

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ÇARDAK BÖLGESİNDEKİ (LAPSEKİ- ÇANAKKALE) AKDENİZ
MİDYESİ'NİN (*Mytilus galloprovincialis*, LAMARCK, 1819) FARKLI
DERİNLİKLERDE BÜYÜME VE YAŞAMA PERFORMANSLARI**

Pervin VURAL

Su ürünleri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 08/07/2011

Tez Danışmanı:

Yrd. Doç. Dr. Harun YILDIZ

ÇANAKKALE

TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ

PERVİN VURAL tarafından **YRD. DOÇ. DR. HARUN YILDIZ** yönetiminde hazırlanan “**ÇARDAK BÖLGESİNDEKİ (LAPSEKİ-ÇANAKKALE) AKDENİZ MİDYESİ’NİN (*Mytilus galloprovincialis*, LAMARCK, 1819) FARKLI DERİNLİKLERDE BÜYÜME VE YAŞAMA PERFORMANSLARI**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Harun YILDIZ

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Sefa ACARLI

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Selçuk BERBER

Jüri Üyesi

Sıra No :

Tez Savunma Tarihi: 08/07/2011

Prof. Dr. İsmet KAYA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Pervin VURAL

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Harun YILDIZ, saygı değer hocalarım Yrd. Doç. Dr. Sefa ACARLI, Yrd. Doç. Dr. Selçuk BERBER, alıŐma sÜresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen arkadaşlarım Hadice GÜN, Merve Emine FerŐatoęlu, Kevser TEMİZKAN, Nuray CİVELEK, AyŐenur TUNÇ ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Pervin VURAL

SİMGELER VE KISALTMALAR

μg :	Mikrogram
mm :	Milimetre
m :	Metre
mg :	Miligram
g :	Gram
ml :	Mililitre
l :	Litre
$^{\circ}\text{C}$:	Santigrat Derece
SBO :	Spesifik büyüme oranı

ÖZET

ÇARDAK BÖLGESİNDEKİ (LAPSEKİ-ÇANAKKALE) AKDENİZ MİDYESİ'NİN (*Mytilus galloprovincialis*, LAMARCK, 1819) FARKLI DERİNLİKLERDE BÜYÜME VE YAŞAMA PERFORMANSLARI

Pervin VURAL

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman :Yrd.Doç.Dr. Harun YILDIZ

08/07/2011,27

Bu çalışma Ağustos 2009-Mart 2010 tarihleri arasında Çanakkale Boğazı'na bağlı Lapseki-Çardak bölgesinde yapılmıştır. Başlangıçta 0.5m, 5m, 10m derinliklerdeki ortalama boy ve ağırlıkları sırasıyla; $9.75\pm 0.81\text{mm}$, $9.76\pm 0.87\text{mm}$, $9.95\pm 0.75\text{mm}$ ve $0.11\pm 0.03\text{g}$, $0.11\pm 0.03\text{g}$, $0.11\pm 0.02\text{g}$ olan midyelerin araştırma sonunda ise sırasıyla; $41.21\pm 3.42\text{mm}$, $39.64\pm 2.90\text{mm}$, $38.13\pm 2.70\text{mm}$ ve $6.56\pm 1.82\text{g}$, $5.83\pm 1.23\text{g}$, $4.39\pm 1.00\text{g}$ olarak bulunmuştur. Midyelerin büyümesi üzerine dönem*derinlik interaksyonu ($p=0.221$) ve derinliğin ($p=0.078$) önemli bir etkisi görülmezken, dönemlerin etkili olduğu ($p=0.00$) görülmüştür.

Midyelerin yaşama oranları; 0.5m'de %87, 5m'de %87 bulunurken 10m'de ise %76 olarak tespit edilmiş, dönemler arasındaki farklılıklar önemliyken ($p=0.011$), derinlikler arasındaki farklılıkların etkili olmadığı belirlenmiştir.

Midye büyüme performansları üzerine özellikle sudaki toplam organik madde (TOM) ve toplam inorganik madde (TİM) miktarlarının, nispeten de tuzluluğun etkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Mytilus galloprovincialis*, Akdeniz Midyesi, derinlik, büyüme oranı, yaşama oranı

ABSTRACT

GROWTH AND SURVIVAL PERFORMANCES OF MEDITERRANEAN MUSSEL (*Mytilus galloprovincialis*, LAMARCK, 1819) ON DIFFERENT DEPTHS IN ÇARDAK REGION (LAPSEKİ-ÇANAKKALE)

Pervin VURAL

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School

Fisheries Science Thesis, Master of Science

Advisor :Yrd.Doç.Dr.Harun YILDIZ

08/07/2011, 27

This study was conducted in Lapseki-Çanakkale between dates August 2009 and March 2010. At the beginning of experiment, mean length and weight of mussels, respectively; 9.75 ± 0.81 mm, 9.76 ± 0.87 mm, 9.95 ± 0.75 mm and 0.11 ± 0.03 g, 0.11 ± 0.03 g, 0.11 ± 0.02 g were placed in lantern nets were hung on depth of 0.5m, 5m and 10m on longline system. At the end of experiment, mean length and weight were determined as 41.21 ± 3.42 mm, 39.64 ± 2.90 mm, 56.79 ± 0.62 mm and 9.95 ± 0.75 g, 6.56 ± 1.82 g, 5.83 ± 1.23 g and 4.39 ± 1.00 g respectively.

Over the growth of mussel, depth*term interaction ($p=0.221$) and depth ($p=0.078$) were not found significant impact but term were found significant ($p=0.00$).

Survival rates of mussel were obtained as 87%, 87% and 76% in the end of the experiment in depth of 0.5m, 5m ve 10m, respectively. Term were significant ($p=0.011$) but depth were not found significant ($p=0.091$).

Mussels on the growth performance, particularly in the water to be effective in the amount of total inorganic matter (TIM) and total organic matter (TOM), salinity was found to be relatively effective.

Key words: *Mytilus galloprovincialis*, Mediterranean mussel, depth, growth rate, survival rate

İÇERİK

TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ABSTRACT.....	vii
BÖLÜM 1- GİRİŞ.....	2
BÖLÜM 2- ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Midyenin Sistematikteki Yeri.....	5
2.2. Akdeniz Midyesinin Morfolojisi ve Biyolojisi.....	5
2.3. Akdeniz Midyesinin Üreme Biyolojisi.....	6
BÖLÜM 3- MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Araştırma Alanı	9
3.2. Midyelerin Büyüme ve Yaşama Performanslarının Tespiti.....	9
3.3. Suyun Fizikokimyasal Parametrelerinin Ölçümü	10
3.4. Çalışmada Kullanılan İstatistik Analizler	10
BÖLÜM 4- ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	11
4.1. Çalışma Alanının Su Özellikleri.....	11
4.1.1. Midyelerin Farklı Derinliklerdeki Büyüme Performansları	13
4.1.2. Midyelerin Farklı Derinliklerdeki Yaşama Oranları	15
4.1.3. İstatistik Analiz Sonuçları	16
4.2. Tartışma	21
BÖLÜM 5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	25
KAYNAKLAR	26
Çizelgeler	I

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Başta denizler olmak üzere su rezervleri, insanoğlunun her geçen gün artan protein ihtiyacını karşılamak için kullanılan önemli besin kaynaklarını bünyesinde barındırır. Fakat, bir yandan kirlilik diğer yandan aşırı avcılık bu talebi karşılayamaz hale getirmiştir. Dolayısıyla, çalışmalar başta yetiştiricilik olmak üzere, kaynakların rasyonel bir şekilde yönetilmesine ve alternatif su ürünlerinin bulunmasına odaklanmıştır.

Çift kabuklu su ürünleri, lezzeti ve zengin protein içeriği ile tüm dünyada sevilerek tüketilen besin kaynaklarıdır. Ülkemizde de Akdeniz Midyesi (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819), istiridye (*Ostrea edulis*, Linnaeus, 1758), akivades (*Tapes decussatus*, Adams ve Reeve, 1850, *Ruditapes philippinarum*, Adams ve Reeve, 1850), kum midyesi (*Chamela gallina*, Linnaeus, 1758), deniz tarağı (*Pecten jacobus*, Linnaeus, 1758), kum şırlanı (*Donax trunculus*, Linnaeus, 1758) gibi birçok ekonomik bivalve türü vardır (Kumlu ve Lök, 2007). Bu türlerin içerisinde Akdeniz Midyesi; Karadeniz, Marmara Denizi ve İzmir Körfezi'ne kadar Kuzey Ege Denizi'nde yoğun stoklar halinde bulunmaktadır (Uysal, 1970).

Dünyada kültür yoluyla midye üretimi 1993 yılında yaklaşık 1.05 milyon ton iken, 2008 yılında 1.62 milyon tona ulaşarak artan bir eğilim sergilemektedir. Buna karşın, avcılık yoluyla elde edilen midye üretimi ise azalan eğilim göstermektedir (FAO, 2010) (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Dünyada avcılık ve yetiştiricilik yoluyla midye üretim miktarları (Ton)

	Avcılık	Yetiştiricilik	Toplam
1993	267594	1048224	1315818
1994	261629	985248	1246877
1995	244397	1108617	1353014
1996	195539	1095360	1290899
1997	230971	1090196	1327167
1998	227197	1286846	1514043
2001	240066	1375080	1615146
2002	22474	1552109	1776849
2003	186598	1622198	1808796
2004	189332	1670017	1859349
2005	136389	1717904	1854293
2006	114208	1814462	1928670
2007	111243	1597102	1708345
2008	86624	1624727	1711351

Midye avcılığının ülkelere göre dağılımına bakıldığında; 2008 yılında 35082 ton ile Danimarka ilk sırada yer alırken, bu ülkeyi sırasıyla ABD ve Peru izlemektedir (FAO, 2010). Ülkemiz ise Fransa ve Şili'den sonra 343 tonluk üretimle 12. sırada yer almaktadır (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. Midye avcılığının ülkelere göre dağılımı (Ton)

Ülkeler	1970	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Danimarka	20,1	93348	110618	122487	110873	95523	99,5	69155	54808	57335	35082
ABD	973	16506	6,78	7062	10204	9431	11032	10716	9802	8042	9561
Peru	10,2	16,46	13,37	14,7	15658	10408	9619	9006	5253	8769	8894
İngiltere	5,5	6,74	7468	14905	16738	3103	12089	11158	10376	4649	8602
Kore	4312	21057	6928	4913	4446	3,26	3059	4177	6593	9517	7937
Şili	19084	17131	11016	14808	5282	6213	3215	2,06	3421	11,4	4595
Fransa	-	8849	10476	8619	4303	1,4	1447	5071	6026	3272	3171
Venezuela	200	656	316	1081	1272	2712	4,28	2,3	1,36	970	1,9
Meksika	300	1695	547	733	691	562	445	1442	1506	1,47	1,47
Brezilya	-	-	802	926	651	1137	1,4	2654	2338	1348	1,35
İrlanda	-	-	-	-	-	813	-	5092	733	733	740
Türkiye	<0,5	6328	1,2	1,5	5	8,1	5734	12362	9234	1566	343
Ukrayna	-	2189	115	71	75	71	62	84	217	236	311
Yunanistan	-	-	469	254	182	77	300	165	223	474	289
Arjantin	6,3	3528	236	217	344	-	5	1	<0,5	1	198

Genel olarak dünyada midyeye olan talebin artması, yetiştiricilik yoluyla üretim miktarındaki artışı da beraberinde getirmiştir. Çin'de 1970 yılında 36700 ton olan kültür üretimi 2008'de 478902 tona ulaşmıştır. Ülkemizde midye kültürü 2003- 2007 yılları arasında artış gösterirken 2008 yılında keskin azalma göstermiştir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Ülkelere göre midye kültür üretim miktarları (Ton)

Ülkeler	1970	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Çin	36700	495895	471598	499193	581830	598138	627666	675428	625402	448667	479902
Tayland	45080	59400	88759	148535	291023	263946	261712	270677	272901	228249	243821
Şili	131	2327	23996	35446	43753	59561	79153	89139	128465	155173	189331
İspanya	150000	173300	247730	245985	193386	205636	231633	158166	228830	209633	180265
Yeni Zelanda	1000	24000	76000	64000	78000	78000	85000	95000	97000	99500	100100
Fransa	36254	61760	68000	73220	68698	64650	67780	71220	72698	72760	72760
Kore	6888	9759	11713	13653	13201	15785	20409	43953	81617	98121	67442
İtalya	12000	84200	94000	94000	92219	100000	42588	63577	61928	58479	61200
İrlanda	3500	18380	25660	30373	31703	39289	37315	38265	33243	37435	37500
Hollanda	86000	98845	66800	48600	45061	56200	67200	59500	31300	43731	36082
İngiltere	-	2044	11107	17332	17580	19222	30703	28506	23960	25358	28247
Filipinler	-	17515	16957	13513	11646	13490	15038	20159	19690	20114	23017
Yunanistan	-	3686	24327	25934	21792	25618	28781	26048	28299	22179	21078
Kanada	100	3598	21287	21362	20540	20517	22857	22842	23774	23872	20006
Hindistan	-	-	800	1000	1250	2000	3250	4500	10060	7894	16789
Brezilya	-	-	11760	11080	9067	8608	10380	12775	12083	12002	12000
Malezya	-	1582	11069	6880	5785	7702	7905	7530	6839	4035	8994
Almanya	9600	20237	24122	11638	8018	28549	12474	9470	3670	10539	6896
Avustralya	-	729	2017	2509	2789	2727	2628	2900	3189	3208	3153
Hırvatistan	-	-	1100	2870	2400	1900	2800	2500	3500	3000	2800
Amerika	727	1378	2248	1562	3571	1545	1368	2558	2284	1937	1937
Norveç	-	77	852	920	2557	1829	3747	4885	3714	2661	1913
İsveç	200	1163	443	1444	1382	1742	1435	1069	1791	1168	1911
Danimarka	-	-	-	-	-	11	55	280	411	949	1737
Singapur	-	1015	2898	2454	2903	2362	2391	2958	5891	1852	1488
Arnavutluk	-	4443	200	150	300	860	800	860	1360	1360	950
Güney Afrika	<0.5	1131	500	600	429	623	640	472	542	466	736
Bulgaristan	-	-	10	-	55	15	118	171	228	288	595
Portekiz	-	1	273	213	424	280	193	276	373	290	262
Türkiye	-	-	321	5	2	815	1513	1500	1545	1100	196

Ülkemizdeki bölgelere bağlı midye üretim miktarlarına bakıldığında (TÜİK, 2010), hem avcılık hem de yetiştiricilik yoluyla üretim miktarlarının oldukça düşük seviyelerde olduğu görülmektedir (Çizelge 1.4 ve Çizelge 1.5).

Çizelge 1.4. Ülkemizde avcılık yoluyla midye üretim miktarları (Ton)

	Doğu Kar	Batı Kar.	Marmara	Ege	Akdeniz	Toplam
1992	635	5043	1071	-	8	6757
1993	914	5000	1150	15	7	7086
1994	5977	61	1941	51	3	8033
1995	727	5014	196	102	3	6042
1996	175	1225	1575	420	105	3500
1997	952	2000	3275	221	2	6450
1998	1781	654	849	509	87	3880
1999	430	1154	2	214	-	1800
2000	178	-	1019	-	3	1200
2001	-	17	862	621	-	1500
2002	-	2500	-	1500	1000	5000
2003	-	4050	-	2430	1620	8100
2004	-	2867	-	1720	1147	5734
2005	-	2908	9454	-	-	12362
2006	-	-	27	9207	-	9234
2007	3	-	826	637	-	1466
2008	-	-	129	213	-	342
2009	15	1510	36	99	-	1660

Çizelge 1.5. Ülkemizde kültür yoluyla midye üretimi (Ton)

İller	1993	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
İstanbul	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İzmir	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	845	704	196	89
Çanakkale	-	40	100	100	500	321	5	2	815	1513	700	700	396	-	-
Balıkesir	-	485	1900	1900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yalova	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bolu	-	1380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	35	1918	2000	2000	500	321	5	2	815	1513	1500	1545	1100	196	89

Bu çalışmada; yavru midyelerin üç farklı derinlikteki (0.5m, 5m ve 10m) büyüme performansları, yaşama oranları ve suyun bazı fizikokimyasal parametrelerinin bu faktörler üzerine etkileri incelenmek suretiyle, Çardak bölgesinin midye kültür koşulları belirlenmeye çalışılmıştır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Midyenin Sistematikteki Yeri

Akdeniz midyesinin sistematigi aşağıda belirtildiği gibidir.

Filum: Mollusca

Class: Bivalvia

Ordo: Filibranchiata

Familya: Mytilidae

Genus: Mytilus

Species: *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819)

2.2. Akdeniz Midyesinin Morfolojisi ve Biyolojisi

Mytilus galloprovincialis'in kabuk renkleri ekolojik şartlara bağlı olarak siyah, siyahımsı, mavi, koyu mor, kahverengi ve kahverenginin tonları arasında değişmektedir. Kabukları; anterior kenar, posterior kenar, ventral kenar ve dorsal kenar olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Midyenin dıştan görünüşü.

Kısa olan anterior kenarda kabuklar birbirine bağlıdır, bisus ipliklerinin çıktığı bisus yarığı ventral kenarda bulunmaktadır. Periostrakum kıvrımlarıyla örtülü olan bisus yarığı kabuklar kapandığında içeriye su veya yabancı madde girmesini engeller. Dorsal kenar ventral kenarın tam tersi yönde olup, kavslidir. Midye kabuklarının açıldığı uç kısım posterior kenar olarak adlandırılmaktadır. Anterior-dorsal kenarda ligament yer almaktadır. Ligament, kabukları kapamaya yarayan kapama kasının tersi yönde bir etkiye sahiptir. Ölen bir midyede kaslar kapama kuvvetlerini kaybettiklerinden, ligamentin aksi yöndeki

elastikiyetinden dolayı kabuklar açık kalmaktadır. Kabukların üzerinde umbodan itibaren küçük eliptik daireler şeklinde başlayan ve kenara paralel olarak devam eden büyüme çizgileri vardır. Midyeler uygun olmayan ekolojik şartlara maruz kaldığında; büyüme çizgilerinde anormal bir sıklaşma, yukarı doğru kabarma veya aşağıya doğru çökme olmaktadır (Lök, 2000). *M. galloprovincialis*'in yaşlı bireylerinde adaptasyon ve hayatta kalma savaşıdan dolayı ventral yassılaşmaya eğilim olduğu ileri sürülmektedir (Seed, 1978).

Midye kabuğunun açılmasıyla beraber kabukta bulunan manto lobları anterör bölgesinde kabukların birbirine bağlandığı ligament ekseninde ince bir yarık şeklinde ağız, ağızın ise altında ve üstünde birer çift dört ağız kolu (labial palp) bulunmaktadır. Ağızdan sonra özofagus, ligament ekseninde dili andıran kızılımsı bir ayak ve bu ayağı bağlayan kaslar yer almaktadır. Ayağın arkasında bisus iplikçikleri ve bu iplikçikleri salgılayan bissogen bezler bulunmaktadır. Bissogen bezleri ise mesosoma olarak adlandırılan genital organların yoğun olduğu bölge ve bunu ayağın önüne ve arkasına doğru uzanan V şeklinde kaslar takip eder. Ayrıca özofagusun her iki yanında ve kasların üzerinde serebral ganglionlar; anterior kasların altında ve midenin etrafında koyu kahverengi renkte karaciğer bezleri yer almaktadır. İki çift solungaç, ağız dışından posterior kapama kasına kadar uzanmaktadır. Solungaçlar ile posterior kapama kası arasında üreme, boşaltım ve anüs açıklıkları; dorsal kenarda ise ligamentin bitiş yerinden posteriöre doğru perikard boşluğu ve kalp bulunmaktadır (Bilecik, 1989).

2.3. Akdeniz Midyesinin Üreme Biyolojisi

Midyelerin üreme organları bütün vücuda yayılmıştır. Üreme zamanlarında, mantoda yoğun halde cinsiyet hücreleri bulunmaktadır. Bu cinsiyet hücreleri; mesosomada, perikardiyal boşluğun altında, vücudun yan duvarlarında ve karaciğerin üzerindeki dokularda yayılmışlardır. Bir başka deyişle üreme organları; solungaçlar, kaslar ve ayak dışında tüm vücudu kaplamaktadır. Genellikle ayrı eşeyli olan midyelerde; üreme organlarının renkleri olgun erkek bireylerde krem-beyaz, olgun dişi bireylerde portakal sarısı tonlarındadır (Anonim, 2008).

Üreme genellikle sonbahar sonu-kış başı ve ilkbaharda olmasına rağmen; aynı yoğunlukta olmasa bile yıl boyunca da devam etmektedir (Villalba, 1995). Midyeler üreme hücrelerini boşalttıktan sonra 1 ay içinde çevresel faktörlere bağlı olarak tekrar yeni üreme hücrelerini bırakabilmektedir. Manto içinde olgunlaşan sperm ve yumurtalar üreme kanallarındaki siller aracılığıyla dışarı bırakılmaktadırlar. Erkekler üreme hücrelerini suya

biraktıktan sonra midyenin etrafı sütümsü bir renk almaktadır. Dişi midyelerin yumurtalarını paketler halinde dışarı bırakmasından belli bir süre sonra küresel şekil alan yumurtalar ise birbirinden ayrılarak kırmızımsı renkte zeminde birikmektedirler. Sperm ve yumurtaların dalgalar ve su hareketleriyle birbirine karışmasıyla döllenme gerçekleşmektedir. Bir dişi ortalama 5-12 milyon yumurta bırakabilmektedir (Anonim, 2008).

Su sıcaklığı, tuzluluk ve besin miktarı; yumurta bırakma süresini ve yumurta miktarını etkilemektedir. İlk bölünme, döllenmeden yaklaşık 45 dakika sonra meydana gelmektedir. Bundan 24 saat sonra büyüme ve hareketin çok hızlı olduğu, larvanın silleriyle hareket ettiği silli trakofora safhasına geçilmektedir. Yaklaşık 30 saat sonra ise trakofora safhasında kabuk bezinin salgılanmasıyla kalınlaşan kabuk, hızla gelişerek sağ ve sol tarafta olmak üzere iki kabuk haline gelmektedir. 40 saat sonra kabuklar vücudu kaplarlar. 48 saat sonra kabukların gelişip tüm vücudu kaplamasıyla bir velum ve velumun üzerinde bir kamçı ve etrafında sillerin gözlendiği veliger safhaya geçiş olur. Larva bu safhada besinini ve hareketini sillerle sağlar. Midye larvaları veliger safha süresince, özellikle ilk haftadan dördüncü haftaya kadar olan sürede su kolonunda velumun üzerindeki siller yardımıyla aktif olarak beslenebilir ve yüzebilirler. Mytilus larvalarının pelajik gelişimi; yeterli besin, predatörler, larvaların süzerek beslenen yetişkin midyeler tarafından sindirilmesi ve tutunma için uygun çevresel şartlara bağlıdır (Hancock, 1973; Bayne, 1976).

Midye larvaları uygun bir ortam bulduklarında metamorfoz geçirirler ve sesil (yerleşik) hayata geçerler. Bu safhada; bisus iplikçiklerinin salgılanması, fagositoz ile velumun parçalanması ve çökmesi, labial palplerin postlarvanın labial palplerine dahil olması ve manto boşluğundaki organların düzenlenmesi gibi morfolojik değişiklikler meydana gelir (Bayne, 1971).

Midyelerin büyüme oranları; kıyı seviyelerine, dalgalara maruz kalma derecesine, populasyon yoğunluğuna, tuzluluk ve özellikle de sıcaklık ve sulardaki besin miktarına bağlıdır (Eldridge ve ark., 1979; Sukhotin ve Maximovich, 1994). Midyeler çok geniş sıcaklık ve tuzluluk toleransına sahiptirler. Genel olarak %5-40 tuzluluğa ve 2-30°C sıcaklığa dayanabilirlerken, optimum tuzluluk ve sıcaklık değerleri sırasıyla %15-25 ve 10-20°C arasındadır (Uysal, 1970; Hosanoğlu, 1975; Bilecik, 1989).

Yıldız ve Berber (2010) derinliğin midyelerin üremesi üzerine önemli bir etkiye sahip olduğunu ve yüzeyden bentik bölgeye doğru gidildikçe üreme performanslarının azaldığını bildirmişler, Dobretsov ve Miron (2001) Beyaz Deniz’de yaptığı çalışmada da

benzer sonuçlar bulmuşlardır. Fuentes ve ark., (2000) İspanya'nın Ria de Aurosa bölgesinde ortalama 20mm boyundaki midyelerin 2.5m derinlikte 50mm, 7.5m derinlikte ise 45mm uzunluğa ulaştıklarını, dolayısıyla yüze yakın bölgelerde büyüme performanslarının daha hızlı olduğunu bildirmişlerdir.

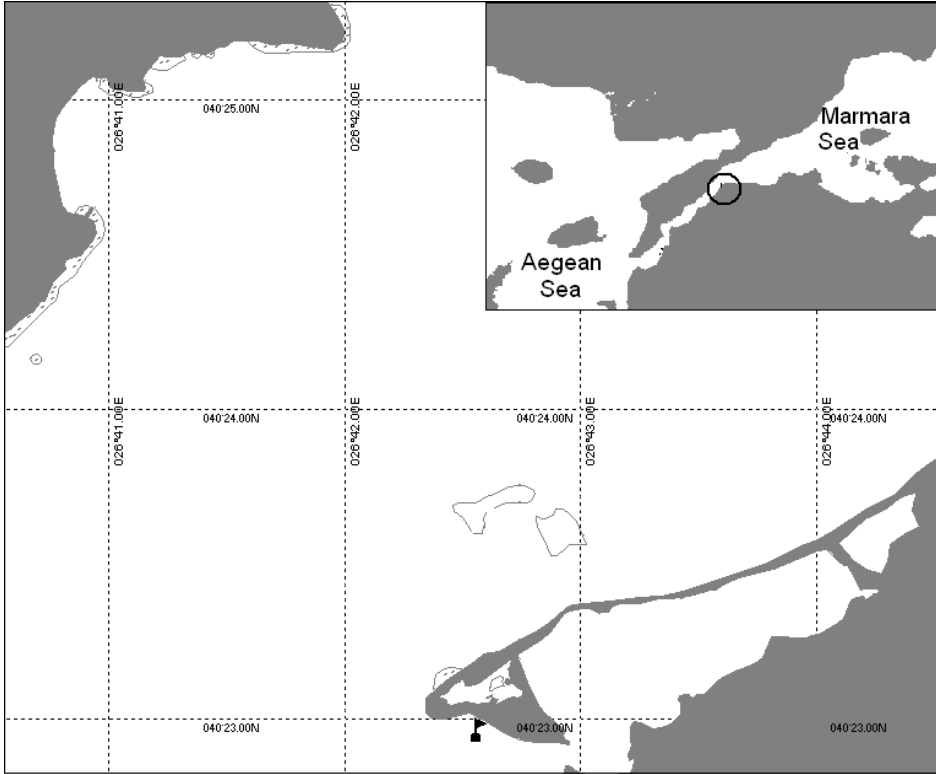
Yıldız ve Lök (2005) Çanakkale Boğazı'nda farklı boy gruplarındaki midyelerin file ve ip sistemi olmak üzere iki farklı sistemde büyüme ve yaşama performansları ile ilgili yaptıkları araştırmada, ip sistemine yerleştirilen midyelerin file sistemine yerleştirilenlerden daha fazla büyüme sergilemesine karşın; midyelerin yaşama oranına bakıldığında filelerdeki midyelerin iplerdeki midyelerden daha yüksek yaşama oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Alanı

Bu çalışma, Ağustos 2009 – Mart 2010 tarihleri arasında 40°22.58' kuzey enlemi ve 26°42.24' doğu boylamı arasındaki Çanakkale Boğazı'na bağlı Çardak (Lapseki-Çanakkale) Bölgesi'nde yapılmıştır (Şekil 3.1). Çalışma alanının derinliği yaklaşık 15m olarak tespit edilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma alanının coğrafik konumu, Çardak (Lapseki, Çanakkale).

3.2. Midyelerin Büyüme ve Yaşama Performanslarının Tespiti

Her birinde 100 adet 10±2mm büyüklüğünde midye bulunan ağ fileler, 0.5m, 5m ve 10m derinliklerde olacak şekilde uzun halat sistemine bağlanarak araştırma bölgesine bırakılmıştır (Şekil 3.2). Bütün filelerin alt kısmına 2 kg'lık ağırlıklar bağlanarak dalgaların filelere etkisi azaltılmaya çalışılmıştır. Kullanılan filelerin batmaması için iki adet şamandra ile yüzeyden bağlanmıştır. Bu midyelerin aylık periyotlarla boy ve ağırlık ölçümleri yapılmak suretiyle, derinliklere bağlı büyüme performansları tespit edilmiştir. Yine her ay düzenli olarak ölen midyeler çıkartılarak, farklı derinliklerdeki midyelerin yaşama oranları belirlenmiştir. Midyelerin boy ölçümlerinde 0.01mm hassasiyetli dijital

kumpas, ağırlıklarının ölçümünde 0.01g hassasiyetli terazi kullanılmıştır. Çalışmanın sonu olan Mart 2010'da 10m derinlikte bulunan sistem kopup kaybolmuştur. Dolayısıyla bu dönemde 10m derinlikten veri alınamamıştır.

Aylık yapılan midyelerin boy ölçümünde ölen midyeler sistemden uzaklaştırılıp, büyüme ve yaşama oranları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Chatterji ve ark., 1984).

$$SBO=(\ln B_2-\ln B_1/t_2-t_1)*100$$

SBO:Spesifik büyüme oranı

B₁: Başlangıçtaki boy

B₂: Deneme sonundaki boy

A₁: Başlangıçtaki ağırlık

A₂: Deneme sonundaki ağırlık

t₁: Başlangıçtaki zaman

t₂: Son ölçüm zamanı

3.3. Suyun Fizikokimyasal Parametrelerinin Ölçümü

Midyelerin yerleştirildiği derinliklerden aylık periyotlarla alınan su örneklerinin sıcaklık ve tuzluluk ölçümleri YSI Probe ile ölçülmüştür. Toplam partiküler madde (TPM), toplam organik madde (TOM), toplam inorganik madde (TİM) ve klorofil-a miktarları Strickland ve Parsons (1972)'in geliştirdiği metoda göre hesaplanmıştır.

3.4. Çalışmada Kullanılan İstatistik Analizler

Midyelerin dönemlere ve derinliğe bağlı büyüme performansları arasındaki farklılıkları belirlemek için, tesadüf parselleri deneme tertibinde faktöriyel düzende varyans analizi ve Tukey çoklu karşılaştırma tekniğinden yararlanılmıştır.

Dönemlerin ve farklı derinliklerin yaşama oranlarına olan etkisinin araştırılmasında Friedman testinden yararlanılmıştır.

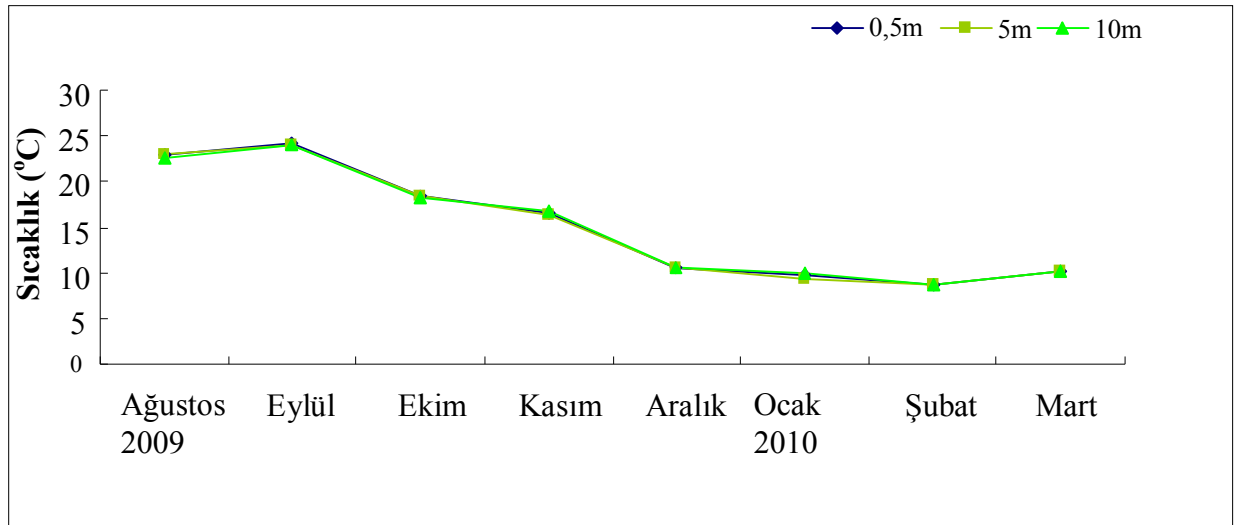
Midyelerin farklı derinliklerdeki büyüme performansları (boy, ağırlık) ile suyun bazı fizikokimyasal parametreleri (sıcaklık, tuzluluk, TİM, TOM, klorofil-a) arasındaki ilişkilerin araştırılmasında çok boyutlu ölçeklendirme (MDS: Multidimensional Scaling) analizi uygulanmıştır (Kruskal ve Wish, 1978).

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

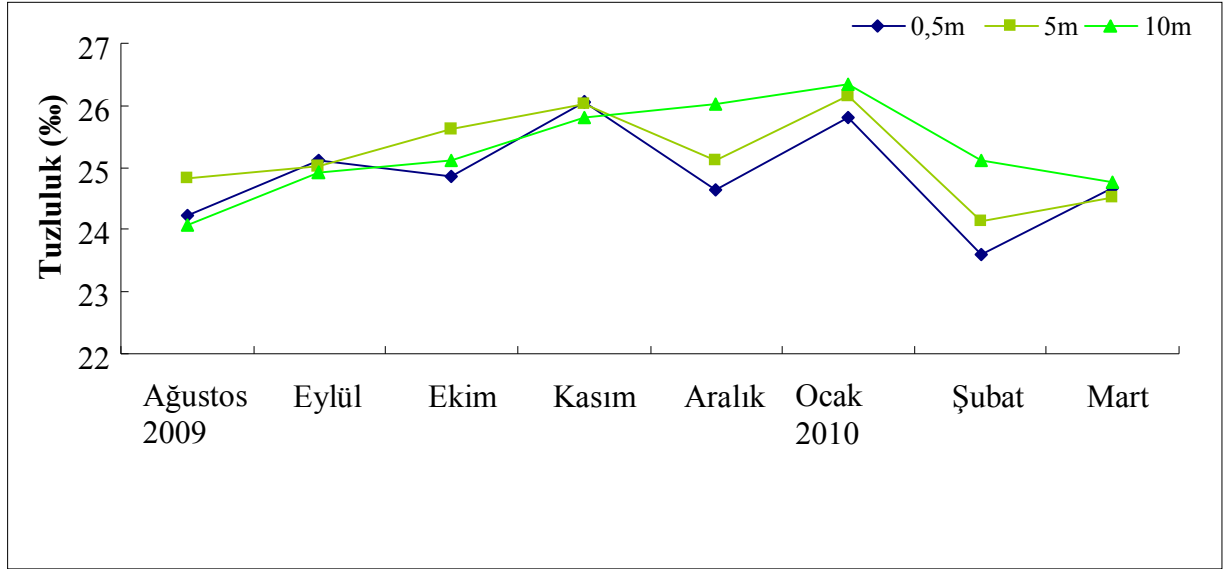
4.1. Çalışma Alanının Su Özellikleri

Çalışma süresince, farklı derinliklerdeki su sıcaklığı değişimleri benzerlik göstermiştir. Yaz aylarında yüksek olan su sıcaklığı sonbaharda azalmaya başlamış, kış aylarında en düşük seviyelere inmiş, ilkbaharla beraber tekrar artmaya başlamıştır. En düşük su sıcaklığı 8.59°C ile Şubat ayında 10m derinlikte, en yüksek su sıcaklığı ise 24.12°C ile Eylül ayında 0.5m'de ölçülmüştür (Şekil 4.1).



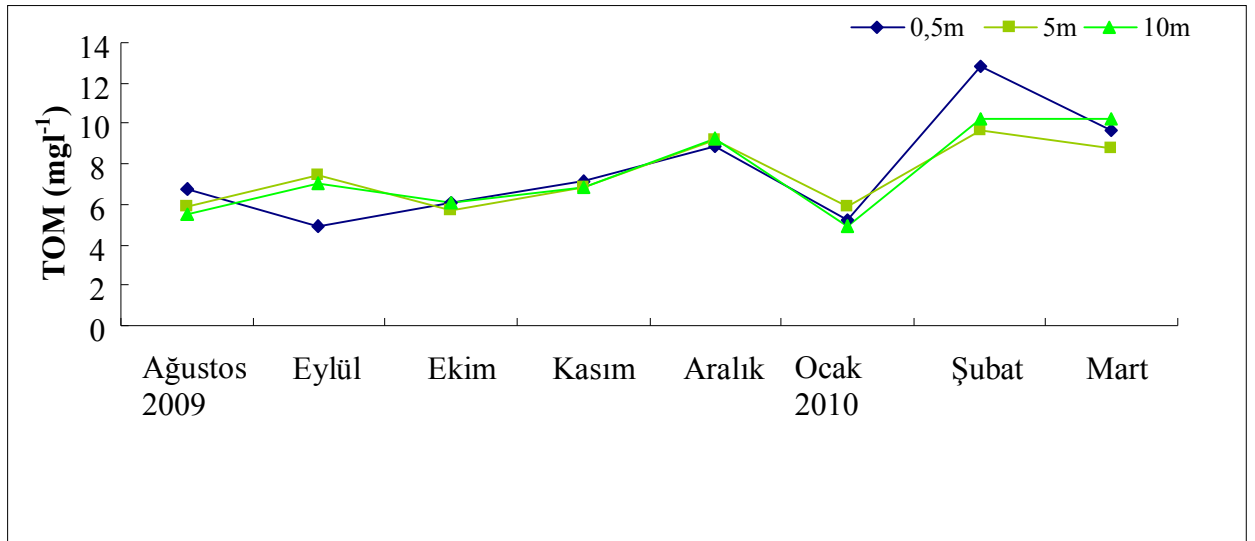
Şekil 4.1. Araştırma bölgesindeki deniz suyunun sıcaklık değişimleri.

Farklı derinliklerde aylara bağlı tuzluluk miktarları %24.08 ile %26.35 arasında değişmiştir. En düşük tuzluluk miktarı %24.08 ile Ağustos ayında 10m derinlikte, en yüksek tuzluluk miktarı ise %26.35 ile Ocak ayında 10m derinlikte görülmüştür (Şekil 4.2).

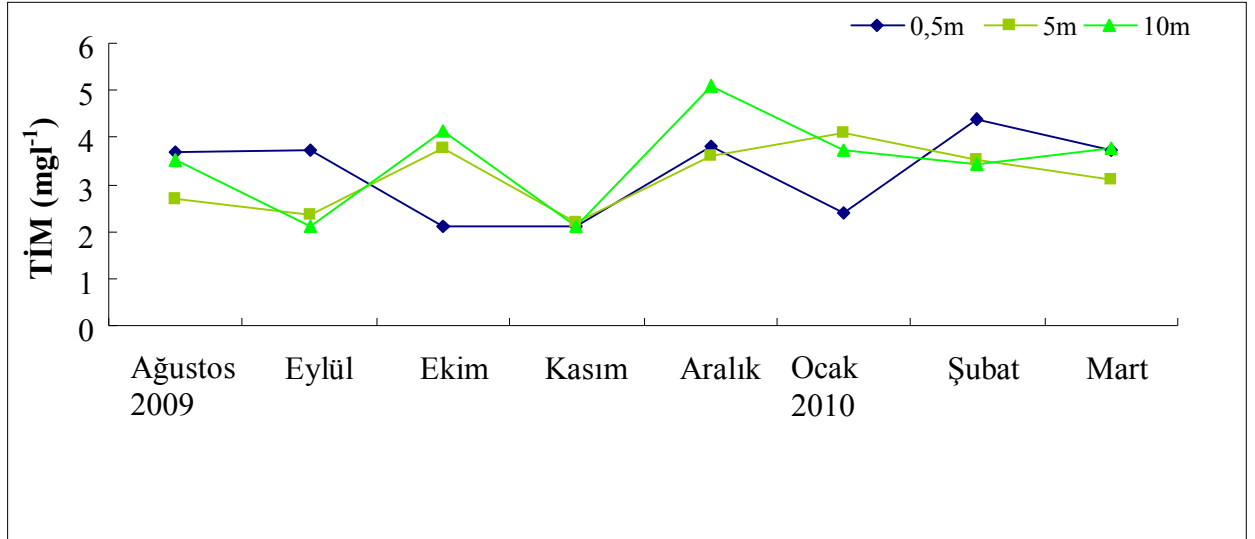


Şekil 4.2. Farklı derinliklerdeki deniz suyunun tuzluluk değişimleri.

Araştırma alanındaki deniz suyunun TOM ve TİM miktarlarında aylara göre dalgalanmalar görülmüştür. En düşük ve en yüksek TOM miktarları sırasıyla Eylül ve Ağustos aylarında 0.5m ve 10m derinlikte 4.90mg l^{-1} ve Şubat ayında 0.5m'de 12.80mg l^{-1} iken; TİM miktarları Eylül ve Kasım aylarında 10m derinlikte 2.10mg l^{-1} iken Aralık ayında 10m derinlikte 5.10mg l^{-1} olarak bulunmuştur (Şekil 4.3- Şekil 4.4).

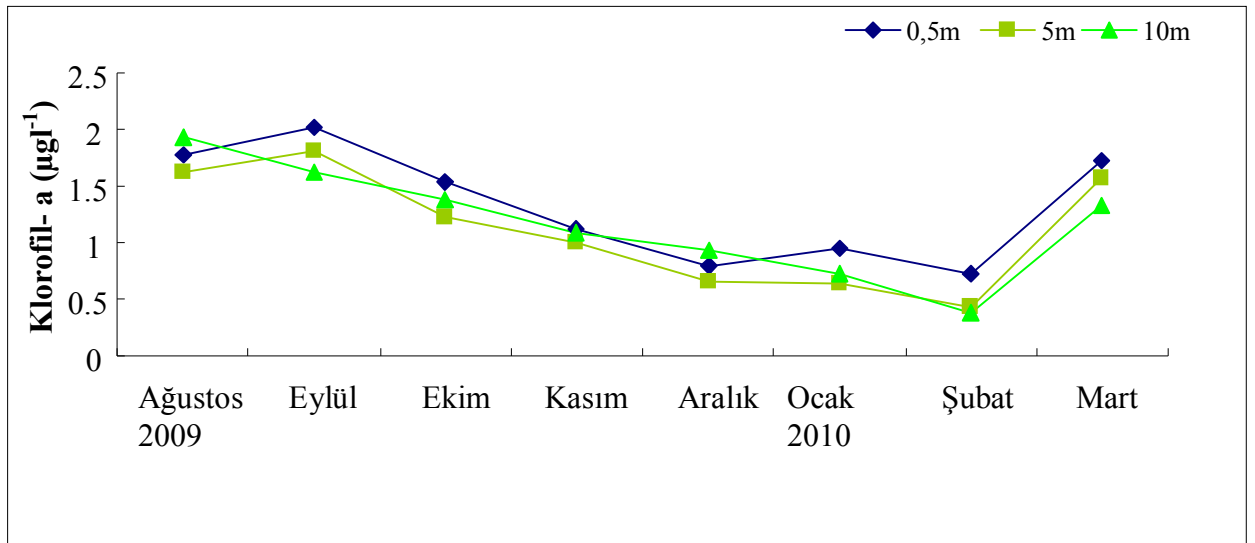


Şekil 4.3. TOM miktarının derinliklere göre dağılımı.



Şekil 4.4. TİM miktarının derinliklere göre dağılımı.

Araştırma bölgesindeki en yüksek ve en düşük klorofil-a değerleri sırasıyla Eylül ayında 0.5m derinlikte $2.022\mu\text{g l}^{-1}$ ve Şubat ayında 10m derinlikte $0.436\mu\text{g l}^{-1}$ olarak ölçülmüştür (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Aylara göre deniz suyunda klorofil-a dağılımları.

4.1.1. Midyelerin Farklı Derinliklerdeki Büyüme Performansları

Çalışmanın başlangıcında $9.75\pm 0.81\text{mm}$ boy ve $0.11\pm 0.03\text{g}$ ağırlık ortalaması ile 0.5m derinliğe yerleştirilen midyeler, 7 ay sonra ortalama $41.21\pm 3.42\text{mm}$ boy ve $6.56\pm 1.82\text{g}$ ağırlığa ulaşmıştır (Çizelge 4.1).

Ağustos 2009'da 9.76 ± 0.87 mm boy ve 0.11 ± 0.03 g ağırlık ortalaması ile 5m derinliğe yerleştirilen midyeler, Mart 2010'da ortalama 39.64 ± 2.90 mm boy ve 5.83 ± 1.23 g ağırlığa ulaşmıştır (Çizelge 4.2).

Çalışmada 10m derinliğe yerleştirilen ortalama 9.95 ± 0.75 mm büyüklüğündeki midyeler yedi aylık zaman diliminde 38.13 ± 2.70 mm boya ulaşmıştır. Bu grubun ağırlık ortalamaları ise başlangıçta 0.11 ± 0.02 g iken, çalışmanın sonunda 4.39 ± 1.00 g olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Genel olarak boyca büyüme oranlarının çalışmanın başladığı Ağustos 2009'da hızlı olduğu, sonraki aylarda azalarak en düşük değere Ocak ayında ulaştığı ve Şubat ayında tekrar artmaya başladığı gözlenmiştir. Tüm derinliklerde büyüme oranları arasında paralellik bulunmuş ve küçük boy gruplarından büyük boy gruplarına doğru gidildikçe büyüme oranlarının azaldığı görülmüştür.

Farklı derinliklerdeki midyelerin ağırlıkça büyüme oranlarına bakıldığında, genellikle boyca büyüme oranlarıyla paralel olduğu görülmüştür. Fakat Ocak ayında 10m derinlikte ani ağırlık azalması olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.1. 0.5m derinlikteki midyelerin büyüme performansları

Tarih	N	Boy (mm) \pm Sx	Ağırlık (gr) \pm Sx	Aylık Büyüme Oranları	
				% Boy	% Ağırlık
Ağustos 2009	100	9.75	0.11	51.08	136.33
Eylül 2009	100	16.25	0.43	40.07	122.92
Ekim 2009	92	24.26	1.47	22.10	51.49
Kasım 2009	91	30.26	2.46	12.74	44.79
Aralık 2009	91	34.37	3.85	8.34	32.15
Ocak 2010	89	37.36	5.31	3.63	9.00
Şubat 2010	89	38.74	5.81	6.18	12.14
Mart 2010	87	41.21	6.56		

Çizelge 4.2. 5m derinlikteki midyelerin büyüme performansları

Tarih	N	Boy (mm) ±Sx	Ağırlık (gr) ±Sx	Aylık Büyüme Oranları	
				% Boy	% Ağırlık
Ağustos 2009	100	9.76	0.11	54.07	145.23
Eylül 2009	96	16.76	0.47	38.09	111.97
Ekim 2009	96	24.53	1.44	22.99	56.36
Kasım 2009	96	30.87	2.53	10.36	39.89
Aralık 2009	94	34.24	3.77	8.77	30.22
Ocak 2010	93	37.38	5.1	1.91	4.97
Şubat 2010	90	38.1	5.36	3.96	8.41
Mart 2010	87	39.64	5.83		

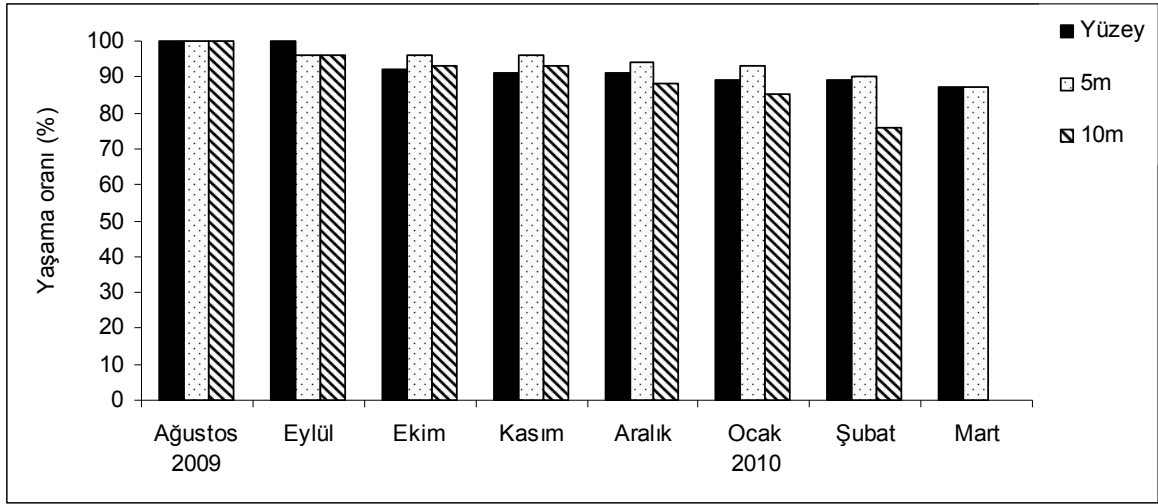
Çizelge 4.3. 10m derinlikteki midyelerin büyüme performansları

Tarih	N	Boy (mm) ±Sx	Ağırlık (gr) ±Sx	Aylık Büyüme Oranları	
				% Boy	% Ağırlık
Ağustos 2009	100	9.95	0.11	55.26	147.33
Eylül 2009	96	17.29	0.48	34.32	100.40
Ekim 2009	93	24.37	1.31	23.32	78.78
Kasım 2009	93	30.77	2.88	13.19	39.85
Aralık 2009	88	35.11	4.29	6.98	24.12
Ocak 2010	85	37.65	5.46	1.27	-21.81
Şubat 2010	76	38.13	4.39		
Mart 2010					

4.1.2. Midyelerin Farklı Derinliklerdeki Yaşama Oranları

Midyelerin farklı derinliklerdeki yaşama oranları Şekil 4.7.de verilmiştir. Mart ayında araştırma bölgesine gidildiğinde 10m'deki sistemin koparak kaybolduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın sonu olan, Mart 2010 tarihinde 0.5m ve 5m'ye konulan bireylerin yaşama oranları %85 olduğu tespit edilmiştir. Ancak 10m'deki bireylerin kaybedilmesinden dolayı Mart ayında bu grup için veri alınmamıştır. Bu gruba ait olan bireylerin bir önceki aydaki yaşama oranları ise %75'tir.



Şekil 4.6. Midyelerin aylara göre farklı derinliklerde yaşama oranları.

4.1.3. İstatistiki Analiz Sonuçları

Faktöriyel düzende yapılan varyans analizi sonucunda midyelerin büyümesi bakımından dönem*derinlik interaksyonu ($p=0.221$) ve derinliğin etkisi istatistiksel olarak ($p=0.078$) önemli bulunmamıştır. Ancak, dönemlerin midye büyümelerine etkisi önemli bulunmuştur ($p=0.00$). Söz konusu farklılıkların hangi dönemlerden kaynaklandığını belirlemek amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.4.de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Midye uzunlukları üzerine dönemlere bağlı tukey çoklu karşılaştırma sonuçları

Midye Uzunluk Ortalamaları			
TARİH	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Min - Mak
Ağustos	300	9.819 \pm 0.047 G	8.10 - 10.99
Eylül	287	16.799 \pm 0.118 F	11.12 - 21.87
Ekim	281	24.391 \pm 0.156 E	16.82 - 30.66
Kasım	280	30.637 \pm 0.166 D	22.13 - 37.70
Aralık	273	34.563 \pm 0.183 C	24.35 - 43.07
Ocak	267	37.460 \pm 0.194 B	26.53 - 46.01
Şubat	256	38.307 \pm 0.186 A	30.77 - 46.89

Not1: Farklı büyük harflerle gösterilen dönemler arasındaki farklar önemlidir.

Not2: Midyelerin büyümesi üzerine önemli etkisi görülmediğinden, derinlikler dikkate alınmamıştır.

Midyelerin ağırlık artışlarında hem dönemlerin ($p=0.00$) hem de dönem*derinlik interaksyonunun ($p=0.00$) istatistiksel olarak önemli etkisi görülmüştür (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.5. Midye ağırlıkları üzerine dönemlere ve derinliğe bağlı tukey çoklu karşılaştırma sonuçları

Midye Ağırlık Ortalamaları				
		Derinlik		
		Yüzey	5m	10m
		$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Tarih	Ağustos	0.106 ± 0.003 Fa	0.108 ± 0.003 Ea	0.114 ± 0.002 Ea
	Eylül	0.433 ± 0.015 Fa	0.471 ± 0.019 Ea	0.483 ± 0.019 Ea
	Ekim	1.467 ± 0.057 Ea	1.442 ± 0.042 Da	1.310 ± 0.052 Da
	Kasım	2.462 ± 0.085 Da	2.534 ± 0.071 Ca	2.877 ± 0.081 Ca
	Aralık	3.850 ± 0.117 Cab	3.768 ± 0.093 Ba	4.285 ± 0.133 Bb
	Ocak	5.314 ± 0.152 Ba	5.102 ± 0.120 Aa	5.463 ± 0.164 Aa
	Şubat	5.809 ± 0.159 Aa	5.332 ± 0.121 Ab	4.387 ± 0.114 Bc

Not1:Aynı derinlikte farklı büyük harflerle gösterilen tarihler arasındaki farklar önemlidir ($p \leq 0.05$).

Not2:Aynı tarihte farklı küçük harflerle gösterilen derinlikler arasındaki farklar önemlidir ($p \leq 0.05$).

Dönemlerin ve farklı derinliklerin yaşama oranları üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan Friedman testinde; dönemler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunduğu ($p=0.011$), buna karşın derinlikler arasında önemli farklılıklar olmadığı ($p=0.091$) görülmüştür (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Yaşama oranlarına ilişkin ortanca değer tahminleri

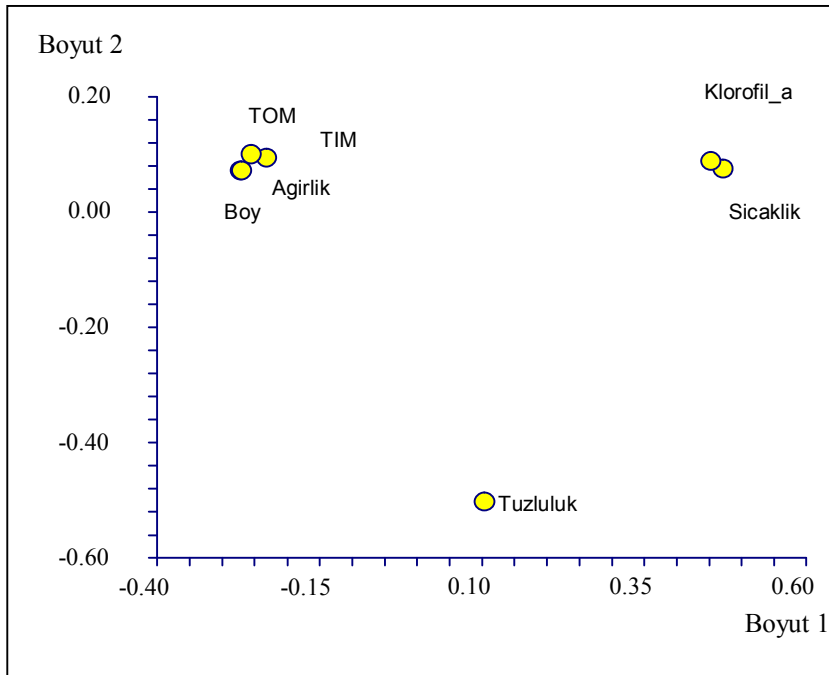
Tarih	Median	
Ağustos	100	a
Eylül	97.571	a
Ekim	93.143	b
Kasım	93.143	b
Aralık	90.857	b
Ocak	89.143	bc
Şubat	87.143	bc

Midyelerin farklı derinliklerdeki büyüme performansları (uzunluk, ağırlık) ile suyun bazı fizikokimyasal parametreleri (sıcaklık, tuzluluk, TİM, TOM, klorofil-a) arasındaki ilişkiler; 0.5m, 5m, 10m derinliklerde ve genel olarak (sözkonusu derinliklerin ortalamaları) MDS analizi ile araştırılmıştır.

Genel olarak boy, ağırlık, TİM ve TOM kendi içlerinde, sıcaklık ile klorofil-a'nın da kendi aralarında kuvvetli bir ilişki içinde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.7, Şekil 4.7).

Çizelge 4.7. Genel olarak her bir özelliğin boyutlardaki ağırlığı

Değişkenler	Boyut 1	Boyut 2
Boy	-0.2718	0.0721
Ağırlık	-0.2701	0.0722
Sıcaklık	0.4721	0.0753
Tuzluluk	0.1043	-0.5022
TIM	-0.232	0.0944
TOM	-0.2556	0.1002
Klorofil-a	0.453	0.0881

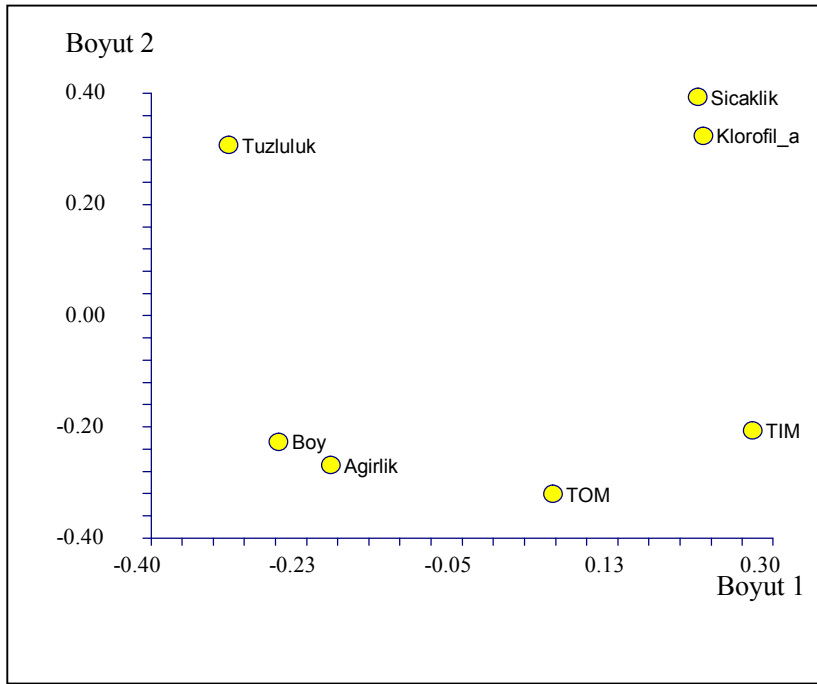


Şekil 4.7. Bütün derinlikleri (0.5m, 5m, 10m) kapsayan MDS haritası.

0.5m'de sıcaklık özellikle klorofil-a ile ilgili iken, ağırlığın daha ziyade tuzluluk ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.8, Şekil 4.8).

Çizelge 4.8. 0.5m derinlikte her bir özelliğin boyutlardaki ağırlığı

Değişkenler	Boyut 1	Boyut 2
Boy	-0.2565	-0.2268
Ağırlık	-0.1977	-0.2687
Sıcaklık	0.2155	0.393
Tuzluluk	-0.3127	0.3067
TİM	0.2773	-0.2068
TOM	0.0522	-0.3206
Klorofil-a	0.2217	0.3232

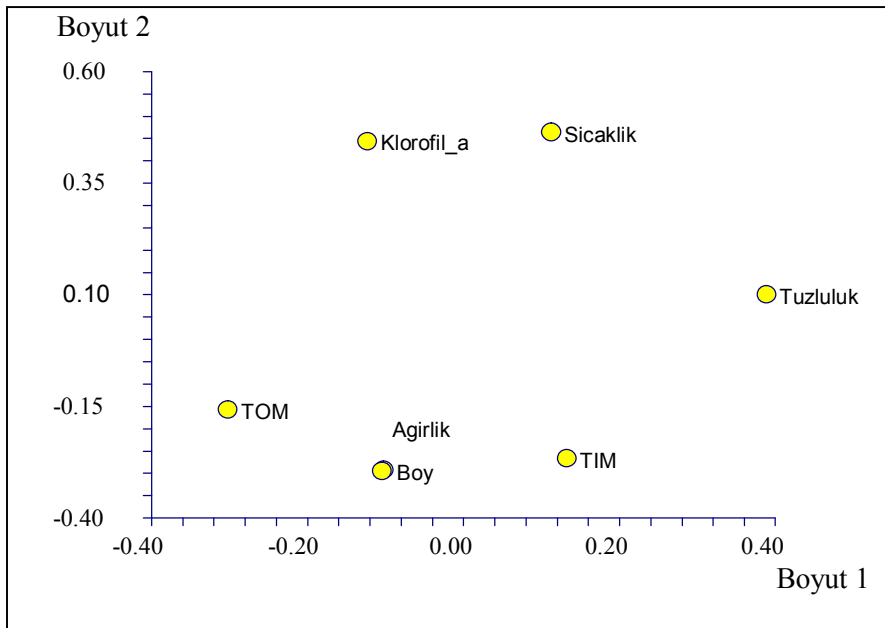


Şekil 4.8. 0.5m derinlik için MDS analizi.

5m derinlikte hem uzunluk hem de ağırlığın başta TİM olmak üzere TOM ile, sıcaklığın ise yine klorofil-a ile ilişkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9, Şekil 4.9).

Çizelge 4.9. 5m derinlikte her bir özelliğin boyutlardaki ağırlığı

Değişkenler	Boyut 1	Boyut 2
Boy	-0.1025	-0.2921
Ağırlık	-0.1047	-0.2944
Sıcaklık	0.1123	0.4647
Tuzluluk	0.3886	0.1007
TİM	0.1323	-0.2661
TOM	-0.3025	-0.1568
Klorofil-a	-0.1234	0.444

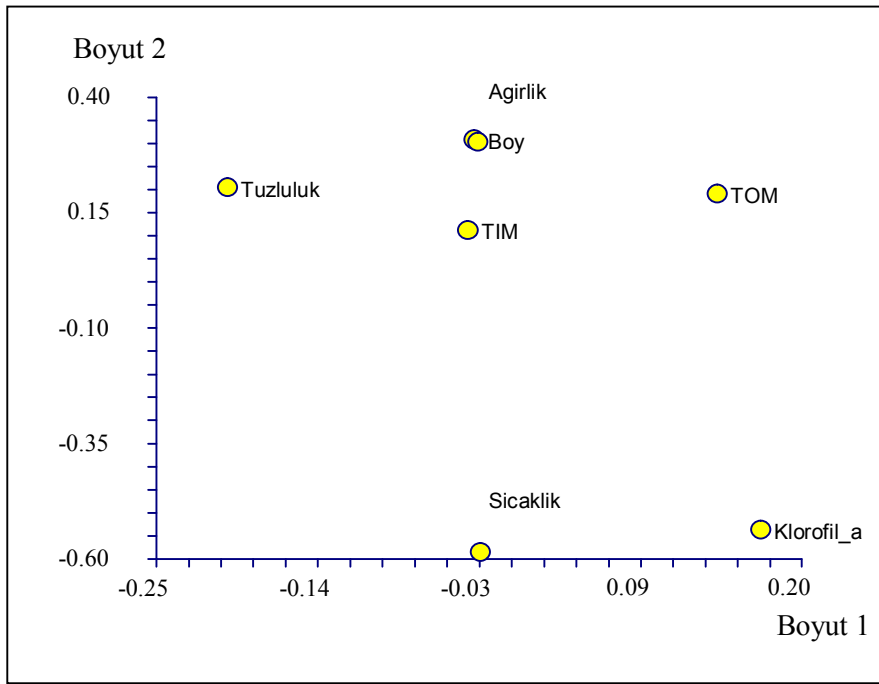


Şekil 4.9. 5m derinlik için MDS analizi.

10m derinlikte hem ağırlık hem de uzunluğun daha ziyade TİM ve TOM, nispeten de tuzluluk ile ilişkili olduğu görülmüştür (Çizelge 4.10, Şekil 4.10).

Çizelge 4.10. 10m derinlik için her bir özelliğin boyutlardaki ağırlığı

Değişkenler	Boyut 1	Boyut 2
Boy	-0.0286	0.3087
Ağırlık	-0.026	0.3035
Sıcaklık	-0.0242	-0.5845
Tuzluluk	-0.2005	0.2051
TİM	-0.0329	0.1122
TOM	0.141	0.191
Klorofil-a	0.1713	-0.5359



Şekil 4.10. 10m derinlik için MDS analizi.

4.2. Tartışma

Midyelerde büyüme performansı üzerine ortamdaki besin miktarı (Thompson ve Bayne, 1974; Winter ve Langton, 1976; Mohlenberg ve Riisgard, 1979; Navarro ve Winter, 1982; Page ve Hubbard, 1987; Ogilvie ve ark., 2004; Lemaire ve ark., 2006), su sıcaklığı (Seed, 1976; Widdows ve ark., 1979; Rodhouse ve ark., 1979; Page ve Hubbard, 1987; Beiras ve ark., 1989), klorofil- a miktarı ve tuzluluk (Seed, 1976; Page ve Hubbard, 1987; Ren ve Ross, 2005; Lök ve ark., 2007) önemli derecede etkilidir. Kumlu (2001) midyelerin sudaki partikülleri filtre ederek beslenen organizmalar olduğunu, besin olarak suda süspansiyon halde bulunan organik partikülleri kullandığını, bu sebeple midye yetiştiriciliği yapılan ortamdaki organik madde miktarının önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu çalışmada da sudaki TOM ve TİM miktarlarının midye büyüme performanslarını

önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. Bu sonuçların Yıldız ve Lök, 2005, Lök ve ark., 2007, Karayücel ve ark., 2003, Yıldız ve ark., 2010 yaptıkları çalışmalarla da uyum halinde olduğu görülmüştür.

Bu araştırmada, midye büyüme performansları üzerine etkili olan bir başka parametrenin de sudaki tuzluluk oranı olduğu tespit edilmiştir. Midyeler çok geniş tuzluluk aralıklarında yaşarlarken (Lök, 2000), en uygun tuzluluk değerleri %15-25 arasındadır (Gosling, 1992). Çalışma boyunca elde edilen tuzluluk miktarlarının optimum sınırlar içinde olmasının (%24.08-%26.35) midye büyüme performansını artırıcı bir etken olduğunu söyleyebiliriz.

Yapılan araştırmalar sıcaklık ve klorofil-a miktarının büyümeyi etkileyen önemli faktörler olduğunu göstermektedir. Okumuş ve Stirling (1998) İskoçya’da yaptıkları çalışmada ilkbaharda su sıcaklığı ve beraberinde fitoplankton miktarının artmasıyla birlikte midyelerde büyümenin hızlandığını bildirmişlerdir. Yıldız ve ark., (2006) Çanakkale Boğazi’nda yavru midyelerin halat sisteminde yetiştiriciliği üzerine yaptığı çalışmada, midyelerin büyüme oranları ile suyun klorofil-a miktarları arasında önemli bir ilişki olduğunu, klorofil-a miktarının en yüksek seviyelerde olduğu Mayıs ve Haziran aylarında büyümenin maksimum, kış aylarında ise minimuma indiğini söylemişlerdir. Bu çalışmada da klorofil-a miktarı ve sıcaklığın midyelerde büyümeyi etkileyen faktörler olduğunu, fakat TOM, TİM ve tuzluluk kadar tesirli olmadığını söyleyebiliriz.

Uysal (1970) İzmir’in Güzelyalı açıklarında üç farklı boy grubundaki midyelerin büyümelerini incelediği çalışmasında, ağustos- nisan arasındaki sekiz aylık periyotta sırasıyla ortalama 3mm, 30mm ve 36mm boyundaki bireylerin 29.4mm, 43.2mm ve 50.2mm boya ulaştıklarını bildirmiştir. Yıldız ve Lök (2005) Mayıs 2002-Mayıs 2003 tarihleri arasında Çanakkale’nin Kilya Koyu’nda yaptıkları çalışmada, ortalama 11.06mm boyundaki midyelerin 48.18mm boya, 20.54mm boyundaki midyelerin 52.69mm uzunluğa ulaştıklarını bildirmişlerdir. Karayücel ve ark., (2009) Haziran 2005- Mayıs 2006 tarihleri arasında yavru midyelerin ortalama 45mm boya ulaştıklarını bildirmişlerdir. Bizim yaptığımız araştırmada da yaklaşık yedi aylık periyotta ortalama 10mm uzunluğunda olan midyelerin 0.5m derinlikte 41.21mm, 5m derinlikte 39.64mm, 10m derinlikte 38.13mm boya ulaşmışlardır. Midyelerde 50mm ve üzeri boy grupları Pazar boyu olarak kabul edilir. Hem bizim çalışmamız hem de Karadeniz’de ve Ege Denizi’nde yapılan yukarıdaki çalışmalar göstermektedir ki; yavru midyeler uygun alanlarda uygun yöntemlerle yetiştirilirse ortalama bir yıllık periyotta pazar boyuna ulaştırılabilirler.

Ogilvie ve ark., (2004) Yeni Zelanda'da *Perna canaliculus* (Linneaus, 1758) üzerine yaptıkları çalışmada, hem 5m hem de 7m derinlikte benzer büyüme ve kondisyon indeksleri olduğunu, dolayısıyla derinliğin önemli bir faktör olmadığını bildirmişlerdir. Yine Kravva ve ark. (2007) Yunanistan'ın Thermaikos Körfezi'ndeki üç farklı istasyonda (Kalohori, Halastra ve Makrygialos) 1m ve 4m derinlikte yaptıkları çalışmalarında, derinliğin midye kabuk uzunluğu ve ağırlığı üzerine önemli bir etki yapmadığını saptamışlardır. Karayücel ve Karayücel (2000) İskoçya'nın Loch Etive Bölgesi'nde 2m ve 6m'ye yerleştirdikleri midyelerin uzunluk ve ağırlık artışlarını inceledikleri çalışmalarında, derinliğin bu parametreler üzerine önemli etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Yine Karayücel ve ark., (2002) Sinop Bölgesi'nde 3m ve 7m'de yaptıkları çalışmada derinliğin midye spatlarının tutunması ve büyümesi üzerine önemli bir faktör olmadığını tespit etmişlerdir. Bu çalışmalarla paralel olarak bizim araştırmamızda da, derinliğin midye büyüme performansları üzerine önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür ($p=0.078$). Farklı dönemlerin ise büyüme üzerine çok etkili olduğu, özellikle ağustos-eylül, eylül-ekim ve ekim-kasım ayları arasındaki dönemlerde büyümenin çok hızlı olduğu belirlenmiştir. Bu durumun oluşmasında başta organik madde olmak üzere ortamdaki besin miktarının fazla olmasının önemli bir faktör olarak söyleyebiliriz. Yine bu dönemde su sıcaklığı da optimum seviyelerdeydi. Genç midyeler üreme için enerji harcamadıklarından hızlı büyürler. Daha sonra, yavaş yavaş somatik büyümeden üremeye geçerler (Uysal 1970; Yıldız 2004; Lök ve ark., 2007). Aquirre (1979) midyelerin ortalama 35mm, Yonge (1976) ise 40mm boyunda cinsi olgunluğa ulaştıklarını bildirmişlerdir. Dolayısıyla Ağustos-Kasım arasındaki periyotta henüz cinsi olgunluğa ulaşılmamasının, midyelerin çok hızlı büyümesinde bir başka önemli faktör olduğunu söyleyebiliriz.

Çevresel şartlar midyelerin yaşama oranları üzerinde etkilidir (Villalba, 1993). Yaşama oranları üzerine çevresel faktörlerin dışında yoğunluk, fouling organizma, elleme, derinlik, stres ve üreme gibi faktörlerde etkilidir (Karayücel ve Karayücel, 1999; Yıldız, 2004).

Yıldız ve ark., (2006) Çanakkale Boğazı'nda yavru midyelerin halat sisteminde yetiştiriciliği çalışmasında yıllık yaşama oranını %60 olarak tespit etmişlerdir. Perez ve Roman (1979) Galicia Körfezi'nde midyelerin yıllık yaşama oranlarını %80-81 olarak bulmuşlardır. Rüzgar ve dalgalara karşı korunaklı bölgelerde bu oranın %86'nın altına düşmediğini, güçlü dalga ve akıntıların etkisinde kalan bölgelerde ise %60'lara kadar indiğini bildirmiştir. Mallet ve Carver (1991) Kanada'da yaptıkları çalışmada, midye kayıp oranlarının yaz aylarında arttığını, bu dönemde yüzey bölgesinde %35, daha derinlerde

%25 dolaylarına indiğini bildirmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada da derinliğin yaşama oranlarını belirleyen önemli bir faktör olmadığı ($p=0.091$), dönemler arasında ise farklılıklar olduğu görülmüştür ($p=0.011$). Özellikle çalışmanın başında yüksek olan ölüm oranlarının, su sıcaklığının yüksek olmasına ve ellenme, suyun dışında kalma gibi midyelerde strese sebep olan etkenlere bağlayabiliriz.

BÖLÜM 5**SONUÇLAR VE ÖNERİLER**

Bu çalışmada, farklı derinliklerin (0.5m, 5m ve 10m) Çardak Bölgesi'ndeki midyelerin büyüme performanslarını etkileyen önemli bir faktör olmadığı, dönemlerin ise büyüme üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Özellikle Ağustos-Kasım ayları arasında artan büyüme oranları, kış aylarında yavaşlamıştır. Midyelerin hem boy hem de ağırlıkça büyüme performansları üzerine en etkili olan çevresel parametrelerin TOM ve TİM olduğu; tuzluluk, sıcaklık ve klorofil-a miktarının daha az tesir ettiği saptanmıştır. Midyelerin yaşama oranları üzerine ise derinliklerin önemli bir faktör olmadığı, dönemlerin ise etkili olduğu görülmüştür.

Çift kabuklular suyu süzerek beslenirler. Balık kültüründe ise işletme masraflarının yaklaşık %60-70'ini yem masrafları oluşturur. Dolayısıyla, hem midye hem de diğer çift kabuklu su ürünleri yetiştiriciliğinin balık kültürüne göre en önemli avantajı herhangi bir yem masrafının olmamasıdır. Çanakkale Boğazı çok geniş midye yataklarına sahip olan bölgedir. Midye yataklarının korunması ve besince değerli midyenin elde edilebilmesi için, bu türün avcılıkla üretiminin yanı sıra yetiştiriciliğine de önem verilmesi gerekmektedir.

Yetiştiricilikte hedef, birim alandan maksimum verim almaktır. Bu amaçla, türlerin gelişimi için çevresel koşulların uygun olduğu alanlar belirlenmeye çalışılır. Yapılan araştırma sonuçlarına göre Lapseki-Çardak bölgesinin midye kültürü için uygun bir alan olduğunu söyleyebiliriz. Ülkemizin farklı bölgelerinde gerek midye yetiştiriciliği gerekse istiridye, akivades, kum midyesi, kum şırlanı gibi diğer ekonomik çift kabuklu su ürünlerinin kültürüyle ilgili araştırmalarının artması, bu türlerin üretimini düşünen yetiştiriciler için önemli bir yol haritası olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2008. http://www.tarim.gov.tr/uretim/Su_Urunleri,Midye.html (Eriřim tarihi: 15.05.2011)
- Aral O., 1999. Growth of the Mediterranean Mussel (*Mytilus galloprovincialis*, Lam.,1819) on Ropers in the Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23: 183-189.
- Bayne B.L., Widdows J. ve Thompson R.J., 1976. Physiology: I. In: Bayne, B.L.ed. Marine Mussels: Their Ecology and Physiology. *Cambridge University Press*. 122-159.
- Bilecik N., 1989, Midye ve Yetiştiriciliği. T. C. Tarım Orman ve Kyışleri Bakanlığı, Su rnleri Araştırma Mdrlę, Bodrum. Seri A, No: 2, 38 s.
- Chatterji A., Ansari Z. A., Ingole B. S. ve Parulekar A. H., 1984. Growth of the Green Mussel, *Perna viridis* L., in a Sea Water Circulating System. *Aquaculture*, 40: 47-50.
- FAO (Fisheries and Aquaculture Information and Statistics Service), 2010.
- Gosling E., 1992. The Mussel *Mytilus*: Ecology, Physiology, Genetics and Culture. *Developments in Aquaculture and Fisheries Science*. Volume 25, 560s.
- Hosanoğlu A., 1975. Economical as Regards Assessment of the Bosphorus Mussels (*M. galloprovincialis* L.) *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi. Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları*. Sayı: 14. İstanbul.
- Karayücel S. ve Karayücel I., 1999. Growth and Mortality of Mussels (*Mytilus edulis* L.) Reared in Lantern Nets in Loch Kishorn, Scotland. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23: 392-402.
- Karayücel S. ve Karayücel I., 2000. The Effect of Environmental Factors, Depth and Position on the Growth and Mortality of Raft-Cultured Blue Mussels (*Mytilus edulis* L.) *Aquaculture Research*, 31: 893-899.
- Karayücel S., Erdem M., Uyan O., Saygun S. ve Karayücel I., 2002. Spat Settlement and Growth on a Long-Line Culture System of the Mussel, *Mytilus galloprovincialis*, in the Southern Black Sea. *The Israeli Journal of Aquaculture*, 54 (4): 163-172.

- Kravva D.N. ve Staikou A., 2007. Growth of Mussels (*Mytilus galloprovincialis*) on Cultivation Rafts in Thermaikos Gulf (Greece). *Rapp. Comm. Int. Mer. Medit.*,38.
- Kruskal J.B. ve Wish M., 1978. Multidimensional Scaling: Quantitative Applications in the Social Sciences. *Sage Publ.*, Newbury Park, CA, USA.
- Kumlu M. ve Lök A., 2007. Crustacean and Shellfish Production. In: Candan A., Karataş S., Küçüktaş H., Okumuş İ. eds. Marine Aquaculture in Turkey. *Turkish Marine Research Foundation Publishing*, 71-77. İstanbul, Turkey.
- Lök A., 2000. Mussel Biology and Culture Technique. In: Biology of Economic Fish Specis and Their Culture Techniques , Hizmetiçi Eğitim Semineri, 1–5 Mayıs 2000, Ankara. 93 – 101 s,
- Lök A., Acarlı S., Serdar S., Köse A., ve Yıldız H., 2007. Growth and Mortality of Mediterranean Mussel *Mytilus galloprovincialis* Lam., 1819, in Relation to Size on Longline in Mersin Bay, Izmir (Turkey –Aegean Sea). *Aquaculture Research*, 38: 819-826.
- Mohlenberg F. ve Riisgård H. U., 1979. Efficiency of Particle Retention in 13 Species of Suspension Feeding Bivalves. *Ophelia*, 17: 239-246.
- Navarro J. M. ve Winter J. E., 1982. Ingestion Rate, Assimilation Efficiency and Energy Balance in *Mytilus chilensis* in Relation to Body Size and Different Algal Concentrations. *Marine Biology*, 67: 255-266.
- Ogilvie S.C., Fox S.P., Alex H.R., James M.R. ve Schiel D.R., 2004. Growth of Cultured Mussels (*Perna canaliculus*, Gmelin, 1791) at a Deep-Water Chlorophyll Maximum Layer. *Aquaculture Research*, 35: 1253-1260.
- Okumuş İ. ve 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. ve Stirling H. P., 1998. Seasonal Variations in the Meat Weight, Condition Index and Biochemical Composition of Mussels (*Mytilus edulis* L) in Suspended Culture in Two Scottish Sea Lochs. *Aquaculture*, 159: 249-261.

- Page H. M. ve Hubbard D. M., 1987. Temporal and Spatial Patterns of Growth in Mussels *Mytilus edulis* on an Offshore Platform: Relationships to Water Temperature and Food Availability. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 11: 159–179.
- Ren J. S. ve Ross A. H., 2005. Environmental Influence on Mussel Growth: A Dynamic Energy Budget Model and Its Application to the Greenshell Mussel *Perna canaliculus*. *Ecological Modelling*. 189: 347-362.
- Seed R., 1976. The Ecology of *Mytilus edulis* L. (Lamellibranchiata) on Exposed Rock Shores II. Growth and Mortality. *Ecologia*, 3: 317-350.
- Strickland J. D. H. ve Parsons T. R., 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*. 167 p.
- Thompson R. J. ve Bayne B. L., 1974. Some Relationships Between Growth, Metabolism and Food in the *Mytilus edulis*. *Marine Biology*. 27: 317-326.
- Uysal H., 1970. Türkiye Sahillerinde Bulunan Midyeler (*Mytilus galloprovincialis* L.) Üzerine Biyolojik ve Ekolojik Araştırmalar. *Ege Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İlmî Raporlar Serisi* No: 79, Biyoloji 53, Bornova – İzmir.
- Villalba A., 1995. Gametogenic Cycle of Cultured Mussel, *Mytilus galloprovincialis*, in the Bays of Galicia (NW Spain). *Aquaculture*, 130: 269- 277.
- Yıldız H., 2004. Çanakkale Boğazı'nda Midye Kültürü Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 150s.
- Yıldız H. ve Lök A., 2005. Çanakkale Boğazı'nda Farklı Boy Gruplarındaki Midyelerin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819) İki Değişik Sistemde Büyüme ve Yaşama Performansları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*. 22 (1-2): 69–74.
- Yıldız H. ve Lök A., 2005. Çanakkale Boğazı Kilya Koyu'ndan Toplanan Farklı Boy Gruplarındaki Midyelerin (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819) Et Verimleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*. 22 (1-2): 75-78.
- Yıldız H., Lök A., Köse A., Serdar S. ve Acarlı S., 2006. Çanakkale Boğazı'nda Yavru Midyelerin (*Mytilus galloprovincialis* L., 1819) Halat Sisteminde Yetiştiriciliği. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1-2): 319-322.

- Yıldız H ve Berber S., 2010. Depth and Seasonal Effects on the Settlement Density of *Mytilus galloprovincialis* L. 1819 in the Dardanelles. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 9 (4): 756-759.
- Widdows J., Fieth P. ve Worrall C. M., 1979. Relationship Between Seston Available Food and Feeding Activity in the Common Mussel, *Mytilus edulis*. *Marine Biology*. 50(3): 195-207.
- Winter J. E. ve Langton R. V., 1976. Feeding Experiments with *Mytilus edulis* L. at Small Laboratory Scale. The Influence of the Total Amount of Food Ingested and Food Concentration on Growth. In: *Proc. 10th European Marine Biology Symposium*. *Üniversa Press, Wetteren*, 1: 565 – 581.

ÇİZELGELER

Sayfa No

Çizelge 1.1. Dünyada avcılık ve yetiştiricilik yoluyla midye üretim miktarları (Ton).....	2
Çizelge 1.2. Midye Avcılığının Ülkelere Göre Dağılımı (Ton).....	2
Çizelge 1.3. Ülkelere Göre Midye Kültür Üretim Miktarları (Ton) .	3
Çizelge 1.4. Ülkemizde avcılık yoluyla midye üretim miktarları (Ton).....	4
Çizelge 1.5. Ülkemizde kültür yoluyla midye üretimi (Ton) .	4
Çizelge 4.1. 0,5m derinlikteki midyelerin büyüme performansları	14
Çizelge 4.2. 5m derinlikteki midyelerin büyüme performansları.....	15
Çizelge 4.3. 10m derinlikteki midyelerin büyüme performansları.....	15
Çizelge 4.4. Midye Uzunlukları Üzerine Dönemlere Bağlı Tukey Çoklu Karşılaştırma Sonuçları.....	16
Çizelge 4.5. Midye Ağırlıkları Üzerine Dönemlere ve Derinliğe Bağlı Tukey Çoklu Karşılaştırma Sonuçları	17
Çizelge 4.6. Yaşama Oranlarına İlişkin Ortanca Değer Tahminleri	17
Çizelge 4.7. Genel olarak her bir özelliğin boyutlardaki ağırlığı.....	18
Çizelge 4.8. 0,5m derinlikteki her bir özelliğin boyutlardaki ağırlığı.....	19
Çizelge 4.9. 5m derinlikte her bir özelliğin boyutlardaki ağırlığı.....	20
Çizelge 4.10. 10m derinlik için her bir özelliğin boyutlardaki ağırlığı.....	21

ŞEKİLLER

Sayfa No

Şekil 2.1. Midyenin dıştan görünüşü.....	5
Şekil 3.1. Çalışma alanının coğrafik konumu, Çardak (Lapseki, Çanakkale).....	9
Şekil 4.1. Araştırma bölgesindeki deniz suyunun sıcaklık değişimleri.....	11
Şekil 4.2. Farklı derinliklerdeki deniz suyunun tuzluluk değişimleri	12
Şekil 4.3. TOM miktarının derinliklere göre dağılımı	12
Şekil 4.4. TİM miktarının derinliklere göre dağılımı.....	13
Şekil 4.5. Aylara göre deniz suyunda klorofil-a dağılımları.....	13
Şekil 4.6. Midyelerin aylara göre farklı derinliklerde yaşama oranları.....	16
Şekil 4.7. Bütün derinlikleri (0.5m, 5m, 10m) kapsayan MDS haritası.....	18
Şekil 4.8. 0.5m derinlik için MDS analizi	19
Şekil 4.9. 5m derinlik için MDS analizi	20
Şekil 4.10. 10m derinlik için MDS analizi	21

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER:

Ad Soyad : Pervin VURAL
Doğum Tarihi : 17.12.1986

Doğum Yeri : ESKİŞEHİR

EĞİTİM DURUMU:

Lisans : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi
Yüksek Lisans : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Fakültesi.

Bildiği yabancı diller : İngilizce