

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**İZMİR İLİ KARA MİDYE (*Mytilus galloprovincialis*,
Lamarck 1819) YETİŞTİRİCİLİĞİ VE POTANSİYELİ**

İlknur ZORLU

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Şükrü YILDIRIM

Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalı

Sunuş Tarihi: 04.07.2019

Bornova-İZMİR

2019

KABUL ONAY SAYFASI

İlknur ZORLU tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “İzmir İli Kara Midye (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819) Yetiştiriciliği ve Potansiyeli” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 04.07.2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri;**İmza:**

Jüri Başkanı : Doç. Dr. Şükrü YILDIRIM

Raportör Üye : Doç. Dr. Serpil SERDAR

Üye: : Prof. Dr. Deniz ÇOBAN



EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI**

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “İzmir İli Kara Midye (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819) Yetiştiriciliği ve Potansiyeli” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

04/07/2019

İlknur ZORLU

ÖZET**İZMİR İLİ KARA MİDYE (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819) YETİŞTİRİCİLİĞİ VE POTANSİYELİ**

ZORLU, İlknur

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Şükrü YILDIRIM

55 sayfa

Bu çalışmada İzmir’de yetiştiriciliği yapılan kara midyenin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819) Gülbahçe Körfezi ve Çandarlı Körfezi olmak üzere iki farklı istasyonda ki potansiyeli, et verimi ve kondisyon indeksindeki değişimler ortaya konulmaya çalışılmıştır. Ayrıca çalışma süresince bazı önemli su parametreleri oksijen, sıcaklık, pH, klorofil-*a* ve seston miktarı takip edilmiştir. Gülbahçe Körfezi’nde sıcaklık değerleri 14,2-27 °C, Çandarlı Körfezi’nde ise 14,6-27,2 °C arasında değişim göstermiştir. Gülbahçe Körfezi’nde maksimum klorofil-*a* 1,08 µg/l ve Çandarlı Körfezi’nde 3,07 µg/l olarak Ağustos ayında tespit edilmiştir. Maksimum seston miktarı Gülbahçe Körfezi’nde 6,2 mg/l, Çandarlı Körfezi’nde 10,36 mg/l hesaplanmıştır. Et verimi Gülbahçe Körfezi istasyonunda 15,57±0,56 ile 22,41±0,75 aralığında; Çandarlı Körfezi istasyonunda 13,84±0,35 ile 18,78±0,60 aralığında bulunmuştur. Kondisyon indeksi Gülbahçe Körfezi istasyonunda 10,80±0,44 ile 19,92±1,43; Çandarlı Körfezi istasyonunda 6,45±0,42 ile 16,47±0,89 bulunmuştur. Sonuç olarak Gülbahçe Körfezi’nde et verimi ve kondisyon indeksi Çandarlı Körfezi’ne kıyasla daha yüksek tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Kara midye, *Mytilus galloprovincialis*, sıcaklık, kondisyon, et verimi, Gülbahçe Körfezi, Çandarlı Körfezi.

ABSTRACT**İZMİR PROVINCE BLACK MUSSEL (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819) AQUACULTURE AND POTENTIAL**

ZORLU, İlknur

MSc in Aquaculture and Fisheries Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Şükrü YILDIRIM

55 pages

In this study, potential, condition index and meat yield black mussel, (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819), which can be produced in İzmir, had been researched at two different sites; Gulf of Gülbahçe and Gulf of Çandarlı. Some important water parameters; oxygen, temperature, pH, seuston and chlorophyll-a had been evaluated during the study. Water temperature ranged between 14,2-27 °C at Gulf of Gülbahçe and 14,6-27,2 °C at Gulf of Çandarlı. Maximum chlorophyll-a was 1,08 µg/l at Gulf of Gülbahçe and 3,07 µg/l at Gulf of Çandarlı in August. Maximum seuston was 6,2 mg/l at Gulf of Gülbahçe and 10,36 mg/l Gulf of Çandarlı. Meat yield varied between 15,57±0,56 and 22,41±0,75 at Gulf of Gülbahçe station; 13,84±0,35 ile 18,78±0,60 at Gulf of Çandarlı station site. Condition index was ranged between 10,80±0,44 and 19,92±1,43 at Gulf of Gülbahçe station; at Gulf of Çandarlı 6,45±0,42 and 16,47±0,89. As a result, meat yield and condition index in Gulf of Gülbahçe were higher than Gulf of Çandarlı.

Keywords: Black mussel, *Mytilus galloprovincialis*, temperature, condition, meat yield, Gülbahçe Gulf, Çandarlı Gulf.

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması ile, günümüz itibariyle İzmir kıyı şeridinde yetiştiricilik talepleri hızla artmakta olan kara midye (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819) üretimi, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından canlı çift kabuklu yumuşakça izleme alanları olarak ilan edilen Gülbahçe ve Çandarlı Körfezi içerisinde yer alan kara midye çiftliklerinin yetiştiricilik potansiyelinin belirlenmesi, iki körfez arasında ki büyüme ve et verimi performanslarının ortaya koyma düşüncesi ile yola çıkılmıştır. Gelecekte yapılması planlanan üretim talepleri ve yatırımları için yol gösterici olması hedef edinilmiştir. Konu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde Marmara ve Karadeniz Bölgesi'nde gerçekleştirilmiş bilimsel kaynakların mevcudiyeti görülmüştür. İzmir ilinde yetiştiricilik potansiyelinin bulunması sebebiyle daha fazla bilimsel çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Şubat 2018-Kasım 2018 tarihleri arasındaki tez çalışması süresince, önceden tespit edilen iki istasyonda mevsimsel olarak numune temini çalışmaları ve daha sonra laboratuvar ortamında analiz işlemleri gerçekleştirildi. Her iki alanda ki mevcut durumun ortaya konulması, gelecekte olması muhtemel yeni talepler için yol gösterici olabilirliğinin yanında, ticari olarak kara midye yetiştiricilik faaliyeti gerçekleştirme düşüncesinde olan yatırımcılara da faydalı olmasını hedefledik.

İZMİR

04.07.2019

İlknur ZORLU

İÇİNDEKİLERSayfa

İÇ KAPAK	ii
KABUL ONAY SAYFASI	iii
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xxi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xxiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	7
2.1 Kara Midyenin Özellikleri.....	7
2.1.1 Sistematikteki Yeri	7
2.1.2 Kara Midyenin Morfolojisi ve Biyolojisi	7

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

2.1.3 Kara Midyenin Ekolojisi	9
2.2 Kara Midyenin Beslenme Özellikleri	10
2.3 Kara Midyenin Üremesi	11
2.4 Kara Midyenin Büyümesi ve Et Verimi Üzerine Çalışmalar	12
2.5 Midye Yetiştiricilik Yöntemleri	14
2.5.1 Sırlıklar Üzerinde.....	14
2.5.2 Dipte	15
2.5.3 Sallarda	16
2.5.4 Uzun Halat.....	17
2.6 Türkiye’de Kara Midye Yetiştiriciliği	18
2.7 İzmir İlinde Kara Midye Yetiştiriciliği	19
2.8 Canlı Çift Kabuklu Sınıflandırma ve İzleme Çalışmaları	21
2.8.1 A Sınıfı Üretim Alanları	23
2.8.2 B Sınıfı Üretim Alanları	23
2.8.3 C Sınıfı Üretim Alanları	23

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	24
3.1 Çalışma Materyali ve Araştırmanın Yürütüldüğü İstasyonlar.....	24
3.2 Üretim Tesislerinin Teknik Özellikleri	25
3.3 Örneklem Operasyonu	28
3.4 Laboratuvarda Örneklerin Ölçüm Çalışmaları	29
3.5 Kullanılan İstatiksel Analizler	32
4. BULGULAR.....	33
4.1 Deniz Suyu Parametreleri	33
4.2 Klorofil- <i>a</i> Miktarı ve Seston Sonuçları	34
4.3 Biyometrik Ölçüm Sonuçları.....	36
4.4 Et Verimi ve Kondisyon İndeksi	38
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	40
6. KAYNAKLAR DİZİNİ.....	45
7. TEŞEKKÜR	54
8. ÖZGEÇMİŞ	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Kara midye kabuklarının içten ve dıştan görünümü.....	8
2.2. Kara midye organlarının görünümü.....	9
2.3. Kara midyenin dünya üzerindeki dağılımı	10
2.4. Erkek midye gonad görünümü.....	11
2.5. Dişi midye gonad görünümü	11
2.6. Kara midyenin yaşam döngüsü.....	12
2.7. Sırıklarda yetiştiricilik yöntemi	15
2.8. Sallarda yetiştiricilik yöntemi.....	16
2.9. Halatlarda yetiştiricilik yöntemi	18
2.10. Balıkesir ilinde faaliyet gösteren bir tesis.....	19
2.11. İzmir ilinde boru sistemi ile faaliyet gösteren bir tesis.....	20

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1. Kara midye fotoğrafı	24
3.2. Örnekleme yapılan Gülbahçe Körfezi ve Çandarlı Körfezi istasyonu.....	25
3.3. Gülbahçe Körfezinde faal olan tesis	26
3.4. Çandarlı Körfezinde faal olan tesis	27
3.5. Numune temini için saha çalışması.....	28
3.6. Poşetlenmiş midye örnekleri	29
3.7. Çiftlik ortamında su kriterleri ölçümü	29
3.8. Laboratuvarında kara midye örneklerinin ölçüm çalışmaları	29
3.9. Kara midye örneklerinin etlerinin kazınması ve ölçümleri.....	30
3.10. Deniz suyunun süzülme işlemi	31
3.11. 450 °C’ de kurutma işlemi	32
3.12. Filtre kâğıtlarının tartım işlemi	32

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.1. Klorofil- <i>a</i> miktarı sonuçları.....	34
4.2. Seston miktarı (TPM) sonuçları	35
4.3. Et verimi sonuçları.....	39
4.4. Kondisyon indeksi sonuçları	39

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Dünya su ürünleri üretim miktarı	2
1.2. Türkiye su ürünleri üretim miktarı	3
1.3. Dünya midye üretim miktarı	4
1.4. Türkiye midye üretim miktarı	4
1.5. Çift kabuklu üretim alanları skalası	6
4.1. Gülbahçe Körfezi deniz suyu ölçüm değerleri	33
4.2. Çandarlı Körfezi deniz suyu ölçüm değerleri	34
4.3. Gülbahçe Körfezi biyometrik ölçüm sonuçları	36
4.4. Çandarlı Körfezi biyometrik ölçüm sonuçları.....	37
4.5. Gülbahçe Körfezi et verimi ve kondisyon indeksi	38
4.6. Çandarlı Körfezi et verimi ve kondisyon indeksi.....	38

SİMGELER VE KISALTMALAR

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
ASP	Amnezik kabuklu deniz canlısı zehirlenmesi
DSP	Diaretik kabuklu deniz canlısı zehirlenmesi
EMS	En muhtemel sayı
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nation
GTHB	T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
NSP	Nörotoksik kabuklu deniz canlısı zehirlenmesi
PAH	Polyaromatik hidrokarbonlar
PIM	Partikül inorganik madde
POM	Partikül organik madde
PSP	Paralitik kabuklu deniz canlısı zehirlenmesi
TOB	T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı
TPM	Toplam partikül madde
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

1.GİRİŞ

Su ürünleri geçmişten günümüze kadar insanoğlunun beslenmesinde çok önemli bir yer tutmaktadır. Ancak son yıllarda dünya nüfusunun sürekli artış eğiliminde olması, bilinçsiz ve yoğun bir şekilde yapılan avcılık faaliyetleri, çevre şartlarının her geçen gün daha da olumsuz bir hale gelmesi sebebi ile su kaynaklarından temin edilen ürün miktarı gün geçtikçe azalmaktadır. Hatta bazı türler için yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalınmakta ve bu türler için artış tespit edilememektedir.

Su ürünleri yüksek ve nitelikli protein içeriği ile solunum, sindirim, hücre yenilenmesi, savunma mekanizması ve kemik gelişimi ile bağışıklık sisteminin güçlenmesinde rol almakta, A-D-K ve B grubu vitaminleri ile fosfor, kalsiyum ve mineral içeriği yönünden ise insanların gelişimi ve beslenmesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. Kaliteli ve sağlıklı besin ihtiyacını karşılaması sebebi ile dünya genelinde su ürünlerine olan talep sürekli artmaktadır. Artan talebin karşılanması için ise su ürünleri yetiştiricilik (akuakültür) çalışmaları denenmiş ve hızlı bir şekilde artış göstermiştir.

Bilindiği üzere dünyada su ürünleri yetiştiricilik faaliyetlerinin başlangıcı iki bin yıl öncesine kadar dayanmaktadır. FAO tarafından dünyada en hızlı büyüyen gıda üretim sektörü su ürünleri yetiştiriciliği olarak belirlenmiş olup, günümüz itibarıyla dünyanın hemen her bölgesinde gelişmekte, yaygınlaşmakta ve yoğunlaşmaktadır (Subasinghe et al., 2009).

Su ürünleri yetiştiriciliği, su kaynaklarının ekolojik dengeyi bozmadan kullanılabilir olması ve doğal stokların korunması, sürdürülebilirlik, hayvan refahının ön planda tutulması, ürünün izlenebilir olması ve artan kirliliğe karşı çevresel parametrelerin izlenebilir olması gerekleri açısından bakıldığında çevre dostu bir üretim modelidir.

Tüm bu olumlu etkilerinin yanında sürekli gelişen teknolojiler sayesinde ise yetiştiricilik faaliyetleri her geçen yıl artış göstermektedir. Böylece su ürünleri yetiştiriciliğinin ekonomik önemi de yıldan yıla artmakta ve ayrıca giderek daha fazla istihdam sağlayan bir sektör içerisinde yer almaktadır.

FAO istatistiklerine bakıldığında dünyada 2011 yılında ki su ürünleri üretimi denizler ve iç sularda toplamda 61.8 milyon ton olarak belirtilmiş ve yıllar içerisinde düzenli olarak artış göstererek, 2016 yılı (Çizelge 1.1) içerisinde toplam 80 milyon tonlara ulaşmıştır.

Çizelge 1.1. Dünya su ürünleri üretim miktarı (FAO, 2017).

Yıllar	İç sular (milyon ton)	Deniz (milyon ton)	Toplam (milyon ton)
2011	38.6	23.2	61.8
2012	42.0	24.4	66.4
2013	44.8	25.4	70.2
2014	46.9	26.8	73.7
2015	48.6	27.5	76.1
2016	51.4	28.7	80.0

2016 yılı itibari ile dünya su ürünleri yetiştiriciliği 80 milyon ton iken aynı yıl Türkiye’de gerçekleştirilen üretim 253.395 tondur (Çizelge 1.2). Bu rakam dünya üretiminin sadece binde 3’lük kısmına karşılık gelmektedir.

Türkiye uzun sahil şeridi ile üç tarafı denizlerle çevrili olan ve deniz kaynaklarının bol bulunduğu bir ülkedir. Ülkemizde ilk olarak sazan ve alabalık olmak üzere 1970’li yıllarda başlamış olan yetiştiricilik faaliyetleri, 1985 yılından sonra çipura ve levrek yetiştiriciliği de eklenerek devam etmektedir (Demir, 2008).

Çizelge 1.2. Türkiye su ürünleri üretim miktarı (TÜİK, 2018).

Yıllar	İç Sular (ton)	Deniz (ton)	Toplam (ton)
2010	78.568	88.573	167.141
2011	100.446	88.344	188.790
2012	111.557	100.853	1212.410
2013	123.019	110.375	233.394
2014	108.239	126.894	235.133
2015	101.455	138.879	240.334
2016	101.601	151.794	253.395
2017	104.010	172.492	276.502

Gelişen teknoloji ve üretim teknikleri ile beraber birçok ülkede yetiştiricilik açısından ekonomik değeri yüksek olan alternatif türlerin yetiştiriciliği çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Yeni türlerin üretiminde arz-talep dengesi göz önünde tutulduğunda kabuklu su ürünleri yetiştiriciliğinin önemi büyüktür. Özellikle midye yetiştiriciliği Avrupa kıtasında (kara midye ve mavi midye) kabuklu üretimi içerisinde başı çekmektedir.

Gıda bileşimi açısından midyeler; doymamış yağ asitlerinin yüksek olduğu, doymuş yağ asitlerini düşük oranda içermekte olan, iyi birer omega-3 kaynaklarıdır. Midye etinde ortalama 9 g/100 g (100 gram ette yaklaşık 9 gram) esansiyel aminoasitler (vücut tarafından üretilmeyen, besinlerle alınması zorunlu olan) bulunmaktadır (Kinsella, 1988; Ackman, 1988).

FAO istatistikleri göz önüne alındığında *Mytilus galloprovincialis* türünün dünya genelinde 2010 yılı avcılık miktarı 2.012 ton ve yetiştiricilik üretimi ise 103.203 ton olarak belirtilmiştir. İlerleyen yıllara bakıldığında ise yetiştiricilik miktarı 2014 yılında bir miktar düşerken 2016 yılında yine artış eğilimine geçmiştir (Çizelge 1.3). Avcılık miktarı ise her geçen yıl daha da düşüş göstermektedir.

Çizelge 1.3. Dünya midye üretim miktarı (FAO, 2017).

Yıllar	Yetiştiricilik (ton)	Avcılık (ton)
2010	103.203	2.012
2011	113.303	2.315
2012	100.929	2.722
2013	103.408	1.592
2014	99.510	1.098
2015	99.659	1.184
2016	105.331	1.068

Ülkemizde doğal şartlarda yaşamasının dışında son zamanlarda midye yetiştiriciliğinin ticari olarak önem kazanmaya başlaması nedeniyle kültür ortamında midye yetiştiriciliği çalışmaları başlamıştır (Arıman ve Düzgüneş, 2004). TÜİK verilerine bakıldığında Türkiye’de 2016 yılı midye üretimi 329 ton/yıl yetiştiricilik ve 77.5 ton/yıl avcılık olarak belirtilmiştir (Çizelge 1.4) . Dünya midye yetiştiriciliği içerisinde, Türkiye’nin üretim miktarı maalesef yok denecek kadar azdır.

Çizelge 1.4. Türkiye midye üretim miktarı (TÜİK, 2016).

Yıllar	Yetiştiricilik (ton)	Avcılık (ton)
2010	340	735
2011	5	1.458
2012	-	2.093
2013	-	887.4
2014	-	48.7
2015	3	192.4
2016	329	77.5

Türk toplumunda özellikle kıyı şeridinde bulunan şehirlerde yaşayan vatandaşlarımız kara midyeyi midye dolma olarak severek tüketmektedir. İstiridye, akivades türü çift kabuklu tüketimi ise yok denecek kadar az miktardadır. En fazla tüketilen kabuklu su ürünü olan kara midye ise genellikle yasa dışı yollar ile su kriterlerinin insan sağlığı açısından büyük risk taşıdığı bölgelerden elde edilmektedir. Türkiye’de midye yetiştiricilik faaliyetlerinin artması ile birlikte yasadışı avcılığında önüne geçilmiş olunacaktır.

Midyelerin beslenmesi diğer deniz ürünleri yetiştiriciliğinden farklı olarak, deniz suyunda ki inorganik ve organik maddeleri süzerek gerçekleşmekte ve ilave bir yemleme yapılmamaktadır. Özellikle su içerisinde var olan fitoplankton isticiridye, midye, tarak gibi süzerek beslenen çift kabuklular için çok önemli bir besin kaynağıdır (Demir, 2001). Bu nedenle kabuklu üretiminin kontrolünün ve izlenmesinin sağlanması amacıyla balık yetiştiriciliğine ek olarak bir takım yasal sınırlamalar ve düzenlemeler getirilmiştir.

Dünyada çift kabuklu yumuşakça üretim alanları sınıflandırma kriteri mikrobiyolojik olarak yapılmış ve A, B, C sınıfı olarak belirlenmiş olup, ülkemizde 1380 Sayılı Su Ürünleri Kanunu, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliği ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliği Uygulama Talimatı gibi yasal düzenlemelerin dışında mülga Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın 29.06.2015 tarihli ve 22949 sayılı “Avcılık veya Yetiştiricilik Yoluyla Elde Edilen Çift Kabuklu Yumuşakça Üretim Alanlarının Belirlenmesi, Sınıflandırılması, Ürün Alımına Açılıp Kapatılması ve Numune Alımına İlişkin Uygulama Talimatı” doğrultusunda gerçekleştirilmektedir.

Uygulama talimatı gereğince alanların belirlenmesi ve sınıflandırılması, üretim alanlarının sağlık survey ve izleme sonuçlarına bağlı olarak yapılmaktadır.

17.12.2011 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan “Hayvansal Gıdaların Resmi Kontrollerine İlişkin Özel Kuralları Belirleyen Yönetmeliğe” göre sınıflandırma kriterleri aşağıdaki çizelgede (Çizelge 1.5) belirtilmiştir.

Çizelge 1.5. Çift kabuklu üretim alanları sınıflandırma skalası.

Sınıf	100 gr et ve kabuklar arası sıvıda <i>E.coli</i> limitleri			
	230	4600	46000	
A	%100			
B	$\geq \%90$		$\leq \%10$	
C	%100			

Denizlerimizde kara midye Güney Ege'den başlamak üzere tüm Karadeniz sahilleri boyunca bol miktarda bulunmaktadır. Kara midyenin doğal kaynakların korunmasının sağlanması, sağlıklı ve menşei belirli olan ürün elde edilmesi için yetiştiricilik talepleri ilimizde artış göstermiş ve İzmir ili kara midye üretim potansiyelinin belirlenmesi üzerine çok fazla çalışma olmadığı gözlemlenmiştir. Bu çalışma aşağıda yer alan amaçlar doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

- 1- İzleme alanları içerisinde yapılan kara midye üretiminin kontrollü şartlarda yapılarak, sağlıklı ürün elde edilmesinin önünün açılması ve yetiştiricilik potansiyeli ile bu bölgelerden hasat edilen ürünlerin et verimi ve kondisyonunun belirlenmesi,
- 2- Kara midye üretim ve izleme alanlarında deniz suyu örneklerinin alındığı anda ki oksijen, pH, sıcaklık, tuzluluk gibi fizikokimyasal özelliklerinin yanında, laboratuvar ortamında klorofil-*a* ve seston miktarının belirlenmesi,
- 3- İlimizde yoğun şekilde yapılmakta olan kültür balıkçılığının yanı sıra alternatif bir tür olan kara midye yetiştiriciliğinin sektörde faaliyet göstermek isteyen müteşebbisler için yeni bir kazanç ve üretim yolu olarak görülmeye sevk edilmesi ile ekonomiye ve istihdama katkı sağlaması düşünülmektedir.

2. GENEL BİLGİLER

Çift kabuklular özellikle kara midye, sucul ortamın doğal bir parçası olup organik madde yönünden zengin, ekonomik değere sahip olan besleyici deniz canlılarından biridir. Su ürünleri yetiştiriciliği açısından yeni gelişmekte olan bu türün potansiyelinin belirlenmesi, et verimi ve kondisyonu, sistematigi, biyolojisi, ekolojisi ve morfolojisi ile ilgili araştırmalardan bu bölümde bahsedilmektedir.

2.1 Kara Midyenin Özellikleri

2.1.1 Sistematikteki yeri

Alem: Animalia

Şube: Mollusca

Sınıf: Bivalvia

Takım: Filibranchiata

Aile: Mytilidae

Cins: Mytilus

Tür: *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819)

2.1.2 Kara midyenin morfolojisi ve biyolojisi

Midyelerin kabukları mikro bir yapıya sahiptir. Ilıman bölgelerde bulunan midye kabukları 2 veya 3 tabakalı kalsit ve argonitten oluşurken, diğer bölgelerde yer alan midyelerin kabukları ise 2 tabaka argonit ve sedef tabakasına sahiptirler (Gosling, 1992). Kabuklar ön (anterior), arka (posterior), dorsal ve ventral kenar olmak üzere dört kısma ayrılır.



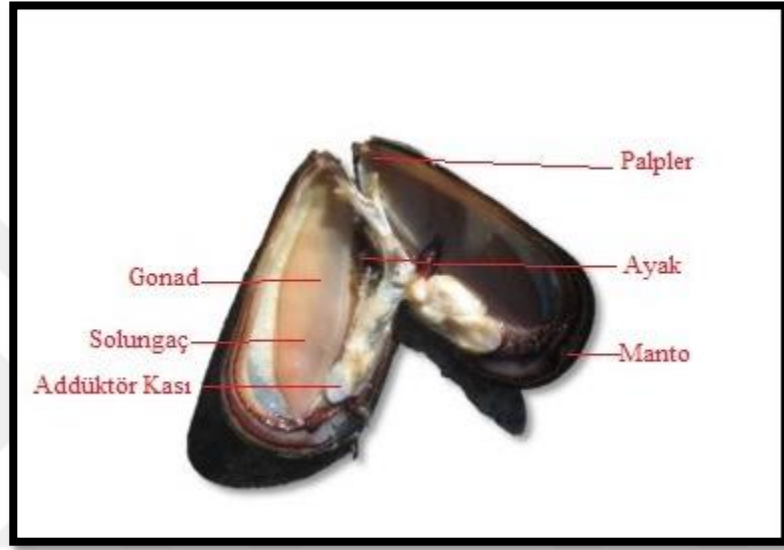
Şekil 2.1. Kara midye kabuklarının içten ve dıştan görünümü (Orijinal).

Midyelerin anteriör kenarları kısadır ve kabuklar bu kısımda birbirine bağlanır. Midye kabuklarının açıldığı uç kısım ise posteriör kenardır. Ventral kenar ise önden arka tarafa doğru düz bir yapıya sahiptir ve bysus iplikleri bu kısımdan çıkar. Bisus iplikleri ise midyenin kendini koruması ve yabancı cisimlerin kabuk içerisine girmesini engelleyen bir kısımdır. Dorsal kenar ise kavisli yapısı ile midyenin sırt kısmını oluşturmaktadır. Dorsal kenarın ön kısmında kabukların birbirine bağlanmasını sağlayan ligament yapısı bulunmaktadır. Ligament ise midye kabuklarının kapanmasını sağlayan kas kuvvetine zıt yönde bir kuvvete sahiptir. Ölü midyelerin kaslarının kapanma gücünün kaybolması sebebi ile kabukları açılmaktadır (Atay, 1997; Yıldız, 2004).

Midye kabuklarının rengi kahverengi ve tonları, koyu mavi ve siyaha yakın mavi renge gözükmektedir. Kabukların iç yüzeyi ise beyaz sedef rengi kenarlarına doğru ise koyu mavi renkte görülmektedir.

Midyelerde ki sindirim sistemi ise ağız, yemek borusu, mide, bağırsak ve anüsten oluşmaktadır. Ağızın her iki kenarında labial palp adı verilen ikişer adet ağız kolu bulunmakta ve bu kollar yiyeceklerin ağıza taşınmasında rol oynamaktadır.

Ayak ise ligamentin üzerinde yer almakta ve kaslı bir yapıda olup, ön ve arka taraf ise basık ve dil şeklindedir. Atay (1997), ayağın ucu ile arka kısmının vantuz şekline benzediğini ve ayakların dışarıya uzanması ile zemine tutunma görevi gördüğünü belirtmektedir. Solungaçlar ise çift olarak her iki bölümde bulunmaktadır (Uysal, 1970; Bilecik, 1989; Kumlu, 2001).



Şekil 2.2. Kara midye organlarının görünümü (Orijinal).

2.1.3 Kara midyenin ekolojisi

Kara midye Akdeniz sahillerinde doğal bir yayılım göstermekte olup, Akdeniz haricinde İspanya, Portekiz, Fransa'nın Atlantik kıyıları ve İngiltere'de bulunmaktadır. Bu türün yakın zamanlarda Çin, Kore ve Japonya, ABD'nin batısı, Avustralya, Yeni Zelanda, Şili ve hatta Güney Afrika'da bulunduğu bildirilmektedir (Kumlu, 2001). Aral (1977), ülkemiz sınırlarında Karadeniz, Ege ve Marmara denizinde olduğunu belirtmektedir.

Midyeler %5 ile %40 aralığında tuzluluk değişimlerine tolerans gösterebilir (Çelik, 2011). *Mytilus* cinsi midyeler ılıman sularda yaygın olarak bulunurlar (Seed, 1992).

Genel olarak -4°C ve 28°C arasındaki sıcaklık değişimlerine dayanabilmekle birlikte optimum sıcaklık aralıkları $8-26^{\circ}\text{C}$ 'dir (Gosling, 1992).



Şekil 2.3. Kara midyenin dünya üzerindeki dağılımı (FAO Fishery Statistics, 2006).

2.2 Kara Midyenin Beslenme Özellikleri

Suyu filtre ederek beslenen bir organizma olan midyeler $2-100\ \mu\text{m}$ boyutlarında olan organik ve inorganik her türlü partikülü süzerek beslenirler (Lök, 2000). Tek besin kaynağı olan su içerisindeki organik ve inorganik maddeler, bakteriler ve detrituslar olması sebebi ile besin ihtiyacının karşılanması için bol miktarda suya ihtiyaç duyarlar. Saatte ortalama 10-15 lt su süzme özelliğine sahip olup beslenme azaldığında, büyüme gitgide yavaşlar ve durur. Beslenemeyen midyelerin et veriminde düşüş görülür ve gonadlar da yeteri kadar büyüyemez.

2.3 Kara Midyenin Üremesi

Midyelerin cinsiyeti kabukları kapalı olduğu zaman ayırt edilemez. Kabuk açıldığı zaman midyenin dişi ya da erkek birey olduğu belirlenebilir. Ayrı eşeyli canlılar olmalarına karşın çok nadir olarak hermofrodit olabilirler. Kara midyeler bulundukları ortam özelliklerine bağlı olarak 6-12 ay arasında cinsi olgunluğa ulaşırlar. Üreme döneminde iken ergin erkek bireylerde gonadlar beyaz-krem (Şekil 2.4) renginde, ergin dişi bireylerde ise gonadlar sarımsı (Şekil 2.5) renktedir (Lök, A, 2019).

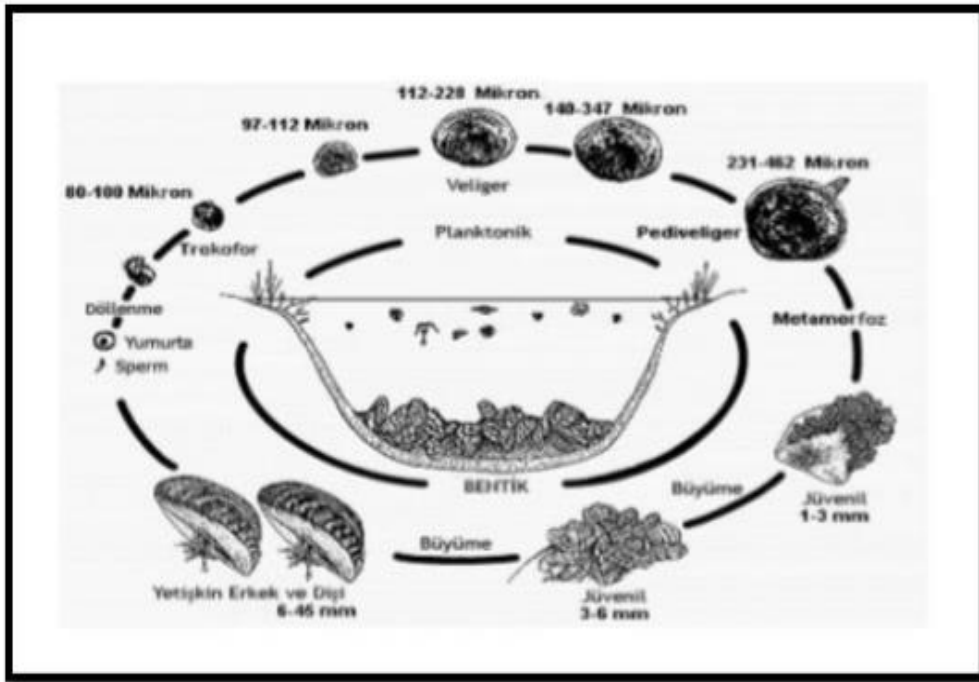


Şekil 2.4. Erkek midye gonad görünümü.



Şekil 2.5. Dişi midye gonad görünümü.

Walne (1979), sperm ve yumurta salınımının genital açıklıklarından direk su içine doğru olduğunu belirtmiştir. Su içerisinde yumurta ve spermin karşılaşması ile döllenme gerçekleşmektedir.



Şekil 2.6. Kara midyenin yaşam döngüsü (Eymirli, 2008).

2.4 Kara Midyenin Büyümesi Ve Et Verimi Üzerine Yapılan Çalışmalar

Midyelerin ticari olarak pazarlanmasında et verimi ve büyümesi büyük önem arz etmektedir. Kabuklu su canlılarında büyümeyi ise sıcaklık ve besin durumu etkilemektedir (Seed, 1976).

Fuentes vd. (2000), salda yapılan kara midye yetiştiriciliğinde büyümeyi etkileyebilecek olan halatların pozisyonu, derinlik ve stok yoğunluğu faktörlerini araştırmışlardır. Su kolonunun üst kısmında (2,5 m derinlik) yetiştirilen midyelerin alt kısımda (7,5 m derinlik) olanlara göre çok daha fazla uzunluk ve ağırlığa ulaştıklarını tespit etmişlerdir. Halat boyunun ve stok yoğunluğunun ise büyüme üzerinde belirgin etkisinin görülmediğini belirtmişlerdir.

Yıldız vd. (2005), Çanakkale Boğazı'nda kara midye spatlarının kollektörlerde büyüme ve tutunma performanslarını araştırmışlar ve kimyasal yapısı poliamid olan ağ kollektörler kullanmışlardır. Kollektörler Mayıs ve Haziran aylarında suya bırakılmıştır. Tutunan midyelerin bir önceki aya göre artış gösterdiği tespit edilmiş ve üreme faaliyetlerinin çalışma süresince devam ettiğini belirlemişlerdir. Şubat-Mayıs aralığında ise su sıcaklığı ve klorofil-*a* miktarının artması sonucunda büyüme oranlarının artış gösterdiğini belirlemişlerdir. Ağ kollektör modelinin uygun bir dönemde suya bırakıldığında bir yıldan kısa bir sürede satış boyuna (50mm<) ulaşabileceğini ve midyelerin hasadının yapılabilceğini belirtmişlerdir.

Cubillo vd. (2015), stok yoğunluğunun büyüme üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada stok yoğunluğunun fazla olması durumunda bireyler arasında besin rekabetinden dolayı büyüme üzerine olumsuz etki gösterdiğini, daha az yoğun stoklama durumunda ise midyenin tutunmasında riskler görüldüğünü belirlemişlerdir.

Moriki vd. (2017), Selanik Körfezi'nde sığ suda uzun halat yöntemi ile yapılan midye yetiştiriciliği üzerine yaptıkları çalışmada veri analizinin, midye yetiştiriciliğinde üreme, büyüme ve hasada kadar yaşam döngüsü içinde ötrofikasyona sebep olan parametrelerin mevsimsel değişiminin izlenmesine olanak sağladığını belirtmişlerdir. Klorofil-*a* miktarının, hem fitoplankton biyomasi hem de midye yetiştiricilik ortamında besin olarak kullanılabilir bir ölçü olarak gösteren önemli bir çevresel parametre olduğunu bildirmişlerdir. Düşük klorofil-*a* miktarının ötrofikasyonun gelişmesini engellerken, çevresel kalite üzerine olumlu etkiler yarattığını ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışmada referans noktası olarak seçtikleri noktanın klorofil-*a* değerlerinin, midye yetiştirilen ortamdan daha yüksek olduğunu tespit etmişler ve midyenin büyümesi ile arasındaki ilişkinin araştırılması gerektiğini belirtmişlerdir.

2.5 Midye Yetiştiricilik Yöntemleri

Kara midyenin yetiştirilmesinde en önemli faktör doğadan toplanan yavruların tutunabileceği bir zemin oluşturmak ve midyenin pazar boyuna kadar bu yapay zeminde tutunmasını sağlamaktan ibarettir. Midye yetiştiriciliği yapılacak ortamlarda klorofil-*a*, seston, pH, tuzluluk, sıcaklık gibi çevresel faktörlerin uygun olması önem arz etmektedir (Kingsford, 1990).

Avrupa kıtasında midye yetiştiriciliği günümüzden yaklaşık 780 yıl önce Fransa'nın Aigulion Bölgesi'nde başlamıştır ve zaman içerisinde her ülke kendi denizlerine uygun olan yetiştiricilik yöntemini geliştirmiştir. Yetiştiricilik yöntemleri en temelde; zeminde (dip kültürü) ve zeminden uzakta (sırıklarda, sallarda, uzun halat) olmak üzere iki temel kısma ayrılmıştır (Lök, A, 2019).

2.5.1 Sırıklar üzerinde

Bu yöntem ile yetiştiricilik gel-git olayının yoğun olarak görüldüğü bölgelerde uygulanmaktadır. Kazıklar belirli aralıklar ile deniz zeminine sabitlenir. Midye yavruları kazıklara bisus iplikçikleri sayesinde tutunurlar. Üreticiler sular çekildiğinde midye kazıklarında çalışmalarını yaparlar (Goulletquer ve ark., 1994).

Midyelerin doğal olarak bulunduğu bölgelere yerleştirilen kollektörlere (halat) tutunan yavruların, yaklaşık 3 metre boyutunda hazırlanan kazıkların 1,5-2 metrelik kısımlarının su yüzeyinde bırakılarak, kollektörlerin kazıkların su yüzeyinde kalan bu kısımlarına tek tek çiviler ile yerleştirilmesi ve aynı kazık üzerinde pazarlama boyuna getirilmesi prensibine dayanmaktadır. Sistemin en büyük dezavantajı ise yengeç, denizyıldızı, kurt ve bazı polip gibi predatörlerin kazıklara yerleşmesi ve tırmanmasıdır. Bu zararlıları önlemek için kazıkların alt kısmına plastik benzeri maddeler sarılmaktadır (Lök, A, 2019).

Yoğun olarak Fransa kıyılarında görülmekte olan bu yetiştiricilik yöntemi ile midyeler 12-18 ay süresinde pazarlama boyu olan 6-7 cm' e ulaşmaktadırlar. Bir adet kazıktan yılda yaklaşık 9,1-11,3 kg canlı midye hasadı yapılabilmektedir.



Şekil 2.7. Sırıklarda yetiştiricilik yöntemi.

2.5.2 Dipte

Dip kültürü yönteminde midye yavruları yoğun miktarlarda bulunduğu yerlerden dreç yöntemi ile toplanarak, daha fazla et verimine sahip olacağı ve daha hızlı büyüyebileceği, midyelerin sürüklenmeyeceği bir su akıntısının var olduğu alanlara bırakılmakta ve midyeler bu alanlarda 18-24 ay civarında ortalama 7 cm pazar boyuna ulaşmaktadırlar (Mazzola vd.1999). Dip kültürü yöntemi Hollanda'da yaklaşık 150 yıldır uygulanmakta olup, %30-40 et verimi sağlamak üzere midyelerin hasat edilmesi için 3 yıla yakın süre ile beklemektedirler. Bu yöntem ile midye yetiştirilen alanlardan 5,5 kg/m² verimle 22 ton/dönüm/yıl midye hasadı yapılmaktadır.

2.5.3 Sallarda

Özellikle İspanya'nın Galiçya bölgesinde yaygın olan bu üretim sisteminde ilk zamanlarda tahta, eski tekne gövdesi kullanılmakta iken günümüzde strafor ya da polietilen malzemeler yüzdürücü olarak kullanılmakta ve bu yüzdürücülere bağlanan halatların denize sarkıtılması şeklinde gerçekleşmektedir. Sallarda yetiştiricilik yöntemi bu bölgede 30 yıldan fazladır uygulanmaktadır (Figureas, 1989). Sallara asılmış olan halatlar ortalama 8-10 m civarında olup deniz dibi ile temas etmemesi sağlanır. Doğadan toplanan yavru midyelerin halatlar üzerine tutturulması sonrasında en önemli nokta halatların salları üzerine çok dikkatli bir biçimde yerleştirilmesidir. Halatlara tutunan midyeler ise yaklaşık 18 ay sonra hasat boyuna ulaşmaktadır.

Sal sistemi ile yapılan midye yetiştiriciliğinde hem midyelerin daha hızlı büyümeleri hem de büyümekte olan midyelerin ağırlık yaparak halatların kopmasını engellemek için zaman zaman elle ya da mekanik yöntemler ile seyreltme işlemi gerçekleştirilmektedir. Bu yöntem sayesinde 9 m uzunluğundaki bir halatta yıllık 110-115 kg arasında ürün elde edilebilmekte, et veriminin yüksek olması ve hızlı büyümeleri sayesinde İspanya'da yetiştirilen bu ürünler en kaliteli midyeler arasında yerini almaktadır (Lök, A, 2019).



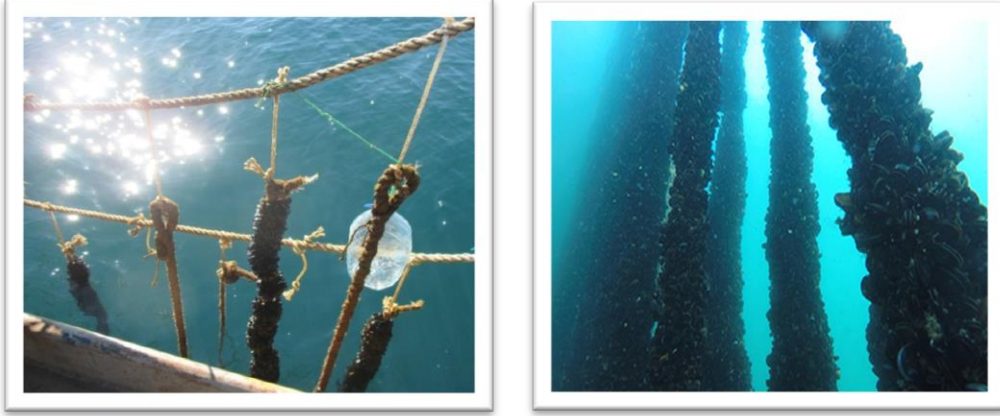
Şekil 2.8. Sallarda yetiştiricilik yöntemi.

2.5.4 Uzun halat

Bu şekilde yapılan kültür sistemlerinde deniz yüzeyine yatay olarak yerleştirilen ve ana beden olarak kullanılan halatlar yzdrcler ile desteklenmekte olup, ana beden halatına kollektör olarak kullanılmak üzere diğerk halatlar asılmakta ve suya sarkıtılmaktadır. Ana beden 6 m aralıklı olarak 60 m uzunluğunda tasarlanmakta ve 200 litrelik plastik bidonlar ile yüzdürülmektedir. Horizontal şeklinde ki ana beden tek ya da aralarında 1 m mesafe olacak şekilde bir çift olarak da hazırlanabilmektedir. Bu şekilde hazırlanan ana beden arasındaki mesafe 3 m olmaktadır (Lk, A, 2019).

Vertikal olarak sarkıtılan halatlar ise 50 cm aralıklar ile bağlanmakta ve uzunlukları 6,5 m olmaktadır. Halatların uzunluğu ile aralarındaki mesafeler yine üreticilere göre değişiklikler göstermektedir (Figueras, 1989).

Halatlarda yapılmakta olan midye yetiştiriciliği açısından en büyük tehlike predatör balıklar ile fouling organizmaların varlığıdır. Bu organizmaların yoğun olduğu dönemlerde midyelerin tutunduğu halatların sık sık kontrol edilmesi ve yapıştıkları takdirde ise midyelerin besin kaynağını oluşturan su ile temasının kesilmemesi için gerekli önlemlerin alınması sağlanmalıdır. Aksi takdirde su ile teması kesilen midyeler besin ve oksijen alamamasından kaynaklı olarak kısa sürede ölecek ve bu durum halatlardaki ağırlığın artışı ile birlikte sistemin batmasına sebep olacak ve aynı zamanda ekonomik kayıplar yaşanacaktır (Lk, A, 2019).



Şekil 2.9. Halatlarda yetiştiricilik yöntemi.

2.6 Türkiye’de Kara Midye Yetiştiriciliği

Türkiye’de son yıllarda yetiştiricilik yolu ile kara midye üretimi büyük bir hız kazanmış ve yoğun yetiştiricilik talepleri başlamıştır (Serdar and Yıldırım, 2018).

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB) veri tabanından alınan bilgiye istinaden ülkemiz genelinde kara midye yetiştiriciliği yoğun olarak Balıkesir ilinde yapılmaktadır. Balıkesir ilinde 5 adedi faal, 6 adedi kurulum aşamasında ve 6 adet müracaat aşamasında olmak üzere toplam 17 adet tesis ya da başvuru bulunmaktadır. Bu tesislerin faal olanlarının toplam kapasitesi 9.000 ton/yıl olup, kurulacak olan diğer diğer tesislerin proje kapasiteleri 14.210 ton/yıldır. Çanakkale İlinde ise 1.400 ton/yıl kapasiteli projesi onaylanmış bir başvuru ve 1.400 ton/yıl kapasiteli faal bir tesis mevcuttur. Ayrıca Muğla ve Tekirdağ illerinde kara midye yetiştiriciliği talepleri bulunmaktadır.



Şekil 2.10. Balıkesir ilinde faaliyet gösteren bir tesis.

2.7 İzmir İlinde Kara Midye Yetiştiriciliği

T.C. TOB İzmir İl Müdürlüğü veri tabanından alınan bilgiye göre İlimiz Urla ve Karaburun sınırları içerisinde toplam 10 adet kara midye yetiştiriciliği tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerin 4 adedi şu an faaliyet göstermekte olup proje kapasiteleri toplamı 1.730 ton/yıldır. Diğer 5 adet tesisin projeleri yine Bakanlık tarafından onaylanmış olup kapasiteleri toplam 2.100 ton/yıldır. Ayrıca 300 ton/yıl kapasiteli ön izin verilen 1 adet tesis mevcuttur.

Aliağa ilçesi sınırları dâhilinde ise 300 ton/yıl kapasiteli olarak faaliyetine devam eden 1 adet tesis ve Bakanlıkça ön izin verilmiş 750 ton/yıl kapasiteli başka bir başvuru bulunmaktadır.

İlimizde yapılan saha çalışmalarında; long-line (uzun halat) sistemi ile üretim yapan tesislerin gelişen teknolojiler ve sahada yaşanan tecrübeler sonrasında platformda uzun halat yöntemi (boru sistemi) ile üretim yapmaya başladıkları belirlenmiştir.

Bu sistemlerde temel prensip olarak; polietilen borulardan oluşturulan platform kullanılmaktadır. Polietilen borular 2 sıradan oluşmakta ve bu borular 4 adet dirsek ile kurulmuş olan dikdörtgen platformdan meydana gelmektedir. Platformlar birbirlerine şamandıralar ve mooring bağlantı sistemi mantığına göre bağlanarak, her sıra karşılıklı olarak beton tonoz yardımı ile denize sabitlenmektedir. Tüm sistem dört köşeden şamandıra ile birbirine bağlantılı olmaktadır. Polietilen platform üzerinden bağlanan halatlar yetiştirme halatları olarak kullanılmaktadır. Halatlar platform ile yüzdürülmektedir. Platformların denizde sabitlenmesi için beton tonozlar kullanılmakta olup bu şekilde hem beton tonozların üretim ve lojistik zorlukları aşmakta, hem de deniz tabanı ekolojisine zarar verilmesinin önüne geçilmesi sağlanmaktadır. Tesislerde yavru ihtiyacı bir kereye mahsus doğaya yerleştirilen yavru toplama sistemleri ile giderilmektedir. Daha sonraki safhalarda ise üretim sahasındaki üreme etkinliğinden oluşan yavrular özel yavru yakalama sistemleri ile toparlanıp üretimde kullanılmakta, diğer bir deyişle üretim tesisi kendi yavrusunu kendisi üretmektedir.



Şekil 2.11. İzmir ilinde boru sistemi ile faaliyet gösteren bir tesis.

2.8 Canlı Çift Kabuklu Yumuşakça Sınıflandırma ve İzleme Çalışmaları

Midyelerin biyolojik yapıları gereği yaşadığı ve yetiştiği alanlar kıyıya yakın alanlar olduğundan dolayı kimyasal, biyolojik ve fiziksel çevresel faktörler (insan kaynaklı kirleticiler, endüstriyel atıklar vb.) ile kontaminasyona maruz kalabilmektedir. Sudaki kimyasallar (civa, kadmiyum ve kurşun gibi ağır metaller, pestisit, zehirli aromatikler) ya da patojenler (*Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio cholerae*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*) ve fitoplankton artışı ile ortaya çıkan toksik maddeler (PSP, ASP, DSP, NSP) dolayısı ile midyelerin insanlar tarafından tüketilmesi sonucunda bazı hastalıklar, zehirlenmeler hatta ölümler bile ortaya çıkmakta ve halk sağlığı açısından tehdit oluşturabilmektedir.

Midyeler bünyelerine hem suda ki asılı partikülleri hem de suda çözünen metali alabildiklerinden dolayı aynı zamanda sediment ile ilişkili metallerin biyoindikatörü olarak görev yapmaktadırlar. Yapılan bazı çalışmalarda suyun kimyasal yapısına karşı hassas oldukları belirlenmiştir. Kadmiyum ve kurşun bulunan ortamların incelenmesi sonucunda midye larvalarının 0.5 ppm kadmiyum konsantrasyonun da %97'si civarında anormallik belirlenmiş ve kadmiyumun ergin bireyleri kurşundan daha fazla etkilediği belirtilmiştir (Varlık,1991).

Tüm bu riskli durumlar göz önüne alındığında midyelerin üretim yapılacağı bölgelerde bir takım ek çalışmalar yapılması ve çevresel faktörlerin takip edilmesi gerekliliği doğmuştur. Avrupa Birliği Uyum Yasaları çerçevesinde; “Avcılık Veya Yetiştiricilik Yoluyla Elde Edilen Çift Kabuklu Yumuşakça Üretim Alanlarının Belirlenmesi, Sınıflandırılması, Ürün Alımına Açılıp Kapatılması Ve Numune Alımına İlişkin Uygulama Talimatı” kapsamında midye yetiştiriciliği yapmak için üretim alanlarının sınıflandırılması ve izleme programı uygulanması gerekmektedir. Bu çalışmalar T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı ve İl Müdürlükleri gözetiminde ve denetiminde yürütülmektedir.

İzleme programı kapsamında üründe periyodik olarak mikrobiyolojik (Salmonella, *E.Coli*), biyotoksin (DSP, NSP, ASP, PSP, Azaspir asit, Yesso toksin), ağır metal analizi ile birlikte deniz suyunda su kalitesi ve toksik alg analizleri yapılmaktadır. Ayrıca hasat edilen ürünlerde Dioksin ve PAH analizleri de yapılmaktadır. Biyotoksin ve fitoplankton analizleri haftalık, mikrobiyolojik analizler ise iki haftalık periyotlar ile gerçekleştirilmektedir.

Yetiştiricilik yapılması düşünülen alanın daha önce TOB tarafından sınıflandırılmış alan dâhilinde olması durumunda “Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yönetmeliği” kapsamında başvuru ve izin işlemleri tamamlanır. Ancak üretim yapılması düşünülen alan sınıflandırma çalışması yapılmayan bir alan ise, izleme çalışması başlatılması uygun bulunan üretim alanlarında en az 6 (altı) ay süreli izleme çalışması sürdürülmektedir. İzleme ve sınıflandırma çalışmalarının amacı koliform grubu bakterilerin neden olduğu fekal kontaminasyon riskinin değerlendirilmesine yardımcı olması ve toplanmış çift kabuklu yumuşakçalara uygulanacak işlemlerin belirlenmesidir. Sağlık survey çalışmaları ve izleme sonuçları doğrultusunda tespit edilen *E.coli* limitlerine bağlı olarak alan sınıflandırması yapılır.

2.8.1 A sınıfı üretim alanları

Bu sınıftaki alanlarda yetiştirilen ürünler hiçbir işleme tabi tutulmadan, canlı olarak piyasaya sunulabilir veya ihraç edilebilir. Toplanan çift kabuklu ürünlerin de 100 gr et ve kabuklar arası sıvıda *E.coli* miktarı maksimum 230 EMS olmalı ve “Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği” nin 39 uncu maddesinde belirtilen sağlık standartlarını sağlamak zorundadır.

2.8.2 B sınıfı üretim alanları

Bu sınıftan temin edilen ürünler ise bir arındırma merkezinde işleme tabi tutulmalı veya yatırma alanında yatırılmalıdır. B sınıfı üretim alanında yapılan izleme çalışmaları sonucunda *E.coli* miktarı 230-4.600 limitleri dâhilindedir. Canlı çift kabukluların % 90’ında, 100 gr et ve kabuklar arası sıvıda maksimum 4.600 *E.coli* li miti sağlanmalı ve % 10 geriye kalan midyelerin 100 gr et ve kabuklar arası sıvısında 46.000 *E.coli* limitlerinin aşılması gerekmektedir.

2.8.3 C sınıfı üretim alanları

Bu üretim alanları ise yatırma alanında uzun bir dönem yatırıldıktan sonra piyasaya sunulabilmekte ya da ihraç edilebilmektedir. *E.coli* miktarı 4.600-46.000 limitleri arasındaysa bu alan C sınıfı olarak belirlenmektedir. C sınıfından elde edilen ürünlerin 100 gr et ve kabuklar arası sıvıda 46 000 *E.coli* limitlerini aşmaması gerekmektedir. Bu alanlardan sağlanarak yatırma alanına gönderilmiş olan ürünlerin *E.coli* limitleri B sınıfı üretim alanlarından elde edilen ürünlere ait limitlere ulaşırsa arındırma merkezine gönderilebilir.

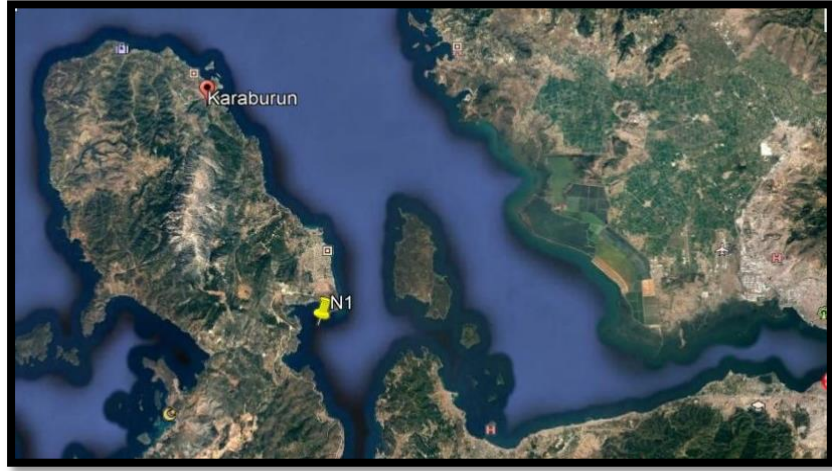
3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Materyali ve Araştırmanın Yürütüldüğü İstasyonlar

Bu çalışmanın materyalini Şekil 3.1 'de görüldüğü gibi kara midye oluşturmaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü istasyonlar ise İzmir ili, Gülbahçe Körfezi ve Çandarlı Körfezi izleme alanları içerisinde yer alan iki farklı kara midye çiftliğidir. Bu işletmelerden Şubat 2018-Kasım 2018 tarihleri arasında 3'er aylık dönemlerde toplamda 4 defa örnekleme çalışması yapılmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü istasyonların uydu fotoğrafları Şekil 3.2.'de görülmektedir.



Şekil. 3.1. Kara midye fotoğrafı (Orijinal)



Gölbaşı Körfezi



Çandarlı Körfezi

Şekil 3.2. Örneklemeye yapılan Gölbaşı Körfezi ve Çandarlı Körfezi istasyonu.

3.2 Üretim Tesislerinin Teknik Özellikleri

Karaburun ilçesi, Mordoğan mahallesi, Engeceli Limanı mevkiinde yer alan birinci istasyonun kıyıdan uzaklığı 1.300 m civarında olup, 12.000 m²'lik yüzey alanında 300 ton/yıl kapasite ile faaliyet göstermektedir. Bu tesiste şamandıralar halatlar ile birbirine bağlanmış ve şamandıraları birbirine bağlayan halatlara yetiştirme halatları asılmıştır.

En uç iki şamandıra tonozlar yardımı ile deniz zeminine sabitlenmiştir. 80 m mesafede 3 m aralıklı şamandıralar ve aralarında ki halatlara 60 cm aralıklı olarak bağlanan 8 m uzunluğunda halatlarda üretim yapılmaktadır. Halatlar yine 200 litrelik şamandıralar ile yüzdürülmekte ve sistem halatlarının sabitlenmesinde pulluk tipi çapalardan faydalanılmaktadır (Şekil 3.3).

Ayrıca bu tesisin çevresinde yüzer ağ kafeslerde çipura-levrek yetiştiriciliği yapmakta olan ve midye çiftliğine olan mesafesi 150-350 m arasında değişen 3 adet balık çiftliği bulunmaktadır.



Şekil 3.3. Gülbahçe Körfezinde faal olan tesis.

Çalışmanın yürütüldüğü ikinci istasyon ise İzmir ili, Aliaga ilçesi, Yeni Şakran mahallesinde faaliyet göstermekte olan tesis kıyıdan 500 m uzaklıkta ortalama 15 m derinlikte olup, devletten 50.000 m² olarak kiralanan yüzey alanının 10.000 m²'si kullanılmakta ve 300 ton/yıl ile faaliyet göstermektedir. Kuzeyinde Çandarlı ve güneyinde Aliaga Körfezi bulunmaktadır. Üretim tesisinde temel olarak şamandıralar halatlarla birbirine bağlı ve şamandıraları birbirine

bağlayan halatlarda ise yetiştirme halatları asılı durmaktadır. Şamandıra hatları vida çapalar kullanılarak deniz zeminine sabitlenmiştir.

Halatlar 200 litrelik şamandıralar ile yüzdürülmektedir. Şamandıralar 80 m mesafede 3 m aralıklı durmakta ve şamandıraların aralarındaki halatlara 100 cm aralıklı ve dikey olarak bağlanan 8 m uzunluğunda halatlar bulunmaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Çandarlı Körfezinde faal olan tesis.

Örnekleme yapılan tesislerde yetiştiricilik faaliyeti için gerekli olan yavru midyeler (spat), spat kollektörleri kullanılarak elde edilmektedir. Yavrular çoraplama makinesi adı verilen bir ekipman yardımı ile fileler içerisine doldurularak ana beden halatların üzerine yerleştirilir ve midyeler büyüme esnasında üreme faaliyetlerini sürdürürler. Bu üreme faaliyeti su sıcaklığının arttığı yaz aylarında oldukça yavaşlar. Yavrular ekildiklerinde yaklaşık 1-2 cm boyunda ve 0,5 gr ağırlığındadır. Midyeler pazar boyuna (6-7 cm) geldiğinde özel hasat makinesi ile tekneye aktararak birbirinden ayrılır, temizlenir ve boylanarak pazara hazır hale getirilirler.

3.3 Örnekleme Operasyonu

Araştırmanın yapılabilmesi için kara midye ve su numuneleri Gülbahçe Körfezi ve Çandarlı Körfezi sınırları içerisinde ticari olarak faaliyet gösteren tesislerden sağlanmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Numune temini için saha çalışmaları.

Çalışma sırasında iki tesiste de uzunluğu 6-8 m civarında olan kollektörlere ortalama 20-30 kg civarında tutunmuş ve pazar boyuna ulaşmış midyeler rastgele örnekleme ile her periyot için minimum 50 adet olarak temin edilmiştir. Alınan numuneler poşetlere konularak soğuk zincirin bozulmaması için buzlukta muhafaza edilmiş ve tesisin bulunduğu bölgede anlık olarak HACH marka ve HQ40 d multi model portatif su analizi ölçüm cihazı ile sıcaklık, tuzluluk, oksijen ve pH değerleri ölçülmüştür. Deniz yüzeyinden ortalama 15 cm derinlikten ve tekne durduğu anda tam orta noktadan alınan su numuneleri 5 litrelik bidonlara konulmuştur. Deniz suyu ve kara midye numuneleri bekletilmeden en kısa sürede Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi dâhilindeki Endüstriye Aday Tür Yetiştiricilik Laboratuvarı'na getirilmiştir.



Şekil 3.6. Poşetlenmiş kara midye örnekleri. Şekil 3.7. Çiftlik ortamında su kriterleri ölçümü.

3.4 Laboratuvarda Örneklerin Ölçüm Çalışmaları

Arazi ortamından getirilen midye örneklerinin üzerindeki istenmeyen organizmalar (fouling organizmalar) mümkün olduğunca kazıma yöntemi ile temizlenerek 30 adet olacak şekilde bir tepsiye sıralanmıştır. Sıralanan kara midye örneklerinin boy, kalınlık ve en ölçümleri dijital kumpas ile ağırlıkları da hassas tartı ile tek tek ölçülmüştür. Midyelerin etleri ile kabuklarının birbirinden ayrılması için bıçak yardımı ile kapama kasları açılmıştır. Midyelerin içerisindeki etler yine bir bıçak yardımı ile kazınmıştır.



Şekil 3.8. Laboratuvarda kara midye örneklerinin ölçüm çalışmaları.



Şekil 3.9. Kara midye örneklerinin etlerinin kazınması ve ölçümleri.

Midye etlerinin ayrılması ile konulacağı poşetlerin ilk olarak darası alınmış ve numaralandırılmıştır. Kabuğundan ayrılan etler ise bu poşetlere bir pens yardımı ile yerleştirilmiştir. Yaş et örneklerinin ağırlıkları da hassas terazi ile ölçülmüştür.

Yaş kabuk ve et ölçümleri tamamlanan midye etleri kurutma işlemine kadar beklemek üzere derin dondurucuya konulmuştur. Liyofilizatörde kurutulan et örneklerinin kondisyon oranını belirlemek amacıyla hassas terazi ile tek tek ölçümleri yapılmış ve not alınmıştır.

Kondisyon indeksi ve et verimi hesaplamaları yapılırken;

Et Verimi (%) = (Yaş et ağırlığı/ Toplam canlı ağırlık) × 100 (Okumuş and Stirling, 1998) formülü,

Kondisyon indeksi (%) = (Kuru et ağırlığı / Kuru kabuk ağırlığı) × 100 (Walne and Mann, 1975) formülü kullanılmıştır.

Arazi ortamından getirilen deniz suyunun vakum filtrasyon sistemi ile GF/C filtre kâğıdı yardımıyla süzülerek su analizi gerçekleştirilmiştir. GF/C filtre kâğıtları, klorofil-*a* miktarı tayini işleminin yapılacağı zamana kadar, ışığın klorofil değerlerini etkilememesi için hava geçirmez kaplara konularak – 18°C'lik derin dondurucuya kaldırılmıştır.

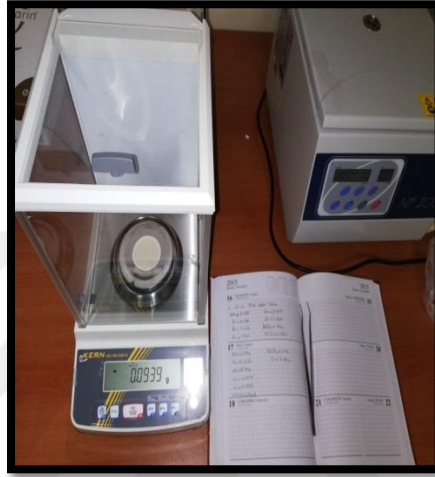


Şekil 3.10. Deniz suyunun süzülme işlemi.

Seston miktarının belirlenmesi için GF/C filtre kâğıtları ilk olarak yakılmış ve ön ağırlıkları alınmıştır. Süzüm işleminden sonra 60°C’ de etüvde kurutularak hassas terazide ağırlığı ölçülmüştür. Daha sonra ise 450°C’ de yakılma işlemi gerçekleştirmiş ve tekrar hassas terazi ile ağırlık tartımı yapılarak not edilmiştir.



Şekil 3.11. 450°C ‘ de kurutma işlemi.



Şekil 3.12. Filtre kâğıtlarının tartım işlemi.

3.5 Kullanılan İstatiksel Analizler

Örnekleme yapılan kara midyelerin en, boy, kalınlık, ağırlıkları ile kondisyon indeksi ve et verimi datalarının değerlendirilmesi ve istatistik çalışmaları Microsoft Excel programında tanımlayıcı istatistik kullanılarak yapılmıştır. Kondisyon indeksi ve et verimi verilerinin mevsimsel olarak iki bölge arasındaki farklılığı Anova testi ile değerlendirilerek, SPSS 20.0 (The Statistical Package for the Social Sciences) paket programı kullanılmış ve karşılaştırmalar Levene testi ile ortaya konmuştur.

4.BULGULAR

4.1 Deniz Suyu Parametreleri

Çalışmanın yapıldığı dönemler içerisinde kara midye örneklerinin ve deniz suyunun temin edildiği tesis alanında yapılan deniz suyuna ait sıcaklık, oksijen, pH ölçüm sonuçları Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2 de belirtilmektedir.

Deniz suyu ölçümleri sonucunda Çizelge 4.1 'de yer aldığı üzere Gülbahçe Körfezi'nde oksijen miktarı en düşük Mayıs ayında ölçülürken, Ağustos ayında 7,4 olarak ölçülmüştür. pH miktarı Şubat ayında 7,63, Kasım ayında 8 olarak belirlenmiştir. Kış dönemi ölçümünde sıcaklık 14,2°C, yaz ayında ise 27°C belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Gülbahçe Körfezi deniz suyu ölçüm değerleri.

	Sıcaklık (°C)	Oksijen	pH
Şubat	14,2	7,28	7,63
Mayıs	21	7	7,72
Ağustos	27	7,4	8
Kasım	19	7,1	7,90

Çandarlı Körfezi deniz suyu ölçümlerinde ise oksijen miktarı en düşük Mayıs ayında 7,02 olarak ölçülürken, Ağustos ayında 7,32 olmuştur. pH miktarı en düşük Kasım ayında 7,28 ölçülürken, en yüksek Ağustos ayında 7,89 olarak belirlenmiştir. Kış dönemi ölçümünde sıcaklık 14,6°C, yaz ayında ise 27,2°C belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Çandarlı Körfezi deniz suyu ölçüm değerleri.

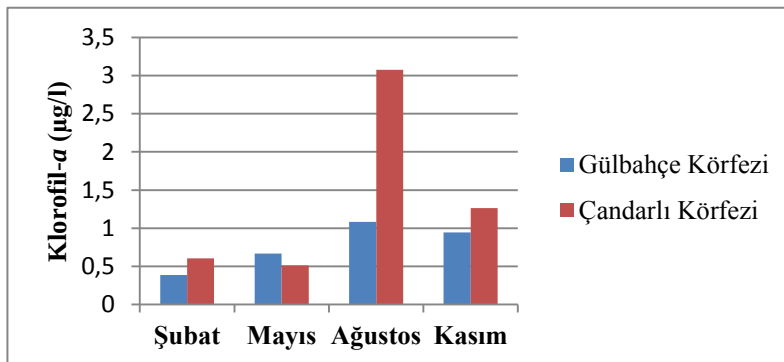
	Sıcaklık (°C)	Oksijen	pH
Şubat	14,6	7,82	7,72
Mayıs	20	7,02	7,65
Ağustos	27,2	7,32	7,89
Kasım	17,3	7,24	7,28

4.2 Klorofil-*a* Miktarı ve Seston Sonuçları

Deniz suyu numunelerinin süzülme işlemi sonrasında klorofil-*a* ölçümleri yapılarak sonuçlar aşağıda yer alan şekilde (Şekil 4.1) belirtilmiştir.

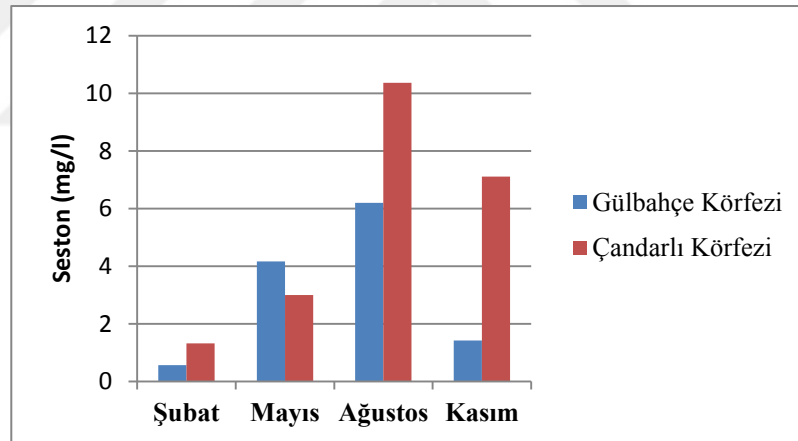
Gülbahçe Körfezi istasyonunda en düşük klorofil-*a* miktarı 0,38 µg/l ile Şubat ayında ölçülmüş, en yüksek değer ise 1,08 µg/l olarak kaydedilmiştir.

Çandarlı Körfezi istasyonunun ölçüm sonuçlarında ise 0,61 µg/l ile Şubat ayında en düşük klorofil-*a* miktarı ölçümü yapılırken, Ağustos ayında 3,07 µg/l ile en yüksek değere ulaşmıştır.

Şekil 4.1. Klorofil-*a* miktarı sonuçları.

Gülbahçe Körfezi'nde toplam partikül madde (TPM) en düşük şubat ayında 0,56 mg/l ölçülürken, en yüksek Ağustos ayında 6,2 mg/l olarak tespit edilmiştir. Partikül organik madde (POM) miktarı 0,36 mg/l olarak minimum Şubat ayında, 4,88 mg/l olarak maksimum Ağustos ayında tespit edilmiştir. Partikül inorganik madde (PIM) miktarı ise Şubat ayında 0,2 mg/l ile minimum seviyedeyken, 1,32 mg/l olarak Ağustos ayında ölçülmüştür.

Çandarlı Körfezi istasyonunda tespit edilen seston miktarlarına bakıldığında ise TPM en yüksek Ağustos ayında 10,36 mg/l, en düşük Şubat ayında 1,32 mg/l olarak bulunmuştur. POM miktarı 0,8mg/l ile Şubat ayında minimum, 7,44 mg/l ile Ağustos ayında maksimum ölçülmüştür. PIM miktarı ise 0,52 mg/l yine Şubat ayında belirlenirken, 2,92 mg/l olarak Ağustos ayında tespit edilmiştir. İki bölgede ki toplam partikül madde (TPM) ise Şekil 4.2 'de yer almaktadır.



Şekil 4.2. Seston miktarı (TPM) sonuçları.

4.3 Biyometrik Ölçüm Sonuçları

Gülbahçe Körfezi istasyonundan alınan numunelerin Çizelge 4.3' te yer alan biyometrik ölçüm sonuçlarına bakıldığında ortalama ağırlık en düşük $20,63 \pm 0,59$ gr ile Şubat ayında, en yüksek ise $25,32 \pm 1,00$ gr ile Mayıs ayında ölçülmüştür. Ortalama boy oranlarına bakıldığında ise en düşük ölçüm $61,16 \pm 0,64$ mm ile Şubat ayında gerçekleşirken, en yüksek ölçüm ise $64,87 \pm 0,87$ mm ile Mayıs ayında tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Gülbahçe Körfezi biyometrik ölçüm sonuçları.

		ŞUBAT	MAYIS	AĞUSTOS	KASIM
	Numune Adedi (N)	N=30	N=30	N=30	N=30
Boy (mm)	Min.-Mak.	55,96-69,66	57,01-73,95	55,24-70,85	55,04-68,91
	Ort.	$61,16 \pm 0,64$	$64,87 \pm 0,87$	$63,92 \pm 0,74$	$62,60 \pm 0,58$
En (mm)	Min-Mak	28,74-37,2	30,56-42,59	28,69-70,05	29,78-37,85
	Ort.	$33,46 \pm 0,39$	$35,26 \pm 0,52$	$36,45 \pm 1,47$	$34,48 \pm 0,35$
Kalınlık (mm)	Min-Mak	19,01-25,35	21,21-27,04	19,66-28,82	20,05-26,72
	Ort.	$22,11 \pm 0,26$	$23,71 \pm 0,30$	$23,85 \pm 0,43$	$22,93 \pm 0,28$
Ağırlık (gr)	Min-Mak	14,23-28,17	16,73-35,97	13,77-33,74	11,53-31,54
	Ort.	$20,63 \pm 0,59$	$25,32 \pm 1,00$	$21,8 \pm 1,02$	$21,75 \pm 0,75$

Çandarlı Körfezi istasyonu numunelerinde ise ortalama ağırlık en düşük $18,11 \pm 1,40$ gr ile Kasım ayında, en yüksek $26,11 \pm 1,39$ gr ile Mayıs ayında ölçülmüştür. Ortalama boy oranlarına bakıldığında ise en düşük ölçüm $53,01 \pm 0,56$ mm ile Kasım ayında olurken, en yüksek ölçüm ise $64,00 \pm 0,78$ mm ile Ağustos ayında tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Çandarlı Körfezi biyometrik ölçüm sonuçları.

		ŞUBAT	MAYIS	AĞUSTOS	KASIM
	Numune Adedi (N)	N=30	N=30	N=30	N=30
Boy (mm)	Min.-Mak.	55,29-68,65	57,68-84,31	55,5-73,43	46,37-62,39
	Ort.	$60,37 \pm 0,61$	$63,63 \pm 1,01$	$64,00 \pm 0,78$	$53,01 \pm 0,56$
En (mm)	Min-Mak	26,12-36,4	31,55-45,66	29,98-42,31	21,42-30,97
	Ort	$31,96 \pm 0,37$	$35,45 \pm 0,56$	$35,25 \pm 0,53$	$27,81 \pm 0,36$
Kalınlık (mm)	Min-Mak	19,99-24,57	21,02-32,02	20,91-27,21	16,67-24,05
	Ort	$22,23 \pm 0,23$	$24,17 \pm 0,41$	$24,08 \pm 0,30$	$20,48 \pm 0,30$
Ağırlık (gr)	Min-Mak	11,44-27,98	13,63-55,18	16,16-35,08	9,55-55,24
	Ort	$19,77 \pm 0,63$	$26,11 \pm 1,39$	$25,70 \pm 0,95$	$18,11 \pm 1,40$

4.4 Et Verimi ve Kondisyon İndeksi

Gülbahçe Körfezi istasyonunda midyelerin et veriminin yaz ve sonbahar aylarında yüksek, kış ve ilkbahar aylarında daha düşük olduğu tespit edilmiştir. En düşük et verimi $15,57 \pm 0,56$ ile Şubat ayında en yüksek et verimi ise $22,41 \pm 0,75$ ile Kasım ayında tespit edilmiştir. Kondisyon indeksi değerlerine bakıldığında en yüksek değer Mayıs ayında $19,92 \pm 1,4$, en düşük ise Kasım ayında $10,80 \pm 0,44$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Gülbahçe Körfezi et verimi ve kondisyon indeksi.

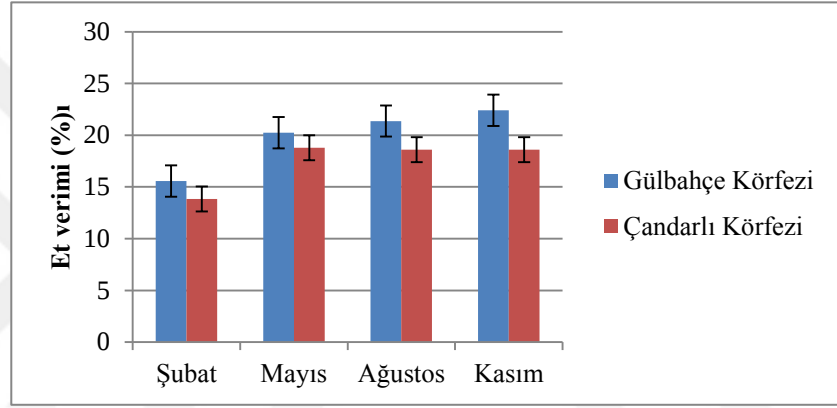
	Et Verimi (%)	Kondisyon
Şubat	$15,57 \pm 0,56$	$11,21 \pm 0,72$
Mayıs	$20,24 \pm 0,66$	$19,92 \pm 1,43$
Ağustos	$21,37 \pm 0,96$	$12,67 \pm 0,52$
Kasım	$22,41 \pm 0,75$	$10,80 \pm 0,44$

Çandarlı Körfezi istasyonunda en düşük et verimi $13,84 \pm 0,36$ ile Şubat ayında en yüksek et verimi ise $18,78 \pm 0,60$ ile Mayıs ayında tespit edilmiştir. Kondisyon indeksi değerleri yaş et verimi değerleriyle paralel bir seyir izlemiş olup kondisyon indeksinin en yüksek değeri Mayıs ayında $16,47 \pm 0,89$ olarak, en düşük değer ise Şubat ayında $6,45 \pm 0,42$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.6).

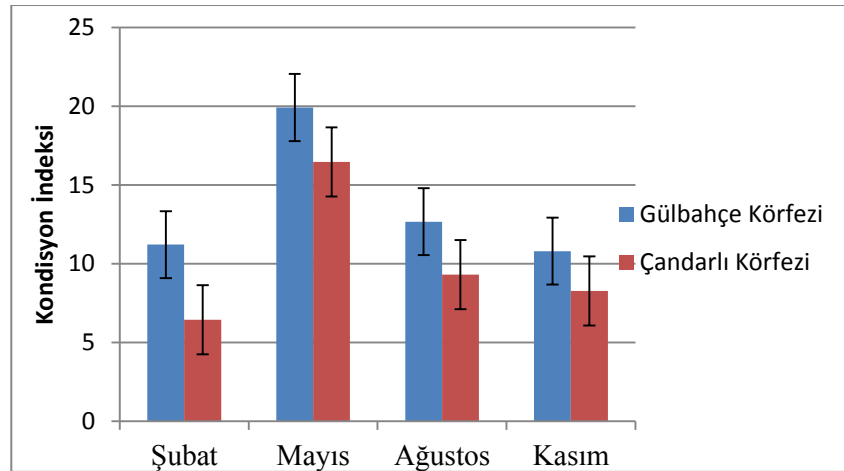
Çizelge 4.6. Çandarlı Körfezi et verimi ve kondisyon indeksi.

	Et Verimi (%)	Kondisyon
Şubat	$13,84 \pm 0,35$	$6,45 \pm 0,42$
Mayıs	$18,78 \pm 0,60$	$16,47 \pm 0,89$
Ağustos	$18,60 \pm 0,62$	$9,30 \pm 0,36$
Kasım	$18,59 \pm 1,00$	$8,28 \pm 0,34$

İki körfez arasında mevsimsel olarak ortalama et verimi kıyaslaması yapıldığında Şubat ve Mayıs aylarında Levene testi sonucuna göre $p>0,05$ olduğundan dolayı varyans değerlerinin homojen dağılımı sonucu et verimleri ortalaması önemli bir farklılık göstermemektedir. Ağustos ve Kasım aylarında ise iki bölgede ki et verimi ortalamaları açısından anlamlı bir şekilde farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). İki körfez arasında mevsimsel olarak ortalama kondisyon indeksi kıyaslaması yapıldığında ise her dönemde kondisyon indeksi ortalamaları farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).



Şekil 4.3. Et verimi sonuçları.



Şekil 4.4. Kondisyon indeksi sonuçları.

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Çift kabuklu yetiştiriciliği Türkiye de gün geçtikçe önem kazanmakta ve üretim talepleri artış göstermektedir. Ülkemiz sularında doğal bir rezerv konumunda olan kara midye, dolma ya da tava şeklinde sevilerek tüketilmektedir. Ancak midyenin sağlıklı ortamlardan toplanması ve merdiven altı diye tabir edilen yerlerde hazırlanarak tüketime sunulması halk sağlığı açısından büyük tehlike oluşturmaktadır. Bu çalışma ile İzmir ilinin iki farklı bölgesinde çiftlikte sürdürülmekte olan kara midye yetiştiriciliği ve potansiyeli ortaya konulmaya çalışılmış olup, bölgesel ve mevsimsel olarak temin edilen su örneklerinin de sıcaklık, pH, tuzluluk, oksijen miktarları tespit edilmiştir. Ayrıca iki farklı istasyonda (Gülbahçe Körfezi ve Çandarlı Körfezi) yetiştiriciliği yapılan midyelerin et verimi ve kondisyon indeksleri mevsimsel olarak hesaplanmıştır.

Yıldız ve Lök (2005), farklı boylara ayrılmış gruplarda ki midyelerin file ve halat sisteminde yaşama ve büyüme performansını Çanakkale Boğaz'ında yer alan Poyraz (Kilya) Koyu'nda yaptıkları kondisyon çalışmasında beş ayrı boy grubunu denemeleri için kullanmışlardır. Bu boy grupları 40 mm, 50 mm, 60 mm ve 70 mm dir. Bu gruplara ait et oranlarının yıl içindeki en yüksek değerleri Mayıs ayında sırasıyla %14.89, %15.89, %13.15 ve %13.06 ile gerçekleşmiştir. Gülbahçe ve Çandarlı Körfezi'nde yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen kondisyon indeksi verileri Gülbahçe Körfezi'nde ortalama 60 mm boy grubunda %19,92 ve Çandarlı Körfezi'nde yine ortalama 60 mm boy grubunda %18,78 ile Mayıs ayında en yüksek değerlere ulaşmış ve Çanakkale'de yapılan çalışmaya kıyasla daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun nedeninin Gülbahçe Körfezi ve Çandarlı Körfezinde midye için gerekli olan besin yoğunluğunun bahar döneminde fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Koral ve Süleyman (2016), *Mytilus galloprovincialis*' in et verimini Doğu Karadeniz Bölgesi'nde 4 ayrı istasyonda (Artvin, Rize, Trabzon, Giresun) inceledikleri çalışmada, sonbahar mevsiminde et verimini Artvin'de %22.12, Rize'de %21.34, Trabzon'da %21.81 ve Giresun'da %22.12 olarak bulmuşlardır. İzmir kıyı şeridinde ki iki istasyonda yapmış olduğumuz bu çalışmada ise et verimi Gülbahçe Körfezi istasyonunda en yüksek % 22.41 ile Kasım ayında tespit edilmiş olup, Çandarlı Körfezi'nde ise en yüksek Mayıs ayında % 18.78 olarak tespit edilmiştir. Bilindiği üzere midye gibi suyu süzerek beslenen canlılar için ilkbahar ve sonbahar dönemlerindeki besin bolluğu et verimliliğinin yükselmesinin başlıca sebeplerindendir.

Karayücel ve Karayücel (1999), İskoçya'nın Batı bölgesinde sal sisteminde 15 ay süreyle yetiştirilen midyelerin (*M. galloprovincialis*) biyomas, büyüme ve et verimi üzerine yaptıkları çalışma sonuçlarında Mayıs ve Kasım ayları arasında ki süre içerisinde midyelerde daha hızlı büyüme olduğunu belirlemişlerdir. Midye etindeki büyümenin ilkbaharın sonlarında ve yaz aylarında artış gösterdiğini, kış aylarında ise azaldığını bildirmişlerdir. Bu durumun mevsimsel sıcaklık ve besin miktarı değişikliklerinden kaynaklandığını ifade etmişlerdir.

Erdemir ve Tunçer (2004), at midyesi (*Modiolus barbatus*) ve kara midyenin (*M. galloprovincialis*) biyoekolojik özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada ise yaz aylarına kıyasla kış aylarında iki tür midyenin de ağırlık ve boy artışının daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Seed (1976), besin durumu ve sıcaklığın kabuklularda büyüme üzerine etkili olduğunu bildirmektedir. Tarafımızca İzmir kıyı şeridinde bulunan iki farklı midye çiftliğinde de, iki körfezden alınan midye numunelerinin boyca ve ağırlıkça en fazla artışının, su sıcaklığının artış gösterdiği ilkbahar ve yaz ayında meydana geldiği belirlenmiştir.

Karayücel, vd., (2002), midyeler tarafından besin olarak kullanılan klorofil-*a* miktarını 0,35 µg/l ile minimum Kasım ayında, 21,89 µg/l ile Mart ayında maksimum olarak tespit etmişlerdir. Çandarlı Körfezi'nde klorofil-*a* miktarı Ağustos ayında maksimum seviyeye çıkarken en yüksek et verimi oranı Mayıs

ayında tespit edilmiştir. Gülbahçe Körfezi'nde ise et verimi en fazla Kasım ayında belirlenmiş olmakla birlikte gerek ilkbahar gerekse sonbahar dönemindeki çalışma sahasından alınan su numunelerinde ölçülen klorofil-*a* miktarı sonuçları arasında büyük farklılıklar görülmemiştir.

Çelik (2011), açık denizde batırılmış uzun halat sisteminde midye yetiştiriciliği üzerine yaptığı çalışmada, klorofil-*a* miktarı ve büyüme arasında bir ilişki bulamamıştır. Bizim araştırmamız da Gülbahçe Körfezi'nde klorofil-*a* miktarı 0,39 µg/l ile 1,08 µg/l aralığında, Çandarlı Körfezi'nde ise klorofil-*a* miktarı 0,51 µg/l ile 3,07 µg/l aralığında tespit edilmiş klorofil-*a* değeri ile et verimi arasında ilişki olmadığı belirlenmiştir. Moriki vd. (2007), Selanik Körfezi'nde yoğun midye kültürünün çevresel etkileri üzerine yaptıkları çalışmada klorofil-*a* değerini 0.2 mg/m³ olarak tespit etmişlerdir.

Bilindiği üzere midyelerde 50 mm ve üzeri boy grupları satışa uygun olarak kabul edilir ve Karayücel ve Karayücel (1997), 50 mm ve daha büyük midyelerin satış için uygun olduğunu belirtmektedir. Gülbahçe ve Çandarlı Körfezi'nde yetiştiricilik yapılan alanlarda doğadan toplanarak halatlarda büyütülen kara midye yavrularının pazar boyuna ulaşma süreleri yaklaşık 1 yıldır. Ticari olarak düşünüldüğünde her iki körfezde de yetiştiriciliği yapılan midyelerin et oranlarının yüksek olduğu bahar aylarında hasat edilmek şartı ile yetiştiricilik faaliyetinin başarılı bir şekilde sürdürülebileceğini söyleyebiliriz.

Yıldız vd. (2013), entegre multitrofik akuakültür sistemlerinde midye yetiştiriciliği üzerine yaptıkları çalışmada, midyelerin büyüme performansları üzerinde entegre sistemlerin önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu çalışmada Gülbahçe Körfezi istasyonunda et veriminin daha yüksek olması örneklemenin yapıldığı midye çiftliğine yakın mesafede çipura ve levrek yetiştiriciliği yapan yıllık üretim kapasiteleri 300 ton ile 600 ton arasında değişen toplam 3 adet balık üretim çiftliğinin varlığının önemli etkisi olduğu düşünülmektedir.

Gavrilovic vd. (2011), Hırvatistan'ın Mali Ston Körfezi'nde yapmış olduğu çalışmada et verimi üzerine en etkili parametrenin seston miktarı olduğunu belirtmektedir. “İzmir İli Midye Yetiştiriciliği (*Mytilus galloprovincialis*) ve Potansiyeli” başlıklı çalışmamızda sıcaklık, pH ve oksijen miktarı gibi fizikokimyasal özellikler ile birlikte sudaki seston ve klorofil-*a* miktarına bakılmıştır.

Yıldırım (2004)' te yaptığı çalışmada İzmir ilinin güneyinde bulunan Mersin Körfezi'nde yetiştiricilik için önemli bir konu olan yavru midye temini için kullanılan kollektörlere tutunmasının tespitinin yapılabilmesi üzerine yaptığı araştırmada kollektör olarak kendir ve naylon halat ile polietilen malzemeden yapılan halatları kullanmıştır. Yavru midyelerin tutunma oranının, Aralık ayında denize bırakılan halatlarda bırakılan alanda en yoğun şekilde gerçekleştiğini belirlenmiştir. Söz konusu sahada 1990'lı yıllarda ve 2000'li yılların başlarında yaklaşık 15 adet çipura-levrek yetiştiriciliği yapan işletme bulunmaktaydı. Mülga Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından çıkarılan (24.01.2007) ve 2000'li yılların sonunda denizlerde balık yetiştiriciliği yapan tüm çiftliklere uygulanan “Denizlerde Balık Çiftliklerinin Kurulamayacağı Hassas Alan Niteliğindeki Kapalı Koy ve Körfez alanlarının Belirlenmesine İlişkin Tebliğ” ile birlikte İzmir ilinin güneyinde bulunan Mersin Körfezi'nde balık yetiştiriciliği faaliyeti sona erdirilmiştir. Bu nedenle söz konusu Körfezde midye yetiştiriciliği faaliyetleri de son bulmuştur.

Sonuç olarak, midyeler suyu filtre ederek beslenen ve bulundukları ortam suyunun tüm biyolojik ve kimyasal özelliklerini bünyelerinde biriktirebilen canlılar olduklarından dolayı, midye yetiştiriciliği yapmak üzere seçilecek ortamın özelliklerine dikkat edilmesi gerekmektedir. Bu ortam öncelikle izleme çalışmalarının yapıldığı ve uygun bulunduğu ortamlar olmalıdır. Bu nedenle “İzmir İli Kara Midye (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819) Yetiştiriciliği ve Potansiyeli” çalışması planlanırken İzmir kıyı şeridinde bulunan farklı fizikokimyasal parametrelere sahip olan ve çift kabuklu yetiştiriciliği potansiyel alanı olarak T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından izleme kapsamına alınan

bölge tercih edilmiştir. Üretim yapılacak bölge de oksijen taşınımı için yeterli su akıntısı bulunmalı, derinlik ve ortamın sıcaklık, pH, oksijen ve tuzluluk gibi fizikokimyasal özelliklerinin midye yetiştiriciliği yapmak üzere uygun olması gerekmektedir. Yine bu bölgelerin üretim yapılacak sistemlerin zarar görmesini engellemek amacıyla çok sert rüzgârlara açık bölgeler olmaması tercih edilmelidir. Tercih edilen üretim sisteminin ve ekipmanlarının seçilen deniz sahası şartlarına uygun olması hayati önem taşımaktadır.

Doğadan insan sağlığı açısından risk oluşturabilecek bölgelerden illegal olarak çıkartılan kara midyeler yine yasal izinleri olmayan merdiven altı olarak tabir edilen son derece sağlıksız koşullarda özellikle midye dolma olarak hazırlanmaktadır. Maalesef kötü koşullarda üretilen bu midyeler özellikle denize kıyısı olan illerimizde hemen her köşe başında kayıt dışı olarak pazarlanmaktadır. Bu olumsuz tablonun gelişmiş ülkelerde olduğu gibi kontrollü şartlarda midye yetiştiriciliğinin ve işlenmesinin gerçekleştirilmesi ile birlikte tersine döndürülmesi mümkün olacaktır. Türkiye’de gelecekte gerek kara midye çiftliklerinin gerekse çift kabuklu işleme tesislerinin yaygınlaşması ile birlikte insan sağlığı açısından güvenilir bir midye üretimi mümkün olacaktır. Bunun yanı sıra izleme çalışmaları sonuçları olumlu bulunan ürünlerin ihracat potansiyelinin de artışı sağlanmış olacaktır.

Türkiye’de çift kabuklu yetiştiriciliği için uygulanan yasal mevzuatın midye yetiştiricilik çiftliklerinin henüz yeni kurulmaya başlandığı gerçeği göz önünde bulundurularak uygulanmasının yanında, İzmir kıyı şeridinde yapılan bu çalışmanın benzerlerinin midye yetiştiriciliği potansiyeli taşıyan denize kıyısı olan diğer illerimizde de ileride gerçekleştirilmesi muhtemel olan benzeri çalışmalara kaynak teşkil etmesi beklenmektedir.

6.KAYNAKLAR DİZİNİ

- Ackman, R.G.**, 1988, Concerns for utilisation of marine lipids and oils, *Food Technology*, 151-160 s..
- Alpbaz, A.**, 2000, Kabuklu ve Eklem Bacaklılar Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No: 26, 317s.
- Aral, O.**, 1997, Growth of The Meditarrenean Mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lam., 1819) on Ropers in The Black Sea, Turkey, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 23: 183-189 p.
- Atay, D.**, 1997, Kabuklu Su Ürünleri ve Üretim Tekniği, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, 348s.
- Aydın, H., ve Uzar, S.**, 2009, Denizel mikroalg biyotoksinleri ve etkileri, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 5.1: 87-100 s.
- Bilecik, N.**, 1989, Midye ve Yetiştiriciliği. T. C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Müdürlüğü, Bodrum, Seri A, No: 2, 38s.
- Cubillo, A.M, Santos, I.F. and Labarta, U.**, 2015, Interaction between stocking density and settlement on population dynamics in suspended mussel culture, *Journal of Sea Research*, 84-94 p.
- Çelik, M. Y.**, 2011, Açık Denizde Batırılmış Uzun Halat Sisteminde Midye (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819) Yetiştiriciliği, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sinop.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Çolakoğlu, F. A. ve Çolakoğlu, S.,** 2014, Türkiye’de çift kabuklu yumuşakça sektöründe uygulanan prosedürler ve durum analizi, *Gıda Dergisi*, 78-87 s.
- Demir, N.,** 2001, Çift kabuklu (bivalvia) üretim alanlarında bir fitoplankton izleme çalışması, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 7 (1): 56-62 s.
- Demir, O.,** 2008, Türkiye su ürünleri yetiştiriciliği ve yem sektörüne genel bakış, *Journal of Fisheries Sciences*, 2 (5): 704-710 s.
- Erdemir Yiğın, C.Ç. ve 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*, 7 (10): 1695-1698 p.
- Eymirli, B.,** 2008, Kafes Balığı Yetiştiriciliğinin Akdeniz Midyesinin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck 1819), Büyüme, Hayatta Kalma Ve Et Besin İçeriği Üzerine Etkisi, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mersin, 63 s.
- FAO, Statistics,** <http://www.fao.org/statistics/en/>, (Erişim tarihi: 25.04.2019)
- FAO,**http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Mytilus_galloprovincialis/en, (Erişim tarihi:23.03.2019)
- Figures, A. J.,** 1989, Mussel culture in Spain and France, *World Aquaculture*, 20(4): 8-17 p.
- Fuentes, J., Gregio, V., Giraldez, R. and Molares, J.,** 2000, Within-raft variability of the growth rate of mussels, *Mytilus galloprovincialis*, cultivated in the Ria de Arousa (NW Spain), *Aquaculture*, 189: 39-52 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gavrilovic A., Jug-Dujakovic J., Bonacic Marinovic A., Conides A., Bonacic K., Ljubicic A. and Van Gorder S.,** 2011, The influence of environmental parameters on the growth and meat quality of the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* (Mollusca:Bivalvia), *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation International Journal of the Bioflux Society* 4, (5): 573-583pp.
- Gosling, E.,** 1992, The mussel *mytilus*: ecology, physiology, genetics and culture, *Developments in Aquaculture and Fisheries Science*, 25: 560-567 p.
- Goulletguer, P. T., Joly, J. P., LeGagneur, E. and Ruelle, F.,** 1994, Mussel (*Mytilus edulis*) Culture Along The Normandy Coastline (France): Stock Assesment And Growth Monitoring, ICES Statutory Meeting, Shellfish Committee, K:10, p.11.
- GTHB,** 2011, Hayvansal Gıdaların Resmi Kontrollerine İlişkin Özel Kuralları BelirleyenYönetmelik,
<https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.15598&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=hayvansal>, (Erişim tarihi:19 Mart 2019)
- GTHB,** 2015, Avcılık Veya Yetiştiricilik Yoluyla Elde Edilen Çift Kabuklu Yumuşakça Üretim Alanlarının Belirlenmesi, Sınıflandırılması, Ürün Alımına Açılıp Kapatılması Ve Numune Alımına İlişkin Uygulama Talimatı,
[https://kms.kaysis.gov.tr/\(X\(1\)S\(0islj3c4l15dltig3wrfnxmo\)\)/Home/Goster/56450](https://kms.kaysis.gov.tr/(X(1)S(0islj3c4l15dltig3wrfnxmo))/Home/Goster/56450) (Erişim tarihi:19 Mart 2019)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Hindioğlu (Lök), A., Serdar, S. ve Yolkolu, S., 1998, Kabuklularda (Bivalve-Mollusk) algal biyotoksin ve insan üzerindeki etkileri. Özhan, E. (ed.) Türkiye' nin Kıyı ve Deniz Alanları II. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 98 Bildiriler Kitabı, 22-25 Eylül 1998 ODTÜ Ankara, 173-186 s.

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 Jour. Mar Sciences*, 3 (3): 149 – 166 p.

Karayücel, S. ve Karayücel, İ., 1999, Growth, production and biomass in raft cultivated blue mussels (*Mytilus edulis* L.) in two scottish sea lochs, *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 51(1): 65-73 p.

Karayücel, İ., Karayücel, S. ve Kaya, Y., 2002, Sinop bölgesinde Akdeniz midyesinin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) kondisyon faktörü ve biyokimyasal kompozisyonu üzerine çevresel faktörlerin etkisi, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 27:1391-1396 s.

Kayhan, F.G., Muşlu, M.N. ve Koç, N.D., 2009, Bazı ağır metallerin sucul organizmalar üzerinde yarattığı stres ve biyolojik yanıtlar, *Journal Of Fisheries Sciences.com*, 3(2):153-162 s.

Kayhan, F.G., Sesal N.C., ve Güldür S., 2016, Kara midyelerin (*Mytilus galloprovincialis*) gram-negatif bakteri florasının tespiti, *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 2: 66-69 s.

Kingsford, M.J., 1990, Linear oceanographic features: a focus for research on recruitment processes. *Australia Journal Ecology*, 15: 391 – 401 p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kinsella, J.E.**, 1988, Fish and seafoods: nutritional implications and quality issues, *Food Technology*, 42(5):146-150 p.
- Kristan, U., Kanduc, T., Osterc, O., Slejkovec, Z., Ramsak, A., and Stibilj, V.**, 2014, Assesment of pollution level using *Mytilus galloprovincialis* as abioindicator species: The case of the Gulf of Trieste, *Marine Pollution Bulletin*, 89: 455-463pp.
- Kumlu, M.**, 2001, Karides, Istakoz ve Midye Yetiştiriciliği, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No:6, 305s.
- Koral, S. ve Süleyman, B.**, 2016, Doğu Karadeniz Bölgesi'ndeki Kara Midyenin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) Mevsimsel Olarak Biyokimyasal Kompozisyonundaki Değişimin Belirlenmesi, Yunus Araştırma Bülteni (3), 243-253s.
- Kül, M.**, 2016, İzmir Körfezi kara midye (*Mytilus galloprovincialis*) ve bazı balık türlerindeki pestisit kalıntı değerleri ile bazı doğal radyonüklid konsantrasyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- Lök, A.** “Midye Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri”, <https://docplayer.biz.tr/18962860-Midye-biyolojisi-ve-yetistirme-teknikleri-aynur-lok.html> (Erişim tarihi:20 Nisan 2019)
- Mallet A.L. and Carver C.E.**, 1991, An assessment of strategies for growing mussels in suspended culture, *Journal of Shellfish Research*, 10: 471-477.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mazzola, A., Favaloro, E. and Sara, G.,** 1999, Experiences of integrated mariculture in a southern Tyrrhenian area (Mediterranean Sea), *Aquaculture*, 30: 773-780pp.
- Moriki, A., Galinou-Mitsoudi, S., Petridis D., Kosti D., Savvidis, Y., Dimitriadis, X., Koutitas, C.H. and Alvanou, L.,** 2008 Environmental impacts of intensive mussel culture in the coastal waters of the Gulf of Thessaloniki (N. Greece), *Fresenius Environmental Bulletin*, 17, 1945-1955 p.
- Moriki, A., Petridis, D., Papadimitriou, C., Fantido, I. and Kapageridis, N.,** 2017, Nutrient and chlorophyll α variability at a micro-scale level in a suspended mussel culture, *Journal of Water Resource and Protection*, 9, 1491-1509pp.
- Peharda, M., Zupan, I., Bavcevic, L., Frankic, A. and Klanjscek, T.,** 2007, Growth and condition index of mussel *Mytilus galloprovincialis* in experimental integrated aquaculture, *Aquaculture Research*, 38, 1714-1720pp.
- Ocak, M.,** 2017, Marmara Denizi'nin kuzeyinden toplanan midyelerde (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) inorganik ve organik arsenik seviyesinin belirlenmesi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Okumuş, İ. and Stirling, H.P.,** 1998, Seasonal variations in the weight, condition index and biochemical composition of mussel (*Mytilus edulis*, L.) in suspended culture in two Scottish sea lochs, *Aquaculture*, 159, 249–261pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Okumuş, İ., Başçınar, N., Özkan, M.,** 2002, The effects of phytoplankton concentration, size of musselland water temperature on feed consumption and filtration rate of the mediterranean (*Mytilus galloprovincialis* Lmk), *Turkish Journal of Zoology*, 26: 167-172pp.
- Özkahya, P.,** 2015, Güllük Körfezi'ndeki su ürünleri üretim alanlarında *Mytilus galloprovincialis*' in biyoekolojik özelliklerinin belirlenmesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Özkoç, H. B. ve Tosun, N.,** 1999, Deniz Kirliliğinde Midyelerin Biomonitor Olarak Kullanımı, 3. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, 25-26 Kasım, İzmir, 1999.
- Page, H. M., and Hubbard, D. M.,** 1987, Temporal and spatial patterns of growth in mussels *Mytilus edulis* on an offshore platform: relationship to water temperature and food availability, *Journal Express Marine Biology and Ecology*, 111: 159 – 179pp.
- Subasinghe, R., Soto, D. and Jia, J.** 2009, Global aquaculture an ditsrole in sustainable development, *Aquaculture* 1: 2-9pp.
- Seed, R.,** 1992, Systematics Evolution And Distribution Of Mussels Belonging To The Genus *Mytilus*: An Overview, *American Malacological Bulletin*, 9(2): 123-137 pp.
- Seed, R.,** 1976, Marine Mussels, their Ecology and Physiology, Bayne, B.L., 13-65pp.
- Serdar S. and Yıldırım, Ş.,** 2018, An Increasing Trend in Turkey: Mussel Culture, The 2nd International Symposium, 04 Kasım 2018, Girne, KIBRIS, ss.1-2.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Suplicy, F.M., 2018,** A review of the multiple benefits of mussel farming, *Reviews In Aquaculture*, 1-20pp.
- Şahinöz, E., Doğu, Z. ve Aral, F., 2017,** Türkiye ve dünyada su ürünleri ürünlerinin mevcut durumu, *Kent Kültürü ve Yönetimi Hakemli Dergisi*, 10:466-476s.
- Şirin, C., 2012,** Vona Koyu'nda (Perşembe-Ordu) deniz balıkları-midye (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck,1918) kültürünün entegrasyonu ve etkileri, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Terzi, G., 2008,** Deniz ürünlerine bağlı zehirlenmeler ve etkileri, *Türk Hijyen ve Deneyisel Biyoloji Dergisi*, 65 (1) : 51-60s.
- TOB, 2018.** Su Ürünleri İstatistikleri Tarım ve Orman Bakanlığı, ANKARA.
- TOB, 2019,** Canlı Çift Kabuklu Yumuşakça Üretim Alanları Güncel Listesi, https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Belgeler/Veteriner%20Hizmetleri/cift_kabuklu_yumusakca_uretim_alanlari.pdf (Erişim tarihi: 02 Nisan 2019)
- Tokuşoğlu, Ö., “Kabuklu Su Ürünleri Etleri Ve Kalite: Midye, İstiridye, Karides ve Yengeç”,**<http://www.gida2000.com/kabuklu-su-urunleri-etleri-ve-kalite-midye-istiridye-karides-ve-yengec.html>(Erişim tarihi:29.03.2019)
- TUİK, 2016.** Su Ürünleri İstatistikleri Türkiye İstatistik Kurumu, ANKARA.
- Uysal, H., 1970,** Türkiye Sahillerinde Bulunan Midyeler (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck) Üzerine Biyolojik Ve Ekolojik Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Yayınları, No:79.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Varlık, B.**, 1991, Investigation of effects of some heavy metal (Cd-Pb) to the different development stages of *Mytilus galloprovincialis*, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Walne, P.R.**, 1979, Culture of Bivalve Molluscs 50 Years Experience at Conwy, Fishing News Books , 189 p.
- Yıldırım, Ş.** 2004, Ağ Kafeslerde Balık Yetiştiriciliği Yapılan Mersin Körfezi'nde (Urla-İzmir) Akdeniz Midyesi'nin Değişik Materyallere Tutunma Oranının Araştırılması Üzerine Bir Ön Çalışma, *EÜ Su Ürünleri Dergisi*, 21 (3-4): 249-251.
- Yıldız, H.**, 2004, Çanakkale Boğazında Midye (*Mytilus galloprovincialis* L.1819) Kültürü Üzerine Araştırmalar, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 137s.
- Yıldız, H. ve Lök, A.**, 2005, Çanakkale Boğazı Kilya Koyundan Toplanan Farklı Boy Gruplarındaki Midyelerin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) Et Verimleri, *Journal of Fisheries & Aquatic Science*, 22, 75-78s.
- Yıldız, H., Lök, A., Köse, A., Serdar, S., Acarlı, S.**, 2006, Çanakkale Boğazında Yavru Midyelerin (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) Halat Sisteminde Yetiştiriciliği, *EÜ Su Ürünleri Dergisi*, 23(1-2): 319-322s.
- Yıldız, H., Acarlı, S., Berber, S., Vural P. ve Gündüz, F.**, 2013b, Çanakkale Boğazı'nda entegre multitrofik akvakültür sistemlerde Akdeniz midyesi (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819) yetiştiriciliği üzerine bir ön çalışma, *Alınteri*, 25(B):38-44 s.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin hazırlanmasında her aşamada yardımları ile yanımda olan ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım sayın hocam Doç. Dr. Şükrü YILDIRIM' a,

Tez çalışmamın en başından beri tezime büyük katkılar sunan, tecrübelerini ve desteğini benden esirgemeyen sevgili hocam Doç. Dr. Serpil SERDAR' a,

Yüksek lisansa başlamamda beni teşvik eden, eğitim ve tez aşamasında benden desteğini esirgemeyen ve tezimin örneklerinin temin edilmesi ve analiz aşamalarında her zaman yanımda olan ve bu çalışmada emekleri çok değerli mesai arkadaşlarım, can dostlarım Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdür Vekili sayın Levent ÖZKAN, İskender KUŞKU, Gönül Saniye ÖZOK, A. Tuğba UYSAL, Gül EYMİRLİ, Umut TURUPLU, Gamze AVCIOĞLU, Gülüşan EMANET ERGÜL, B. Orhan TÜNAYDIN, Devlet FEDAKAR' a,

Bu çalışmanın yapılabilmesi için faaliyette olan tesislerinin imkânlarını kullanmamı sağlayan ve desteklerini esirgemeyen tüm tesis yetkililerine,

Hayatım boyunca hep bana destek olan ve sevgilerini esirgemeyen tez aşamasında kaybettiğim sevgili babam Ayhan TAÇYILDIZ, sevgili annem Birgül TAÇYILDIZ, sevgili eşim Devrim ZORLU ve tüm aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Bu araştırmanın bir kısmı Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 18-SÜF-006 numaralı proje ile desteklenmiştir.

İlknur ZORLU

04/07/2019

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: İlknur ZORLU

Doğum Yeri: İzmir

Doğum Yılı: 25.04.1986

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dil: İngilizce

Öğrenim Durumu

Lise: 2000-2004, Buca Anadolu Lisesi

Üniversite: 2004-2009, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler
Anabilim Dalı, Bornova, İzmir

Çalıştığı Kurum: Mühendis-Tarım ve Orman Bakanlığı İzmir İl
Müdürlüğü

İletişim Bilgileri: ilknur_tacyildiz@hotmail.com