

**İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇANDARLI KÖRFEZİ KIYISAL EKOSİSTEMİNDE  
DAĞILIM GÖSTEREN *Syngnathus abaster* RISSO, 1827  
TÜRÜNÜN ÜREME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Gözde Ekin TATARHAN**

**Su Ürünleri Anabilim Dalı**

**OCAK-2016**

**İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇANDARLI KÖRFEZİ KIYISAL EKOSİSTEMİNDE  
DAĞILIM GÖSTEREN *Syngnathus abaster* RISSO, 1827  
TÜRÜNÜN ÜREME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Gözde Ekin TATARHAN**

**( Y120107017)**

**Su Ürünleri Anabilim Dalı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. Mehmet ÇULHA**

**OCAK-2016**

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün Y120107017 numaralı Yüksek Lisans öğrencisi "Gözde Ekin TATARHAN" ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "ÇANDARLI KÖRFEZİ KIYISAL EKOSİSTEMİNDE DAĞILIM GÖSTEREN *Syngnathus abaster* Risso, 1827 TÜRÜNÜN ÜREME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ " başlıklı tezini, aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

**Tez Danışmanı :**      **Doç. Dr. Mehmet ÇULHA** .....  
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

**Jüri Üyeleri :**      **Doç. Dr. Bahar BAYHAN** .....  
Ege Üniversitesi

**Yrd. Doç. Dr. Erhan IRMAK** .....  
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

**Teslim Tarihi: 5 OCAK 2016**

**Savunma Tarihi: 21 OCAK 2016**

## **Önsöz**

Tez çalışmam boyunca gerek bilimsel, gerekse idari açıdan her türlü yardım ve desteklerini benden esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Mehmet ÇULHA'ya, arazi çalışmalarımda ve tezimin düzenlenmesinde bana her türlü bilimsel yardımı sağlayan Doç. Dr. Semih Engin ve Yrd. Doç. Dr. Erhan IRMAK'a, istatistiksel analizlerde bana yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Saniye TÜRK ÇULHA'ya, bu çalışma sırasında üreme biyolojisi konusunda yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. Dr. Burcu TAYLAN'a, Yüksek lisans öğrencilerinden başta arkadaşım Özlem AKSOY olmak üzere Kamil Emre BARIŞ ve Rıdvan Erdem KANAT'a, son olarak da eğitim hayatımın her aşamasında bana maddi manevi destek olan aileme de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ocak 2016

Gözde Ekin TATARHAN

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	v
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	vii
<b>KISALTMALAR</b> .....	xi
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	xiii
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	xv
<b>ÖZET</b> .....	xvii
<b>SUMMARY</b> .....	xix
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>1.1</b> <i>Syngnathus abaster</i> Türünün Sistemattikteki Yeri .....	3
<b>1.2</b> <i>Syngnathus abaster</i> Türünün Morfolojik Özellikleri.....	4
<b>1.3</b> <i>Syngnathus abaster</i> Türünün Coğrafik Dağılım ve Yayılım Alanları .....	5
<b>1.4</b> Önceki Çalışmalar .....	6
<b>2. MATERYAL VE METOT</b> .....	7
<b>2.1</b> Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri .....	7
<b>2.1.1</b> Araştırma Bölgesindeki İstasyonlar.....	7
<b>2.2</b> Örneklerin Elde Edilmesi .....	9
<b>2.3</b> Örneklerin Değerlendirilmesi .....	9
<b>2.3.1</b> Boy ve Ağırlık Değerlerinin İncelenmesi.....	10
<b>2.3.2</b> Üreme Özelliklerinin Saptanması.....	10
<b>2.3.2.1</b> Cinsiyetin Belirlenmesi .....	10
<b>2.3.2.2</b> Gonad Evrelerinin Belirlenmesi .....	11
<b>2.3.2.3</b> Gonadosomatik İndeks.....	12
<b>2.3.2.4</b> Yumurta Verimi (Fekondite).....	12
<b>2.3.2.5</b> Kese içindeki Yumurtaların İncelenmesi.....	13
<b>2.3.2.6</b> Kese içindeki Larvaların İncelenmesi .....	13
<b>2.3.2.7</b> Batch Fekondite-Total Boy ve Erkek Bireylerin taşıdığı Yumurta Sayısı-Total Boy İlişkisi.....	14
<b>2.3.3</b> Kondisyon Faktörü .....	14
<b>2.3.4.</b> İstatistiksel Değerlendirme .....	14
<b>3. BULGULAR</b> .....	15
<b>3.1</b> Deniz Suyuna Ait Fiziko-Kimyasal Değerler.....	15
<b>3.1.1</b> Sıcaklık .....	15
<b>3.1.2</b> Çözünmüş Oksijen .....	16
<b>3.1.3</b> Tuzluluk .....	16
<b>3.2</b> Eşey Oranı .....	17
<b>3.3</b> Boy Ağırlık İlişkisi .....	18
<b>3.4</b> Olgun Dişi, Erkek ve Juvenillerin Bulunma Durumu .....	21
<b>3.5</b> Gonadosomatik İndeks .....	21
<b>3.6</b> Yumurta Verimi (Fekondite).....	22

3.6.1	Dişi bireylerin ovaryumlarındaki yumurtalar .....	22
3.6.1.1	Hidrate yumurtalar .....	22
3.6.1.2	Olgun yumurtalar .....	23
3.6.1.3	Olgunlaşmakta Olan Yumurtalar .....	24
3.6.2	Dişilerde total boy-batch fekondite ilişkisi .....	24
3.7	Erkek bireylerin keselerinin İncelenmesi .....	25
3.7.1	Erkek Bireylerin Keselerindeki Yumurtalar .....	25
3.7.2	Erkek Bireylerin Keselerinde Bulunan Prelarvalar .....	27
3.7.3	Erkek Bireylerin Keselerinde Bulunan Postlarvalar .....	28
3.8	Kondisyon Faktörü .....	28
4.	<b>TARTIşMA VE SONUÇ</b> .....	29
4.1	Fizikokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi .....	29
4.2	<i>Syngnathus abaster</i> Türüne Ait Bazı Biyolojik Özelliklerin Değerlendirilmesi .....	30
	<b>KAYNAKLAR</b> .....	38
	<b>ÖZGEÇMİş</b> .....	46

## **KISALTMALAR**

**cm** :Santimetre

**m** :Metre

**mm** :Milimetre

**lt** :Litre

**%** :Yüzde

**°C** :Santigrat Derece

**mg/l** :Miligram/litre

**‰** :Binde

**F** :Frekans İndeks Değeri

**PM** :Hamile Erkek (Pregnant Male)

**OCF** :Oosit Taşıyan Dişiler (Oocyt carrying Female)

## ÇİZELGELER LİSTESİ

## Sayfa

Çizelge 2.1.1 Çandarlı Körfez'inden belirlenen 4 istasyonun (Çaltidere, Eski tuzla, Yenişakran ve Kazıkbağları) dip yapısı ve istasyonlara ait koordinatlar.....	7
Çizelge 2.3.2.2 Dişi ve erkek balıklar için her olgunluk safhasında gonadların görünümü .....	10
Çizelge 3.1.1 Mevsimlere bağlı olarak istasyonlarda ölçülen yüzey suyu sıcaklık değerleri (°C) .....	14
Çizelge 3.1.2 İstasyonların mevsimlere bağlı oksijen (mg/l) değerleri .....	15
Çizelge 3.1.3 İstasyonların mevsimlere bağlı tuzluluk (‰) değerleri .....	16
Çizelge 3.3 <i>Syngnathus abaster</i> dişi, erkek (hamile ve kesesi boşalmış) ve immature bireylerde total boy, total ağırlık, Gonadosomatik indeks değerleri ve eşey oranı.....	17
Çizelge 3.4 <i>Syngnathus abaster</i> türünde regresyon ve korelasyon katsayıları.....	18
Çizelge 3.5 Dişi bireylerin mevsimlere göre gonadosomatik indeks değerleri .....	20
Çizelge 3.8 <i>Syngnathus abaster</i> türünün eşeylerine göre kondisyon faktörü (K) değerleri .....	27
Çizelge 4.2.1 Türün boy ağırlık ilişkilerinin Karşılaştırılması .....	30
Çizelge 4.2.2 Türün üreme dönemlerinin Karşılaştırılması.....	32
Çizelge 4.2.3 Çalışmadaki Hamile erkeklerdeki yumurta sayısı ve Hamile erkeklerdeki yumurta sayısı-boy ilişkisi .....	33



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.2 <i>Syngnathus abaster</i> türünün genel görüntüsü .....	3
Şekil 1.3 <i>Syngnathus abaster</i> türünün dünya denizlerindeki dağılımı .....	4
Şekil 2.1 Araştırma sahasını oluşturan Çandarlı Körfezi .....	6
Şekil 2.2 Örneklemede kullanılan tül ıgırıp.....	8
Şekil 2.3.2.1 Dişi ve Erkek bireylerin belirlenmesi.....	10
Şekil 2.3.2.5 Kese içindeki Yumurta (a) ve Larvaların (b) genel görünümü .....	12
Şekil 3.1.1 Mevsimlere bağlı olarak istasyonlarda ölçülen yüzey suyu sıcaklık değerleri (°C).....	14
Şekil 3.1.2 İstasyonların mevsimlere bağlı oksijen (mg/l) değerleri .....	15
Şekil 3.1.3 Mevsimlere göre istasyonlara ait tuzluluk (‰) değerleri .....	16
Şekil 3.2 Tüm bireylerin eşey durumu .....	16
Şekil 3.3. Dişi, erkek ve toplam bireylerin boy ağırlık ilişkileri.....	19
Şekil 3.4 Örnekleme periyodunda olgun dişi, erkek ve juvenil bireylerin bulunma sıklığı .....	20
Şekil 3.5 Dişi bireylerin mevsimlere göre gonadosomatik indeks değerleri .....	21
Şekil 3.6.1.1 Hidrate yumurtalar .....	22
Şekil 3.6.1.2 Olgun oositler .....	22
Şekil 3.6.1.3 Dişi ovaryumlarındaki oosit çaplarının sıklıkları .....	23
Şekil 3.6.2 Dişilerde total boy-batch fekondite ilişkisi.....	24
Şekil 3.7.1 Yumurtaların erkek bireye ait kese içerisindeki görünümü.....	25
Şekil 3.7.2 Total boy ile hamile erkek bireylere ait yumurta sayısı arasındaki ilişki ..	25
Şekil 3.7.3 Mevsimlere göre Hidrate oosit taşıyan dişiler (OCF), hamile erkekler (PM) ve kesesi boş erkeklerin (MEP) sıklıkları ve su sıcaklığı ile olan ilişkisi .....	26
Şekil 3.7.2. Erkek bireyin kesesi içindeki prelarvalar .....	26
Şekil 3.7.3 Erkek bireyin kesesi içindeki postlarvalar.....	27

**ÇANDARLI KÖRFEZİ KIYISAL EKOSİSTEMİNDE DAĞILIM  
GÖSTEREN *Syngnathus abaster* RISSO, 1827 TÜRÜNÜN  
ÜREME ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

**ÖZET**

Nisan 2013-Mart 2014 tarihleri arasında Çandarlı Körfezi'nde mevsimsel olarak gerçekleştirilen çalışmada; 4 istasyondan 15 dakikalık tül ıgırıp çekimleri sonucu *Syngnathus abaster* türüne ait 185 birey incelenmiştir. Örneklerin total boy ve ağırlık ölçümleri ile cinsiyet tayinleri yapılmıştır. Dişi bireylere ait ovaryumların olgunluk safhaları Holden and Raitt (1974)'e göre belirlenmiştir. Tüm bireylerin 94 adedi (50.81%) dişi, 79 adedi (42.70%) erkek, 12 adedi (6.49%) immature olarak belirlenmiştir. Dişi erkek oranı 1:0.84'dür. Dişi, erkek ve immatur bireylerde ortalama boy değerleri sırasıyla; 111.5±7.35, 109.9±11.08, 79.8±5.30 mm'dir. Gonadosomatik indeks (%GSI) değerleri incelendiğinde; türün üreme dönemi ilkbahar ve yaz mevsimleri olarak saptanmıştır. Dişi bireylerin ovaryumlarında olgunlaşmakta olan (çap: 0.61-1.20 mm), olgun (çap: 1.21-1.70) ve hidrate oositler (çap: 1.71-2.10 mm) olmak üzere 3 grup tespit edilmiştir. Hamile erkeklerin keselerindeki yumurta sayısı ortalama 48 (ortalama±s.d=48±14.09 yumurta, 23-78 yumurta)'dir. Hidrate oosit-total boy ilişkisi;  $y=0.8651x-84.332$  (n=14,  $r^2= 0.64$ ), hamile erkeklerin keselerindeki yumurta sayısı-total boy ilişkisi  $y=1.0168x-67,715$  (n=33,  $r^2=0.58$ ).

**Anahtar kelimeler:** *Syngnathus abaster*, Syngnathidae, üreme, Çandarlı Körfezi, Ege Denizi

**DETERMINATION OF THE REPRODUCTION PROPERTIES OF BLACK-  
STRIPED PIPEFISH *Syngnathus abaster* Risso, 1827 DISTRIBUTED IN THE  
COASTAL ECOSYSTEM OF CANDARLI BAY**

**SUMMARY**

In the study a total of 185 *Syngnathus abaster* individuals were collected by seine net seasonally between April 2013 and March 2014 in Çandarlı Bay (North Aegean Sea) coasts. From 94 (50.81%) of all individuals were determined as female, 79 (42.70%) as male and 12 (6.49%) as immature. Female to male ratio was 1:0.84. Mean length values in female, male and immature individuals were respectively,  $111.5 \pm 7.35$ ,  $109.9 \pm 11.08$  and  $79.8 \pm 5.30$  mm. According to the gonadosomatic index (GSI%) values examined, spawning period of the species was detected as spring and summer. Three development phase of eggs were determined as maturing (0.61-1.20 mm), mature (1.21-1.70 mm) and hydrated (1.71-2.10 mm) in ovaries of female individuals. Number of eggs in pouch of pregnant male fishes were observed between 23 and 78 and mean value of the eggs was 48 ( $\pm 14.09$ ). Hydrated oocyte-total length relationship was;  $y = 0.8651x - 84.332$  ( $n = 14$ ,  $r^2 = 0.64$ ) and number of eggs-total length relationship in pouches of pregnant males was;  $y = 1.0168x - 67,715$  ( $n = 33$ ,  $r^2 = 0.58$ ).

**Key words:** *Syngnathus abaster*, Syngnathidae, reproduction, Çandarlı Bay, Aegean Sea

## 1. GİRİŞ

Biyolojik çeşitliliğin yoğun hissedildiği sığ kıyısal habitatlar, nehir ağzları ve lagüner sistemler hem mekânsal hem de zamansal olarak değişik balık topluluklarını barındırırlar. Deniz ve kara ekosistemlerinin kesiştikleri bu bölgeler çeşitli makroalg ve hayvan topluluklarını içermekle birlikte nehirlerin taşımış olduğu besleyici tuzlar sayesinde önemli beslenme alanlarını oluşturmaktadır. Bu nedenle biyolojik açıdan yüksek tür sayısı ve genetik çeşitlilikle karakterize edilmektedirler (Kaymakçı Başaran, 2004). Birçok ergin balık türü tarafından üreme, beslenme ve korunma amaçlı olarak kullanılmakta olan bu alanlar diğer denizel ortamlardan biraz daha farklı bir dinamik yapı gösterirler (Blaber *et al.*, 1995; Rhodes, 1998).

Kıyısal alanlar, subralittoral zon ile medialittoral zonda yaşayan canlılarla temsil edilir ve bu canlılar için gerekli olan oksijen üretimi, besin temini deniz çayırları tarafından sağlanmaktadır. Ayrıca deniz çayırları birçok canlı için korunma ve barınmaları için uygun ortamları oluşturmaktadır. Bu alanlardaki su sıcaklıklarının yüksek ve tuzluluk değişimlerinin fazla olmaması sebebiyle demersal ve yavaş hareket eden canlılar için özellikle de çalışma konusunu oluşturan Syngnathidae familyası üyeleri için uygun yaşam alanlarını oluşturmaktadırlar (Ryer and Orth, 1987; Carr and Adams, 1973; Kendiric and Hydness, 2003).

Denizigneleri, denizatları ve deniz ejderlerini (pipefishes, seahorses and seadragons) içeren Syngnathidae familyasına ait türler vejetasyonu bol kıyılarda ve acısu alanlarda her türlü su sıcaklığı ve tuzluluk derecesine sahip sularda hatta tatlı sularda bile yaşayabilmektedirler (Howard and Kohen ,1985; Akşiray, 1987). Denizigneleri ve denizatlarının yaşadıkları habitatlarda meydana gelebilecek herhangi bir bozulma (kıyı dolgusu, seller ve çevresel kirlenme) populasyon yapısında değişimlere neden olabilir (Keskin vd., 2002). Bu nedenle sığ kıyısal ortam şartlarının ekolojik açıdan uygun olup olmadığını en iyi karakterize eden bu familyanın bazı üyeleri (*Hippocampus hippocampus*, *Nerophis ophidion*, *Syngnathus abaster*), IUCN tarafından Kırmızı Liste (Red List)'de hassas türler olarak görülmektedirler (Mednis, 1998).

Bu çalışma ile Çandarlı Körfezi'nin kıyısal ekosistemi içerisinde yer alan Syngnathus genusuna ait *Syngnathus abaster* türünün tercih ettiği sıcaklık, oksijen, tuzluluk gibi bazı fiziko kimyasal özellikler ile üreme özellikleri hakkında bilgi

sağlamak ve bundan sonra yapılacak çalışmalar için bir basamak oluşturması amaçlanmıştır. Ayrıca türlerin ayrımında Whitehead *et al.*, 1986'ın tarafından verilen tür tayin anahtarından yararlanılmıştır.

### **Syngnathus Genusuna Ait Türlerin Tayin Anahtarı**

- 1a Burun özellikle silindirik, burun derinliği göz çapından daha kısadır..... 2
- 1b Burun lateralden basıktır, burun derinliği göz çapından daha fazladır.....*S.typhle*
- 2a Posterior halkaları belirgindir ..... 3
- 2b Posterior halkaları belirgin ve görünür değildir..... 4
- 3a Kuyruk halkaları 36-42..... *S. schmidti*
- 3b Kuyruk halkaları 47-50 ..... *S. phlegon*
- 4a Burun uzunluğu baş uzunluğunun yarısı yada daha azdır ..... 5
- 4b Burun uzunluğu baş uzunluğunun yarısı yada daha fazladır ..... 7
- 5a Gövde halkaları 13-18, burun derinliği, burun uzunluğunun yaklaşık 2-4 katıdır ..... 6
- 5b Gövde halkaları 19-21, burun derinliği, burun uzunluğunun yaklaşık 1/5 'idir..... *S.variegatus*
- 6a Gövde halkaları 14-18, toplam subdorsal halkaları 6-11, genellikle dorsal yüzgeç kaidesi boyunca koyu siyah beneklere ya da çizgiler bulunur ..... *S.abaster*
- 6b Gövde halkaları 13-17, toplam subdorsal halkaları 9-12, dorsal yüzgeç kaidesi boyunca belirgin koyu benekler ya da çizgiler bulunmaz ..... *S.rostellatus*
- 7a Başın post orbital kısmında medyan dorsal yükseltisi bulunmaz ..... 8
- 7b Başın post orbital kısmında medyan dorsal yükseltisi belirgin bir şekildedir ..... *S.acus*
- 8a Kuyruk yüzgeci 33-39, genellikle gövdenin laterali boyunca siyah bir çizgi bulunur ..... *S.taenionotatus*
- 8b Kuyruk yüzgeci 41-44, gövdenin laterali boyunca siyah bir çizgi bulunmaz.....  
.....*S.tenuirostris*

## 1.1 *Syngnathus abaster* Türünün Sistematikteki Yeri

*Syngnathus abaster* türünün sistematikteki yeri aşağıda verildiği gibidir (Eschmeyers Catalog of Fishes', 2015);

**Phylum:** Chordata (Kordalılar)

**Subphylum:** Vertebrata (Omurgalılar)

**Classis:** Actinopterygii (Saçak yüzgeçliler)

**Ordo:** Syngnathiformes

**Familia:** Syngnathidae

**Tür:** *Syngnathus abaster*, Risso 1827

**Sinonimleri:** *Syngnathus ethon* Risso, 1827

*Syngnathus agassiz* Michahelles, 1829

*Syngnathus caspius* Eichwald, 1831

*Syngnathus flavescens* Kaup, 1856

*Syngnathus microchirus* Moreau, 1891

## 1.2 *Syngnathus abaster* Türünün Morfolojik Özellikleri



Şekil 1.2: *Syngnathus abaster* türünün genel görünümü (a: Erkek, b: Dişi)

**Yaşam ortamı:** Demersal ( Kumlu ve algli zeminler), genellikle 0,5-5 metrelerde yaşarlar.

**Morfoloji:** Vücudu oldukça ince ve uzundur. Ağız burun ucunda yer alır ve oldukça küçüktür. Burun uzunluğu, baş boyunun hemen hemen yarısı kadardır. Solungaç açıklığı oldukça küçüktür. Pelvik yüzgeçleri bulunmaz. Kısa bir dorsal yüzgeç vücudun ortasında bulunmakta olup, 22-40 kadar ışın içerir. Vücut rengi kahverengi veya yeşilimsi olabilir. Genellikle gövde ve kuyruk bölgesinde dikey koyu bantlara rastlanır (Whitehead *et al.* , 1986).

**Beslenme:** Besinlerini genellikle algler arasındaki küçük omurgasızlar, planktonik organizmalar (Gastropoda, Harpacticoida, Ostracod, Isopoda) (Campolmi *et al.*, 1996) ve zooplankton oluşturmaktadır (Moreira *et al.*, 1992).

**Üreme:** Nisan- Ekim ayları arasında yumurta bırakırlar. Yumurtalarını erkeklerin anüs yüzgecinin kaidesinde yer alan yumurta kesesine bırakırlar. Yumurtaların döllenmesi ve inkübasyonu erkeğin yumurta kesesinde gerçekleşir. Ayrıca yumurtaların çapı 1,6-2,0 mm kadardır (Berglund *et al.*, 1988, Wilson *et al.*, 2003, Monterio *et al.*, 2005, Lyons and Dunne, 2005).

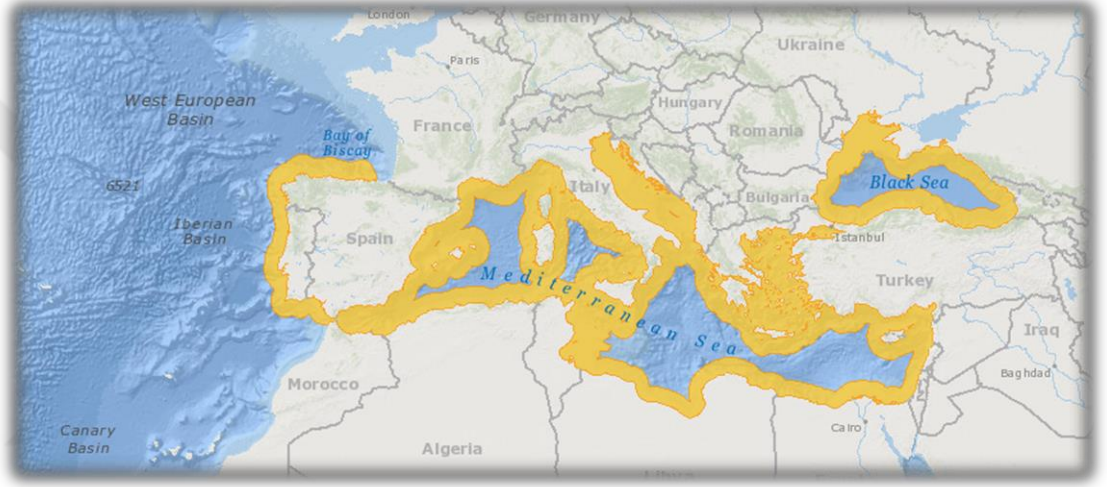
**Ekonomik Değeri:** Ülkemizde yoktur.

**Avcılığı:** Yapılmamaktadır. Ayrıca Bern Konvansiyonu (1999) çerçevesinde Avrupa'da denize kıyısı olan ülkelerde koruma altına alınmıştır. IUCN tarafından

hazırlanan Kırmızı Liste' de (Red List) LC (Düşük hassasiyet) kategorisinde yer almaktadır.

### 1.3 *Syngnathus abaster* Türünün Coğrafik Dağılımı ve Yayılım Alanları

**Dağılım:** Doğu Atlantikte; Biscay Körfezi'nin güneyinden Cebelitarık Boğazı'na kadar olup, Akdeniz ve Karadeniz başlıca dağılım alanlarını oluşturmaktadır(Dawson,1986). Ülkemizde Karadeniz, Marmara, Akdeniz ve Ege Denizi kıyılarında dağılım göstermektedir (Bilecenoğlu ve ark., 2014).



**Şekil 1.3:** *Syngnathus abaster* türünün dünya denizlerindeki dağılımı

(Dawson,1986).

Ayrıca ülkemizde Doğu Akdeniz kıyıları hariç tüm kıyı şeridinde dağılım göstermekte olup aşağıdaki nehir ve akarsu sistemlerinde varlığı rapor edilmiştir (Geldiay ve Balık 2007).

Türkiye Tatlısularından Kayıtları: Sapanca Gölü (Bozkurt 1955), Heybeliada, Büyükada, Emirgan, Küçüksu, Küçük Çekmece, Apolyont Gölü, Liman Gölü, Balık Gölleri, Balık Gölü (Bafra), (Balık, 1985), Büyük ve Küçük Çekmece Gölleri (İlhan ve Balık 2008), Gölbaşı Göleti (Karasu-Adapazarı)



## Önceki Çalışmalar

*Syngnathus abaster* türüne ait özellikle boy-ağırlık ilişkileri, beslenme ekolojisi ile morfolojik özellikleri üzerine ayrıntılı çalışmalara rastlanılmaktadır (Kautrakis and Tsikliras, 2003; Valle *et al.*, 2003; Lamprakis *et al.*, 2003; Verdiell-Cubedo *et al.*, 2006; Howard and Koehn, 1985; Campolmi *et al.*, 1996; Diaz-Ruiz *et al.*, 2000; Woods 2002; Cakić *et al.*, 2002; Kendrick and Hydnes 2005). Bununla birlikte türün üreme biyolojisi hakkında Dünya’da yapılmış az sayıda çalışma bulunmaktadır. Tomasini ve ark. (1991) Akdeniz lagününde dağılım gösteren *S. abaster* popülasyonunun üreme başarısını etkileyen faktörleri belirlemiştir. Franzoi *et al.* (1993) Po River Delta (Adriatik Denizi)’sında *Syngnathus taenionotus* ve *Syngnathus abaster* türlerinin yaşam döngüleri ve beslenme habitatlarını incelediği çalışmada türlerin üreme özelliklerini de belirlemiştir. Carcupino *et al.* (1997) erkeklerin kuluçka kesesi epitelyumunun ultrayapısal organizasyonunu, Libertini *et al.* (2003) İtalya’nın Venedik lagününde denizçayırlarında bulunan üç deniz iğnesi (*Syngnathus abaster*, *Syngnathus typhle*, *Nerophis ophidion*) türünün popülasyon yapısı ve üremesini incelemiştir. Silva *et al.* (2006) embriyonik gelişim ve juvenillerin davranışları ile ergin bireylerin üreme davranışı üzerine çalışmışlardır. Askari *et al.*, (2013) Hazar Deniz’inde *Syngnathus abaster* türünün biometrik ve Cytochrome Oksidaz (COI) geninin analizlerini yapmışlardır.

Ülkemiz Denizlerinde Syngnathidae familyasına yönelik ilk çalışmalar Erazi (1942), Slastanenko (1955-1956) ve Bozkurt (1955) tarafından gerçekleştirilmiş olup ekolojik ve biyolojik özellikleri ile ilgili çalışmalar oldukça az sayıdadır. Syngnathidae familyasına ait bazı türlerin dağılım ve bolluğu (Keskin *et al.* 2002), ekomorfolojik özellikleri (Gürkan 2004) ve boy-ağırlık ilişkileri (Gürkan ve Taskavak 2007) hakkında yapılmış bazı çalışmalara rastlanmakla birlikte *Syngnathus abaster* türünün üreme biyolojisine ilişkin sularımızda yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1 Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

Ege Denizi'nin kuzeyinde yer alan Çandarlı Körfezi (Aliğa, Yenişakran);  $38^{\circ} 57' 37''$  K ve  $38^{\circ} 43' 44''$  K enlemleri ile  $26^{\circ} 44' 58''$  D ve  $27^{\circ} 04' 23''$  D boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 2.1.1). Kuzeyinde Dikili Körfezi, güneyinde ise İzmir Körfezi yer alan körfezin en önemli koylarını, Karatuzlar, Çandarlı, Kadırğa, Akça, Aliğa Limanları oluşturmaktadır. Bakırçay ve Güzelhisar Çayı ise körfeze dökülen önemli akarsulardır (Şahin, 1985; Atalay, 1987; Bilge, 2003; Başaran, 2004). Çandarlı Körfezi'nde, kıyı boyunca kentsel, endüstriyel sahalar ve tarım alanları yer almaktadır. Aliğa da ise sanayi tesisleri ve petrol rafineleri yer almaktadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Araştırma bölgesi Çandarlı Körfezi ve istasyonlar

#### 2.1.1 Araştırma Bölgesindeki İstasyonlar

Çandarlı Körfezi (Aliğa, Yenişakran) kıyılarının dip yapısı ile örneklemenin yapıldığı istasyonlara ait koordinatlar Çizelge 2.1.1'de verilmiştir.

**Çizelge 2.1.1:** Çandarlı Körfez’inden belirlenen 4 istasyonun (Çaltıdere, Eski tuzla, Yenişakran ve Kazıkbağları) dip yapısı ve istasyonlara ait koordinatlar.

İstasyonlar	Koordinatlar	Derinlik (m)	Habitat Yapısı
1 (Çaltıdere)	38°53'11" K 27°03'40" D	0,5- 1 m	Kumlu <i>Zostera</i> spp. Kumlu-çamurlu
2 (Eski Tuzla)	38°56'19" K 26°56'28 " D	0,5-1,5m	Kumlu <i>Zostera</i> spp. <i>Cystoseira</i> spp.
3 (Yenişakran)	38°55'46" K 26°56'25" D	0,5-1,5m	<i>Zostera</i> spp. Taşlık
4(Kazıkbağları)	38°50'54" K 26°59'29" D	0,5-1,5m	<i>Kumlu</i> <i>Zostera</i> spp. <i>Posidonia oceanica</i>

### 1 Nolu İstasyon (Çaltıdere)

Akmermer koyu’na 2–3 km uzaklıktadır. 0.5-1m derinliğe sahip sığ sulardır. Bölgenin dip yapısı deniz iğnesi türleri için ideal olabilecek deniz çayırları (*Zostera* spp.) ile kumluk ve sık alg topluluklarından oluşmaktadır.

### 2 Nolu İstasyon (Yenişakran)

Aliğa’nın yaklaşık 3 km kuzeyinde (Pınarcık’dan ilerde) yer alan bölgede dip yapısını kum, *Zostera* spp. türü oluşturmaktadır. Yaz aylarında bu istasyon civarı kumsal alanı (plaj) olup, uzun bir kıyı şeridinde sahiptir.

### 3 Nolu İstasyon (Eski tuzla)

Çandarlı Körfezi'nin iç kesiminde yer alan 3 nolu istasyon eski tuzlanın yakınlarında bulunan bölgeden seçilmiştir. İstasyon, dalga ve rüzgarlara açıktır. Dip yapısını çoğunlukla *Zostera* spp. ile *Cystoseira barbata* türleri oluşturmaktadır.

### 4 Nolu İstasyon (Kazıkbağları)

Çandarlı Körfezi'nin kuzeyinde bulunan bu istasyon her mevsim dalga ve rüzgarlara açık bir bölgedir. Dip yapısı, kumlu çamurlu olup *Zostera* spp. ve *Posidonia oceanica* türleri ile kaplıdır.

## 2.2 Örneklerin elde edilmesi

Körfezde önceden belirlenmiş olan 4 istasyondan tül ırgıp ile 0,5-1,5 metre derinliklerde 50 metrelik bir mesafe boyunca kıyıya paralel 15 dakikalık çekimler yapılmıştır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Örneklemede kullanılan tül ırgıp

## 2.3 Örneklerin değerlendirilmesi

İrgıp çekimleri sonucunda elde edilen Syngnathidae familyasına ait bireyler %4'lük formaldehit solüsyonu ile fikse edilerek laboratuvara getirilmiştir. Daha sonra

Whitehead *et al.*, (1986)'dan yararlanılarak tür tayinleri gerçekleştirilmiş olup, *Syngnathus abaster* türüne ait bireyler ayrılmıştır.

### **2.3.1.Boy - Ağırlık İlişkisi**

*Syngnathus abaster* türüne ait bireylerin 0.01 g hassasiyetli teraziden yararlanılarak ağırlık ölçümü ile milimetrik bölmeli balık ölçüm tahtası kullanılarak total boy ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Balıkların boy ve ağırlıkları arasında doğrusal olmayan bir ilişki vardır (Erkoyuncu, 1995, Avşar, 2005). Bireylerin boy-ağırlık ilişkilerini belirlemek amacıyla  $W = aL^b$  eşitliğinden yararlanılmıştır (Ricker, 1979). Eşitlikte;

W: Toplam ağırlık (g)

L: Total boy (cm)

a ve b: Regresyon katsayılarıdır.

a: Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin Y eksenini kestiği noktayı,

b: Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade etmektedir.

“b” değeri yani boy-ağırlık ilişkisinin eğimi balığın büyüme tipi hakkında yorum yapılmasına olanak sağlamaktadır (Avşar, 2005). Yine bu yorumu elde edebilmek için her eşeyin b değerinin izometrik büyümeden ( $b = 3$ ) farklı olup olmadığı t-test'i kullanılarak test edilmiştir. Ayrıca “b”nin %95 güven aralığı hesaplanmıştır. Güvenilirlik sınırları hesaplanırken;

$CI = SE (\text{Standart hata}) * t_{0.05} (n-1)$  eşitliği kullanılmıştır (Zar, 1984).

### **2.3.2. Üreme özelliklerinin saptanması**

#### **2.3.2.1 Cinsiyetin belirlenmesi**

Cinsiyet tayinleri erkek bireylerde bulunan kese ile yapılmıştır (Vincent *et al.*, 1995) (Şekil 2.3.2.1), dişiler ve kese bulunmayan bireyler disekte edilmiştir. Dişi, erkek ve cinsiyeti belirlenememiş bireylerin yüzdelik oranları verilmiştir. Ayrıca dişi bireye denk gelen erkek sayısının belirlendiği dişi : erkek oranı da belirlenmiştir. Cinsiyet oranı hesabında bir dişi bireye karşılık gelen erkek birey hesaplanarak populasyonun eşey oranı hakkında fikir edinilmesini amaçlamıştır. Cinsiyet oranlarında mevsimlere göre anlamlı bir farklılık olup olmadığı

ortaya koyulması amacıyla sonuçlar  $\chi^2$  (Ki-kare) testine tabi tutulmuştur. Bu test, gözlenen frekansla beklenen frekanslar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı temeline dayanır. Bunun için kurulacak hipotez şu şekilde olacaktır:

$H_0$  = Cinsiyet oranları arasında fark yoktur (1:1).

$H_A$  = Cinsiyet oranları arasında fark vardır.



Şekil 2.3.2.1 Erkek(a) ve Dişi(b) bireylerin belirlenmesi

### 2.3.2.2. Gonad evrelerinin belirlenmesi

Dişi bireylere ait ovaryumların olgunluk durumları dış görünüşüne bakılarak belirlenmiş olup Holden and Raitt (1974)'in 5 gelişim safhasını temel alan yönteminden faydalanılarak safhalar saptanmıştır (Çizelge 2.3.2.2).

**Çizelge. 2.3.2.2:** Dişi ve erkek balıklar için her olgunluk safhasında gonadların görünümü (Holden and Raitt, 1974)

SAFHA	DURUM	DIŞ GÖRÜNÜŞ VE TANIM
I	Olgunlaşmamış	Bu döneme, her iki eşeyin sadece genç bireylerinde rastlanabilir ve çıplak gözle eşey ayrımı yapmak mümkün değildir. Yumurtalık güçlkle görülebilir ve yumurta bulunmaz. Gonad vücut boşluğunun sadece 1/3'lük kısmını kapsar. Dişilerin ovaryumları ince tüp şeklinde olup saydamdır. Erkeklerin testisleri ise beyazdır.
II	Olgunlaşmakta	Gonadlar vücut boşluğunun 1/2'sinden daha azını doldurur. Dişilerin ovaryumları pembemsi olup, saydamdır. Erkeklerin testisleri ise aşağı yukarı simetrik ve beyazımsıdır.
III	Olgun	Gerek ovaryumlar, gerekse testisler vücut boşluğunun 2/3'ünü kapsar. Çıplak gözle eşeyleri birbirinden ayırmak mümkündür. Ovaryumlar pembemsi sarı renkte ve taneli görünümlüdür. Testisler beyazımsı, krem renkli ve yumuşak dokuludur.
IV	Yumurtlama	Ovaryumlar ve testisler vücut boşluğunun 2/3'ünden fazlasını kapsar. Ovaryumlar turuncu yada pembe renkli olup, gelişmiş kan damarları ile çevrilmiştir. Büyük saydam ve olgun yumurtalar bulunur. Testisler beyazımsı, krem renkli ve yumuşak dokuludur.
V	Tükenmiş	Yumurtalar bırakıldıktan sonra ovaryumlar IV. dönemle II. dönem arasında değişen durum arz eder. Ovaryum ve testis, büzüşerek vücut boşluğunun 2/3'ünden daha azını kapsayacak şekilde küçülmüştür. Ovaryumda birbirine yapışmış koyu renkli yumurtalara rastlamak mümkündür. Ovaryumlar koyu renkli yada saydam görünüm arz ederken, testisler kanlı ve sarkık görünümlüdür.

### 2.3.2.3. Gonadosomatik İndeks

Balıkların üreme döneminde gonad ağırlıklarında meydana gelen değişiklikler balıkların üreme periyodu ve mevsimi hakkında bilgi verir. Gonadosomatik indeks değeri hesaplanırken;

**GSI= [Gonad ağırlığı/(vücut ağırlığı-gonad ağırlığı)]\*100** formülü kullanılmıştır (King, 1995).

### 2.3.2.4 Yumurta Verimi (Fekondite)

*Syngnathus abaster* türünün yumurta verimliliğini belirlemek için ilkbahar ve yaz mevsimlerine ait 56 adet ovaryum incelenmiştir. Yumurtalarını parti parti yumurtlayan teleost balık türlerinde gonadlarda üreme dönemi boyunca çeşitli büyüklüklerde yumurtalar bulunur. Ovaryumlar ovulasyon öncesinde sulanmakta

ve bu olay hidratasyon adını almaktadır (Fulton, 1898). Hidratasyon sonucu su alarak şişen şeffaf, olgun yumurtalar hidrate oosit olarak adlandırılır ve dışarıya atılırlar. Bütün hidrate yumurtaların sayısı balığın bir defadaki yumurtlama miktarını verir (Hunter *et al.*, 1985). Çalışmada batch fekonditenin belirlenmesinde hidrate oosit yöntemi (sulanmış yumurta yöntemi) kullanılmıştır.

### **Hidrate oosit yöntemi ve gravimetrik metod ile yumurta sayımı**

Hidrate oosit yönteminde; ovaryum içerisinde su alarak şişen sulanmış oositler sayılmaktadır. Fekondite tahmini için; gravimetrik, volumetrik, sterometrik, gravimetrik ve otomatik partikül sayım metodu, disector ve oto-diyametrik fekondite metodu gibi farklı metodlar kullanılmakta olup çalışmada kolay uygulanabilir ve ucuz olması ayrıca kesin sonuçlar vermesi nedeniyle gravimetrik yöntem tercih edilmiştir. Gravimetrik metotta fekondite (F), gonad ağırlığı ve oosit yoğunluğunun çarpımından belirlenir.

Çalışmada fekondite tahmini için ilkbahar ve yaz mevsimlerine ait 56 adet ovaryum incelenmiştir. Formaldehit solüsyonu içerisinde çıkarılan ovaryumlar öncelikle kurutma kağıdı ile kurulanmıştır ve ovaryum içerisindeki hidrate oositler gravimetrik yöntemle sayılmıştır.

### **2.3.2.5 Kese içindeki yumurtaların incelenmesi**

*Syngnathus abaster* türünün erkek bireylerinin keseleri içinde bulunan döllenmiş yumurtalar %4 lük ependorf tüplerine alınarak Olympus ZSX 70 model binoküler mikroskop altında sayılmış ve çapları ölçülmüştür. Ayrıca embriyolojik gelişim safhaları belirlenerek fotoğraflanmıştır. Her bir kese içerisindeki yumurta sayıları tespit edilmiştir (Şekil 2.3.2.5).

### **2.3.2.6 Kese içindeki larvaların incelenmesi**

Erkek bireylerin keseleri içerisindeki larvalar binoküler mikroskop altında incelenerek pre-larva (vitellüs kesesine sahip) ve post-larva (besin kesesini tamamen tüketmiş olanlar) lar belirlenmiştir, her bir kese içerisindeki larvaların sayıları tespit edilip, boy ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra larvaların fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 2.3.2.5).





Şekil 2.3.2.5: Kese içindeki Yumurta (a) ve Larvaların (b) genel görünümü

### 2.3.2.7. Kısmi (Batch) fekondite-total boy ve erkek bireylerin taşıdığı yumurta sayısı- total boy ilişkisi

Batch fekondite ile balığın total boyu ve erkek bireylerin taşıdığı yumurta sayısı ve total boy arasındaki ilişkinin belirlenmesinde doğrusal eşitlik kullanılmıştır (Hunter *et al.*, 1985).

### 2.3.3. Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü aynı stok içinde ya da farklı stoklar içerisindeki beslenme farklılıklarını belirlemek için kullanılan bir karşılaştırma faktörüdür. Eşeylere göre kondüsyon fakatörü hesaplanmıştır.

Bu değeri hesaplarken;

$K = (W/L^b) * 100$  formülü kullanılmıştır (Avşar, 2005).

Bu formülde;

K: Kondisyon faktörü,

W: Balık ağırlığı (g)

L: Toplam boy (cm)

B: Boy ağırlık denklemindeki b katsayısıdır.

#### **2.3.4 İstatistiksel Değerlendirme**

Popölasyon parametrelerine ait ortalama, standart hata, regresyon, korelasyon, testler ve karşılaştırmalar istatistik yöntemlere uygun olarak ve biyolojik araştırmalarda tercih edilen  $p>0,05$  önem seviyesi kullanılarak yapılmıştır. Hesaplamalarda Office Excell Microsoft Excel ortamına aktarılan veriler değerlendirilmiştir. Belirlenen değerlerin normal dağılışa uygunluğu Anderson - Darling testi ile test edilmiştir. Eşeyler arası varyansların homojenliği Levene İstatistik Testi ile analiz edilmiştir. Bütün istatistiksel analizler bilgisayar ortamında Microsoft Excel Programı ve MINITAB 14.0 © paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

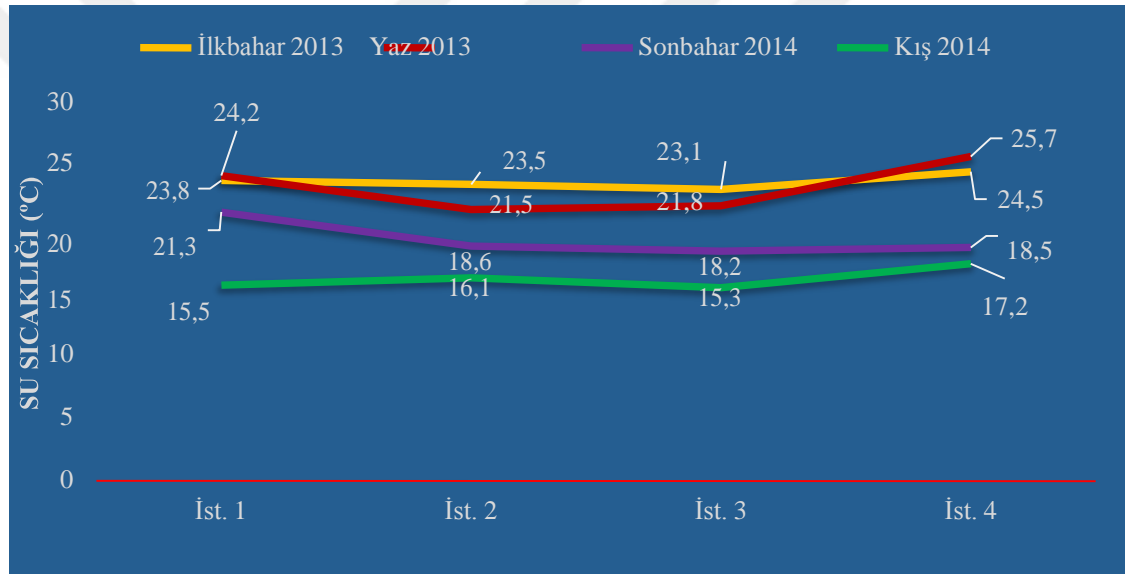


### 3. BULGULAR

#### 3.1. Deniz Suyuna Ait Fiziko-Kimyasal Değerler

Çandarlı Körfezi'nde mevsimsel olarak yapılan çalışmada, fiziko-kimyasal parametre değerleri WTW Multi 3420 Model portatif Multiparametre cihazı ile yerinde (in-situ) su sıcaklığı, tuzluluk ve çözülmüş oksijen değerleri ölçülmüştür. Sıcaklık ölçümleri istasyonlarda yüzey suyundan yapılmıştır.

**3.1.1 Sıcaklık:** Çalışmada yüzey suyu sıcaklığı tüm mevsimlerde 15.3-25.7 °C arasında değişim göstermektedir. En düşük su sıcaklığı kış mevsiminde 15.3 °C ile 3 nolu istasyonda, en yüksek su sıcaklığı ise yaz mevsiminde 25.7 °C ile 4 nolu istasyonda ölçülmüştür (Şekil 3.1.1).

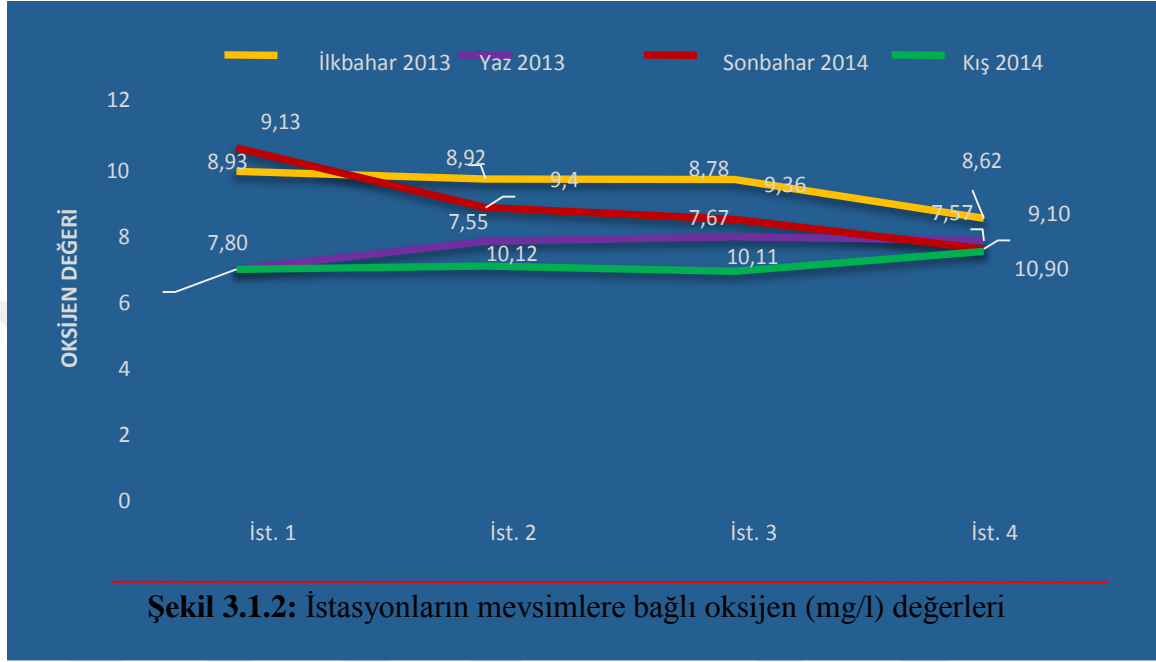


Şekil 3.1.1: Mevsimlere bağlı olarak istasyonlarda ölçülen yüzey suyu sıcaklık değerleri (°C)

Çizelge 3.1.1: Mevsimlere bağlı olarak istasyonlarda ölçülen yüzey suyu sıcaklık (°C) değerleri

İstasyonlar	İlkbahar 2013	Yaz 2013	Sonbahar 2014	Kış 2014
İst. 1	23,8	24,2	21,3	15,5
İst. 2	23,5	21,5	18,6	16,1
İst. 3	23,1	21,8	18,2	15,3
İst. 4	24,5	25,7	18,5	17,2

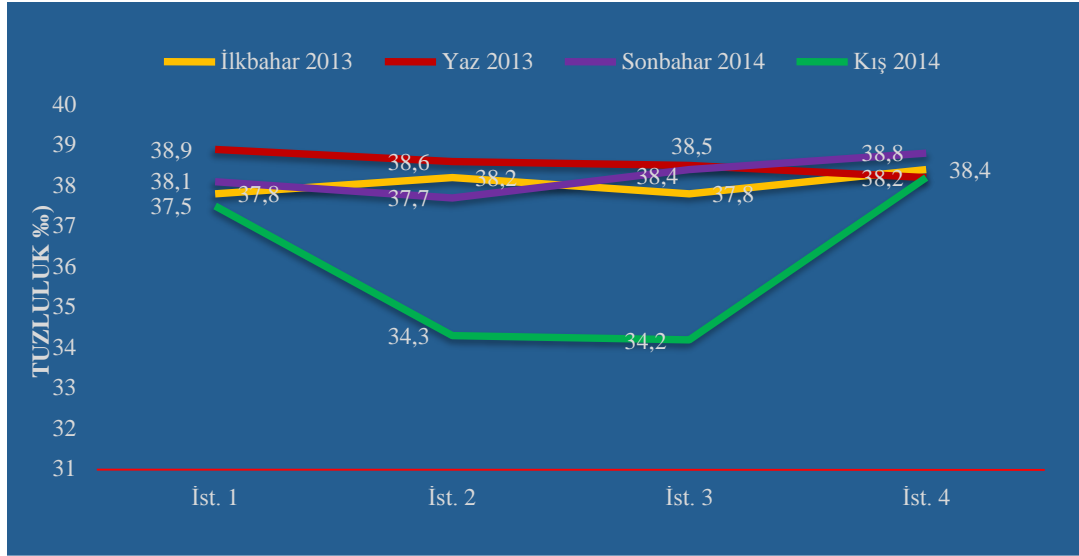
**3.1.2 Çözünmüş oksijen:** Mevsimlere göre değişiklik gösteren çözünmüş oksijen değerleri, 4 istasyonda tüm mevsimler için 7,55-10,90 mg/l arasında değişim göstermektedir (Çizelge 3.1.2). En düşük değerler 7,55 mg/l ile yaz mevsiminde (2 numaralı istasyon), en yüksek değer 10,9 mg/l ile Kış mevsimi (4 numaralı istasyon) olduğu görülmektedir (Şekil 3.1.2).



**Çizelge 3.1.2: İstasyonların mevsimlere bağlı oksijen (mg/l) değerleri**

İstasyonlar	İlkbahar 2013	Yaz 2013	Sonbahar 2014	Kış 2014
İst. 1	8,93	7,80	9,13	10,31
İst. 2	8,82	7,55	9,40	10,12
İst. 3	8,78	7,67	9,36	10,11
İst. 4	8,62	7,57	9,10	10,90

**3.1.3: Tuzluluk:** Tüm mevsimler göz önüne alındığında, tuzluluk değerleri ‰ 34,2-38,9 arasında değişim göstermektedir (Çizelge 3.1.3). En düşük tuzluluk değeri ‰ 34,2 ile Kış mevsiminde (3 numaralı istasyon), en yüksek değer ise ‰38,9 ile Yaz mevsiminde (1 numaralı istasyon) olduğu görülmektedir (Şekil 3.1.3).



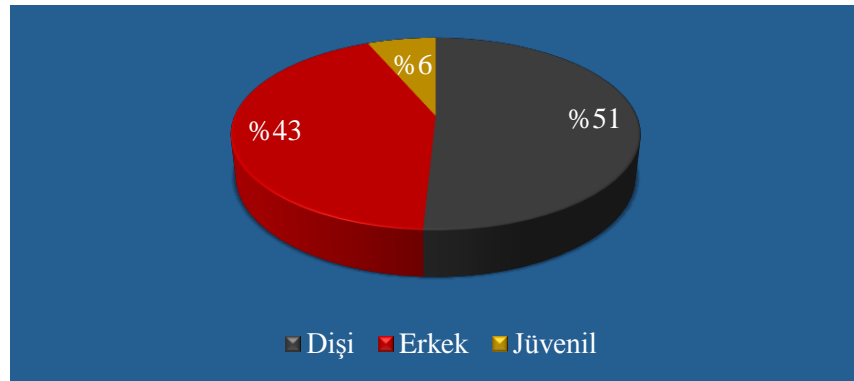
Şekil 3.1.3. Mevsimlere göre istasyonlara ait tuzluluk (‰) değerleri

Çizelge 3.1.3: İstasyonların mevsimlere ait tuzluluk (‰) değerleri

İstasyonlar	İlkbahar 2013	Yaz 2013	Sonbahar 2014	Kış 2014
İst. 1	37,8	38,9	38,1	37,5
İst. 2	38,2	38,6	37,7	34,3
İst. 3	37,8	38,5	38,4	34,2
İst. 4	38,4	38,2	38,8	38,2

### 3.2 Eşey Oranı

Araştırma süresince elde edilen 185 bireyin 94 adedi (%50.81) dişi, 79 adet erkek (%42.70) ve 12 adedi (%6.49) juvenil olarak saptanmıştır. Dişi erkek (♀:♂) oranı 1:0.84 olarak saptanmış olup, dişi ve erkekler arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığını belirlemek amacı ile yapılan  $\chi^2$  testi sonucunda eşeyler arasında belirgin bir fark olmadığı saptanmıştır ( $\chi^2=0.65 < \chi^2_{0.005}=3.84$ ,  $p \leq 0.05$ ).



Şekil 3.2: Populasyonun eşey durumu (%)

### 3.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

Dişi, erkek ve juvenil bireylerde boy değerleri sırasıyla, 91-135 mm (ortalama: 111.5±7.35), 89-143 mm (ortalama: 109.9±11.08), 68-85 mm (ortalama: 79.8±5.30)'dir. Dişi ve erkek bireyler arasında yapılan t-testi sonucuna göre ( $L_T$  [t-test, n=173 (94 dişi ve 79 erkek)],  $P<0.001$ ) dişiler erkeklere göre daha büyüktür. Dişi, erkek ve juvenil bireylerin ağırlıkları ise sırasıyla, 0.3-1.2 g (ortalama: 0.78±0.18), 0.2-2.0 g (ortalama: 0.76±0.36), 0.1-0.2 g (ortalama: 0.11±0.03)'dir (Çizelge 3.3).

**Çizelge 3.3:** *Syngnathus abaster* dişi, erkek (hamile ve kesesi boşalmış) ve juvenil bireylerde total boy, total ağırlık, Gonadosomatik indeks değerleri ve eşey oranı. N: birey sayısı, M: Ortalama; TL: total boy (mm); W: ağırlık (g); GSI: Gonadosomatik indeks; SD: Standard sapma

DİŞİ						
Mevsimler	N	M TL±SD (mm)	M W±SD (g)	N	GSI(%)±SD	♀:♂
Sonbahar	7	114.00±10.03	0.63±0.24	7	0.97	0.35
Kış	8	111.00±7.60	0.56±0.20	8	3.07	1
İlkbahar	23	110.00±8.40	0.83±0.20	23	6.86	2.09
Yaz	56	113.00±6.52	0.81±0.12	56	6.54	1.40
Toplam	94	111.50±7.35	0.78±0.18	94	5.88	0.84

ERKEK							
Erkek(Toplam)		Hamile erkekler			Kesesi boşalmış erkekler		
Mevsimler	N	M TL±SD (mm)	M W±SD (g)	N	M TL±SD	N	M TL±SD
Sonbahar	20	105.00±10.20	0.42±0.12	3	107.7±13.3	17	103.9±9.92
Kış	8	109.00±11.90	0.53±0.20	-	-	8	79.18±11.9
İlkbahar	11	104.00±8.70	0.78±0.20	11	109.9±8.22	-	-
Yaz	40	113.00±10.49	0.95±0.32	35	114.1±11.5	5	110.4±6.73
Toplam	79	109.90±11.08	0.76±0.36	49	112.8±11.02	30	106.3±10.16

JUVENİL			
Mevsimler	N	M TL±SD (mm)	M W±SD (g)
Sonbahar	8	79.25±6.56	0.11±0.04
Kış	4	81	0.10
İlkbahar	0	-	-
Yaz	0	-	-
Toplam	12	79.8±5.30	0.11±0.03

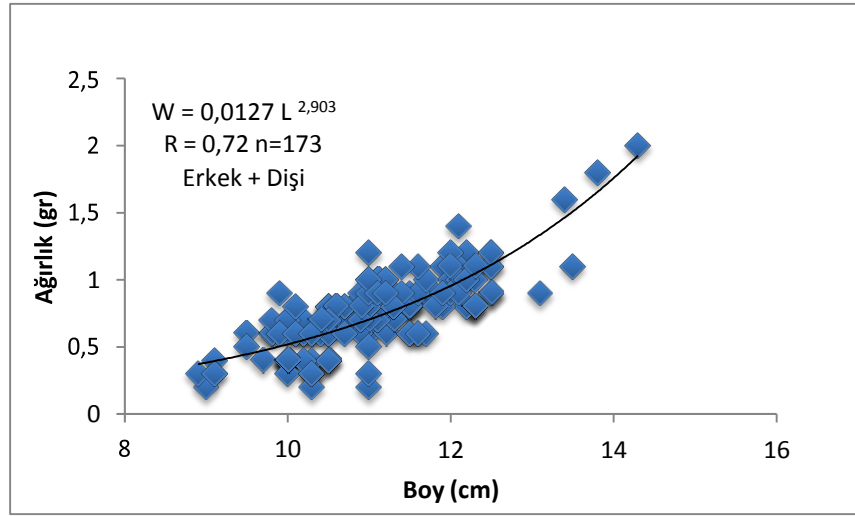
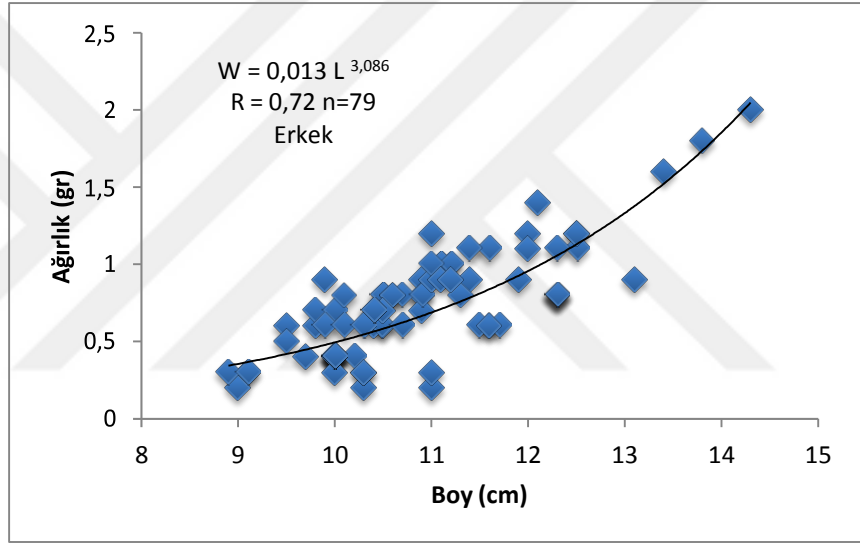
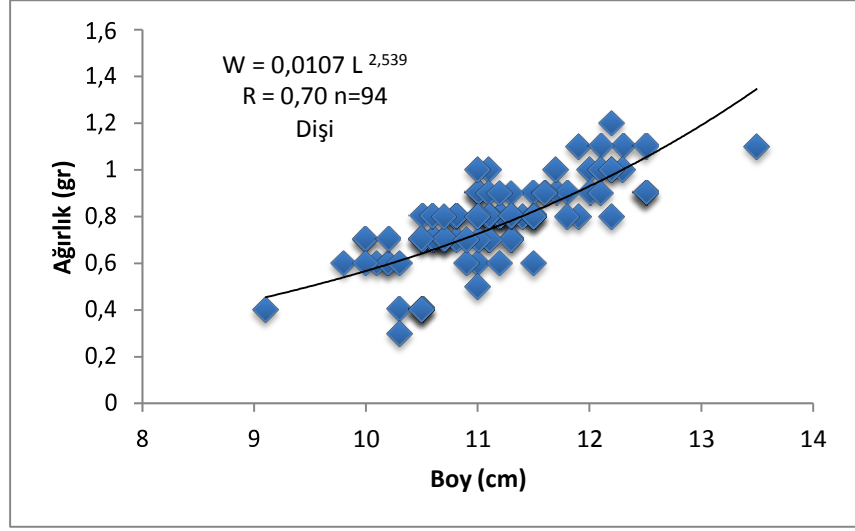
Balıklarda boy-ağırlık ilişkisi üssel bir ilişkidir. Çalışma boyunca mevsimsel olarak örneklenen 173 adet dişi, erkek ve toplam bireylere ait denklemlerin regresyon ve korelasyon katsayıları Çizelge 3.4’ de verilmiştir.

**Çizelge 3.4:** *Syngnathus abaster* türünde regresyon ve korelasyon katsayıları.

Cinsiyet	Regresyon Katsayıları			Korelasyon Katsayısı
	N	a	b	R
Dişi	94	0,0107	2,53	0,70
Erkek	79	0,0130	3,08	0,72
Genel	173	0,0127	2,90	0,72

Boy ağırlık ilişkisindeki “b” değeri dişi bireylerde ve genel kompozisyonda 3’den küçük çıkmıştır. Bu *Syngnathus abaster* türünün dişi bireylerinde ve genel kompozisyonunda büyümenin negatif allometrik olduğunu göstermektedir. Boy ağırlık ilişkisindeki “b” değeri erkek bireylerde ise 3’ e yakın çıkmıştır bu erkek bireylerin izometrik olarak büyüdüğünü göstermektedir.

*S. abaster* türünün dişi, erkek ve toplam bireylerin boy ağırlık ilişkisini gösteren denklem ve grafikler Şekil 3.3’de verilmiştir.

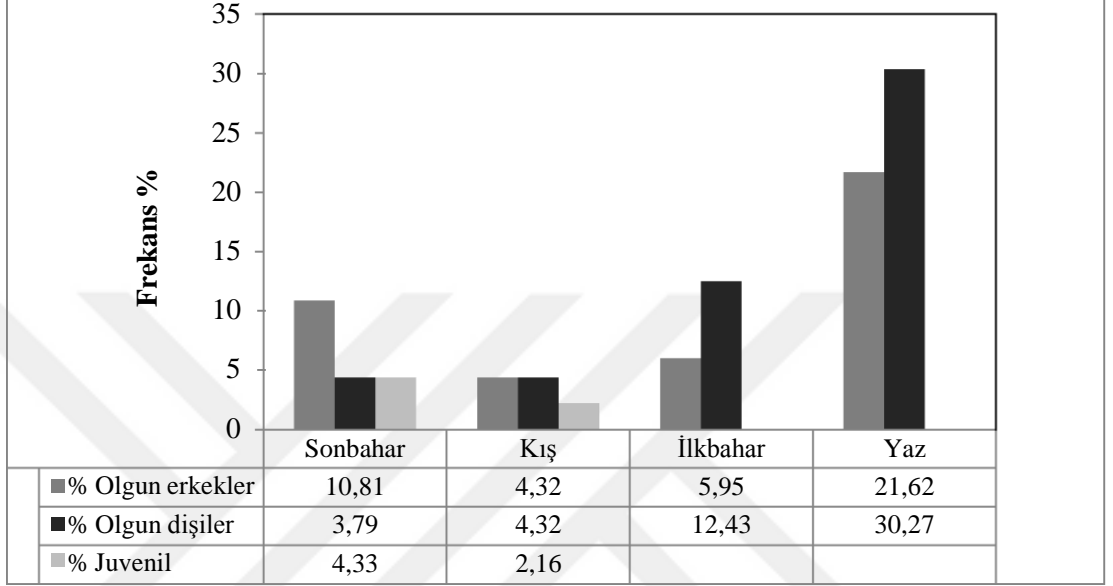


Şekil 3.3 : Dişi, erkek ve tüm bireylerin boy ağırlık ilişkileri.



### 3.4. Mevsimlere Göre Olgun Dişi, Erkek ve Juvenillerin Bulunma Durumu

Elde edilen olgun erkek, dişi ve juvenil bireylerin bulunma sıklıkları incelendiğinde; olgun erkeklerin en fazla yaz ve sonbahar mevsimlerinde, olgun dişilerin ilkbahar ve yaz mevsimlerinde tespit edilmiş olup juvenil bireylere ise sadece sonbahar (% 4.33) ve kış (% 2.16) mevsimlerinde rastlanmıştır (Şekil 3.4).



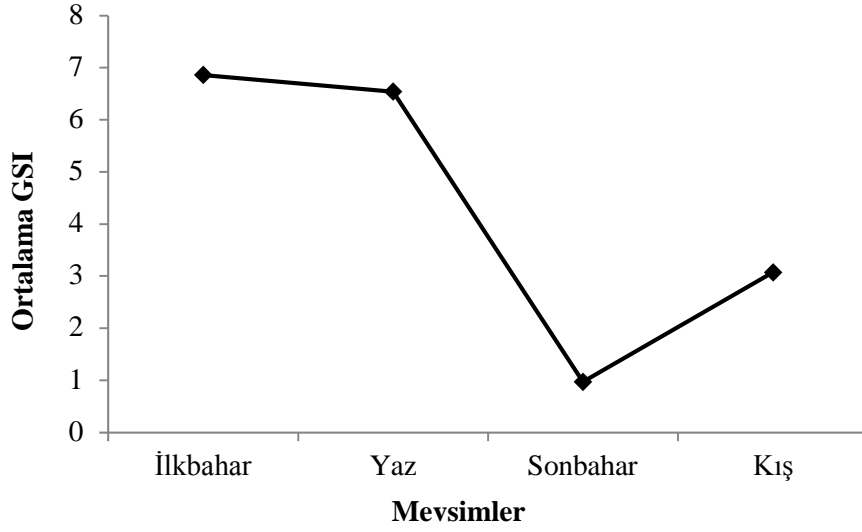
Şekil 3.4 : Populasyonda olgun dişi, erkek ve juvenil bireylerin bulunma sıklığı.

### 3.5. Gonadosomatik İndeks

*S. abaster* türüne ait dişi bireylerde belirlenmiş olan GSI değerleri incelendiğinde; en yüksek değer ilkbahar (ortalama: 6.86) mevsiminde tespit edilmiş olup ilkbahar ve yaz mevsimleri türün üreme dönemi olarak saptanmıştır, ayrıca kış mevsiminde de üremenin olduğu görülmektedir (Çizelge 3.5 ve Şekil 3.5).

Çizelge 3.5 : Dişi bireylerin mevsimlere göre gonadosomatik indeks değerleri. (Min.: Minimum; Maks.: Maksimum; Ort.: Ortalama; S.D: Standart Sapma)

Tablo				
♀	N	Min.	Maks.	Ort.±SD
Sonbahar	7	0.27	1.73	0.97±0.19
Kış	8	1.95	4.70	3.01±0.39
İlkbahar	23	2.01	23.36	6.86±1.13
Yaz	56	1.74	14.99	6.54±0.40



**Şekil 3.5 :** Dişi bireylerin mevsimlere göre gonadosomatik indeks değerleri.

### **3.6. Fekondite (Yumurta Verimi)**

Yumurtlama dönemi boyunca gonadları alınan örnekler üzerinde gravimetrik yöntem kullanılarak fekondite hesaplanmıştır.

#### **3.6.1. Dişi bireylerin ovaryumlarındaki yumurtalar**

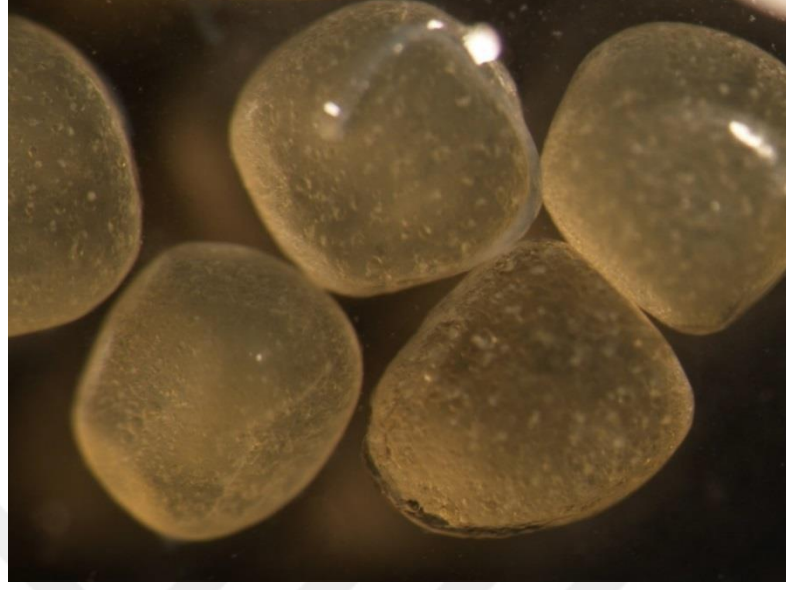
Gonadosomatik indeks değerlerine göre türün üreme dönemi olan ilkbahar ve yaz mevsimlerine ait 56 adet ovaryum incelenmiştir. Ovaryumlarda 3 grup oosit tespit edilmiştir. Bunlar; hidrate, olgun ve olgunlaşmakta olan oositlerdir.

3 grup oositin ovaryumlardaki bulunma durumları ve çapları sırasıyla; hidrate oositler 3-36 adet (ortalama: 13 adet) ve çapları 1.71-2.10 mm., olgun oositler 2-34 adet (ortalama: 16 adet) ve çapları 1.21-1.70 mm., olgunlaşmakta olan oositler 3-36 adet (ortalama: 13 adet) ve çapları 0.61-1.20 mm'dir.

##### **3.6.1.1 Hidrate yumurtalar**

Yumurta çapları büyük, diğer olgun ve olgunlaşmakta olan yumurtalara göre daha şeffaf renkteki yumurtalardır (Şekil 3.6.1.1). Hidrate yumurtalar erkek bireye aktarılacak olan ilk yumurtalardır. İncelenen 14 ovaryumda hidrate yumurtalara

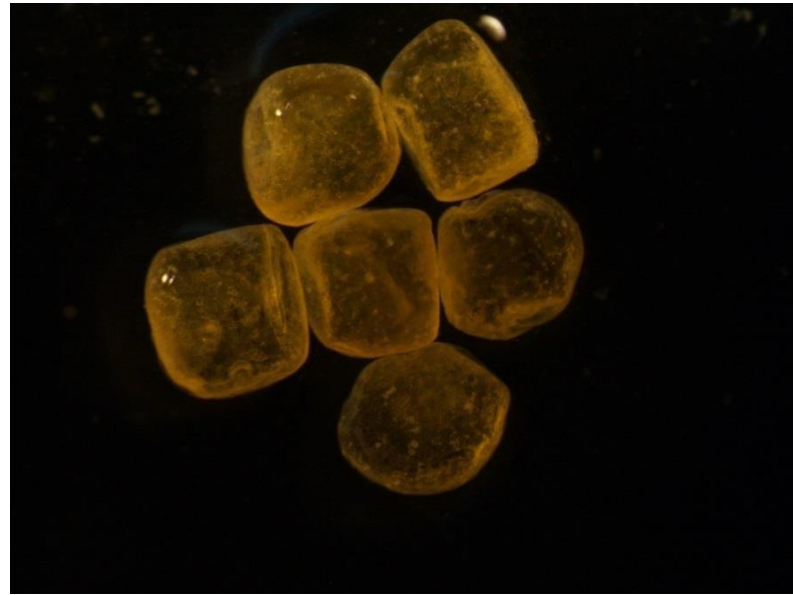
rastlanmıştır ve ortalama 13 adet hidrate oosit (3-36 adet) tespit edilmiştir. Hidrate oositlerde çap; 1.71-2.10 mm. olarak ölçülmüştür.



şekil 3.6.1.1 : Hidrate yumurtalar.

### 3.6.1.2 Olgun yumurtalar

Hidrate yumurtalara göre daha küçük çap değerine sahip yumurtalardır (şekil). 51 adet ovaryumda olgun yumurtaya rastlanmıştır ve ortalama 16 adet olgun yumurta (2-34 adet) tespit edilmiştir. Olgun oositlerde çap; 1.21-1.70 mm. olarak ölçülmüştür.

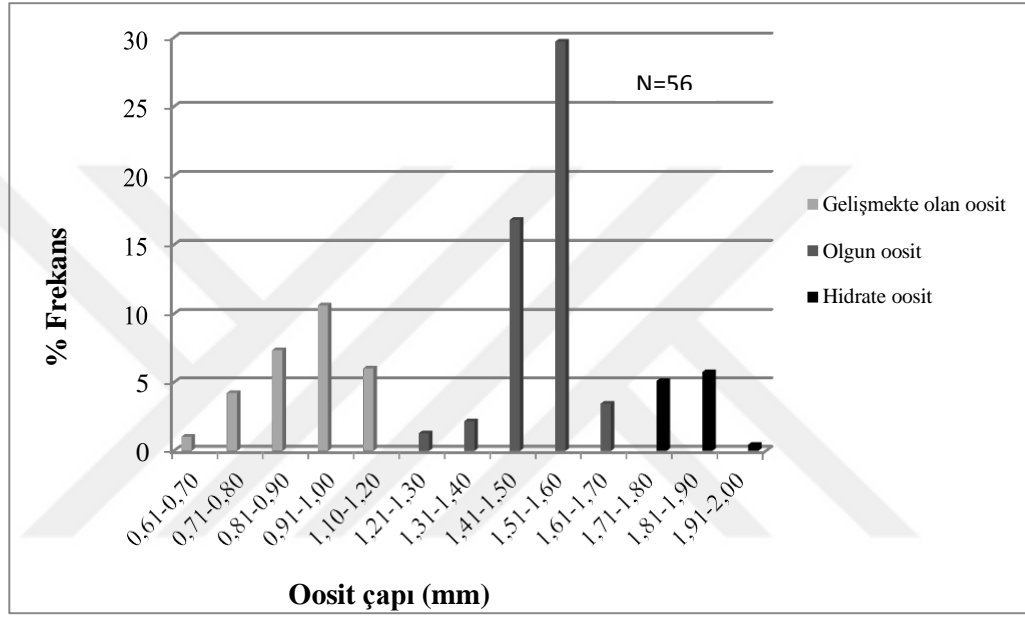


şekil 3.6.1.2 : Olgun oositler.

### 3.6.1.3 Olgunlaşmakta olan yumurtalar:

Bu grup yumurtalar oldukça küçük olup, tam olarak küresel şekle sahip olmayan yumurtalardır (Şekil 3.6.1.3). 32 adet ovaryumda ortalama 13 adet (3-36 adet) olgunlaşmakta olan oositlere rastlanmıştır. Bu yumurtaların çapları ise 0.61-1.20 mm'dir.

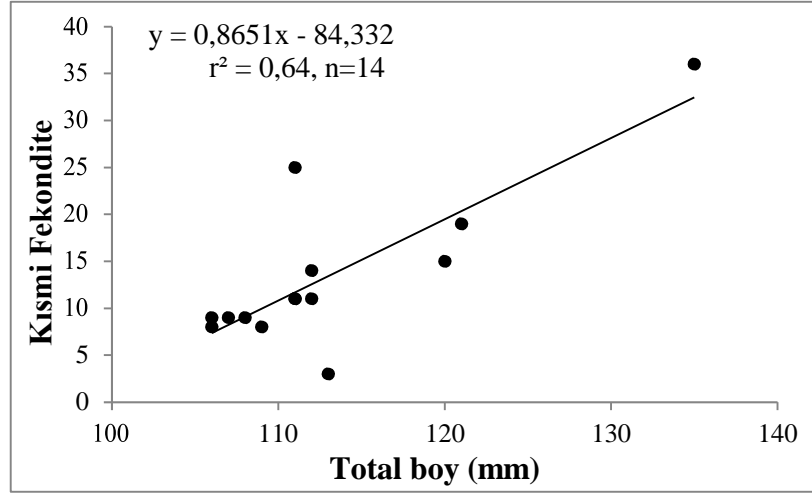
Oositlerin bulunma sıklıkları incelendiğinde özellikle 1.51-1.60 mm çapa sahip oositlerin dominant durumda oldukları saptanmıştır (Şekil 3.6.1.3).



Şekil 3.6.1.3 : Dişi ovaryumlarındaki oosit çaplarının sıklıkları.

### 3.6.2 Dişilerde total boy-kısmi (batch) fekondite ilişkisi

Ovaryumlardaki hidrate oosit ile total boy arasında doğrusal ve pozitif yönde kuvvetli bir ilişki tespit edilmiştir. Hidrate oosit-total boy ilişkisi,  $y=0.8651x-84.332$  ( $n=14$ ,  $r^2= 0.64$ ) şeklindeki denklemdir (Şekil 3.6.2).



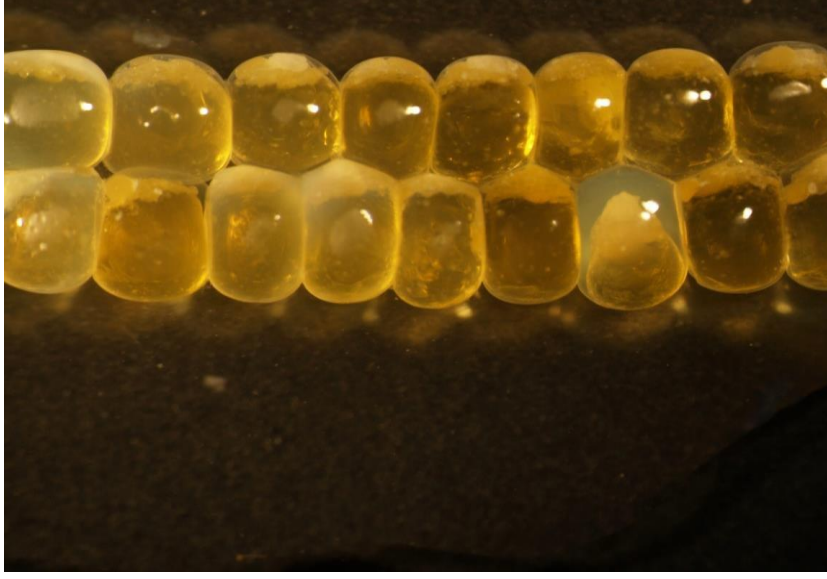
Şekil 3.6.2 : Dişilerde total boy-kısmi fekondite ilişkisi.

### 3.7 Erkek Bireylerin Keselerinin İncelenmesi

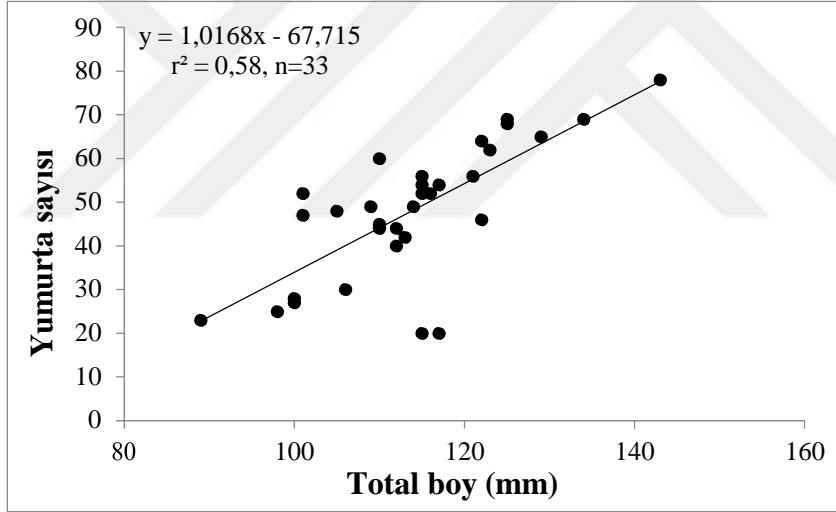
Tül ıgırıp ile yakalanan 79 adet olgun erkek bireylerin keseleri incelendiğinde, bazı bireylerin keselerinde, aynı anda hem yumurta hem prelarva, hemde postlarva evrelerine rastlanılmıştır.

#### 3.7.1 Erkek bireylerin keselerindeki yumurtalar

Yumurta taşıyan erkek bireylerin keselerindeki yumurta çapları  $1.84 \pm 3.66$  mm (min: 1.68, max:2.1 mm) olarak ölçülmüştür (Şekil 3.7.1). Yumurta sayısı ortalama 48 adet (ort.±s.d= $48 \pm 14.09$  yumurta, 23-78 yumurta) ve erkek bireylerin total boyları ile taşıdıkları yumurta sayısı arasındaki ilişki incelenmiştir ve pozitif yönde güçlü bir ilişki tespit edilmiştir ( $r^2=0.58$ ) denklem  $y=1.0168x-67,715$  şeklindedir(Şekil 3.7.1).



Şekil 3.7.1 : Erkek bireyin kesesi içindeki yumurtalar.



Şekil 3.7.2 : Total boy-hamile erkeklerdeki yumurta sayısı arasındaki ilişki.

Hidrate oosit taşıyan dişiler (OCF), hamile erkekler (PM) ve kesesi boş olan erkekler (MEP) mevsimlere göre incelendiğinde; hidrate oosit taşıyan dişilerin ilkbahar mevsiminde maksimum olarak bulunduğu yaz mevsiminde ise azaldığı tespit edilirken hamile erkeklerin bu durumun tam tersi olduğu yani ilkbahardan yaz mevsimine doğru artış gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 3.7.3). Su sıcaklığına göre hidrate oosit taşıyan dişiler (OCF) ve hamile erkekler (PM) incelendiğinde de

benzer sonuç elde edilmiş olup türün üreme dönemini kanıtlar niteliktedir (Şekil 3.7.3).



Şekil 3.7.3 : Mevsimlere göre Hidrate oosit taşıyan dişiler (OCF), hamile erkekler (PM) ve kesesi boş erkekler (MEP)in sıklıkları ve su sıcaklığı ilişkisi.

### 3.7.2 Erkek bireylerin kesesinde bulunan prelarvalar

Yakalanan bireyler incelendiğinde 34 bireyde prelarva tespit edilmiştir. Prelarva sayısı; 1-51 (ortalama: 28) adet olup, prelarvalarda boy; 5,1-7,2 mm (ort:6,15) olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.7.2 : Erkek bireyin kesesi içindeki prelarvalar (ölçek: 1mm)

### 3.7.3 Erkek bireylerin kesesinde bulunan postlarvalar

Yakalanan bireyler incelendiğinde 12 bireyde postlarva tespit edilmiştir. Postlarva sayısı; 12-16 adet (ortalama: 14) olup, postlarvalarda boy; 12.6-22.0 mm (ort:  $16.73 \pm 3.01$  mm) olarak ölçülmüştür.



Şekil 3.7.3 : Erkek bireyin kesesi içindeki postlarvalar

### 3.8 Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü balık popülasyonlarının beslenme özelliklerine, üreme dönemlerine ve bölgesel farklılıklara bağlı kondisyonlarındaki değişimleri incelemek için kullanılan bir kriterdir. Bu çalışmada *Syngnathus abaster* türünün kondisyon faktörü dişi ve erkek bireylerde hesaplanmıştır. *S. abaster*'in erkek bireylerinin kondisyon değerlerinin dişi bireylerinkinden yüksek olduğu, ancak istatistiksel farklılığın söz konusu olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8 : *Syngnathus abaster* türünün eşeylerine göre kondisyon faktörü (K) değerleri

TÜR	N (♀)	K Ort±SS	N (♂)	K Ort±SS	
<i>S. abaster</i>	94	0.056±0.016	79	0.055±0.007	p>0.05



#### 4.TARTIŞMA VE SONUÇ

Nisan 2013-Mart 2014 tarihleri arasında Çandarlı Körfezi'nde mevsimsel olarak, ırgıpla yakalanan toplam 185 adet *Syngnathus abaster* bireyi üzerinde ile ilgili bu çalışma, türe ait üreme özelliklerini ayrıntılı olarak belirlemek için gerçekleştirilmiştir. *S. abaster*'in üreme özellikleri bu çalışma ile Türkiye Kıyıları için ilk kez belirlenmiştir.

##### 4.1 Fizikokimyasal Parametrelerin Değerlendirilmesi

Denizçayırlı yataklarında dağılım gösteren bu familya üyeleri denizlerin her türlü su sıcaklığı ve tuzluluk derecesine adapte olabilmekte olup tatlı sulara bile adapte olabilmektedirler (Howard and Kohen, 1985; Akşiray, 1987). Bu dağılım alanlarındaki fiziksel, kimyasal, biyolojik etkenlerden biri veya birkaçı bu canlıların ortamda bulunuşlarında önemli rol oynamaktadır. Örneklemenin yapıldığı dönemde sıcaklık 15,3 - 27,6 °C arasında değişim göstermiştir. En düşük sıcaklık 15,3 °C ile Kış mevsimi, en yüksek sıcaklık ise 27,6 °C ile Yaz mevsimi olarak ölçülmüştür. Syngnathidae familyasında birey sayılarının dağılımına bakıldığında, su sıcaklığının düştüğü kış ve sonbahar mevsimlerinde birey sayısı azalırken, su sıcaklığının artış gösterdiği ilkbahar ve yaz mevsiminde birey sayıları artmaktadır. Bu sebepten su sıcaklığının azaldığı Kış ve Sonbahar mevsimlerinde birey sayısının azalması Power and Atrill (2003)'in balık bolluklarıyla su sıcaklığı arasındaki ilişkinin birlikte değerlendirdiği sonucunu doğrulamaktadır.

Mevsimplere göre yapılan ölçümlerde tuzluluk ‰ 34,2-38,9 değerleri arasında değişim göstermektedir. En düşük tuzluluk değeri ‰ 34,2 ile Kış mevsiminde (3 numaralı istasyon), en yüksek değer ise ‰38,9 ile Yaz (1 numaralı istasyon) mevsimi olarak ölçülmüştür. Mercer (1973)'e göre de York River'dan yakalanan denizignelerinin optimum ‰ 13-22 tuzluluğu olan sularda daha çok dağılım gösterdikleri rapor edilmiştir. Araştırmada ‰ 34-38 arasında değişen tuzluluk değerlerinde, tuzluluğun artış gösterdiği yaz mevsiminde yakalanan birey sayısı daha fazladır, Bu durumdan dolayı Syngnathidae familyası türlerinin euryhalin türler olduğunun bir göstergesi olabileceği düşünülmektedir.

Araştırma sahasında çözünmüş oksijen değeri 4 istasyonda 7,55-10,90 mg/l arasında değişim göstermektedir. Ortamdaki canlılık faaliyetleri sonucu bu parametrenin en düşük ölçüldüğü mevsim Yaz mevsimi (7.55 mg/l), çözünmüş

oksijenin en yüksek ölçüldüğü dönem ise Kış mevsimidir (10.90 mg/l). Çözünmüş oksijen ile su sıcaklığı arasında ters bir ilişki vardır. Sıcaklığın artış gösterdiği yaz dönemlerinde çözünmüş oksijen miktarı azalır iken, sıcaklıkların düştüğü Kış mevsiminde çözünmüş oksijen düzeyi artmaktadır.

#### **4.2 *Syngnathus abaster* Türüne Ait Bazı Biyolojik Özelliklerin Değerlendirilmesi**

Elde edilen 185 bireyin eşey oranına ait değerlere bakıldığında, dişi-erkek oranı 1:0.84 olarak saptanmış olup yapılan  $\chi^2$  testi sonucunda belirgin bir fark olmadığı görülmüştür ( $\chi^2=0.65 < \chi^2_{0.005}=3.84$ ,  $p \leq 0.05$ ). Franzoi et al. (1993) dişilerin popülasyonun %47.5, erkeklerin ise %52.5'ünü oluşturduğunu ve dişi ile erkekler arasında belirgin bir fark olmadığını tespit etmişlerdir ( $\chi^2=1.183$ ). *Syngnathus* genusuna ait diğer bazı türlerde, örneğin *S. acus* türünde dişi:erkek oranı 1:0.58 (Gurkan ve ark., 2009) ve *S. scovelli* türünde ise 1:0.4 (Gaspini and Teixeira, 1999) olarak belirtilmiştir.

Boy ağırlık ilişkisine ait sonuçlar incelendiğinde, dişi, erkek ve juvenil bireylerde boy değerleri sırasıyla; 91-135 mm (ortalama: 111.5±7.35), 89-143 mm (ortalama: 109.9±11.08) ve 68-85 mm (ortalama: 79.8±5.30)' dir. Dişi ve erkek bireyler arasında en küçük boy 89 mm ile erkek bireylerde rastlanılmaktadır. Dişi ve erkek bireyler arasında yapılan t-testi sonucuna göre  $L_T$  [t-test, n=173 (94 dişi ve 79 erkek),  $P < 0.001$ ] dişiler erkeklere göre daha büyüktür. Silva et al., 2006 portekiz kıyılarında yaptığı çalışmada dişi bireyleri erkek bireylere göre daha büyük bulmuştur, bu durum mevcut çalışma ile benzerdir. Dişi, erkek ve juvenil bireylerin ağırlıkları ise sırasıyla; 0.3-1.2 g (ortalama: 0.78±0.18), 0.2-2.0 g (ortalama: 0.76±0.36) ve 0.1-0.2 g (ortalama: 0.11±0.03) (Çizelge 3.3)'dir. Gurkan ve Taşkavak., (2011) Ege Deniz'inde yaptığı çalışmada total boy değeri 87.5±2.50, mevcut çalışma ile benzerlik gösterirken, Gurkan ve ark., (2010) Çandarlı körfezinde yaptıkları çalışmada 9 birey incelemişlerdir ve bu bireylerin içerisinde en küçük boy grubunu 27.8 mm olarak rapor etmişlerdir. Çalışmadaki farklılığın örneklenen bireylerin juvenil bireylerden oluştuğunu göstermektedir Çandarlı körfezinde yaptıkları çalışmada b değerini 2.85 olarak hesaplamışlardır, mevcut

çalışmada ise b değeri 2.90 olup her iki çalışmada da *S.abaster* türünün negatif allometri gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 4.2.1).

**Çizelge 4.2.1** Türün boy ağırlık ilişkilerinin karşılaştırılması

ARAŞTIRMA	ÇALIŞMA BÖLGESİ	BİREY SAYISI (N)	TOTAL BOY	VÜCUT AĞIRLIĞI	a	b	R
Gurkan veTaşkavak(2011)	Ege Denizi	8	8.75±2.50	0.40±0.25			
Gurkan ve diğer (2010)	Çandarlı Körfezi	9	2.78-10.60	0.08-0.78	0.0015	2.859	0.739
Altın ve diğer (2015)	Gökçeada	10	11.3-17.00	0.49-1.72	0.000	3.359	0.907
Koutrakis and Tsikliras (2002)	Yunanistan	12	7.8-13.12		0.0003	3.156	0.962
Verdiell-Cubedo et al (2005)	Ispanya	1260	13-109mm		0.00068	2.922	0.970
Askari et al (2013)	Hazar Denizi	50	98.68-102.32	2.05-4.19			
Bu çalışma	Çandarlı Körfezi	173	91-143mm	0.44-1.10	0.0120	2.900	0.720

Kondisyon değerlerindeki değişimin başlıca nedenleri arasında türün üreme dönemi, gonad gelişiminin artması, metabolik faaliyetlerin artışı gösterilmektedir (Avşar, 1998). Çalışmadan elde edilen kondisyon faktörü sonuçlarına göre, *S.abaster* türünde eşeyler arasında kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında *S.abaster*'in erkek bireylerinin kondisyon değerlerinin dişi bireylerinkinden yüksek olduğu, ayrıca türün eşeyleri arasında kondisyon değerleri bakımından istatistiksel farklılık söz konusu değildir. Boy-ağırlık indeksi olarak tanımlanan kondisyon faktörü balık boyunun artmasıyla birlikte belirli oranlarda artmaktadır. Yapılan çalışmada boy gruplarını incelediğimizde dişi bireylerin, erkek bireylerden daha büyük boy grubuna sahip olduğu görülmektedir. Cakic et al.,2002 yaptığı çalışmada incelenen 49 bireyde kondüsyon değerini  $0.34\pm 0.08$  olarak hesaplamışlardır. Mevcut çalışmada elde edilen sonuçların, verilen değere göre düşük olduğu söylenebilir. Ancak türsel ve bölgesel farklılıkla birlikte yüksek metabolik faaliyetler ve gonad gelişimi kondisyon faktörlerinde değişkenlik göstermiş olabilir. Bununla birlikte yüksek sıcaklık derecelerinde daha az yağ depolama ve fazla metabolik faaliyetlerden dolayı kondisyonlara ait indis değerleri düşük çıkabilmektedir (Wong and Benzie 2003).

Gürkan (2011) Ege Denizi Kıyılarında yaptığı çalışmaya göre deniziğnesi türleri arasında en yüksek kondisyon değerinin *S.acus*'a (0.04), *S. typhle*'nin kondisyon değeri 0.03, en düşük değerin ise *N.ophidion* (0.01) ait olduğu görülmektedir. Ayrıca çalışmada *S.abaster* türüne ait birey sayısı yetersiz olduğundan bu türe ait kondisyon faktörü değeri hesaplanamamıştır. Oysaki *S.abaster* gibi en az endişe veren kategorisinde yer alan türler için koruma stratejileri göz önünde bulundurularak bazı balık türlerinin popülasyonlarının dikkatli izlenmesi gerekmektedir (Gürkan, 2011).

*S.abaster* türünün mevsimlere göre olgun dişi, erkek ve juvenillerin bulunma durumuna bakıldığında, Tomassini *et al.*, 1991 Fransa'da Maurio lagününde yaptıkları çalışmada türlerin en bol bulunduğu dönemi Mayıs ve Haziran ayları olarak belirtmişlerdir. Çulha ve ark., 2015 yılında gerçekleştirdikleri Çandarlı Körfezinde sığ suların (0,5-5m) Syngnathidae familyasına ait türleri mevsimsel olarak değerlendirmişlerdir. Bunun sonucunda en baskın tür *Syngnathus abaster* olup, bu türün en fazla birey sayısına ulaştığı dönemin yaz mevsimi olduğunu belirlemişlerdir. Olgun dişi ve erkek bireylerin özellikle üreme dönemi olan ilkbahar ve yaz aylarında kıyı sularında bol bulunması, türün üreme döneminde destekler niteliktedir. Bazı fiziko-kimyasal parametreler örneğin su sıcaklığı, çözülmüş oksijen miktarı, tuzluluk miktarı, derinlik, bulanıklık ve dalga durumu gibi pek çok etken juvenillerin dağılımlarını etkilerken (Dulcic *et al.*, 1998), substratumun doğal yapısı ve türlerin beslenme alışkanlığı türlerin baskınlık durumunu da belirleyebilmektedir (Javad, 2001).

*S.abaster* türünün üreme dönemi GSI değerlerine göre ilkbahar ve Yaz mevsimleri olarak saptanmıştır. Sonbaharda ise üreme oldukça düşmüştür. Franzoi *et al.* (1993) Adriyatik kıyılarında türün üreme dönemini Mart ve Ağustos ayları, Riccato *et al.* (2003) İtalya'nın Venedik lagününde *S. abaster* türü ile ilgili yaptıkları çalışmada üreme döneminin Nisan ve Eylül aylarında olduğunu belirtmişlerdir. Daha önce yapılmış çalışmalar ile karşılaştırıldığında benzerlik gösterdiği görülmektedir. (Çizelge 4.2.2 ve Şekil 3.5). Diğer bazı deniziğnesi türlerinde yapılan çalışmalarda üreme dönemleri; *Syngnathus typhle*, *Nerophis ophidion* için ilkbahar (Riccato *et al.*, 2003); *S. acus* türünde Mart-Eylül (Gürkan

ve ark., 2009), *S. scovelli* türünde Nisan-Temmuz sonu (Bolland and Boeticher, 2005) olup, *S. abaster* türü ile yakınlık gösterdiği görülmektedir.

**Çizelge 4.2.2** *Syngnathus abaster* türünün üreme dönemlerinin karşılaştırılması

ARAŞTIRMA	LOKALİTE	ÜREME DÖNEMİ
D'ANCONA (1934)	Akdeniz	Mayıs-Kasım
Tomasini <i>et al.</i> (1991)	Fransa	Mart-Ekim
Franzoni <i>et al.</i> (1993)	Adriyatik	Mart-Ağustos
Libertini <i>et al.</i> (2003)	İtalya	Nisan-Ekim
Riccatto <i>et al.</i> (2003)	İtalya	Nisan-Eylül
BU ÇALIŞMA	Ege Denizi	İlkbahar-Yaz sonu

Türün üreme mevsimiyle ilgili çalışmalar bulunmakla birlikte üreme biyolojisi ile ilgili detaylı tek bir çalışma Portekiz'de Silva *et al.* (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla yalnızca bu çalışma ile karşılaştırma yapılabilmektedir. Boy ve örnek sayıları önceki çalışma ile karşılaştırıldığında; Silva *et al.*, (2006) Portekiz kıyılarında yaptıkları çalışmada 58 birey örneklemiş olup, dişi bireylerde boy aralığını 6.7-12.7 cm (ort:9.19), erkek bireylerde boy aralığını 5.2-13.5 cm (ort:8.46) olarak bulmuşlardır. Çandarlı Körfezine ait bu çalışmada 54 birey incelenmiş olup, dişi ve erkek bireylerde boy değerleri sırasıyla, 9.1-13.5 cm (ort:11.2) ve 8.9-14.3 cm (ort:11.0) dir. Bunun sonucunda Silva *et al.*, (2006) yaptıkları çalışmayı oluşturan örneklerin daha küçük boy grubuna ait bireylerden oluştuğu görülmektedir.

Çalışmadaki Hamile erkeklerdeki yumurta sayısı ile Hamile erkeklerdeki yumurta sayısı-boy ilişkisi önceki çalışma ile karşılaştırıldığında mevcut çalışmada korelasyon katsayısı ( $R^2$ ) 0.734 çıkarken Silva *et al.* (2006) 'da bu değer 0.554 olarak bulunmuştur. Ege kıyılarında yapılan bu çalışmada örneklenen hamile

erkeklerin boy grupları Silva *et al.* (2006) çalışmasına göre daha büyük boy gruplarına ait keseli erkek bireylerden oluşmaktadır. Yine boy oranı arttıkça kesede taşınan yumurta miktarıda artış gösterdiğinden hem kesedeki yumurta sayısı hemde korelasyon katsayısı mevcut çalışmada daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.2.3).

**Çizelge 4.2.3:** Çalışmadaki Hamile erkeklerdeki yumurta sayısı ve Hamile erkeklerdeki yumurta sayısı-boy ilişkisi

Araştırma	Hamile erkeklerdeki yumurta sayısı	Hamile erkeklerdeki yumurta sayısı-boy ilişkisi	R <sup>2</sup>
Silva <i>et al.</i> (2006)	10-64 (ort:37)	$y=4.7742x-4.8064$	0.554
Bu çalışma	22-78 (ort:47)	$y=1.0823x-4.8064$	0.734

Sonuç olarak, bu çalışma ile *Syngnathus abaster* türünün üreme özellikleri Türkiye Kıyıları için ilk kez ortaya konulmuştur. Balık türlerinin sürdürülebilirliği için üreme özelliklerinin belirlenmesi son yıllarda daha da önem kazanmıştır. *S. abaster* türü kırmızı listede (red list) yer alan yani nesli tehlike altında olan ve bulunduğu bölgede oldukça yavaş hareket yeteneğine sahip ve habitatına bağlı bir türdür. Çalışmada Çandarlı Körfezi'nde gerçekleşmesinin nedeni; barındırdığı sanayi kuruluşları ve rafineri tesisleriyle hali hazırda kirlilik tehditi altında olmasıdır. Özellikle bu bölgede ileride devam edecek olan izleme çalışmaları ile türün üremesi ve stoğa katılımlarında herhangi bir değişiklik olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çoker ve ark., (2012), Çandarlıya ait Yenişakran kıyısının IUCN'nin kırmızı listesinde belirttiği Syngnathidae türlerinin önemli bir üreme merkezi olduğu halde, bu türlerin kıyıdaki larval beslenme alanı olan Posidonia yataklarının petrol türevli kirliliğe maruz kaldığına dikkati çekmişlerdir. Sonuçta, balıkçılık faaliyetleri açısından balık göç yolları üzerinde önemli bir körfez olduğu düşünülen Çandarlı Körfez'nde kıyusal ekosistemle ilişkili daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Denizîgneleri, buldukları habitat alanlarını karakterize eden ve bazı türleri ile korunması gereken canlılar olmaları açısından önemlidirler.

Deniz ayı alanlarında meydana gelebilecek herhangi bir olumsuz gelişme veya insan etkisi vs. (antropojenik) bu türlerin populasyonlarını doğrudan yada dolaylı olarak etkilemektedir. Ekolojik açıdan önemli olan bu türlerin koruma stratejilerinin belirlenmesi için detaylı biyoekolojik çalışmaların yanısıra populasyon seviyesinde genetik yapılarında ortaya konulması önem arz eden konulardır.



## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akşiray, F.** 1987. Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı, Kardeşler Basımevi, İstanbul, 765 s.
- Avşar, H.** 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve populasyon Dinamiği, Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 303 s.
- Askari, G., Kolangi-Miandare, H., Fadakar, D., Aghilnegad, M., Azizah, S.,** 2013, The Biometric and Cytochrome Oxidase sub unit I (COI) Gene sequence Analysis of *Syngnathus abaster* (Teleostei: Syngnathidae) in Caspian Sea, Molecular Biology Research Communications 2013;2(4):133-142.
- Atalay, İ.** 1987, Türkiye Jeomorfolojisine Giriş. E.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınları, No: 9, 456 s.
- Balık, S.** 1985. Taxonomical revision and present situations of the inland water from Turkish Thrace (in Turkish), Doğa Bilim Dergisi, Seri: A2,9, 2, 147–160
- Banarescu, P.** (1964). Fauna Republicii Populare Romine (Pisces–Osteichthyes). [Fauna of Romanian Republic (Pisces–Osteichthyes)]. Bucuresti: Academiei Republicii Romine (in Romanian).
- Bayer, R. D.** (1980). Size, seasonality and sex ratios of the bay pipefish (*Syngnathus leptorhyncus*) in Oregon. Northwest Sci. 54: 161-167.
- Berglund, A., Rosenqvist, G. & Svensson, I.** (1986). Reversed sex roles and parental energy investment in zygotes of two pipefish (Syngnathidae) species. Marine Ecology Progress Series 29, 209–215.
- Berglund, A., Rosenqvist, G., Svensson, I.** (1988). Multiple matings and paternal brood care in the pipefish *Syngnathus typhle*. Oikos 51. 184-188.
- Berglund, A. & Rosenqvist, G.** (2003). Sex role reversal in pipefish. Advances in the Study of Behaviour 32, 131–167.
- Bern, 1984., Avrupa Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi.**
- Bilecenoğlu, M., Kaya M., Cihangir, B., Çiçek, E.,** 2014 An updated checklist of the marine fishes of Turkey. Turkish Journal of Zoology 38: 901-929.



- Blaber, S. J. M., Brewer, D. T. & Salini, J. P.** 1995 Fish communities and the nursery role of the shallow inshore waters of a tropical bay in the Gulf of Carpentaria, Australia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 40, 177–193
- Bolland J, Boettcher AA** 2005 Population structure and reproductive characteristics of the Gulf pipefish, *Syngnathus scovelli*, in Mobile Bay, Alabama *Estuaries* 28 957–965.
- Bozkurt** 1955. Seenaden (Syngnathiden) aus dem Süßwasser der Türkei, *Communications de la Faculte Science de L’universite D’Ankara* IV (2):18 p.
- Bilge G.**, 2003, Çandarlı Körfezi’nde ( Kuzey Ege Denizi) Zargana Balığının (*Belone belone* L., 1761) Biyolojisi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi.52 s.
- Breder, C. M., Rosen, D. E.** (1966). *Modes of reproduction in fishes*. Natural History Press, Garden City, NY.
- Cakić, P., Lenhardt, M., Mićković, D., Sekulić, N., Budakov,L.J.** 2002. Biometric analysis of *Syngnathus abaster* populations, *Journal of Fish Biology* 60, 1562–1569.
- Campbell, B. C. & Able, K. W.** (1998). Life history characteristics of the northern pipefish, *Syngnathus fuscus* in southern New Jersey. *Estuaries* 21, 470–475.
- Campolmi, M., Franzoi, P. & Mazzola, A.** (1996). Observations on pipefish (*Syngnathidae*) biology in the Stagnone lagoon (west Sicily). *Publicaciones Especialies Instituto Espanol Oceanografia* 21, 205–209.
- Carcupino, M., Baldacci, A., Mazzini, M. & Franzoi, M.** (1997). Morphological organization of the male brood pouch epithelium of *Syngnathus abaster* Risso (Teleostea, *Syngnathidae*) before, during, and after egg incubation. *Tissue Cell* 29, 21–30.
- Carr, W. E. S., Adams, C. A.** (1973). Food habits of juvenile marine fishes occupying seagrass beds in the estuarine zone near Crystal River, Florida *Trans. Am. Fish. Soc.* 102: 511-540

- Çoker, T., Taşkavak, E., Taylan, B., Ulutürk, E., Akalın, S., Akçınar, C., Filiz, H.**, 2012, Yenişakran Kıyısı ( İzmir, Ege Denizi) İhtiyoplanktonu. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi* 5(1): 31-37 – 2012.
- Çulha, M., Alparslan, M., Türk Çulha, S., Aksoy, Ö. ve Tatarhan, G. E.**, 2015, Çandarlı Körfezi'nde (Aliğa, Yenişakran) Dağılım Gösteren Bentik Yumuşakça (Mollusca) Türleri ile Syngnathidae Familyasına Ait Türlerin Yumurta ve Larva (İhtiyoplankton) Faunasının Biyo-ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri, Proje No: 2013-1-FMBP-02, 77s, İzmir.
- D'Ancona, U.**, 1931-1956. Clupeodei, In Uova, larve e stadi Uova, larva e stadi giovanilli di Teleostei. *Fauna E Flora Del Golfo Di Napoli*. Pub. Stazione Zoologica Di Napoli. Monographia 38., Part I-II-III. 1064 p. Napoli.
- Dawson, C. E.** (1986). Syngnathidae. In *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean* (Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J. & Tortonese, E., eds), pp. 628–639. Paris: Unesco.
- Diaz-Ruiz, S., Aguirre-leon, A., perez-Solis, O.** 2000. Distribution and Abundance of *Syngnathus lousianae* and *Syngnathus scovelli* (Syngnathidae) in Tamiahua Lagoon, Gulf of Mexico. *Ciencias Marinas* volume 26, issue 1, 125-143. ISSN: 0185-3880.
- Dulčić, J., M. Kraljević, B. Grbec & A. Pallaoro**, 1997. Composition and temporal fluctuations of inshore juvenile fish populations in the Kornati Archipelago, eastern middle Adriatic. *Mar. Biol.*, 129: 267-277.
- Erazi R. A.** 1942. Marine fishes found in the Sea of Marmara and in the Bosphorus. – *İstanbul University Science Faculty Bulletin*, B.7 (4):103-234
- Erkoyuncu, İ.**, 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi. Yayınları, No:95 Samsun.
- Franzoi, P., Maccagnani, R., Rossi, R., Ceccherelli, V.U.**, 1993. Life cycles and feeding habits of *Syngnathus taenionotus* and *S. abaster* (Pisces, Syngnathidae) in a brackish bay of the PO River Delta (Adriatic Sea), *Marine Ecology Progress Series (Mar. Ecol. Prog. Ser.)*, 97:71-81.

- Fulton, T. W.** 1898. On the growth and maturation of the ovarian eggs of the teleostean fishes. Annu. Rep. Fish. Board Scotl. 16:88-124.
- Gasparini, J.L., Teixeira, R.L.** (1999): Reproductive aspects of the Gulf pipefish *Syngnathus scovelli* (Teleostei: Syngnathidae), from Southeastern, Brazil. *Revista Brasileira de Biologia* 59 (1): 87-90.
- Geldiy, R. ve Balık, S.,** Türkiye Tatlı Su Balıkları, Ege Üni. Kitapları serisi No:97, İzmir, 2007, 520 sayfa.
- Gürkan, Ş.** 2004. Çamaltı Tuzlası (İzmir Körfezi)'nda Dağılım Gösteren Denizİgnelerinin (Familya: Syngnathidae) Ekomorfolojik Özelliklerinin Araştırılması, Doktora Tezi, Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü 215 s. Bornova, İzmir.
- Gurkan, S., Taskavak, E.** (2007): Length-weight relationships for syngnathid fishes of the Aegean Sea, Turkey. *Belgian Journal of Zoology* 137 (2): 219-222.
- Gurkan, S., Taskavak, E., Hossucu, B.** 2009: The reproductive biology of the Great Pipefish *Syngnathus acus* (Family: Syngnathidae) in the Aegean Sea, *North-western Journal of Zoology*, 5(1): 179-190.
- Gurkan, S., Bayhan, B., Akcinar S. C., and Taskavak, E.,** 2010. Length-Weight Relationship of Fish From Shallow Waters of Candarli Bay (North Aegean Sea, Turkey) *Pakistan J. Zool.*, vol. 42(4), 495-498
- Gurkan, Ş., Taşkavak, E.,** 2011. Ege Denizi Kıyılarında dağılım Gösteren Bazı Syngnathid Türlerinin Mevsimsel Kondisyon Faktörleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Cilt/Volume 28, Sayı/Issue 1: 21-24.
- Heithaus, M.R.,** 2001. The biology of tiger sharks, *Galeocerdo Cuvier*, in Shark Bay, western Australia: sex ratio, size distribution, diet and seasonal changes in catch rates. *Environ. Biol. Fish.*, 61: 25-36.
- Herald, E. S.** (1959). From pipefish to seahorse – a study of phylogenetic relationships. *Proceedings of the Californian Academy of Sciences* 29, 465–473.
- Holden, M.J. and Raitt, D.F.S.,** 1974. Manual of fisheries science. Part 2- methods of Resource Investigation and their Application. FAO, June, Rome.

- Howard, R.K., Koehn, J.D.** (1985): Population dynamics and feeding ecology of pipefish (Syngnathidae) Associated with eelgrass beds of Western Port, Victoria. *Australian Journal of Marine and Freshwater Research* 36: 361–370.
- Hunter, J.R., Lo, N.C.H., Leong, R.J.H.**, (1985): Batch fecundity in multiple spawning fishes. In *An egg production method for estimating spawning biomass of pelagic fish: application to the northern anchovy, Engraulis mordax* (ed. R.M. Lasker). NOAA Technical Reports, NMFS 36: 67–77.
- IUCN Red List Categories**, 1994. IUCN Species Survival Commission, 40 th Meeting of the IUCN Council, Gland, Switzerland.
- İlhan, A. ve Balık, S.** (2008). Batı Karadeniz Bölgesi içsularının balık faunası. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 25 (1): 75-82.
- Jawad, L. A.**, (2001). On a collection of fishes from Ain Ziana Lagoon, Benghazi Libya, *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, Vol 18 (2): 477–482.
- Kaymakçı Başaran, A.**, (2004), Bakırçay deltası Kirlilik Parametreleri ve Çandarlı Körfezi ile olan Etkileşimleri, E.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü Su ürünleri Temel bilimleri ana bilim dalı Doktora Tezi, 147 s. İzmir.
- Koutrakis E.T., Tsikliras A.C.** 2003. Length–weight relationships of fishes from three northern Aegean estuarine systems (Greece). *Journal of Applied Ichthyology* 19 (4): 258–260. DOI: 10.1046/j.1439-0426.2003.00456.
- Keskin, Ç., Ünsal, N., ve Oral, M.**, 2002 Erdek Körfezi (Güney Marmara Denizi) *Syngnathidae* Familyası Türlerinin Bolluğu ve Dağılımı, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı, 5-8 Kasım 2002, 728-737 s. İzmir
- Kendrick, A.J. and G.A. Hydnes**, 2003. Patterns in the abundance and size-distribution of syngnathid fishes among habitats in a seagrass-dominated marine environment. *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 57: 631-640.
- Kendrick, A., G.A. Hydnes**, 2005. Variations in the dietary compositions morphologically diverse syngnathid fishes. *Environmental Biology of Fishes* 72: 415-427.
- King, M.**, 1995. *Fisheries Biology, Assesment and Management*, Fishing News Books, 352 p.

**Lamprakis, M.K., A.A. Kallianiotis, D.K. Moutopoulos and K.I. Stergiou,** 2003. Weight– length relationships of fishes discarded by trawlers in the north Aegean Sea. *Acta Ichthyol. Piscat.*, 33(2): 145–151.

**Libertini, A, Trisolini, R., Eriksson-Wiklund, A.K.,** 2003. A preliminary survey on genome size in Amphipoda. *Abstr. XI Colloq. Amphipoda, Tunis, 25–30 March, 2003*, p. 17.

**Luling, K. H.** (1983). The Lake Siutghiol on the Romanian Black-Sea coast near Mamaia as the biotope of a freshwater population of the pipe-fish (*Syngnathus nigrolineatus*) (Pisces, Syngnathidae). *Zoologischer Anzeiger* 210, 155–174.

**Lyons, D. O., Dune, J. J.** (2005) Reproductive Ecology and Operational sex ratio of worm pipefish (*Nerophis lumbriformis*) in Irish waters. *Biology and Environment: Proceeding of the Royal Irish Academy* 105B (1): 9-14.

**Mednis, A.** 1998. “Spreading the World About Syngnathids (Seahorses, Seadragons and pipefish)” *Seaweeds, Syngnathids and Seahorses. Conference papers, Marine Conservation troutgth Education. Portsea, Victoria., 13-16 1998* (IN: <http://www.mesa.edu.au/conf98/default.asp> (24/12/2015)).

**Mercer, L.P.,** 1973. The Comparative Ecology of two species of pipefish (*Syngnathidae*) in the York River, Virginia, MSc Thesis, The Faculty of the Scool of Marine Science The college of William and Mary in Virginia, 37 p.

**Moreira, F., C.A. Assis, P.R. Almeida, J.L. Costa and M.J. Costa,** 1992. Trophic relationships in the community of the Upper Tagus Estuary (Portugal: a preliminary aproach.. *Estuarine, Coastal and Shelf Science.*, 34:617-623 p.

**Monteiro, N. M., Almada, V. C. & Vieira, N. M.** (2005). Implications of different brood pouch structures in syngnathid reproduction. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 85, 1235–1241.

**Movčan, Y. V.** (1988). *Fauna Ukrainy (Ryby)*. [Fauna of Ukraine (Fishes)]. Kiev: Naukova Dumka (in Russian).

**Pollard, D.A.,** 1984. A review of ecological studies on seagrass-fish communités,

with particular reference to recent studies in Australia, *Aquatic Botany*, 18 (1-2):33- 42 p.

**Power, M., and Attrill, M. J.,** 2002. Factor effecting long-term trends in the estuarine abundance of pogge (*Agonus cataphractus*), *Estuarine Coastal and Shelf Science*,54, 941-949 p.

**Power, M. and Attrill, M.J.,** 2003. Long-term trends in the estuarine abundance of Nilsson's pipefish (*Syngnathus rosellatus* Nilsson), *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 57: 325- 333 p.

**Riccatto, F., R. Fiarin, A. Franco, P. Franzoi, A. Libertini, F. Pranovi, P. Torricelli,** (2003). Population structure and reproduction of three pipefish species (Pisces: Syngnathidae) in a sea grass meadow of the Venice Lagoon. *Biol. Mar.Medit*, 10(2):138-145.

**Ricker W.E.** (1975). Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fisheries Research Board Canada Bulletin*, 191: 382.

**Rhodes, K. L.,** (1998). Seasonal trends in epibenthic fish assemblages in the near-shore waters of the western yellow sea, Qingdao, People'e Republic of China. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 46, 629–643.

**Slastenenko, E.,** 1956. Karadeniz Havzasi Balıkları (The fishes of the Black Sea basin). E.B.K. Yayini, Istanbul.

**Silva, K., Monteiro, N.M., Vieira, M.N., Almada, V.C.,** 2006. Reproductive behaviour of the black-striped pipefish *Syngnathus abaster* (Pisces; Syngnathidae). *Journal of Fish Biology* 69, 1860-1869.

**Silva, K., Monteiro, N. M., Vieira, M. N. & Almada, V. C.** (2006). Early life history of *Syngnathus abaster* (Pisces: Syngnathidae). *Journal of Fish Biology* 68, 80–86.

**Svetovidov, A. N.** (1964). *Ryby Chernogo Morya*. [Fishes of the Black Sea]. Moskva: Nauka (in Russian).

**Şahin, S.,** (1985), Çandarlı Körfezi'nde Deniz Fanerogamlarının yayılışı ve üzerinde yaşayan Alglerin Taksonimisi, D.E.Ü. deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü canlı deniz kaynakları Ana Bilim dalı, Yüksek Lisans Tezi, 50 s.

- Tıraşın, E. M.,** (1993), Balık Populasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması. *Doğa Turkish Journal of Zoology*, 17: 29-82
- Tomasini, J. A., Quignard, J. P., Capape´ , C. & Bouchereau, J. L.** (1991). Facteurs du succe´s reproductif de *Syngnathus abaster* Risso, 1826 (Pisces, Telestei, Syngnathidae) em milieu lagunaire mediterrane´en (lagune de Mauguio, France). *Acta Oecologica* 12, 331–355.
- Valle, C., Bayle, T.B. and Ramos, A.A.,** 2003, Weigth-length relationship for selected fis species of the western Mediterranean Sea, *J.Appl. Ichthyol.* 19: 261-262 p.
- Vincent, A. C. J., Berglund, A., Ahnesjö, I.** (1995), Reproductive ecology of five pipefish species in one eelgrass meadow. *Environmental Biology of Fishes* 44(4): 347–361.
- Watanabe, S. & Watanabe, Y.** (2002), Relationship between male size and newborn size in the seaweed pipefish, *Syngnathus schlegeli*. *Environmental Biology of Fishes* 65, 319–325.
- Whitehead, P.J.P., Bouchot, M., Hureau, M., Nielsen, J.C., Tortonese, E.** (1986), Fishes of the North Eastern Atlantic and the Mediterranean Volume II: 634–639. In: C.E. Dawson (ed). United Nations Educational, Scientific and Culturel Organization (UNESCO), Paris, France.
- Wilson, A. B., Ahnesjo, I., Vincent, A. C. J. & Meyer, A.** (2003). The dynamics of male brooding, mating patterns, and sex roles in pipefishes and seahorses (Family Syngnathidae). *Evolution* 57, 1374–1386.
- Woods, C. M. C.** 2002. Natural diet of the seahorse *Hippocampus abdominalis*. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 36:655-660.
- Wong, J.M. and Benzie, J.A.H.** 2003. The effects of temperature, Artemia enrichment, stocking density and lighth on the growth of juvenile seahorses, *Hippocampus whitei* (Bleeker ,1855), from Australia, *Aquaculture*,228:107-121p
- Zar, J. H.** (1984). *Biostatistical Analysis*. Prentic-Hall, New Jersey.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Gözde Ekin TATARHAN  
**Doğum Yeri ve Yılı** : İzmir, 1988  
**E-posta** : tatarhanekin@gmail.com

### ÖĞRENİM DURUMU

- **Lisans** : 2012, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü
- **Yüksek Lisans** : 2016, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Anabilim Dalı

### MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER

- 2011 yılında Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Balıkçılık Biyolojisi Laboratuvarında Staj

### PROJELER, YAYINLAR VE SUNUMLAR

- Çulha, M., Alparslan, M., Türk Çulha, S., Aksoy, Ö. ve Tatarhan, G. E., 2015, Çandarlı Körfezi'nde (Aliağa, Yenişakran) Dağılım Gösteren Bentik Yumuşakça (Mollusca) Türleri ile Syngnathidae Familyasına Ait Türlerin Yumurta ve Larva (İhtiyoplankton) Faunasının Biyo-ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri, Proje No: 2013-1-FMBP-02, 77s, İzmir.
- Tatarhan, G. E., Aksoy Ö., Alparslan, M. ve Çulha M., 2013. Ichtyoplankton Composition (Syngnathidae) Candarlı Bay and Yenisakran Coast (Aegean Sea). First International KKTC Fisheries Semposium, 24-



