

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**URLA KARANTİNA ADASI'NDA *Pinna*  
*nobilis* (Linnaeus 1758)' in SPAT VERİMLİLİĞİ**

**Evrin KURTAY**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aynur LÖK**

**Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalı**

**Bilim Dalı Kodu : 504.04.01**

**Sunuş Tarihi : 09.01.2014**

**Bornova-İZMİR**

**2014**



**Evrin KURTAY** tarafından **Yüksek lisans** tezi olarak sunulan “**Urla Karantina Adası’ nda *Pinna nobilis’ in Spat Verimliliği***” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 09.01.2014 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyeleri:**

**İmza**

**Jüri Başkanı** : Prof. Dr. Aynur LÖK

**Raportör Üye** : Prof. Dr. Semra CİRİK

**Üye** : Doç. Dr. Gülnur METİN



## ÖZET

### URLA KARANTİNA ADASI' NDA *Pinna nobilis*' in SPAT VERİMLİLİĞİ

KURTAY, Evrim

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aynur LÖK

Ocak 2014, 44 sayfa

Bu çalışmada Akdeniz' e özgü büyük bir bivalve türü olan ve Urla Karantina Adası' nda doğal olarak bulunan Pina (*Pinna nobilis* L. 1758)' nin spat verimliliği araştırılmıştır. Denemede doğadan spat toplamada kullanılan polietilen fileler ve pvc boru kullanılarak oluşturulmuş kolektörler sistemleri hazırlanmıştır. Hazırlanan kollektörler dip (8m.) ve yüzey (1m.) olmak üzere iki farklı derinlikten örnekleme yapacak şekilde dizayn edilmiştir. Kolektörler 3 aylık ve iki tekrarlı olarak her ay atılmış ve 6 ay süresince örnekleme devam etmiştir.

Toplanan pina spatlarının boy, en, kalınlık ve ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Deneme boyunca ortamdaki su sıcaklığı, tuzluluk, klorofil- a ve seston aylık olarak ölçülmüştür. Analizler Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Urla Yerleşkesi' ndeki laboratuvarlarda gerçekleştirilmiştir.

Çalışma boyunca elde edilen toplam pina spatlarının % 60,60'lık kısmı yüzey kolektörlerinden hasat edilmiştir. Yüzey ve dip kolektörleri arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).

En fazla sayıda pina spatı Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında çalışma bölgesinde denize bırakılan kolektör gruplarının takip eden aylarda yapılan incelemelerinde tespit edilmiştir.

Bu bölgeden *P. nobilis* spatı toplamak amacı ile denize kolektör bırakmak için en uygun ayların Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları olduğu saptanmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Bivalve, *Pinna nobilis*, Pina, Spat, Kolektör



**ABSTRACT****SPATIAL PRODUCTIVITY OF *Pinna nobilis* AT URLA  
KARANTINA ISLAND**

KURTAY, Evrim

MSc in Aquaculture.

Supervisor: Prof. Dr. Aynur LÖK

January 2014, 44 pages

In this study, spatial productivity of a big bivalve species which is endemic to the Mediterranean Sea and naturally found at Urla Karantina Island, *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758) has been researched. For this essay, onion bags which is used for bivalve spat collection, and pvc pipes are used to constitute collector systems. Constituted collector systems designed in two types which ensures sampling from different depths. (Bottom, 8m. and surface, 1m.). Samplings carried out monthly. Prepared collectors deployed for six months with two recurrence.

Length, width, thickness and weight of each spat which determined on collectors were measured. Water temperature, salinity, chlorophyll- a and particular matter has been evaluated monthly. Analyses carried out in laboratories at Ege University Fisheries Faculty Urla Campus.

Surface collectors have picked %60,60 of totally collected spats. Difference between surface collectors and bottom collectors was not found statistically significant ( $p > 0,05$ ).

The larger number of *P. nobilis* spats were determined on collector groups which has deployed in June, July and August.

For this region, it is determined that; June, July and August is the most optimal months to deploy spat collectors to collect *P. nobilis* spats.

**Keywords:** Bivalvia, *Pinna nobilis*, Fan mussel, Spat, Collector





## TEŐEKKÖR

Bu tez çalıőmasının gerçekleőtirilmesinde çalıőmam boyunca engin bilgisini ve yardımlarını benden esirgemeyen saygı değer hocam Prof. Dr. Aynur LÖK'e, çalışmanın her aőamasında büyük katkı ve özveri ile yardımda bulunan Sayın Uzman Ali KIRTIK ile Sayın Mühendis Dr. Selçuk YİĞİTKURT'a, çalışma süresince desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Hande ALPAGO'ya ve tüm yaőamım boyunca bana her konuda destek olan çok değerli annem ve babam; Aycan KURTAY ve G. Süleyman KURTAY'a sonsuz teőekkürlerimi sunarım.



**İÇİNDEKİLER****Sayfa**

ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vii
TEŞEKKÜR .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xvi
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	6
2.1. Sistematikteki Yeri .....	6
2.2. Dağılımı .....	6
2.3. Morfolojisi .....	8
2.3.1. Kabuk .....	8
2.4. Anatomik Özellikleri .....	9
2.5. Spat Toplama .....	11
2.6. Büyüme ve Yaşama .....	11
3. Materyal METOT .....	13
3.1. Çalışmanın Yürütüldüğü Alan .....	13
3.2. Kolektör Dizaynı .....	14
3.3. Kolektörlerin İncelenmesi .....	16
3.4. Suyun Fiziko- Kimyasal Analizleri .....	18

## İÇİNDEKİLER (devamı)

	<u>Sayfa</u>
3.5. İstatistiksel Analizler.....	18
4. BULGULAR .....	19
4.1. Çalışma Alanının Su Özellikleri .....	19
4.1.1. Su Sıcaklığı .....	19
4.1.2. Tuzluluk .....	20
4.1.3. Klorofil- a.....	20
4.1.4. Seston .....	21
4.2. Kolektör Gruplarında Pina Tutunma Verimi .....	21
4.2.1. Mayıs grubu (1. grup) kolektörleri.....	22
4.2.2. Haziran grubu (2. grup) kolektörleri .....	22
4.2.3. Temmuz grubu (3. grup) kolektörleri.....	22
4.2.4. Ağustos grubu (4. grup) kolektörleri.....	22
4.2.5. Eylül grubu (5. grup) kolektörleri .....	23
4.2.6. Ekim grubu (6. grup) kolektörleri .....	23
4.3. Derinliğe Göre <i>P. nobilis</i> Spat Verimliliği.....	25
4.4. Kolektörlerde Tespit Edilen Pina Spatlarının Biyometrik Değerleri .....	26
4.5. Kolektörlerde Tespit Edilen Diğer Çift Kabuklu Türleri.....	28
4.5.1. Dip kolektörlerinde tespit edilen diğer çift kabuklu türleri.....	28
4.5.2. Yüzey kolektörlerinde tespit edilen diğer çift kabuklu türleri .....	30

**İÇİNDEKİLER (devamı)**

	<b><u>Sayfa</u></b>
4.6. Kolektörlerde Tespit Edilen Diğer Türler.....	32
5. TARTIŞMA ve SONUÇ .....	33
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	39
ÖZGEÇMİŞ.....	43

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. <i>P. nobilis</i> 'e ait bisus iplikçiği .....	3
1.2. <i>P. nobilis</i> bisusu ve işlenmesi .....	4
2.1. <i>P. nobilis</i> 'in Akdeniz kıyılarında dağılımı .....	7
2.2. <i>Posidonia oceanica</i> çayırında bir <i>P. nobilis</i> .....	7
2.3. <i>Pinna nobilis</i> kabuğu.....	9
2.4. Mantonun sol kenarı kıvrıldıktan sonra vücudun genel görünüşü .....	10
3.1. Çalışmanın yürütüldüğü alan .....	14
3.2. Kolektör sistemi .....	15
3.3. Kolektör sisteminin oluşturulması .....	16
3.4. Kolektörlerin incelenmesi .....	17
3.5. <i>Pinna nobilis</i> spatlarının biyometrik ölçümleri .....	18
4.1. Urla Karantina Adası deniz suyu sıcaklık değişimi .....	19
4.2. Urla Karantina Adası deniz suyu tuzluluk değişimi.....	20
4.3. Urla Karantina Adası deniz suyu klorofil- a değişimi.....	20
4.4. Urla Karantina Adası deniz suyu seston değişimi.....	21
4.5. Derinliğe göre pina spat sayıları.....	25
4.6. Kolektörlerde tespit edilen diğer türler .....	32

## ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Dünyada en fazla su ürünleri üretimi yapan 10 ülkenin toplam üretim miktarı.....	2
4.1. Kolektör gruplarında tespit edilen pina spat sayıları .....	24
4.2. Kolektörlerde tespit edilen pina spatlarının boy, en, kalınlık ve ağırlık değişimleri .....	27
4.3. Dip kolektörlerinde tespit edilen diğer çift kabuklu türleri ve sayıları .....	29
4.4. Yüzey kolektörlerinde tespit edilen diğer çift kabuklu türleri ve sayıları .....	31
5.1. Pina spatlarında tutunma verimliliği.....	35

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ****Kısaltmalar** $\mu\text{m}$ 

mm

mg

g

l

%

‰

\$

**Açıklamalar**

Mikrometre

Milimetre

Miligram

Gram

Litre

Yüzde oran

Binde oran

A.B.D. doları



## 1. GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliği çalışmalarının iki bin yıl öncesine dayanan bir geçmişi vardır. Mısır'da, birçok Asya ülkesinde ve özellikle Çin'de pirinç tarlalarında sazan yetiştiriciliği çalışmaları ile uygulanmaya başlanmıştır. Yetiştiricilik ile ilgili çalışmaların ilk yazılı eseri olarak kabul edilen “ The Classic of Fish Culture” milattan önce 475 yılında Fan Lai tarafından sazan yetiştiriciliği ve yavru büyütme üzerine yazılmıştır. Bu eserin İngilizce'ye çevrilmesi ile su ürünleri yetiştiriciliği bilgileri dünyaya yayılmıştır (FAO, 2013).

Hızla artan Dünya nüfusu, tarım ve hayvancılık için gerekli karasal alanın azalması, aşırı tüketim nedeniyle doğal kaynaklar üzerindeki baskı ve gelişen süreçte beslenme bilincinin yaygınlaşması; sağlıklı ve ekonomik beslenmenin su ürünleri tüketimi olduğunu işaret etmektedir. Bu bağlamda dünya su kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) gibi kuruluşlar, bitkisel proteine dayalı beslenen ülkeler için, su ürünleri üretimini bir kurtuluş olarak görmektedir.

Birleşmiş Milletler Gıda Tarım ve Hayvancılık Örgütü (FAO) verilerine göre su ürünleri yetiştiriciliği 1970 yılından bu yana %8,8 büyüme oranıyla Dünya'nın en hızlı büyüyen gıda sektörüdür. Dünyada son on yılda su ürünleri sektörü büyümesinin %90'ı yetiştiricilik faaliyetleri ile gerçekleşmiştir.

Çizelge 1.1. Dünyada en fazla su ürünleri üretimi yapan 10 ülkenin toplam üretim miktarı (ton/ yıl) (FAO, 2010).

Ülkeler	Avcılık	Yetiştiricilik	Toplam
Çin	15.665.587	47.826.485	63.492.072
Endonezya	5.382.963	6.219.845	11.602.808
Hindistan	4.694.970	4.653.093	9.348.063
Japonya	4.140.785	1.151.080	5.291.865
Filipinler	2.612.193	2.545.967	5.158.160
Vietnam	2.420.800	2.706.800	5.127.600
Amerika	4.378.567	495.499	4.874.066
Peru	4.265.459	89.021	4.354.480
Rusya	4.075.541	120.998	4.196.539
Şili	3.048.316	713.241	3.761.557
<b>TÜRKİYE</b>	<b>514.755</b>	<b>188.790</b>	<b>703.545</b>

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2011 yılı verilerine göre Türkiye’de yetiştiricilik yoluyla elde edilen üretim 188.790 ton olup bunun; %57’sini Alabalık (%53 içsularda ve %4 denizlerde), %17’sini çipura, %25’ini levrek ve %1’ini de diğer türler oluşturmaktadır.

Türkiye’de deniz ve tatlısularda avcılık ve yetiştiricilik yolu ile elde edilen balık türlerinin yanı sıra çift kabuklu deniz ürünlerinin de avcılığı yoğun olarak yapılmaktadır. Özellikle midye, istiridye, akivades, cikcik kıyılarımızda avcılığı yapılan başlıca türlerdir. Ülkemiz çift kabuklu deniz ürünleri üretimi açısından oldukça verimli kıyı alanlarına sahiptir. Yüksek miktarlarda midye, akivades cikicik gibi türlerin avcılığı yapılmaktadır. Avlanan çift kabuklu deniz ürünlerinin büyük bir ihracat potansiyeli vardır. Dış pazarda çok talep görmesine rağmen geçmişteki kötü ihracat politikaları nedeni ile bu potansiyelden tam olarak faydalanılamamaktadır.

Ülkemiz sularında bulunan ve kıyı Ege’de bazı kasabalarda, yasak olmasına rağmen, yerel olarak avcılığı yapılan başka bir çift kabuklu canlı da *Pinna nobilis* türüdür.

Son 20-30 yılda *Pinna nobilis* popülasyonu; ticari ve rekreasyonel avcılık, kabuklarının dekorasyon amaçlı kullanımı, trol faaliyetleri ve teknelerin demirleme operasyonları gibi nedenlerle önemli ölçüde azalmıştır. Bu nedenle European Council Direktive 92/42 EEC (Annex IV) ve birçok Akdeniz ülkesi ulusal yasalarında Akdeniz’de nesli tehlikede ve koruma altında bir tür olarak rapor edilmiştir. Türkiye’de de 22.03.1971 tarihli 1380 sayılı su ürünleri kanunu ve bu kanuna dayanılarak çıkartılan su ürünleri yönetmeliği gereğince, *P. nobilis* denizlerimizde ve iç sularımızda her türlü avcılığı yasaklanmış türler listesine girmiştir.

*Pinna nobilis* kabuklarının uzun yıllardır süs eşyası olarak Akdeniz’e kıyısı olan ülkelerde turistik bölgelerde satıldığı bilinmektedir. Ayrıca *P.nobilis*’in, kabuğundan daha değerli olan ve canlının kendisini deniz tabanına sabitlemek için kullandığı bisus (tutunma) iplikçikleri nedeniyle tarih boyu avcılığı yapılmıştır (Şekil 1.1). Bisus iplikçikleri çok değerli olan deniz ipeği yapımında kullanılır. Milattan önce II. Yüzyılda antik Yunan sofist Alcihron “ Galenus to Cryton” adlı eserinde pina bisus ipliğinden “deniz pamuğu” olarak bahsetmiştir. Tarihte pina bisusu Mısır, Yunanistan, Roma İmparatorluğu, Arabistan, Çin gibi birçok ülkede de deniz ipeği ya da deniz pamuğu şeklinde isimlerle kullanılmıştır.



Şekil 1.1. *P. nobilis*’ e ait bisus iplikçığı (en.wikipedia.org).

Nadir olarak bulunan, çok ince yapılı pina bisus iplikçikleri ve bunlardan dokunarak yapılan deniz ipeği denilen kumaş çok değerlidir. İtalya’da Sardunya Adası’nda yerli kadınların kumaşı işlemesiyle elde edilen çeşitli eşyalar bulunmaktadır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. *P. nobilis* bisusu ve işlenmesi A) *Pinna nobilis*’ e ait bisus, B) Pina bisusundan dokunarak imal edilmiş eldiven (en.wikipedia.org), C) Pinna bisusu kullanılarak işlenmiş kumaş, D) Sardunya Adası’nda pina bisusunu işleyen yerli bir kadın (www.mediahaka.com).

Günümüzde ise Kuzeybatı Meksika kıyıları boyunca Pinnidae familyasına ait birçok türün avcılığı üzerine ticaret yapan gruplar bulunmaktadır. 1 kg. Adduktor kasının fiyatının \$10 olması nedeni ile, bu türlerin avcılığına yoğun bir ilgi gösterilmektedir (Vélez-Varajas and Fajardo-León, 1996). Bu türler; *Atrina maura*, *Pinna rugosa*, *Atrina oldroydii* olmakla birlikte avcılığı yapılan ana tür *P. rugosa*’dır (Enriquez- Diaz, 2000). Bu avcılık; dalışlar yapılarak canlıların çıkartılması yöntemi ile insan gücüne dayalı olarak gerçekleştirilmekte ve üretim yılda 100 tonu geçmeyecek şekilde yapılmaktadır. Balıkçılık ve akuakültür şirketleri üretimi arttırmak için teknikler geliştirmekte ve alternatif kültür çalışmaları yapmaktadırlar (Enriquez- Diaz et al. 2003).

Bu çalışmada nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan *P. nobilis* türü için bu bölgedeki iki farklı derinlikteki tutunma oranları ve spat toplamak için en uygun olan ayları belirlemek, tür hakkında daha fazla bilgi elde etmek amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Pinnidae familyasına ait *Pinna* genusu ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmasına karşın, yetiştiriciliği ile ilgili çalışma sınırlı sayıdadır. Nesli tükenme tehlikesi ile karşı karşıya olan *P. nobilis*'in avlanması tüm dünyada yasaklanmıştır.

120 cm. ye ulaşan boyu ile Akdeniz' deki en büyük bivalve türü olmakla birlikte Dünya' daki en büyük çift kabuklu türlerinden biridir (Zavodnik et al., 1991).

### 2.1. Sistematikteki yeri

*Pinna nobilis* mollusca filumu içerisinde yer alan Akdeniz'in en büyük çift kabuklu türüdür. Sistematikteki yeri aşağıda verilmiştir.

Phylum	: <i>Mollusca</i>
Subclass	: <i>Metabranhia</i>
Superorder	: <i>Filibranhia</i>
Order	: <i>Pteriomorpha</i>
Superfamily	: <i>Pinnoidea</i>
Family	: <i>Pinnidae</i> Leach, 1819
Genus	: <i>Pinna</i> Linnaeus, 1758
Species	: <i>Pinna nobilis</i> Linnaeus, 1758

### 2.2. Dağılımı

*Pina* (*Pinna nobilis* L. 1758) Akdeniz'e özgü endemik bir türdür (Şekil 2.1). Genellikle kumlu ve çamurlu, çayırların bol bulunduğu yumuşak zeminli, 0-60m derinlikteki sığ sularda dağılım gösterirler. En çok *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*, *Zostera noltii* ve *Posidonia oceanica* çayırlarında görülürler (Zavodnik et al., 1991; Katsanevakis'den, 2005). Pinalar kabuklarının anterior kısmı kısmen kuma gömülü (Zavodnik el al, 1991) ve gelişmiş bisus filamentleri sayesinde sabitlenmiş şekilde bulunurlar (Garcia- March, 2005). Kabuklarının gömülü kısmı genellikle anterior-posterior boy uzunluğunun 1/3 ü kadardır (Şekil 2.2).



Şekil 2.1. *P. nobilis*' in Akdeniz kıyılarında dağılımı.



Şekil 2.2. *Posidonia oceanica* çayırında bir *P. nobilis* (www.paperando.forumfree.it)

## 2.3. Morfolojisi

### 2.3.1. Kabuk

*Pinna nobilis* ve *Pinna bicolor* gibi diğer Pinnidae familyası türleri tüm bivalve türleri içerisinde en hızlı kabuk büyümesi gösteren canlılardır. (Richardson et al, 2004). Kabuğun serbest olan kısmı, dipte kalan kısmına göre daha hızlı gelişir. Derin sularda yaşayan bireyler sığ sularda yaşayanlara oranla daha yavaş bir büyüme göstermektedirler ancak sığ sularda yaşayan bireylere göre daha uzun boylara ulaşırlar (Garcia- March et al., 2007).

Kabuklar genellikle kıvı-kahverenginde olmakla birlikte gri olanlarına da rastlanır. Kabuğun iç yüzeyinde kum içerisinde gömülü olan alan boyunca sedef tabakası görülür. Pina kabuğunun iç kısmı aragonid-kristal bir yapıya sahiptir. Menteşe siyah elastik bir yapıda olup anterior dorsalden posterior dorsale doğru uzanan ligament vardır. Ventral kısımda bisusların çıktığı açıklık bulunur. Boyu 40cm' ye kadar olan bireylerde tüm kabuk yüzeyinde dikenler görülür. 60cm boyundaki bireylerde posterior kısımda bir dizi diken vardır. Bu korunmaya yönelik bir oluşumdur. Kabuk, uzunluğu arttıkça kalınlaşır ve kalınlaştıkça da dikenlenme azalır. Çevresel etkenler nedeniyle kırılmış olan kabuklar, çok hızlı bir şekilde kendini yenileme özelliğine sahiptir (De Gaulejac, 1993).



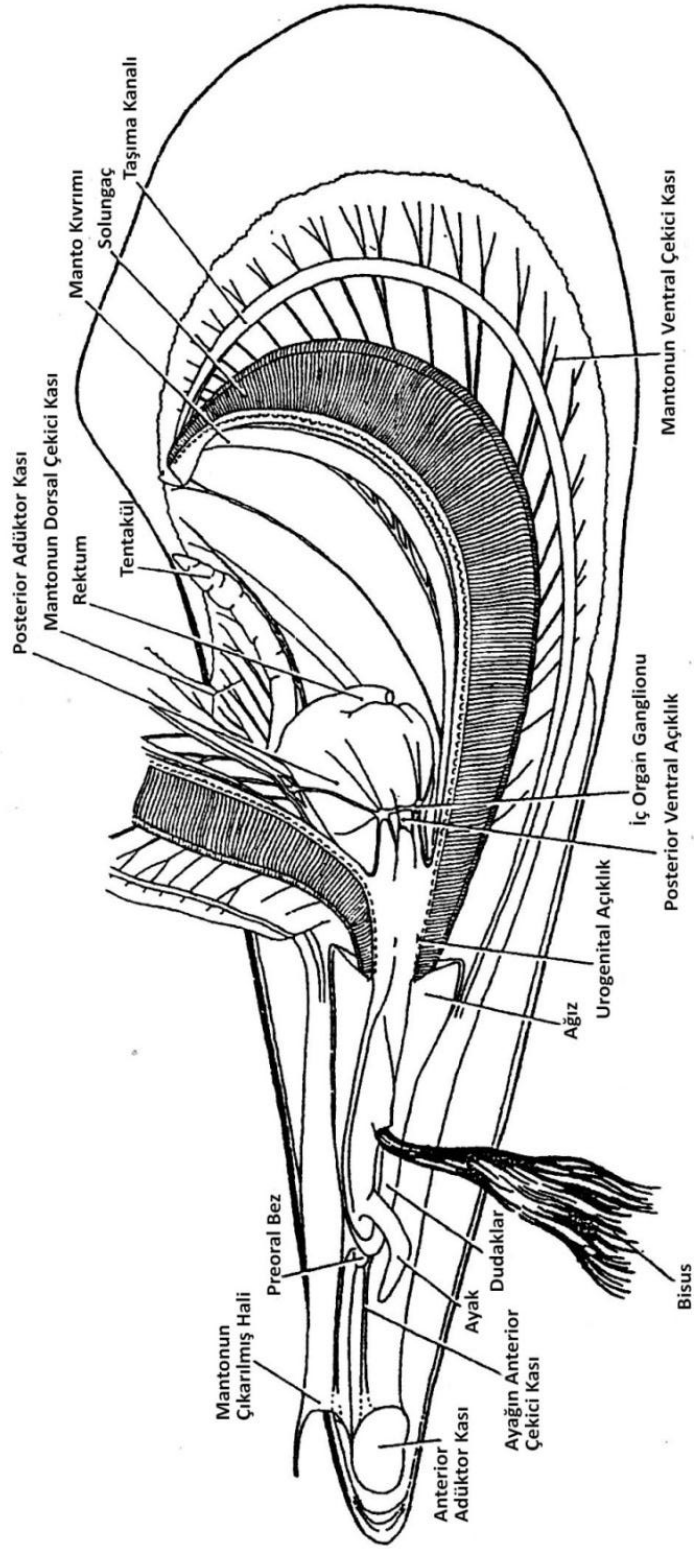


Şekil 2.3. *Pinna nobilis* kabuğu. A) Pina kabuğu iç görünüm, B) Pina kabuğu dış görünüm

#### 2.4. Anatomik Özellikleri

*P. nobilis* diğer çift kabuklu türlerinden farklı anatomik özellikler göstermektedir (Grassé, 1960; De Gaulejac'den, 1993) (Şekil 2.4).

Tüm çift kabuklu türlerinde olduğu gibi *P. nobilis* de manto boşluğunda bulunan solungaçlar vasıtasıyla solunum yapar. Solungaçlar hem solunumda hem de beslenmede etkindir. Solungaçlar çok sayıda kan damarı ile çevrili filamentler içerir. Solungaç hareketlerinin yarattığı akıntı ile gelen partiküller ve mantoda mukus ile kaplanmış besin partiküllerinin bir kısmı ağza doğru taşınır ve beslenme bu şekilde gerçekleşir.



Şekil 2.4. Mantonun sol kenarı kıvrıldıktan sonra vücudun genel görünüşü (Chizak et Dierl, 1960)

*P. nobilis* asenkron süksefif hermafrodit bir türdür. Kabuğuna dışarıdan bakıldığında cinsiyet ayrımı yapmak mümkün değildir. *P. nobilis* gonadı foliküllerden oluşmuş bir bezdir. Gonad renginin canlılığının cinsiyeti ya da gonadın olgunluk derecesi ile bir ilgisi yoktur (De Gaulejac, 1995). *Pinna nobilis* Haziran ile Eylül ayları arasında döllerini su ortamına bırakmaktadır (De Gaulejac, 1995; Richardson et al., 1999).

## 2.5. Spat toplama

Efektif bir akuakültür endüstrisi için yavruların güvenilir ve sürekli temini vazgeçilmez bir önkoşuldur (Muthiah, 1987). Bu amaçla yüzyıllardan beri çeşitli materyaller üzerine denemeler yapılmıştır. 1670 yılında Hiroşima'da Goroemon Kobayashi ilk olarak bambu sırtıkları, dallar ve ağlar kullanarak istiridye yavrularını toplamayı başarmıştır (Muthiah P., 1987). Midye ve tarak kabukları, halatlar, Hindistan cevizi kabukları, istiridye kabukları, plastik ve polietilen malzemeler çift kabuklu spatlarını toplamak için kullanılan materyallerden bazılarıdır. İstiridye yavrularının toplanmasında; hazır olarak bulunması, düşük maliyetli olması ve dayanıklılığından dolayı polietilen fileler başarılı olarak kullanılmaktadır (Beer and Southgate, 2000). Daha iyi bir tutunma yüzeyi yaratmak için file torbaların içerisine daha küçük göz açıklığında bir file daha yerleştirilir (Cabanellas- Reboredo et al., 2009).

## 2.6. Büyüme ve Yaşama

*P. nobilis* ve *Pinna bicolor* ve diğer pinnidler, bivalvler içerisinde en hızlı kabuk büyümesini göstermektedirler (Richardson et al., 2004). *Atrina maura* kültürü üzerine yapılan bir yetiştiricilik çalışmasında, ortalama boyları 32,8 mm olan 2 aylık bireyler, 20 aylık büyütme çalışması sonucunda ortalama 194,6 mm boya ulaşmışlardır (Leal- Soto et. al., 2011). Beer and Southgate (2000) Kuzey Avustralya'daki Orpeheus adasında Pioner Körfezi'nden topladıkları *P. bicolor* spatlarının bir yıl içerisinde hızla büyüyerek 75 mm den 150 mm ye ulaştıklarını belirtmiştir (Acarlı et. al., 2011). Genellikle 20 yıla kadar yaşayan uzun ömürlü bir canlıdır (Butler et al., 1993). Yunanistan'da Thermaikos Körfezinde 27 yaşında bir pina rapor edilmiştir (Galinou- Mitsoudi et al., 2006).

Diğer tım çift kabuklularda olduğu gibi pina spatlarının yaşam oranları üzerine predatörlerin olumsuz etkisi olmaktadır. Çok az bilgi mevcut olmasına ragmen yapılan çalışmalar sonucunda pina için predatör türlerin başında ahtapot, deniz yıldızı ve bazı yengeç türlerinin olduğu bilinmektedir (Keough, 1984). *P. nobilis* ile ilgili çalışmalar genellikle populasyon, büyüme, yaş ve ölüm oranları üzerinedir (Acarlı et. al., 2011).

### 3. MATERYAL METOT

Çalışmada Akdeniz’deki en büyük bivalve türü olan *Pinna nobilis* spatları, torba kolektörler yardımı ile iki farklı derinlikten toplanmıştır. Urla Karantina Adası mevkiine bırakılan kolektörlerden aylık olarak toplanan spatların biyometrik olarak ölçümleri yapılmış ve bölgedeki suyun sıcaklık, tuzluluk, seston (partikül organik madde ve partikül inorganik madde) ve klorofil- a değerleri aylık olarak incelenmiştir.

Çalışma Mayıs 2012’de ilk kolektör sisteminin belirlenen alana bırakılması ile başlamıştır. Takip eden her ay bölgeye yeni bir kolektör sistemi bırakılmış ve 12 ay boyunca örnekleme devam etmiştir. Ancak Ekim 2012’den sonra çalışma alanına bırakılan kolektör gruplarında *P. nobilis* spatlarına rastlanmadığından değerlendirmeye alınmamıştır.

Her bir kolektör sistemi 3 aylık olarak tasarlanmıştır. Aylık olarak yapılan her örnekleme gününde yeni bir kolektör sistemi alana bırakılmış ve önceki aylara ait kolektörler scuba dalışlar yapılarak bölgeden alınmıştır. Kolektörler laboratuvara getirilerek incelenmiştir. Kolektörlerde tespit edilen tüm türler kaydedilmiştir.

#### 3.1.Çalışmanın Yürütüldüğü Alan

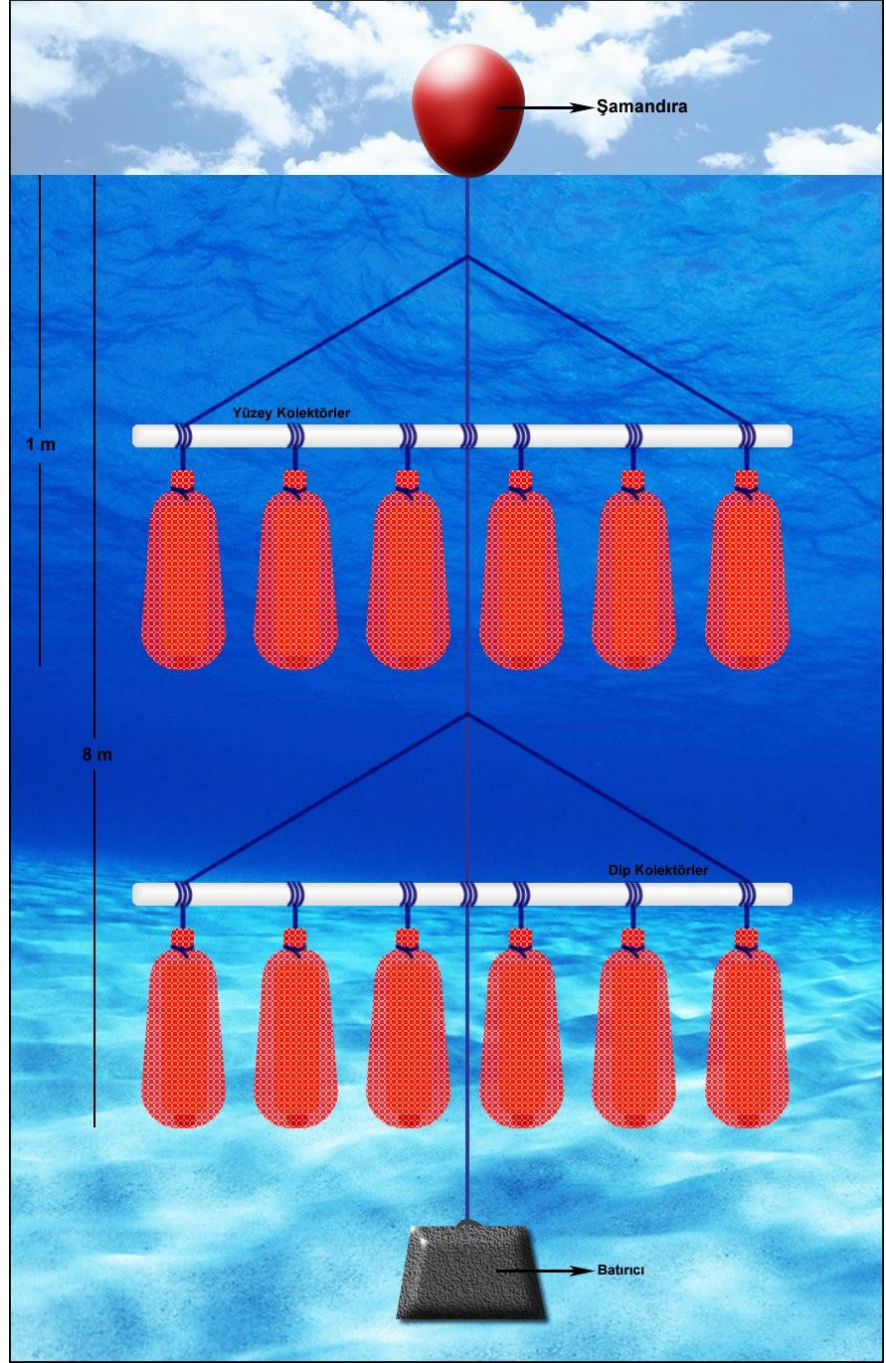
Bu çalışma Urla – İzmir’de Karantina Adası (38° 22’ 44” N; 26° 47’ 12” E) mevkiinde yürütülmüştür. Bölgede hedef tür olan *Pinna nobilis* stoklarının varlığının biliniyor olması nedeniyle Urla Karantina Adası mevki çalışma alanı olarak seçilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü alan.

### 3.2. Kolektör Dizaynı

Kolektör sistemi; iki farklı derinlikten örnekleme yapacak şekilde tasarlanmıştır. Bu amaçla, bir ana bedenin ilk 0,5- 0,75m'lik bölümüne bir PVC boru ve 8,50m'lik bölümüne de diğer PVC boru bağlanmış ve bu boruların üzerine de torba fileler ara bedenler ile tutturularak oluşturulmuştur. Sistemin su içerisinde istenilen şekilde durabilmesini sağlamak için yüzdürücü ve su sütununda sabit olarak durabilmesi için batırıcı kullanılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Kolektör sistemi

Kolektörler PVC borudan bir taşıyıcı üzerine 0,5x1m ölçülerinde polietilenden üretilmiş soğan fileleri yerleştirilerek meydana getirilmiştir. İç ve dış olmak üzere göz açıklıkları ve dokuma şekilleri farklı torba fileler kullanılmıştır. Dış torba için göz açıklığı 3x3mm ve ince polietilen liften örülmüş fileler kullanılırken; iç torba için bir ince bir kalın lif sırası olacak şekilde dokunmuş fileler kullanılmıştır. Dış torba içerisine yüzey alanını arttırmak ve

spatların tutunmasını teşvik etmek için, nispeten daha korunaklı bir bölge sağlamak amacıyla aynı ebatlardaki iç torbalardan konulmuştur (Şekil 3.3).

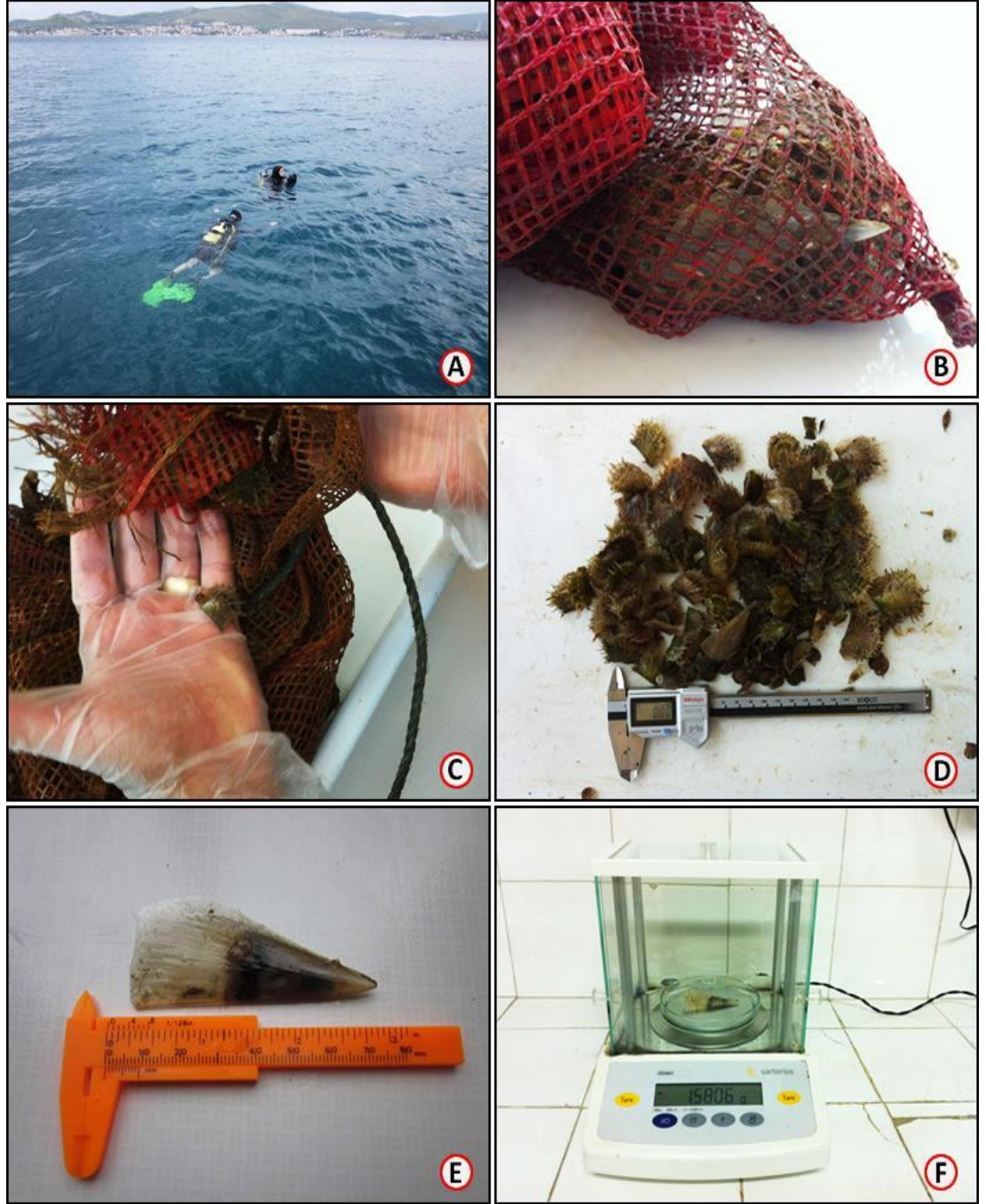


Şekil 3.3 Kolektör sisteminin oluşturulması. A) Dış torba, B) İç torba, C) Polietilen torba filelerin hazırlanarak PVC boruya bağlanması, D) Kolektörlerin suya bırakılması

### 3.3. Kolektörlerin İncelenmesi

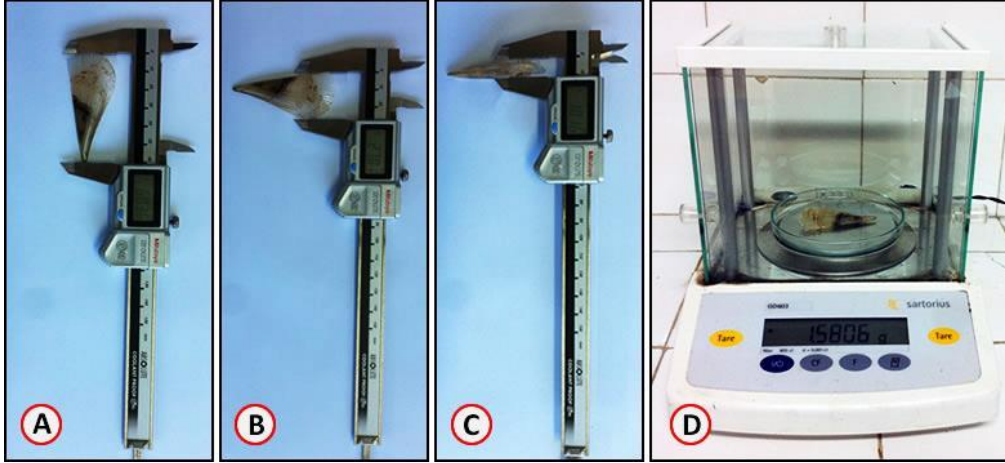
İlk olarak Mayıs ayında denize bırakılan kolektörlerden takip eden aylarda örnekler alınmıştır. Her ay çalışmanın yürütüldüğü alandan dalışlar yapılarak toplanan örnekler mümkün olan en kısa sürede ve en hızlı şekilde Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Urla yerleşkesindeki laboratuvara getirilerek, kolektörlerin iç ve dış torbaları birbirinden ayrılmış ve tepsilere alınmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda tespit edilen bütün türler ve spat sayıları ayrı ayrı kaydedilmiştir. Hedef tür olan *Pinna nobilis* spatlarının boy (mm), en (mm), kalınlık (mm) ve ağırlık (g) ölçümleri yapılarak kayıt altına alınmıştır (Şekil 3.4).





Şekil 3.4. Kolektörlerin incelenmesi. A) Scuba dalışlar yapılarak kolektörlerin toplanması, B) Dışarıdan bakıldığında kolektör içerisinde görülen bir pına spatı, C) Kolektörlerin açılarak iç torba ve dış torbaların ayrılması, D) Kolektörlerde tespit edilen çift kabuklu spatları, E) Kolektörde tespit edilmiş bir pına spatı, F) Kolektörde tespit edilen bir pına spatının biyometrik ölçümleri

Boy uzunluğunun ölçümü anteroposterior eksendeki en uzun yerden; en ölçümleri ise dorso- ventral eksendeki en geniş yerden yapılmıştır. Boy, en, kalınlık ölçümlerinde Mitutoyo marka IP66 model dijital kumpas ve ağırlık ölçümlerinde ise Sartorius marka GD603 model 0,001g hassas terazi kullanılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. *Pinna nobilis* spatlarının biyometrik ölçümleri. A) Boy ölçümü, B) En ölçümü, C) Kalınlık ölçümü, D) Ağırlık ölçümü

### 3.4. Suyun Fiziko- Kimyasal Analizleri

Bölgeden aylık olarak su örnekleri alınmış, sıcaklık, tuzluluk, klorofil- a ve seston tespit edilmiştir. Sıcaklık civalı termometre ile tuzluluk ise Mohr- Knudsen yöntemiyle tespit edilmiştir. Seston ve klorofil- a Strickland and Parsons (1972) metoduna göre belirlenmiştir.

### 3.5. İstatistiksel Analizler

Çalışma boyunca kolektörlerde tespit edilen *P. nobilis* spatlarının boy, en, kalınlık, ve ağırlık verilerinin tanımlayıcı istatistikleri Microsoft Excel (2010) programı kullanılarak yapılmıştır. Dip ve yüzey kolektörlerine tutunan pına spatları arasındaki farklılığı ortaya koymak için SPSS paket programı kullanılmış ve Mann- Whitney U testi uygulanmıştır.

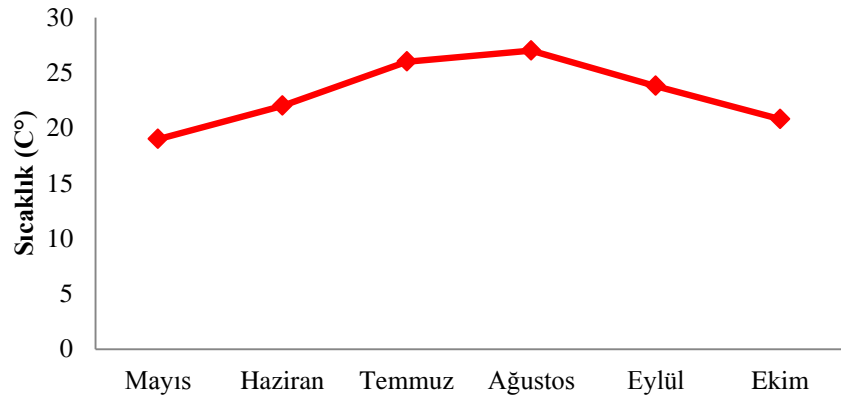
## 4. BULGULAR

Urla Karantina Adası bölgesinde *P. nobilis* spat verimliliğini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada polietilen soğan filelerinden yapılmış kolektörler kullanılmıştır. Kolektör sistemi 3 ay boyunca örnekleme yapabilecek şekilde dizayn edilmiş ve her ay önceki aylara ait kolektörler bölgeden alınarak incelenmiştir. Kolektörlere tutunan pına spatları ve diğer türler kantitatif ve kalitatif değerlendirmeye alınmıştır.

### 4.1.Çalışma Alanının Su Özellikleri

#### 4.1.1. Su Sıcaklığı

Çalışma alanında yapılan fiziko-kimyasal incelemeler sonucunda su sıcaklığı değerlerinin 19 °C (Mayıs) ve 27 °C (Ağustos) arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Eylül ayından itibaren su sıcaklığı düşmeye başlamıştır. Çalışma boyunca ortalama deniz suyu sıcaklığı 23,1 °C olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Urla Karantina Adası deniz suyu sıcaklık değişimi.

#### 4.1.2. Tuzluluk

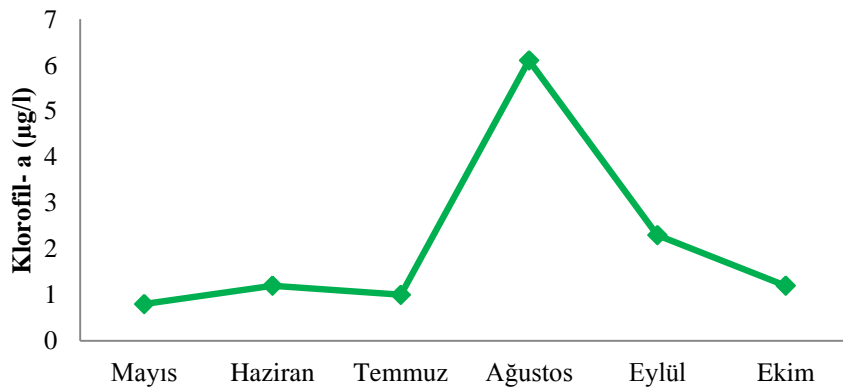
Çalışma süresince Urla Karantina Adası bölgesinde en düşük tuzluluk değeri Ekim 2012’de ‰ 35,6 en yüksek tuzluluk değeri ise Temmuz ve Ağustos 2012’de ‰ 37,44 olarak tespit edilmiştir. Ortalama deniz suyu tuzluluğu ‰ 36,77 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Urla Karantina Adası deniz suyu tuzluluk değişimi.

#### 4.1.3. Klorofil-a

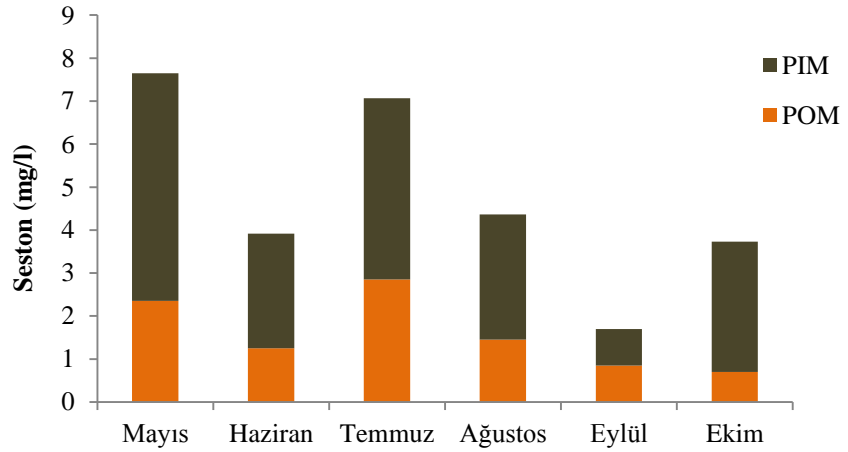
Suyun klorofil-a içeriği, çift kabuklular için önemli bir yer tutmaktadır. Çalışma süresince bölgeden aylık olarak alınan su örneklerinin klorofil değerleri ölçülmüştür. Karantina Adası’nda en düşük klorofil-a değeri 0,8 µg/l olarak Eylül ayında ve en yüksek klorofil-a değeri de Ağustos ayında 6,1 µg/l olarak ölçülmüştür (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Urla Karantina Adası deniz suyu klorofil-a değişimi.

#### 4.1.4. Seston

Aylık olarak yapılan seston ölçümleri sonucunda, partikül organik madde (POM) ve partikül inorganik madde (PİM) değerlerinin örnekleme süresince paralellik gösterdiği, Eylül ayında ise aynı değerde olduğu belirlenmiştir. En düşük partikül organik madde değeri Ekim ayında 0,7 mg/l, en yüksek partikül organik madde değeri Temmuz ayında 2,85 mg/l olarak hesaplanmıştır. En düşük partikül inorganik madde değeri 0,85 mg/l, en yüksek partikül inorganik madde değeri 5,53 mg/l olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Urla Karantina Adası deniz suyu seston değişimi.

#### 4.2. Kolektör Gruplarında Pina Tutunma Verimi

Urla Karantina Adası'nda yapılan kolektör çalışmasında istasyona bırakılan kolektör gruplarının incelenmesi sonucunda Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül gruplarında *P. nobilis* spatları elde edilmiştir. İlk pina spatı Haziran grubu kolektörlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

#### **4.2.1. Mayıs Grubu (1. grup) Kolektörleri**

Mayıs ayında alana bırakılan kolektör grubunun ne yüzey kolektörlerinde ne de dip kolektörlerinde, takip eden 3 ay boyunca alınan örneklerde *P. nobilis* spatına rastlanmamıştır.

#### **4.2.2. Haziran Grubu (2. grup) Kolektörleri**

Haziran ayında çalışma alanına bırakılan kolektörlerde takip eden 3 ay boyunca yapılan örneklemelerde en fazla pina spatı Temmuz ayında tespit edilmiştir. Temmuz ayında yapılan örneklemede yüzey kolektöründe m<sup>2</sup>'de 5 adet pina spatı tespit edilirken dip kolektörlerinde pina spatı tespit edilmemiştir. Ağustos ayında yapılan örneklemede ise yüzey kolektörlerinin m<sup>2</sup>'sinde 2 adet pina spatı tespit edilmiştir. Ağustos ayının dip kolektöründe de 2 adet pina spatı tespit edilmiştir.

#### **4.2.3. Temmuz Grubu (3. grup) Kolektörleri**

Temmuz ayında alana bırakılan kolektör grubundan takip eden 3 ay boyunca yapılan örneklemelerde Ağustos ayında yüzey kolektörlerinde m<sup>2</sup>'sinde 1 adet pina spatı tespit edilmiştir. Eylül ayında yapılan örneklemede yüzey kolektöründe 1 adet pina spatı ve dip kolektöründe 3 adet pina spatı tespit edilmiştir. Ekim ayında yüzey kolektöründe pina spatı tespit edilmezken dip kolektöründe 2 adet pina spatı tespit edilmiştir.

#### **4.2.4. Ağustos Grubu (4. grup) Kolektörleri**

Ağustos ayında çalışma alanına bırakılan kolektör grubundan takip eden üç ay boyunca yapılan örneklemelerde en fazla sayıda spat yüzey kolektöründe 1 tane ve dip kolektöründe 3 tane olmak üzere toplam 4 pina spatıyla Eylül ayında tespit edilmiştir. Ekim ayında yapılan örneklemede yüzey kolektöründe 2 tane, dip kolektöründe 1 tane pina spatı tespit edilmiştir. Kasım ayında ise yüzey kolektöründe 2 tane pina spatı tespit edilmiştir ancak dip kolektöründe pina spatına rastlanmamıştır.

#### **4.2.5. Eylül Grubu (5. grup) Kolektörleri**

Eylül ayında alana bırakılmış kolektörlerden takip eden aylarda yapılan örneklemelerde tespit edilen pina spat sayılarında çarpıcı bir azalma görülmüştür. Ekim ayında yapılan örneklemede yüzey ve dip kolektörlerinin her ikisinde de pina spatı tespit edilmemiştir. Eylül ayında alana bırakılan kolektör grubundan kasım ayında yapılan örneklemede dip kolektöründe 1 tane pina spatı tespit edilmiştir. Aralık ayında yapılan örneklemede yüzey kolektöründe 1 tane pina spatı tespit edilmiştir.

#### **4.2.6. Ekim Grubu (6. grup) Kolektörleri**

Ekim ayında çalışma alanına bırakılan kolektörlerden takip eden 3 ay boyunca yapılan örneklemelerde yüzey ya da dip kolektörlerinin hiçbirinde *P.nobilis* spatı tespit edilmemiştir.

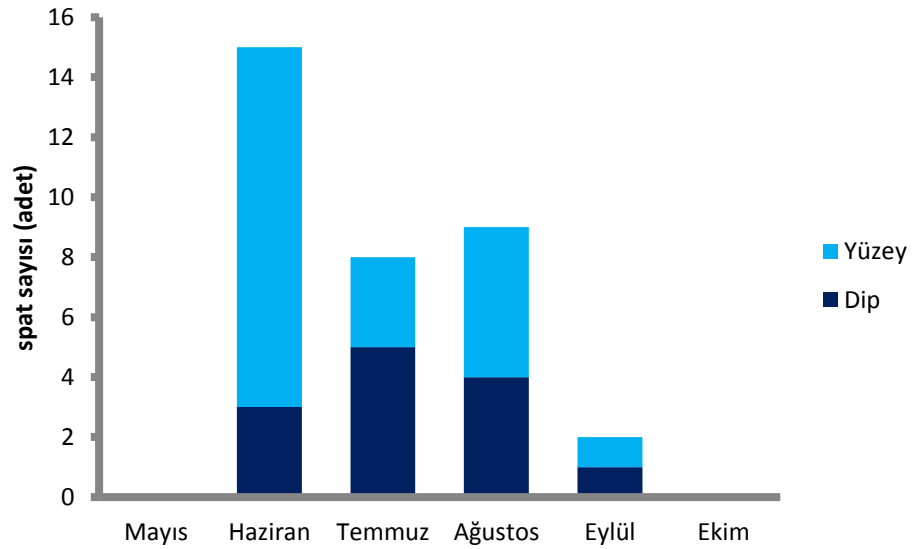
Çizelge 4.1. Kolektör gruplarında tespit edilen *P. nobilis* spat sayıları.

		YÜZEY (birey/m <sup>2</sup> )		DİP (birey/m <sup>2</sup> )		TOPLAM
		İç torba	Dış torba	İç torba	Dış torba	
1.grup (Mayıs)	Haziran	-	-	-	-	-
	Temmuz	-	-	-	-	-
	Ağustos	-	-	-	-	-
2.grup (Haziran)	Temmuz	1	4	-	-	5
	Ağustos	1	1	-	2	4
	Eylül	4	1	1	-	6
3.grup (Temmuz)	Ağustos	1	-	-	-	1
	Eylül	-	1	-	3	4
	Ekim	-	-	-	2	2
4.grup (Ağustos)	Eylül	1	-	3	-	4
	Ekim	2	-	1	-	3
	Kasım	1	1	-	-	2
5.grup (Eylül)	Ekim	-	-	-	-	-
	Kasım	-	-	1	-	1
	Aralık	1	-	-	-	1
6.grup (Ekim)	Kasım	-	-	-	-	-
	Aralık	-	-	-	-	-
	Ocak	-	-	-	-	-



### 4.3. Derinliğe Göre *P. nobilis* Spat Verimliliği

*P. nobilis* spat sayısının en fazla olduğu Haziran grubu kolektörlerinin takip eden 3 ay boyunca yüzey torbalarında 12 tane pina spatı tespit edilmiştir. Haziran grubu kolektörlerinin dip torbasında 3 tane pina spatı tespit edilmiştir. Temmuz grubu kolektörlerinde ise takip eden 3 ay boyunca yapılan incelemelerde yüzey torbalarında 3 ve dip torbalarında 5 adet *P. nobilis* spatı tespit edilmiştir. Ağustos grubu kolektörlerinde yüzey torbalarında 5 ve dip torbalarında 4 adet *P. nobilis* tespit edilmiştir. *P. nobilis* spatlarının son olarak görüldüğü kolektör grubu olan Eylül grubu kolektörlerinde, takip eden 3 ay boyunca dip torbasında 1 ve yüzey torbasında 1 tane olmak üzere toplam 2 adet *P. nobilis* spatı tespit edilmiştir. Pina spatlarının yoğun olarak görüldüğü kolektör gruplarında yüzey torbalarında dip torbalarına göre daha fazla sayıda spat tespit edilmiştir (Şekil 4.5). Çalışma boyunca kolektörlerden elde edilen toplam 33 pina spatının 20 tanesi yüzey kolektörlerinden, 13 tanesi de dip kolektörlerinden elde edilmiştir. Yüzey kolektörlerinde dip kolektörlerine göre daha fazla sayıda pina spatı tutunmasına rağmen spat sayıları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0,05$ ).



Şekil 4.5. Derinliğe göre pina spat sayıları.

#### 4.4. Kolektörlerde Tespit Edilen Pina Spatlarının Biyometrik Değerleri

Kolektörde tespit edilen pina spatlarının biyometrik ölçümleri sonucunda, 3 aylık kolektör gruplarının ilk ay incelemesinde en küçük boyda ve ağırlıkta bireyler görülürken aynı grubun ikinci ve üçüncü ayında yapılan örneklemede boyca ve ağırlıkça daha büyük bireyler tespit edilmiştir. Haziran ayında çalışma alanına bırakılan 2. grup kolektörlerinin metrekaresinde Temmuz ayında tespit edilen 5 pina spatının ortalama boyu  $10,78 \pm 1,41$  mm iken, aynı grubun Ağustos ayı örneklemede metrekaresinde tespit edilen 4 pina spatının boy ortalaması  $13,56 \pm 11,09$  mm, yine aynı grubun Eylül ayı örneklemede de metrekaresinde tespit edilen 6 adet pina spatının ortalama boyları  $29,11 \pm 19,28$  mm olarak saptanmıştır. Temmuz ayında çalışma alanına bırakılan 3. grup kolektörlerinde takip eden aylarda tespit edilen pina spatlarının ilk örnekleme zamanı olan Ağustos ayındaki ortalama boyları 7,77 mm, ikinci örnekleme zamanı olan Eylül ayında  $38,93 \pm 13,96$  mm ve üçüncü örnekleme zamanı olan Ekim ayında ise  $66,16 \pm 1,18$  mm olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Kolektörlerde tespit edilen pina spatlarının boy, en, kalınlık ve ağırlık değişimleri.

			BOY (mm)	EN (mm)	KALINLIK (mm)	AĞIRLIK (g)
		N	X±Sx	X±Sx	X±Sx	X±Sx
1.grup (Mayıs)	Haziran	0	0	0	0	0
	Temmuz	0	0	0	0	0
	Ağustos	0	0	0	0	0
2.grup (Haziran)	Temmuz	5	10,78±1,41	4,5±0,35	0,98±0,10	0,036±0,008
	Ağustos	4	13,56±11,09	6,34±3,42	1,24±1,03	0,06±0,08
	Eylül	6	29,11±19,28	12±7,36	2,79±2,09	0,56±0,85
3.grup (Temmuz)	Ağustos	1	7,77	4,06	0,93	0,01
	Eylül	4	38,93±13,96	14,15±3,99	3,52±0,85	0,89±0,91
	Ekim	2	66,16±1,18	23,84±2,38	5,63±1,3	1,83±0,63
4.grup (Ağustos)	Eylül	4	10,68±3,52	4,84±0,98	1,22±0,26	0,03±0,02
	Ekim	3	8,36±1,41	4,67±1,32	1,19±0,71	0,02±0,01
	Kasım	2	28,22±8,91	10,80±4,02	2,06±0,43	0,39±0,13
5.grup (Eylül)	Ekim	0	0	0	0	0
	Kasım	1	19,77	8,62	1,28	0,11
	Aralık	1	11,66	5,33	1,16	0,03
6.grup (Ekim)	Kasım	0	0	0	0	0
	Aralık	0	0	0	0	0
	Ocak	0	0	0	0	0

#### 4.5. Kolektörlerde Tespit Edilen Diğer Çift Kabuklu Türleri

Çalışma süresince Urla Karantina Adası bölgesine bırakılan kolektör sistemlerinde hedef tür olan *P. nobilis* dışında türler de tespit edilmiştir. Tespit edilen tüm çift kabuklu türleri kayıt altına alınmıştır. Bu türler; *Pinctada radiata*, *Chlamys glabra*, *Chlamys varia*, *Ostrea edulis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Modiolus barbatus*, *Cardium glaucum*, *Lima lima*, *Anomia ephippium*, *Arca noea* ve *Anadara inequivalvis*'dir. Tespit edilen hedef dışı türler aylara ve derinliğe göre farklılık göstermektedir.

##### 4.5.1. Dip Kolektörlerinde Tespit Edilen Çift Kabuklu Türleri

Dip kolektörlerinde hedef dışı türlerden en fazla *P. radiata*, *O. edulis* ve *C. glabra* görülmüştür. Bu türlerin toplam sayıları sırasıyla 1169, 640 ve 240 adettir. Dip kolektörlerinde en fazla sayıda spatı tespit edilen tür, Haziran ayında atılan kolektörlerin Ağustos örneklemeğinde 513 adet spat ile *P. radiata*'dır. 2. grup ve 3. grup kolektörlerinde *P. radiata*'nın yanı sıra *C. glabra* ve *O. edulis* spatları diğer türlere göre yoğun olarak görülmüştür. *C. glabra* Ekim ayında atılıp Ocak ayında alınan kolektörlerde en fazla miktarda (47 adet) bulunmuştur. *Ostrea edulis* spatları ilk olarak 1. grup kolektör sisteminin son örneklemeği olan Ağustos ayında görülmüş ve takip eden tüm kolektör gruplarında görülmüştür. En fazla sayıda *Ostrea edulis* spatı 3. grup kolektörlerinin Ekim ayı incelemesinde 194 adet olarak tespit edilmiştir. Çalışmada en az tespit edilen türler ise *C. glaucum*, *Lima lima*, *Anomia ephippium*, *M. barbatus*, *A. inequivalvis*, *A. noea*, *C. varia*'dır (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Dip kolektörlerinde tespit edilen diğer çift kabuklu türleri ve sayıları

	Aylar / Türler												
		<i>P. nobilis</i>	<i>P. radiata</i>	<i>C. glabra</i>	<i>C. varia</i>	<i>O. edulis</i>	<i>M. galloprovincialis</i>	<i>M. barbatus</i>	<i>C. glaucum</i>	<i>L. lima</i>	<i>A. ephippium</i>	<i>A. node</i>	<i>A. inequivalvis</i>
1.grup (Mayıs)	Haziran	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	Temmuz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	25
	Ağustos	-	12	-	6	12	-	-	-	-	-	12	-
2.grup (Haziran)	Temmuz	-	7	11	-	4	-	-	-	-	-	-	-
	Ağustos	2	513	29	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Eylül	1	152	27	-	28	-	-	1	-	-	-	1
3.grup (Temmuz)	Ağustos	-	38	3	-	40	-	3	-	-	-	-	-
	Eylül	3	251	5	1	80	-	-	-	-	-	-	13
	Ekim	2	77	16	-	194	-	-	1	-	4	-	24
4.grup (Ağustos)	Eylül	3	37	29	-	30	-	-	-	-	-	-	-
	Ekim	1	35	13	-	91	-	-	-	1	-	-	2
	Kasım	-	37	27	2	99	-	-	-	-	-	-	-
5.grup (Eylül)	Ekim	-	5	1	-	7	-	-	-	-	-	-	1
	Kasım	1	4	2	-	17	-	-	-	-	-	-	2
	Aralık	-	1	1	-	31	-	-	-	-	6	-	3
6.grup (Ekim)	Kasım	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Aralık	-	-	28	-	6	-	-	-	-	8	-	-
	Ocak	-	-	47	31	-	-	-	-	12	33	-	-

#### 4.5.2. Yüzey Kolektörlerinde Tespit Edilen Çift Kabuklu Türleri

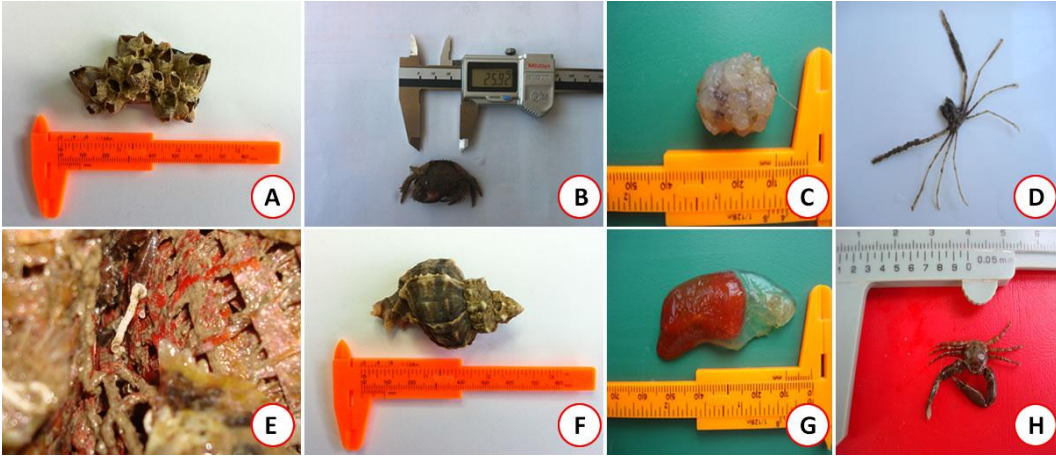
Çalışma boyunca yüzey kolektörlerinde de dip kolektörlerinde olduğu gibi en fazla sayıda *P. radiata* (1053), *Chalmys glabra* (284) ve *Ostrea edulis* (428) spatları tespit edilmiştir. *Pinctada radiata* spatları 1. grup kolektörlerinin son örnekleme zamanından itibaren görülmeye başlanmış ve son aylarda azalmakla birlikte çalışmanın sonuna kadar yoğun şekilde görülmüştür. Haziran ayında çalışma alanına bırakılan 2. grup kolektör sisteminin Ağustos ve Eylül örneklemelerinde 557 ve 245 adet spatla en yüksek sayıda *P. radiata* tespit edilmiştir. Çalışma boyunca yüzey kolektörlerinde hasat edilen diğer bir tür *O. edulis*, en fazla 4. grup (Ağustos) kolektör sisteminin Ekim ve Kasım (118 birey/m<sup>2</sup>, 133 birey/m<sup>2</sup>) aylarında tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). Yüzey kolektörlerinde bulunan *C. glabra* spat sayıları *P. radiata* ve *O. edulis* spat sayılarına göre daha azdır. En yüksek sayıda *C. glabra* spatı (75) Ağustos ayında atılıp Kasım ayında alınan kolektörde bulunmuştur (Çizelge 4.4)

Çizelge 4.4. Yüzeyle kolektörlerinde tespit edilen diğer çift kabuklu türleri ve sayıları

	Aylar / Türler												
		<i>P. nobilis</i>	<i>P. radiata</i>	<i>C. glabra</i>	<i>C. varia</i>	<i>O. edulis</i>	<i>M. galloprovincialis</i>	<i>M. barbatus</i>	<i>C. glaucum</i>	<i>L. lima</i>	<i>A. ephippium</i>	<i>A. noae</i>	<i>A. inequivalvis</i>
1.grup (Mayıs)	Haziran	-	-	7	1	1	1	-	-	3	21	2	-
	Temmuz	-	-	13	-	7	-	-	-	5	-	-	80
	Ağustos	-	30	-	4	58	-	-	-	3	2	80	-
2.grup (Haziran)	Temmuz	5	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ağustos	2	557	40	-	1	-	-	-	2	1	10	-
	Eylül	5	245	28	-	52	-	-	-	-	13	-	5
3.grup (Temmuz)	Ağustos	3	52	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-
	Eylül	1	70	3	-	11	-	-	-	-	-	-	8
	Ekim	-	23	-	1	13	-	-	-	-	2	-	4
4.grup (Ağustos)	Eylül	1	13	14	-	4	-	-	-	-	-	-	-
	Ekim	2	18	23	-	118	-	-	-	-	5	-	3
	Kasım	2	30	75	9	133	-	-	-	-	6	-	-
5.grup (Eylül)	Ekim	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
	Kasım	-	3	3	-	9	-	-	-	-	7	-	-
	Aralık	1	4	8	23	-	-	-	-	-	9	8	-
6.grup (Ekim)	Kasım	-	2	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-
	Aralık	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ocak	-	-	53	19	8	-	-	-	7	29	-	-

#### 4.6. Kolektörlerde Tespit Edilen Diğer Türler

Çalışma boyunca incelenen kolektörlerde hedef tür olan *P. nobilis* spatları ve diğer çift kabuklu spatları dışında omurgasız türleri de tespit edilmiştir. Bu türler; *Ciona intestinalis*, *Styela plicata*, *Psidia longimana*, *Macropipus holsatus*, *Macropodia longirostris*, *Pomatoceros triqueter*, *Murex trunculus*, *Balanus sp.*'dir (Şekil 4.6). Bu türlerden *Pomatoceros triqueter* ve *Macropodia longirostris* çalışma boyunca tüm kolektörlerde görülmekle birlikte yoğun olarak Haziran, Temmuz ve Ağustos grubu kolektörlerinde tespit edilmiştir. *Ciona intestinalis* Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül grubu kolektörlerinde; *Balanus sp.* Haziran ve Temmuz grubu kolektörlerinde saptanmıştır.



Şekil 4.6. Kolektörlerde tespit edilen diğer türler. A) *Balanus sp.*, B) *Pilumnus hirtellus*, C) *Styela plicata*, D) *Macropodia longirostris*, E) *Pomatoceros triqueter*, F) *Murex trunculus*, G) *Ciona intestinalis*, H) *Psidia longimana*



## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Urla Karantina Adası'nda gerçekleştirilen bu çalışmada *P. nobilis*'in spat verimliliği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla polietilen file torbalardan oluşturulmuş kolektör grupları 6 ay boyunca denize bırakılmış ve her bir kolektör sistemi takip eden 3 ay boyunca incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda tespit edilen *P. nobilis* spatları sayılmış ve biyometrik ölçümleri yapılmıştır.

Çift kabuklu spatlarının doğadan toplanması amacıyla çok çeşitli doğal ve yapay materyaller kullanılmaktadır. Monofilament solungaç ağları, PVC, soğan torbaları, bivalve kabukları (istiridye, midye, kardium vb.), kereste, fiberglass, otomobil lastikleri ve kiremit bu materyallerden bazılarıdır (Yıldız et. al., 2010). Yapılan çalışmalara göre tüm bu materyaller içerisinde pina spatı toplamak için en etkin materyal polietilen file torbalardır (Acarlı et. al., 2011). Bu çalışmada da kolektör malzemesi olarak polietilenden üretilmiş file torbalar kullanılmıştır.

Yapılan bir çalışmaya göre (Cabellas- Vazquez et al., 2000), *Pinna rugosa* (Sowerby, 1835)'nin mevsimsel gametogenez döngüsü su sıcaklığı ve fotoperiyot ile direkt ilişkili olduğu rapor edilmektedir. Philippart et. al., (2003) deniz suyu sıcaklığının yükselmesinin bivalvelerde, popülasyona yeni birey katılımını etkilediğini bildirmiştir. Çalışma boyunca en düşük deniz suyu sıcaklığı Mayıs ayında ölçülmüştür ve Mayıs ayında alana bırakılan kolektör grubunda (1. grup) takip eden üç ay boyunca pina spatına rastlanmamıştır. Ancak deniz suyunun sıcaklığının yükselmeye başladığı Haziran ayından (22 °C) itibaren alana bırakılan kolektörlerin incelenmesi sonucu *P. nobilis* spatları tespit edilmiştir. Ayrıca De Gaulejac'ın 1995 yılında yaptığı gonad çalışmasında *Pinna nobilis*'in seksüel aktivitesinin Mart ayında başladığını ve yumurtlamanın Haziran'dan başlayarak Ağustos ayına kadar devam ettiğini; Eylül ayında seksüel dinlenme aşamasının başladığı ve bu dönemde gonadta gözlenen spermatozoa ve oositlerde gelişme yetersizliği görüldüğünü bildirmiştir. Mayıs ayında atılan ilk grup kolektörlerde Haziran ayında spat gözlenmemesi yumurtlamanın başlamamasına ya da larval gelişimin tamamlanıp spat tutunma aşamasına geçilememesine bağlanabilir. Çalışmada en yüksek sayıda pina spatı Haziran (2. grup), Temmuz (3. grup) ve Ağustos (4. grup) aylarında alana bırakılan kolektör gruplarından tespit edilmiştir. De Gaulejac (1995)'in çalışmasında belirttiği gibi *Pinna nobilis*'in Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında olgun yumurtalarını attığı düşünüldüğünde larvaların metamorfozdan sonra bu aylarda alana bırakılan

kolektör gruplarındaki torbalarda tutunmasının beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir.

Bu sonuçlara göre Urla Karantina Adası bölgesinde *P. nobilis* spatı toplamak amacıyla kolektör bırakmak için en uygun ayların Haziran ve Temmuz ayları olduğu söylenebilir. Haziran ayında çalışma alanına bırakılan kolektör grubundan 3 ay boyunca yapılan örneklemede 5 birey/ m<sup>2</sup>'lik bir spat verimi alınmıştır. Aynı bölgede daha önce yapılan *Pinna nobilis* kolektör çalışmasında m<sup>2</sup>'de 76 birey tespit edilmiştir (Acarlı et al., 2011). Spat sayıları arasındaki fark bölgede pına popülasyonunun önemli ölçüde azaldığının bir göstergesidir. Cabanellas- Reboledo et al. 2009 yılında İspanya'da yaptığı çalışmada kolektörlerin m<sup>2</sup>'sinde 21 birey tespit etmişlerdir. Avustralya'da başka bir pinnid türü olan *Pinna bicolor* kolektör çalışmasında ise m<sup>2</sup>'de 26 pına spatı tespit edilmiştir (Beer and Southgate, 2005). Meksika'da *Pinna rugosa* kolektör çalışmasında Cendejas et al., (1985) m<sup>2</sup>'de 6 birey tespit etmiştir. Çizelge 5.1.'e bakıldığında çalışmada kolektörlerin m<sup>2</sup>'sinde elde edilen spat sayısının diğer çalışmalardan önemli ölçüde az olduğu görülmektedir.

Çalışma için iki farklı derinlikten örnekleme yapacak şekilde kolektör sistemleri dizayn edilmiştir. Deniz yüzeyinden 1m derinde olan kolektörler yüzey; 8m derinlikte olan kolektörler dip kolektörü olarak adlandırılmıştır. Çalışma boyunca tespit edilen toplam 33 adet *P. nobilis* spatının 20 tanesi yüzey kolektörlerinden ve 13 tanesi de dip kolektörlerinden elde edilmiştir. Bu da tespit edilen toplam pına spatlarının % 60,60'lık kısmını oluşturmaktadır. Yüzey kolektörlerinde dip kolektörlerine göre daha fazla sayıda pına spatı tutunmasına rağmen spat sayıları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05).

Dayton et al. (1989), istiridye larvalarının yerleşme öncesinde su içerisindeki iz elementlerden, kimyasal değişimlerden ve daha önceden kolektöre yerleşmiş fouling organizmalardan etkilendiğini bildirmektedir. Mayıs grubu kolektörlerde Temmuz ve Ağustos ayında örneklenen kolektörlerinde yine spatın görülmemesinin ana sebebi ise kolektörlerde yoğun fouling organizma tutunmasının gözlenmiş olmasıdır. Bilindiği gibi çift kabuklu türlerinde metamorfoz sonrasında tutunmak için aranan uygun yerler temiz ve diğer organizmalar tarafından kaplanmamış yüzeylerdir. İlkbahar aylarında fouling organizmaların aşırı artması sonucunda kolektöre tutunmaları sonucu ve kolektör yüzeyini kapatırlar ve bu spat tutunmasını engeller (Sumpton et. al., 1990).Bu

çalışmada da Mayıs grubunun Temmuz ve Ağustos kolektörleri 2. ve 3. aylarını suda geçirdiklerinden ve kolektör yüzeyleri fouling ile kaplandığından Haziran ayından itibaren ortamda var olan pına spatları tarafından tercih edilmemiştir.

Çizelge 5.1. Pına spatlarında tutunma verimliliği.

Tür	Spat Sayısı (birey/m <sup>2</sup> )	Süre	Ülke	Araştırmacı
<i>Pinna nobilis</i>	5	6ay	Türkiye	Bu Çalışma 2012
<i>Pinna nobilis</i>	76	12 ay	Türkiye	Acarlı et al. 2011
<i>Pinna nobilis</i>	21	6ay	İspanya	Cabanellas- Reboredo et al. 2009
<i>Pinna bicolor</i>	26	12 ay	Avustralya	Beer and Southgate 2005
<i>Pinna rugosa</i>	6	6ay	Meksika	Cendejas et al. 1985

Sims (1989) spatların yerleşmek için karanlık, koyu yüzeyleri tercih ettiklerini belirtmiştir. Çift kabuklu larvalarının toplama yüzeylerinde negatif

fototrofik davranış gösterdikleri bilinmektedir (Saucedo et. al., 2005). Kolektörden hasat edilen pina spatları da iç torbaların karanlık, kıvrımlı ve diğer yüzeylere göre nispeten daha korunaklı bölgelerinde tespit edilmiştir. Acarlı et. al. 2011 de *P. nobilis* spat çalışmasında toplanan spatların önemli bir bölümünün dış torbada değil iç torbada (%92 iç torba, %8 dış torba) toplandığını bildirmiştir.

*P. nobilis*, *P. bicolor* ve diğer pinnid türleri, tüm bivalveler içerisinde en hızlı büyümeyi gösterenlerdir (Richardson et al., 2004). *P. nobilis* bireyleri üzerinde yapılan 10 yıllık bir büyüme çalışmasında en hızlı büyümenin ilk 2. ve 3. yıllarda olduğu ve daha sonraki yıllarda yavaşladığı (Richardson et al., 2004), ilk 2 yılda 20 cm boya ulaşabildiği bildirilmiştir (Mareteau and Vicente, 1982). Kolektörlerde tespit edilen pina spatları ikinci ayda ilk aydaki boyundan, üçüncü ayda da ikinci aydaki boylarından büyük olduğu saptanmıştır. Kolektör sistemlerinin denize bırakılmasından sonra tutunan pina spatları uzun süre denizde kalmaları sonucunda kolektör üzerinde büyüme göstermişlerdir. Haziran ayında çalışma alanına bırakılan 2. grup kolektörlerinden takip eden aylarda ilk örnekleme ayı olan Temmuz incelemesinde tespit edilen 5 adet pina spatının ortalama boyları  $10,78 \pm 1,41$  mm iken ikinci örnekleme ayı olan Ağustos ayında tespit edilen spatların ortalama boyu  $13,56 \pm 11,09$  mm ve üçüncü örnekleme ayı olan eylül ayında tespit edilen spatların ortalama boyu  $29,11 \pm 19,28$  mm olarak saptanmıştır. Temmuz (3. grup) kolektörlerinde de benzer bir durum görülmüştür. Temmuz grubu kolektörlerinde de ilk ayın sonunda tespit edilen pina spatlarının ortalama boyu 7,77 mm iken ikinci aydaki örneklemede ortalama boy  $38,93 \pm 13,96$  mm ve üçüncü aydaki örneklemede de  $66,16 \pm 1,18$  mm olarak belirlenmiştir. Haziran ve Temmuz aylarında alana bırakılan kolektörlere, bırakılma zamanından kısa bir süre sonra tutunan spatların kolektörleri üzerinde büyüme göstererek 2. ve 3. aylarda yapılan örneklemelelerdeki ortalama boyu yükselttiği söylenebilir. Bunun yanında Ağustos (4. grup) ve Eylül (5. grup) kolektörlerinde farklı bir durum görülmüştür. Eylül ayında çalışma alanına bırakılan kolektörlerin ilk örnekleme ayında tespit edilen pina spatlarının ortalama boyu  $10,68 \pm 3,52$  mm iken ikinci örnekleme ayında  $8,36 \pm 1,41$  mm ve üçüncü örnekleme ayında ise  $28,22 \pm 8,91$  mm olarak hesaplanmıştır. 2. ve 3. grup kolektörlerinde boy ortalamalarında büyüme görülürken 4. ve 5. Grup kolektörlerinde aynı durum devam etmemektedir. Bu durumun kolektörlerde tespit edilen spatların tutunma zamanının belirsizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Deniz suyu sıcaklıklarının yaz aylarında yükselmesi ile Temmuz ve Ağustos aylarında tuzluluk en yüksek değer olan ‰ 37,44'e yükselmişse de; deniz suyu tuzluluğunun spat yerleşmesinde önemli bir etkisi yoktur (Lök and Acarlı, 2006). Ağustos ayında deniz suyu sıcaklığının ısınmasına paralel olarak klorofil-a konsantrasyonu artmış ve 6,1 µg/l ile maksimum değere ulaşmıştır. Eylül ayında su sıcaklığının düşmesiyle klorofil-a değerleri düşmeye başlamış ve Ekim ayında ise 1,2 µg/l olarak ölçülmüştür. Lök ve Acarlı, (2006) klorofil- a içeriğini, çift kabuklu türlerinin gelişmesi üzerinde belirleyici faktör olarak tanımlamışlardır. Çalışmamızda klorofil-a değerlerinin kabul edilebilir değerlerde olması kolektörlere tutunan spatların hızlı büyümesinde etkili olduğu göstermektedir.

Çalışma boyunca en yüksek sayıda *P. nobilis* spatının tespit edildiği Haziran grubu kolektörlerinde yoğun olarak istilacı bir tür olan *Pinctada radiata* spatları görülmüştür. Kolektör sistemlerinin hem dip hem de yüzey torbalarında bu kadar yüksek sayıda *Pinctada radiata* spatı olması çalışmada hedef tür olan pına spatlarının az sayıda hasat edilmesinin bir nedeni olabilir. Metamorfozdan sonra tutunacak bir yüzey arayışına giren pına spatları ile *Pinctada radiata* spatlarının bir rekabet içerisine girdiği düşünülmektedir. Ayrıca kolektörlerin incelenmesinde çok sayıda *P. radiata* spatının kolektöre tutunması sonucu yüzey alanına ortak olduğu ve kolektörün performansını düşürdüğü gözlemlenmiştir.

*P. nobilis* her ne kadar nesli tehlike altında ve avlanması yasak bir tür olsa da Akdeniz kıyı kasabalarında yerel halk tarafından uzun zamandır avlanmakta ve tüketilmektedir. Çok değerli olan bisuslarının işlenerek kullanılması, çok büyük ve lezzetli addüktör kasının sevilerek tüketiliyor olması, kabuklarının da süs eşyası olarak kullanılması ve genellikle de olta balıkçıları için iyi bir yem malzemesi olması nedeni ile yasadışı olarak avcılığının yapılmaya devam edildiği bilinmektedir. Pına yumuşak substratlara gömülü olarak yaşayan bir tür olması (Garcia- March J.R., 2003) ve 0,5- 60 m arasındaki sığ sularda bulunması (Zavodnik et al., 1991) nedeni ile kolay avlanan bir canlı durumundadır. Bu nedenle popülasyonlar bu denli azalmıştır.

Ticari açıdan bakılacak olursa *P. nobilis*, yetiştiriciliğinin yapılması için çok uygun bir tür olduğu görülmektedir. *P. nobilis* ve diğer pinnid türleri tüm bivalvler arasında en hızlı büyümeyi göstermektedirler (Richardson et al., 2004). Beer and Southgate (2000), Kuzey Avustralya'da Pioneer Korfezi'ndeki Orpehaus Adası'ndan topladıkları *Pinna bicolor* spatlarının çok hızlı bir şekilde büyüyerek 1. yılın sonunda boylarının 75 mm.'den 150 mm.'ye ulaştıklarını bildirmiştir

(Acarlı et al., 2011). Pinanın bir yıl içerisinde bu kadar hızlı büyümesi yetiştiricilik açısından bir avantaj olarak görülebilir. Meksika’da Kaliforniya Körfezi’nin kuzeybatısında “hacha” adı verilen *Pinna rugosa* avcılığının ticari önemi çok yüksektir. “Callo” adı verilen lezzetli ve büyük adduktor kası nedeni ile tüketiciler tarafından önemli ölçüde talep edilmektedir (Ceballos- Vazquez et al., 2000). Yine Meksika kıyılarında yılda bin tonu geçmeyecek şekilde avcılığı yasalarla sınırlanmış bir pinnid olan *Atrina fragilis*’ in bir kilogram adduktor kası 10\$ fiyatla satılmaktadır.

Sonuç olarak, antik çağlarda yazılan eserlere bile konu olmuş bu çok değerli türün yetiştiriciliği ile ilgili daha geniş kapsamlı çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Acarlı, S., Lök, A., Yiğitkurt, S. and Palaz, M.,** 2011, Culture of Fan Mussel (*Pinna nobilis*, Linnaeus 1758) in Relation to Size on Suspended Culture System in İzmir Bay, Aegean Sea, Turkey, Kafkas Univ Vet Fak Derg, 17(6), 995-1002p.
- Beer, A.C., Southgate, P.C.,** 2000, Collection of pearl oyster (Family: Pteriidae) spat at Orpheus Island, Great Barrier Reef (Australia), J. Shellfish Res. 19, 821-826p.
- Butler, A.J., Vincente, N. and De Gaulejac, B.,** 1993, Ecology of the Pteroid Bivalves *Pinna bicolor* Gmelin and *Pinna nobilis* L, Mar life 3, 37- 45p
- Cabanellas- Reboredo, M., Deudero, S., Alos, J., Valencia, J. M., March, D., Hendriks, I. E. and Alvarez, E.,** 2009, Recruitment of *Pinna nobilis* (Mollusca: Bivalvia) on artificial structures, Marine Biodiversity Records Vol. 2, e126.
- Ceballos- Vazquez, B. P., Arrelano- Martinez, M., Garcia- Dominiguez, F. and Villalejo- Fuerte, M.,** 2000, Reproductive Cycle of the Rugose Pen Shell, *Pinna rugosa* Sowerby, 1835 (Mollusca: Bivalvia) From Bahia Concepcion, Gulf of California and It's Relation to Temperature and Photoperiod, Journal of shellfish Research, Vol. 19, No.1, 95- 99p.
- Dayton, P., Carleton, A.G., Mackley and P.W. Sammarco.,** 1989, Patterns of Settlement, survival and growth of oysters across the Great Barrier Reef, Mar. Ecol. Prog. Ser., 54:75-90p.
- De Gaulejac, B.,** 1993, Etude Ecophysiologique du mollusque bivalve Mediterranéen *Pinna nobilis* L. Reproduction; Croissance; Respiration. Ph. D. These Universite de Droit, D' Economie Et Des Sciences D'Aix-Marseille
- De Gaulejac, B.,** 1995, Mise en evidence de l' hermaphrodisme successif a maturation asynchrone de *Pinna nobilis* (L.) (Bivalvia: Pterioidea), Animal biology and pathology, 318, 99- 103p.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- EEC**, 1992 Council directive on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora (The habitats and species directive), 92/43/EEC. Official Journal of the European Communities No L 206/ 7, Brussels
- Enriquez-Diaz, M.**, 2000, Estudios citoldgicos y quimicos en el mtisculo, glhdula digestiva y gdnada durante la gametogtnesis inducida de *Atrina maura* (Sowerby, 1835). M.S. Thesis, Universidad Autdnoma de B.C.S., Mexico
- Enriquez-Diaz, M., Caceres-Martinez, C., Chavez-Villalba, J., Le Pennec, G., Le Pennec, M.**, 2003, Gametogenesis of *Atrina maura* (Bivalvia: Pinnidae) under artificial conditions, Invertebrate Reproduction and Development 43:2, 151-161p.
- FAO**, 2013, <ftp://ftp.fao.org/FL/STAT/summary/default.htm> (Erişim tarihi 24.12.2013)
- FAO**, 2013, <http://www.fao.org/docrep/field/009/ag158e/ag158e02.htm> (Erişim tarihi 22.12.2013)
- Galinou- Mitsoudi, S., Vlahavas, G. and Papoutsi, O.**, 2006, Population Study of the Protected Bivalve *Pinna nobilis* (Linnaeus, 1758) in Thermaikos Gulf (North Aegan Sea), J Biol Res 5, 47-53p.
- Garcia- March, J.R.**, 2005, Aportaciones al Conocimiento de la Biologia de *Pinna nobilis* Linneo, 1758 (Mollusca: Bivalvia) en el Litoral Mediterraineo Iberico. Ph.D. Thesis. University of Valencia, Spain.
- Garcia- March, J.R., Garcia- Carrascosa, A. M., Pena, A. L. and Wang, Y. G.**, 2007, Study of the population structure, mortality and growth of *Pinna nobilis* in two populations located at different depths in Moraira Bay. Mar Biol 150, 861-871p.
- Katsanevakis, S.**, 2005, Population Ecology of the Endangered Fan Mussel *Pinna nobilis* in a Marine Lake, Endang Species Res 1, 51-59p



### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Keough, M.J.**, 1984, Dynamics of the epifauna of the Bivalve *Pinna bicolor*: Interactions Among Recruitment, Predation and Competition, Ecological Society of America, 65(3), 677-688p.
- Leal- Soto, S., Barraza- Guardado, R., Castro- Longoria, R., Chavez- Villalba, J. and Hoyos- Chairez, F.**, 2011, Cultivation of Pen Shells: An Example with *Atrina maura* in Northwestern Mexico, Journal of World Aquaculture Society, Vol. 42, No.6
- Lök, A. and Acarlı, S.**, 2006, Preliminary Study of Settlement of Flat Oyster Spat (*OSTREA EDULIS L.*) on Oyster and Mussel Shell Collectors, The Israeli Journal of Aquaculture- Bamidgeh 58(2), 105-115p.
- Marateau, J. C. and Vicente, N.**, 1982, Evolution d' une population de *Pinna nobilis* L. (Mollusca, Bivalvia). Malacologia 22, 341- 345p.
- Muthiah, P.**, 1987, Techniques of Colection of Oyster Spat for Farming, CMFRI Bulletin 38, 48- 51p.
- Philippart, C. J. M., van Aken, H. M., Beukema, J. J., Bos, O. G., Cadée, G. C. and Dekker, R.**, 2003, Climate- related changes in recruitment of the bivalve *Macoma balthica*, American Society of Limnology and Oceanography, 48(6), 2171- 2185p.
- Richardson, C. A., Peharda, M., Kennedy, H., Kennedy, P. and Onofri V.**, 2004, Age, Growth Rate and Season of Recruitment of *Pinna nobilis* (L) in the Croatian Adriatic Determined from Mg:Ca and Sr:Ca Shell Profiles, J Exp Mar Biol Ecol 299:1-16p.
- Richardson, C.A., Kennedy, H., Duarte, C. M., Kennedy, D. P., Proud, S. P.**, 1999, Age and growth of the fan mussel *Pinna nobilis* from south east Spanish Medeterranean seagrass (*Posidonia oceanica*) meadows, Marine Biology 133, 205-212 p.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Saucedo, P. E., Bervera- Leon, H., Monteforte, M., Southgate, P. and Monsalvo- Spencer, P.,** 2005, Factors influencing recruitment of hatchery reared pearl oyster (*Pinctada mazatlanica*; Hanley 1856) spat, Journal of Shellfish Research 24(1), 215-219p.
- Sims, N. A.,** 1989, A literature review: *Pinctada margaritifera* Submitted in partial fulfillment of a Masters Degree. University of New South Wales.
- Strickland, J.D.H. and Parsons, T.R.** 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fish. Res. Bd.Cananda, Bull., 167 p.
- Sumpton, W. D., Brown, I. W. and Dredge, M. C.,** 1990, Settlement of bivalve spat on artificial collectors in a subtropical embayment in Queensland, Australia, Journal of Shellfish Research, 9: 227- 231p.
- Vélez-Varajaz, J.A. and Fajardo-León, M.C.,** 1996, Pesqueria de hacha. In: Potencial Pesquero y acuicola de Baja California Sur, Vol. I., M. Casas-Váldez and G. Ponce- Diaz (eds.), Mexico, 101- 111p.
- Yıldız, H., Lök, A., Acarlı, S., Serdar, S. and Köse, A.,** 2010, A preliminary survey on settlement and recruitment patterns of Mediterranean mussel (*Mytilus galloprovincialis*) in Dadanelles, Turkey. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16(Suppl- B), 319- 324p.
- Zavodnik, D., Hrs- Brenko, M. and Legac, M.,** 1991, Synopsis on the fan shell *Pinna nobilis* L. in the eastern Adriatic Sea, In: Boudouresque CF, Avon M, Gravez V (eds) Les Espèces Marines a Protéger en Méditerranée, GIS Posidonie, Marseille, 169- 178p

**ÖZGEÇMİŞ**

Uyruğu : T.C.  
Adı Soyadı : Evrim Kurtay  
Doğum Tarihi ve Yeri : 22 Mart 1986/ ZONGULDAK  
Ünvanı : Araştırma Görevlisi  
Adres : Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi  
Yetiştiricilik Bölümü 35100 Bornova/ İZMİR  
Telefon : +90 535 365 46 64  
E- posta : [evrim.kurtay@ege.edu.tr](mailto:evrim.kurtay@ege.edu.tr)

**NİTELİKLER**

Yabancı dil : İngilizce  
Dernek- kulüp üyelikleri : Zonguldak Deniz- Tenis İhtisas Kulübü  
Superevariders Motosiklet kulübü  
Çanakkale Sualtı ve Cankurtarma İhtisas Kulübü  
CMAS ★★ ★ Dalgıç  
(Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques)  
ILS Bronz Cankurtaran  
(International Life Saving)  
T.C. Başbakanlık Denizcilik Müsteşarlığı  
Amatör Yat Kaptanlığı Ehliyeti

**EĞİTİM**

- 2007 (devam ediyor) : Anadolu Üniversitesi İşletme Fakóltesi  
İşletme Bölümü
- 2005- 2010 : 19 Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakóltesi  
Su Ürünleri Mühendisliği
- 2001- 2004 : Mehmet Çelikel Anadolu Lisesi
- 1997- 2001 : T.E.D. Zonguldak Koleji Vakfi Özel Ortaokulu
- 1992- 1997 : T.E.D. Zonguldak Koleji Vakfi Özel İlkokulu

**SEMİNER ve SEMPOZYUM KATILIMLARI**

- 2013 : 17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, İstanbul
- 2011 : Effective Utilization of Ocean Resources and Future  
Maritime Industries, Tokyo- Japonya
- 2010 : Ç.O.M.Ü. Genç Girişimciler Topluluğu  
Geleceğini Netleştir, Çanakkale