing Seaweed Biofiltration in Modern Mariculture. Aquaculture 231 (2004) 361 – 391
- Nevejan , N., Davis, J., Little, K. & Killiona, A., 2007. Use of formulated diet for mussel spat (*Mytilus galloprovincialis*) in a commercial hatchery. Journal of Shellfish Research, Vol. 26, pp. 357-363.

- Okumuş, İ., 1993. Evaluation Of Suspended Mussel (*Mytilus edulis* L.) Culture And Integrated Experimental Mariculture With Salmon In Scottish Sea Lochs. Institute Of Aquaculture University Of Stirling, Stirling, Scotland, 336 pp.
- Okumuş, İ., Stirling, H., P., 1994. "Growth, Mortality and Shell Morphology of Cultivated Mussel (*Mytilus edulis*) Stocks Cross-Planted Between Two Scottish Sea Lochs". Marine Biology. 119:115–123.
- Okumuş, İ., Başçınar, N., Özkan, M., 2002. "The Effects of Phytoplankton Concentration, Size of Mussel and Water Temperature on Feed Consumption and Filtration Rate of the Mediterranean Mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lmk)". Turk J. Zool. 26, 167-172.
- Pacific Shellfish Institute, 2012. <http://www.pacshell.org/projects/musseinMAI.htm> (12.06.2012).
- Parsons, T. R., Maita, Y., Lalli, C.M., 1984. Manual of Chemical and Biological Methods for Sea Water Analysis, Pergamon Press, Great Britain, 173 p.
- Reid, G.K., Liutkus, M., Bennett, A., Robinson, S.M.C., MacDonald, B., Page, F., 2010. "Absorption efficiency of blue mussels (*Mytilus edulis* and *M. trossulus*) feeding on Atlantic salmon (*Salmo salar*) feed and fecal particulates: Implications for integrated multi-trophic aquaculture" Aquaculture 299, 165– 169.
- Saxby S. A., 2002. A review of food availability, sea water characteristics and bivalve growth performance at coastal culture sites in temperate and warm temperate regions of the world. Fisheries Research Report, No.132, Department of Fisheries. Government of Western Australia. ISSN 1035-4549,1-41P.
- Stirling, H. P., 1985. "Chemical and Biological Methods of Water Analyses for Aquaculturists". Ins. Aquaculture, Univ. Stirling. 119 pp.
- Şahin, C., 1999, Doğu Karadeniz'deki Anadara cornea (Reev, 1844)'nın Populasyon Yapısı ve Üreme Periyodunun Belirlenmesi Üzerine Araştırma, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 98 s.
- TUİK, 2010. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/balickilikdagitimapp/balickilik.zul>, (10.05.2012).
- Yıldız, H., Lök, A., 2005. "Çanakkale Boğazında Farklı Boy Gruplarındaki Midyelerin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) İki Değişik Sistemde Büyüme ve Yaşama Performansları", E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences 2005 Cilt/Volume 22, Sayı/Issue (1-2): 69–74.

Yiğın, C.Ç., Tunçer, S., 2004. A Comparative Study on Growth Rates of Mussels, *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819 and *Modiolus barbatus* Linnaeus, 1758, in Dardanelles. Pakistan Journal of Biological Sciences, 10: 1695-1698.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Caner ŞİRİN

Doğum Yeri : Turgutlu/Manisa

Doğum Tarihi :13.08.1983

Medeni Hali :Bekar

Bildiği Yabancı Diller:İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise (1997-2001) :Turgutlu Niyazi Üzmez Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı)

Lisans (2002-2006): Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans (2009-Bugün): Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı

Çalıştığı Kurum ve Yıl:

Araştırma Görevlisi (2010- Bugün): Ordu Üniversitesi Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Bölümü, Yetiştiricilik ve Balık Hastalıkları Anabilim Dalı

İletişim Bilgileri: canersirin@odu.edu.tr