

T.C.

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KÖYCEĞİZ DALYAN LAGÜNER SİSTEMİNİN  
DENİZEL KIYI ALANINDA *Sardinella aurita*  
Valenciennes, 1847 (BÜYÜK SARDALYA)  
LARVALARININ  
BOLLUK VE DAĞILIM DURUMU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP ÖZLEM BEŞE

TEMMUZ 2019

MUĞLA

T.C.  
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

KÖYCEĞİZ DALYAN LAGÜNER SİSTEMİNİN  
DENİZEL KIYI ALANINDA *Sardinella aurita*  
Valenciennes, 1847 (BÜYÜK SARDALYA)  
LARVALARININ  
BOLLUK VE DAĞILIM DURUMU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEYNEP ÖZLEM BEŞE

TEMMUZ 2019

MUĞLA

**MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

**TEZ ONAYI**

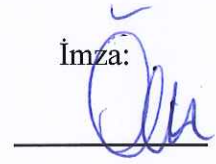
**ZEYNEP ÖZLEM BEŞE** tarafından hazırlanan **KÖYCEĞİZ DALYAN LAGÜNER SİSTEMİNİN DENİZEL KIYI ALANINDA *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 (BÜYÜK SARDALYA) LARVALARININ BOLLUK VE DAĞILIM DURUMU** başlıklı tezinin, 01/07/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans derecesi için gerekli şartları sağladığı oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

**TEZ SINAV JURİSİ**

**Doç. Dr. Nedim ÖZDEMİR (Jüri Başkanı)**

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:



**Doç. Dr. Tülin ÇOKER (Danışman)**

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla


İmza:



**Doç. Dr. Esat Tarık TOPKARA (Üye)**

İç Sular Biyolojisi Anabilim Dalı,  
Ege Üniversitesi, İzmir

İmza:




**ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI ONAYI**

**Prof. Dr. Celal ATEŞ**

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı Başkanı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:



**Doç. Dr. Tülin ÇOKER**

Danışman, Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı,  
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla

İmza:



Savunma Tarihi: 01/07/2019

Tez çalışmalarım sırasında elde ettiğim ve sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgelerin tarafımdan bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde edildiğini; akademik ve bilimsel etik kurallarına uygun olduğunu beyan ederim. Ayrıca, akademik ve bilimsel etik kuralları gereği bu tez çalışması sırasında elde edilmemiş başkalarına ait tüm orijinal bilgi ve sonuçlara atıf yapıldığını da beyan ederim.

Zeynep Özlem BEŞE



## ÖZET

### KÖYCEĞİZ DALYAN LAGÜNER SİSTEMİNİN DENİZEL KIYI ALANINDA *Sardinella aurita* Valenciennes,1847 (BÜYÜK SARDALYA) LARVALARININ BOLLUK VE DAĞILIM DURUMU

Zeynep Özlem BEŞE

Yüksek Lisans Tezi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Tülin ÇOKER

Temmuz 2019, 56 sayfa

Bu çalışmada Kasım 2013 – Ekim 2014 yılları arasında 12 aylık sürede Köyceğiz Dalyan Lagünü denizel kesiminden elde edilen *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 larvalarının bolluk ve dağılımı incelenmiştir. İztuzu Sahili ve Ekincik Koyu arasında belirlenen 6 istasyonda, ağ göz açıklığı 300 µ olan, WP-2 tip plankton kepçesiyle, 2.5 knot hızda, 15 dakikalık sürelerle yapılan horizontal çekimlerde larva örnekleri toplanmış aynı zamanda istasyonların yüzey suyu sıcaklığı, tuzluluk, çözülmüş oksijen ve pH değerleri ölçülmüştür. Çalışma alanında *S. aurita* prelarva ve postlarvaları az sayıda örneklenmiştir. Örneklemeler sonucunda toplam 225 adet larva elde edilmiş, bu larvalar içerisinde *S. aurita* türü 21 adet olarak tespit edilmiştir. En yüksek birey yoğunluğu istasyon 6'nın bulunduğu Ekincik Koyu'nda (5.1 birey/100 m<sup>3</sup>) olarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İhtiyoplankton, *Sardinella aurita*, Güney Ege Denizi

## ABSTRACT

### THE ABUNDANCE AND DISTRIBUTION OF (ROUND SARDINELLA) *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 LARVAE WITHIN THE MARINE COASTAL AREA OF KÖYCEĞİZ DALYAN LAGOONAL SYSTEM

Zeynep Özlem BEŞE

Master of Science (M.Sc.)

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Fisheries Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Tülin ÇOKER

July 2019, 56 pages

In this research, the abundance and distribution of *Sardinella aurita* larvae obtained from the marine area of Köyceğiz Lagoon throughout a 12-month period from November 2013 to October 2014 were examined. Larvae samples were collected through 15-minute-long horizontal tows with 300 µ mesh size, type WP-2 plankton net at 2.5 knot speed performed at 6 stations within a region from İztuzu Beach and Ekincik Cove. Furthermore, surface water temperature, salinity, dissolved oxygen and pH values of the stations were measured insofar as circumstances permitted. *S. aurita* prelarvae and postlarvae were sampled in limited number in the study area. 225 larvae were obtained at the end of the samplings. Among these, 21 larvae were species of *S. aurita*. The highest individual was found at station 6 (5.1 individuals/100 m<sup>3</sup>) in Ekincik Cove.

**Keywords:** Ichthyoplankton, *Sardinella aurita*, South Aegean Sea

*Annem'e*



## ÖNSÖZ

Yüksek Lisans eğitimim boyunca deneyim ve bilgisini benimle paylaşan arazi çalışmalarında, kaynak temininde, larva tayin aşamasında ve tezin yazım çalışmaları sırasında göstermiş olduğu kolaylıklar ve bilimsel bir çalışmanın ve düşünmenin temellerini öğrettiği için danışmanım Doç. Dr. Tülin ÇOKER'e teşekkürlerimi sunarım. Laboratuvar çalışmalarım sırasında örneklerin ayıklanmasında yardımcı olan Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Öykü ÖZGERMEN'e teşekkür ederim. Bu süreç boyunca bilgisi ve desteği ile beni yalnız bırakmayan sevgili dostum Su Ürünleri Yüksek Mühendisi Zerrin EKŞİ'ye ve eğitimimin her aşamasında yanımda olup her türlü imkanı sağlayan sevgili annem Muzaffer BEŞE'ye teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışmasının laboratuvar aşamaları Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler laboratuvarında gerçekleştirilmiş olup, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 13/036 proje numarası ile desteklenen çalışmanın örneklerinden yararlanılmıştır. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine ve Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER .....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	x
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	xii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Amaç ve Kapsam.....	1
1.2. Kaynak Özetleri.....	3
1.3. Clupeidae Familyası (Sardalyagiller) ile İlgili Genel Bilgiler .....	5
<b>2. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>8</b>
2.1. Çalışma Alanı Hakkında Genel Bilgiler.....	8
2.2. Örnekleme .....	12
2.3. Balık Larvalarının Tayininde Kullanılan Genel Morfolojik Özellikler .....	13
2.4. Clupeidae (Sardalya) Larvalarının Tayini, Morfolojik Özellikleri .....	14
2.5. <i>Sardinella aurita</i> (Büyük Sardalya) Larvalarının Tayininde Kullanılan Morfolojik Karakterler.....	16
<b>3. BULGULAR .....</b>	<b>17</b>
3.1. Çalışma Alanına Ait Hidrografik Bulgular .....	17
3.2. Sistematik Bulgular .....	24
3.3. <i>S. aurita</i> Larvalarının Toplam Larvalar İçindeki Oransal Dağılımları.....	25
3.4. <i>S. aurita</i> Larvalarının Aylara Göre Toplam Larvalar İçindeki Durumu .....	26
3.5. <i>S. aurita</i> Larvalarının İstasyonlara Göre Dağılımı .....	27
3.6. <i>S. aurita</i> Larvalarının Aylara Göre Bolluk ve Dağılım Alanları.....	28
<b>4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>32</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>43</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>49</b>
Ek. A: Larva Fotoğrafları .....	49
Ek. B: Arazi ve Çalışma Fotoğrafları .....	52
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>55</b>

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında yer alan istasyonların koordinatları ve derinlikleri .....	8
Çizelge 2.2. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında örneklerin çekildiği aylar ve istasyonlar .....	12
Çizelge 3.1. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında 2013-2014 yıllarında <i>S. aurita</i> larvalarının planktonda bulunma dönemleri .....	25
Çizelge 4.1. <i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) türünün Türkiye Denizleri'nde tespit edilmiş üreme dönemleri (Mater ve Çoker, 2004)	32
Çizelge 4.2. İztuzu ve Ekincik alanlarında mevsimlere göre en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri .....	34
Çizelge 4.3. İztuzu ve Ekincik alanlarında mevsimlere göre en düşük ve en yüksek çözülmüş oksijen değerleri .....	35
Çizelge 4.4. İztuzu ve Ekincik alanlarında mevsimlere göre en düşük ve en yüksek tuzluluk değerleri.....	36
Çizelge 4.5. İztuzu ve Ekincik alanlarında mevsimlere göre en düşük ve en yüksek pH değerleri.....	37
Çizelge 4.6. Çeşitli araştırmacılara göre denizlerimizde <i>S. aurita</i> türünün saptanmış sıcaklık, çözülmüş oksijen, tuzluluk ve pH tolerans değerleri .....	37
Çizelge 4.7. İztuzu ve Ekincik alanlarında tespit edilen <i>S. aurita</i> prelarva ve postlarvalarının total boy ve istasyonlara göre yoğunluk değerleri .....	38
Çizelge 4.8. Çeşitli araştırmacılara göre denizlerimizde <i>S. aurita</i> türünün saptanmış total boy durumu ve birey yoğunlukları .....	38
Çizelge 4.8. <sup>(devam)</sup> .....	39

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. <i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) türünün dünya denizlerindeki dağılımı (Fishbase, 2019) .....	6
Şekil 1.2. <i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) türünün ekonomik anlamda değerlendirildiği dünya ülkeleri (Gözen, 2013) .....	7
Şekil 2.1. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında belirlenen çalışma istasyonlarının konumları .....	9
Şekil 2.2. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında belirlenen çalışma istasyonlarının uydu fotoğrafı (Bizsel vd., 2010) .....	9
Şekil 2.3. İztuzu Sahilinde bulunan istasyonlar (Orijinal: a, b) .....	10
Şekil 2.4. İztuzu Sahili (Anonim, 2019b) .....	10
Şekil 2.5. Ekincik alanı kısmında bulunan istasyonlar (Orijinal: a,b, Anonim, 2019a: c) .....	11
Şekil 2.6. Ekincik Koyu ve İztuzu Sahili dip yapısı (Bizsel vd., 2010).....	12
Şekil 2.7. <i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) türünün erken gelişim evreleri (yumurta, prelarva, postlarva) (Mater ve Çoker, 2004)...	14
Şekil 2.8. Clupeidae familyası a. <i>Sardina pilchardus</i> b. <i>Sardinella aurita</i> c. <i>Sardinella maderensis</i> d. <i>Sprattus sprattus</i> prelarva ve postlarvaları .....	15
Şekil 2.9. <i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) larvalarının tayininde kullanılan morfolojik karakterler (Neira vd., 1998) .....	16
Şekil 3.1. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı kış mevsimi su sıcaklığı değerleri .....	17
Şekil 3.2. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı ilkbahar mevsimi su sıcaklığı değerleri .....	18
Şekil 3.3. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı yaz mevsimi su sıcaklığı değerleri .....	18
Şekil 3.4. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı sonbahar mevsimi su sıcaklığı değerleri.....	19
Şekil 3.5. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı kış mevsimi çözünmüş oksijen değerleri .....	19
Şekil 3.6. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı ilkbahar mevsimi çözünmüş oksijen değerleri .....	20
Şekil 3.7. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı yaz mevsimi çözünmüş oksijen değerleri .....	20
Şekil 3.8. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı sonbahar mevsimi çözünmüş oksijen değerleri.....	21
Şekil 3.9. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı kış mevsimi tuzluluk değerleri .....	21

Şekil 3.10. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı ilkbahar mevsimi tuzluluk değerleri.....	22
Şekil 3.11. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı yaz mevsimi tuzluluk değerleri .....	22
Şekil 3.12. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı sonbahar mevsimi tuzluluk değerleri.....	23
Şekil 3.13. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı ilkbahar mevsimi pH değerleri .....	23
Şekil 3.14. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı yaz mevsimi pH değerleri .....	24
Şekil 3.15. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı sonbahar mevsimi pH değerleri .....	24
Şekil 3.16. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında <i>S. aurita</i> türü larvaların oransal dağılımı .....	26
Şekil 3.17. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında <i>S. aurita</i> larvalarının toplam larvalar içinde aylara göre oransal dağılım durumu.	26
Şekil 3.18. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında <i>S. aurita</i> larvalarının istasyonlara göre dağılım durumu .....	27
Şekil 3.19. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında <i>S. aurita</i> larvalarının tespit edildiği aylardaki oranları.....	27
Şekil 3.20. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında Kasım 2013 ayına ait <i>S. aurita</i> larvalarının bolluk ve dağılımı .....	28
Şekil 3.21. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında Haziran 2014 ayına ait <i>S. aurita</i> larvalarının bolluk ve dağılımı .....	29
Şekil 3.22. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında Temmuz 2014 ayına ait <i>S. aurita</i> larvalarının bolluk ve dağılımı .....	29
Şekil 3.23. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında Ağustos 2014 ayına ait <i>S. aurita</i> larvalarının bolluk ve dağılımı .....	30
Şekil 3.24. <i>Sardinella aurita</i> Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) larvalarının Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında (Kasım 2013-Ekim 2014) dönemindeki genel bolluk ve dağılım durumu .....	31

## SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ppt	Binde Bir
$\mu$	Mikron
$^{\circ}\text{C}$	Sıcaklık Ölçüsü Birimi (Santigrad Derece)
$\text{mgL}^{-1}$	Oksijen Ölçüsü Birimi (Miligram/Litre)
mm	Milimetre
km	Kilometre
m	Metre
cm	Santimetre
$\text{‰}$	Tuzluluk Ölçüsü Birimi (Binde)
birey/100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup> 'teki Birey Sayısı
knot	0.514444444 m/s (Metre/Saniye)
TB	Total Boy
ÖÇKB	Özel Çevre Koruma Bölgesi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Amaç ve Kapsam

Günümüzün en önemli sorunlarından biri olan açlık ve yetersiz beslenme konusundaki açıkları kapatabilecek en önemli kaynaklardan birisi de su ürünleridir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemiz içinde balıkçılık sektörü bu açıdan sosyo-ekonomik bir faaliyettir. Balıkçılık üretime katkısı, yüksek ihracat potansiyeli ve iş olanaklarıyla ülke kalkınmasında rol oynamaktadır (Erdem, 2006).

Nehir deltaları, sahiller, kumsal ve kumullar, kayalık, bataklık ve lagünler gibi değişik yapıları içeren, sahil hattı çevresini kara kesiminde ve kıyı sularını da içerecek şekilde kapsayan, karaların denizle birleştiği ortak yüzeye kıyı bölgesi denilmektedir (Ünsal, 1997).

Kıyı ekosistemleri, çeşitli makroalg ve hayvan topluluklarını içermekte, biyolojik açıdan yüksek tür sayısı ve genetik çeşitlilikle karakterize edilmektedirler (Çoker vd., 2012).

Denizel ortamda yaşanabilecek bir kirlilik, balıkların üreyen stoklarında fekonditeyi (üretkenliğini) azaltıcı, erken dönem yaşam evresi (yumurta ve larva) üzerinde ölümlerin artması yönünde etkide bulunur. Ergin balıkların yaşam alanlarında meydana gelen değişimler; beslenme ve barınma ortamlarının bozulması, göç koşullarında, beslenme düzeylerinde değişimler, üreme faaliyetlerindeki azalmalar şeklinde olmaktadır. Habitatın bozulmasından dolayı canlı türlerinde azalma görülmektedir. Sucul ortamlarda fiziksel süreçler (sıcaklık, ışık, atmosferik etkiler, rüzgar, dalga hareketleri) yanı sıra su kalitesindeki değişiklikler balıkların erken evrelerinde davranışsal ve gelişimsel modelleri yoluyla yumurta ve larvaların hayatta kalma sürecini olumsuz etkiler (Çoker vd., 2006).

Denizel canlıları korumak ve popülasyonlarının devamını sağlayabilmek için bu canlıların iyi tanınması gerekir. Ülkemizde kıyı, körfez ve dalyanlarda yumurta ve larvalar üzerine yapılan çalışmalar son dönemlerde önem kazanmıştır. İhtiyoplankton

çalışmaları sayesinde denizlere zarar vermeden, uygulanabilecek diğer yöntemlere nazaran daha az maliyetle temin edilebilir olmasından dolayı mevcut pek çok balık türünün yumurtlama dönemleri, yumurtlama yeri, yumurta ve larvalarının bolluk ve dağılımları, embriyonik ve larval gelişimleri, mortalite hesaplaması ile stoğa katılım oranı ile buna etki eden abiotik ve biyotik faktörlerin tahmini ve bir bölgedeki balık kaynaklarının genel değerlendirmesi yapılabilmektedir (Çakır, 2004; Cihangir, 1994).

Balıkların yumurta, prelarva ve postlarvaları ile ilgili yapılan çalışmalar, balık popülasyonlarının gelecek yıllardaki durumunu belirlemek için önemli bilgiler içermektedir. Ülkemiz denizlerinde farklı araştırmacıların ihtiyoplankton çalışmaları mevcuttur. Ege Denizi'nde ve Akdeniz'de Clupeidae familyasından olan *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) türünün erken dönemleri ile ilgili araştırmalar çok az sayıda yapılmıştır.

İztuzu Sahil kısmı ve Ekincik alanı Kültür Bakanlığı'na bağlı İzmir II no'lu Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından 'Doğal Sit ve Arkeolojik Sit' alanı olarak belirlenmiş, 12.06.1988 tarih ve 88/13019 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile 'Özel Çevre Koruma Bölgesi' olarak ilan edilmiştir. 22.05.2000 tarih ve 2000/580 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesinde sınır genişletilmesi yapılmıştır (Anonim, 2011). Muğla iline yaklaşık 75 km uzaklıkta bulunan Köyceğiz Gölü, İztuzu kıyısına Dalyan Kanalı ile bağlanmaktadır. Dalyan ağzındaki İztuzu Kumsalı yaklaşık 95 ha alan ile en düşük orana sahip arazi kullanımını oluşturmaktadır (Selim, 2015).

Dalyan ve Köyceğiz alanı doğal ve ekolojik yapısı aynı zamanda tarihsel geçmişi açısından çok değerli bir alandır. Dalyan ağzı ve deniz kesimi yaz aylarında artan nüfusun etkisi ile kirlenmeye açık olup, turistik faaliyetlerin kirliliğe neden olmaması için kontrol altında tutularak korunması gereken alanlardır.

Daha önce İztuzu Sahili ve Ekincik Koyu arasında kalan kıyı kesiminde yumurta ve larva dönemlerini belirlemeye yönelik bir çalışma yapılmamıştır ve buna ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan bu çalışma Köyceğiz Lagüner Sisteminin denizel alanındaki *S. aurita* Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) larvalarının gösterdikleri dağılımı, bolluk durumunu, dolayısıyla türün üreme alanını belirlememize yardımcı olacaktır. Bu çalışmada önceden belirlenen istasyonlarda 12 aylık zamanda plankton kepçesi ile örnekler toplanmış ve yapılan değerlendirmeler sonucunda büyük sardalyanın

ekosistemde bulunduğu aylar ve dağılım alanları ve ortamın ekolojik parametreleri ortaya konmuştur.

Yapılan çalışmada elde edilen verilerin değerlendirmesinde amaç, daha sonraki yıllarda çalışma alanında yapılacak olan kapsamlı çalışmalara temel oluşturabilmektir.

## 1.2. Kaynak zetleri

*S. aurita* Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) türü zerine, Türkiye denizlerinde ve uluslararası sularda farklı araştırmacıların yaptığı çalışmalardan bazıları kronolojik olarak aşağıda verilmiştir.

Demir (1969) ilk olarak tüm Türkiye sularında *S. aurita* türünün yumurta ve larvalarını tanımlamıştır.

Ege Denizi'nde; *S. aurita* türünün yumurtası ilk kez İzmir Körfezi'nden Mater (1981) tarafından rapor edilmiştir.

Hoşsucu ve Mater (1995), İzmir Körfezi'nde *S. aurita* türünün yumurta ve larvalarının biyoeKOlojisi ve bolluk dağılımları ile ilgili çalışmalarda bulunmuşlardır.

Ak ve Hoşsucu (2001), İzmir Körfezi kemikli balıklarına ait pelajik yumurta ve larvaların tür çeşitliliği, dağılımı ve bolluğu üzerine bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada 27 familyaya ait 69 tür tanımlanmış olup, *S. aurita* Valenciennes, (1847) türünün yumurta-larvalarını da kaydetmişlerdir.

oker (2003) İzmir Körfezi'ndeki Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının morfolojisi ve ekolojisi üzerine gerçekleştirdiği çalışma sonucunda 129 türün erken aşamalarını kaydetmiş, *S. aurita* türüne ait yumurta, prelarva ve postlarvaları tanımlamış ve tayin anahtarlarını vermiştir.

akır (2004) Edremit Körfezi'nin ihtiyoplanktonu ile ilgili çalışmasında *S. aurita* türünün 1 adet postlarvasını tespit etmiştir.

Taylan (2007) İzmir Körfezi'ndeki Teleost balık postlarvalarının bolluk ve dağılımları üzerine gerçekleştirdiği çalışmasında 22 tür tespit etmiştir. Clupeidae familyasına ait *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) ve *S. aurita* türünün larvalarını belirlemiştir.

Çoker vd. (2012), Yenişakran Kıyısı (İzmir, Ege Denizi) ihtiyoplanktonu üzerine yaptıkları çalışmada *S. aurita* Valenciennes, (1847) türünün larvalarını da kaydetmişlerdir.

Akdenizde; Mavruk (2009) Yumurtalık kıyısı (İskenderun Körfezi, Akdeniz) İhtiyoplanktonunda mevsimsel değişimler üzerine yaptığı çalışmada *S. aurita*'ya ait yumurta, pre ve postlarvaları tespit etmiştir.

Banbul (2014) Antalya Körfezi epipelajindeki ihtiyoplanktonun yıllık dağılımı ve bu dağılımı etkileyen bazı ekolojik faktörler üzerine yaptığı çalışmada *S. aurita* türünün yumurta ve larvasının istasyonlara göre bolluk değerlerini belirlemiştir.

Ege Denizi'nde türün ergin bireyleri üzerine yapılan çalışmalar:

Şirinadalı (2002) İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren *S. aurita* Valenciennes, (1847) türünün biyolojisi ile ilgili yaptığı çalışmada büyüme parametrelerinin ve ilk cinsel olgunluk boyunun belirlenmesini hedeflemiştir.

Mater vd. (2003), İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren Büyük Sardalya (*S. aurita* Valenciennes, 1847)'nin büyüme özellikleri ile kondisyon faktörü üzerine incelemeler gerçekleştirmişlerdir.

Gözen (2013) İzmir Körfezi'nde tirsi balığı (*S. aurita* Valenciennes, 1847)'nin büyüme özellikleri hakkında bir çalışma yürütmüştür.

Taylan ve Bayhan (2016), Ege Denizi'nde dağılım gösteren büyük sardalya balığının (*S. aurita* Valenciennes, 1847) yumurta verimliliği ile ilgili bir çalışma yapmışlardır.

Akdeniz'de; İlhan vd. (2006), Antalya Körfezi'nde avlanan *S. aurita*'nın mevsimsel değişimlere göre et kompozisyonundaki farklılıkları araştırmışlardır.

Karakaş (2011) Kuzeydoğu Akdeniz'deki baskın *S. aurita*'nın da dahil olduğu küçük pelajik balıkların üreme stratejilerinin karşılaştırılması üzerine yaptığı çalışmada; boy-ağırlık ilişkileri, kondisyon faktörü değerleri, hepatosomatik indeks değerleri, gonadosomatik indeks değerleri, üreme zamanları ve ilk eşeyssel olgunluk boylarını belirlemiştir.

Batı Akdeniz ve diğer dünya denizlerindeki araştırmacıların yaptığı çalışmalar: Yannopoulos vd. (1973), Batı Ege'de *Engraulis encrasicolus*, *S. aurita* ve *S. pilchardus*'un erken gelişim evrelerinin bolluk ve dağılımını ortaya koymuş ve üreme dönemini kaydetmişlerdir.

Palomera ve Sabates (1990), *E. encrasicolus* ve *S. aurita* türlerinin Kuzeybatı Akdeniz’de yumurta ve larva dağılımı üzerine araştırma yapmışlardır.

Ditty vd. (1994), Meksika Körfezi’nin kuzeyinde *S. aurita* türünün yumurta ve larvalarının tanımlanması ve gelişimi üzerine bir çalışma yapmışlardır.

Schismenou vd. (2008), Uydu bilgileri doğrultusunda *E. encrasicolus* ve *S. aurita*’nın potansiyel üreme habitatını modelleme ve tahmin etmek için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma, Kuzey Ege Denizi’nde ihtiyoplankton araştırmalarından elde edilen yumurta verilerine dayanarak yapılmıştır. Bu veriler türün Haziran ayında Yunan denizleri, tüm Akdeniz ve Karadeniz’de yumurtlama yerlerini belirlemek için kullanılmıştır.

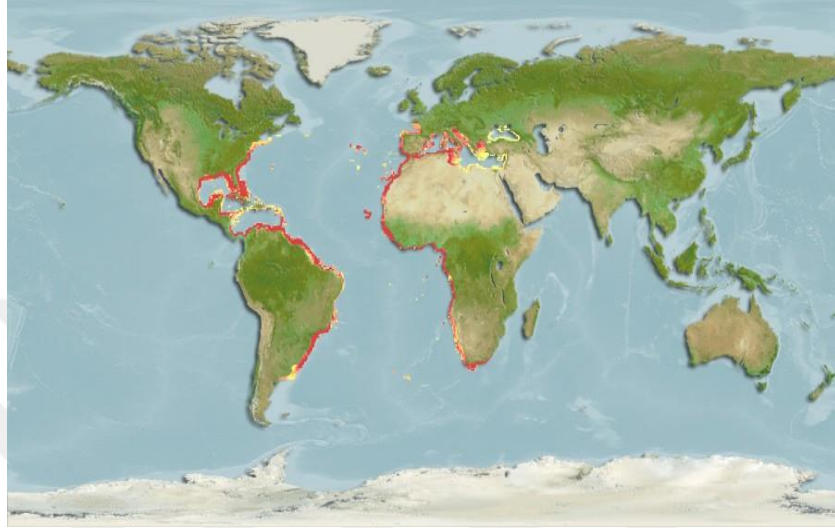
Morote vd. (2008), Kuzeybatı Akdeniz’de plankton mevcudiyeti ile ilgili olarak Büyük Sardalya (*S. aurita*) larvalarının beslenmesini araştırmışlardır.

### **1.3. Clupeidae Familyası (Sardalyagiller) ile İlgili Genel Bilgiler**

Clupeiformes ordosunun Clupeidae ve Dussumeridae familyaları Türkiye denizlerinde 13 tür ile temsil edilir. Sardalyaların Ege Denizi’nde yaşayan 12 türü bildirilmiştir (Bilecenoğlu vd., 2014). Clupeidae familyasının ülkemiz sularında yaygın ve bol olan türlerinden bir kısmı; *Alosa fallax nilotica* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1808), *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792), *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847), *Sprattus sprattus* (Linnaeus, 1758), *Sardinella maderensis* (Lowe, 1839)’dir. Bazı türleri az tuzlu olan körfezlere, lagünlere ve nehir ağızları ve içlerine kadar girmektedir. Bu familya üyeleri cinsi olgunluğa 1-5’inci yaşlarından itibaren erişmektedirler (Akşiray, 1987). Clupeidae familyası üyelerinin boyları 9-50 cm arasında değişmektedir. *S. aurita* türünün boyu ise 30 cm’e kadar büyümektedir (Mater vd. 2011). Bu karnivor balıkların başlıca besinlerini zooplankton, fitoplankton ve küçük pelajik balıklar oluşturmaktadır (Akşiray, 1987). Bu türün larvaları da fitoplankton ile beslenmektedir (Gözen, 2013). Üremelerini çeşitli zamanlarda aralıklı olarak, sahillere oldukça uzaklarda, büyük sürüler halinde toplanarak gerçekleştirmektedirler (Durmuş, 2010). Akşiray (1987) bu familya üyelerinin genellikle kış aylarını derin sularda, dağınık bir şekilde geçirdikten sonra, ilkbahara doğru suların ısınmasıyla birlikte üremek ve

beslenmek üzere, sürüler halinde besinin bol olduğu bölgelere, kıyılara ve tatlı su ağzlarına doğru uzun mesafeler üzerinde göç ettiğini bildirmiştir.

*S. aurita* türü tüm dünya denizlerinin ılıman bölgelerinde dağılım gösteren ve denizlerin 300 m derinliklerine kadar yaşamlarını sürdürebilen pelajik balıklardandır (Mater vd. 2011; Şekil 1.1.).



**Şekil 1.1. *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) türünün dünya denizlerindeki dağılımı (Fishbase, 2019)**

Taylan ve Bayhan (2016), dünya denizlerinde avcılığın büyük kısmını okyanuslarda bulunan Engraulidae ve Clupeidae familyalarına ait küçük pelajik balıkların oluşturduğunu belirtmişlerdir. Gözen (2013) türün özellikle Akdeniz ve Güney Afrika kıyıları için ekonomik öneme sahip olduğunu bildirmiştir. Dağılımı; Doğu Atlantik'te güneyde Saldanha Körfezi'nden, kuzeyde Cebelitarık Boğazı dolaylarına kadardır. Batı Atlantik okyanusunda ve Amerika kıyıları boyunca; Arjantin'den kuzeyde Cape Cod'a kadar bulunur. Ayrıca, Pasifik okyanusundan Japonya ve Çin'in güneyinde, Tayvan, Hong-Kong, Hindi-Avustralya takımadaları ve Filipinlerde kaydedilmiştir (Şekil 1.2.).



**Şekil 1.2. *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) türünün ekonomik anlamda değerlendirildiği dünya ülkeleri (Gözen, 2013)**

Bu familya üyelerinin ekonomik değeri oldukça yüksektir. Özel olarak kurulmuş dalyan, sürütme, çökertme, tarlakos, serpme ve orta su trolü gibi ağlar ve sualtı, su üstü, şok veya süreli aydınlatma sistemleri ile avlanmaktadır. İnsan besini olarak taze, tuzlu, çeşitli tiplerde füme, kuru ve konserve şeklinde faydalanılmaktadır. Geniş çapta gübre, balık unu ve balık yağı sanayilerinde kullanılmaktadır. Ayrıca, formlara göre vücut ağırlığının en az %6'sı oranında bulunan karaciğer veya vücut yağlarından ilaç sanayisinde, oldukça yüksek oranlarda A ve D vitamini de elde edilmektedir (Akşiray, 1987).

TÜİK (2017) verilerine göre genel olarak sardalya balığının endüstride kullanımı 381.2 ton iken insan tüketim miktarı ise 23.044.5 tondur. Akdeniz'de avlanan sardalya miktarı 3.274.4 ton iken Ege Denizi'nde avlanan miktar ise 14.025.2 ton olarak kayıtlara geçmiştir. *S. aurita* türü ile ilgili veriler *Alosa* spp. (Tirsi) türleri içinde değerlendirilmekte, bu nedenle ülkemizde çok miktarlarda tüketildiği halde gerçek av ve tüketim verileri bilinmemektedir. TÜİK (2018) verilerine göre tirsi balığının avlanma miktarı 1.605.3 ton olarak kayıtlara geçmiştir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

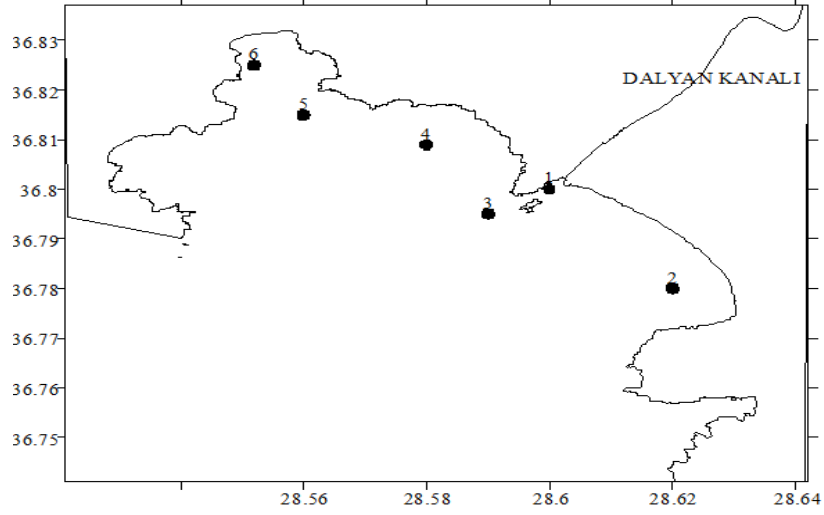
### 2.1. Çalışma Alanı Hakkında Genel Bilgiler

Köyceğiz Lagüner Sistemi olarak anılan alan 4 ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar; Ana lagün bölümü (Köyceğiz Gölü), denize bağlantıyı sağlayan dalyan kanal ağı, kanal ağına bağlı olan Sülüngür Gölü ve denize geçici bir bağlantısı olan İztuzu Gölü'dür (Erdem, 2006). Köyceğiz Gölü doğal bir kanal olan Dalyan Kanalı'yla Akdeniz'e bağlanmaktadır (Selim, 2015).

İztuzu Sahili ve Ekincik Koyu arasında belirlenen 6 istasyonun koordinatları ve derinlikleri Çizelge 2.1.'de, istasyonların konumu Şekil 2.1.'de harita üzerinde ve Şekil 2.2.'de uydu fotoğrafında gösterilmiştir.

**Çizelge 2.1. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında yer alan istasyonların koordinatları ve derinlikleri**

İstasyonlar	Mevki	Enlem	Boylam	Derinlik (m)
İst.1	Küçükdalyan (Deniz)	36°47'39.75"K	28°36'19.68"D	2
İst.2	İnceburun	36°46'52.70"K	28°37'26.59"D	4
İst.3	Delikada açığı	36°47'33.17"K	28°35'21.74"D	12
İst.4	Ekincik Mağaraları	36°48'33.22"K	28°34'48.93"D	10
İst.5	Ekincik açığı	36°48'55.87"K	28°33'23.78"D	15
İst.6	Ekincik Koyu	36°49'38.00"K	28°33'3.22"D	6



**Şekil 2.1. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında belirlenen çalışma istasyonlarının konumları**



**Şekil 2.2. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında belirlenen çalışma istasyonlarının uydu fotoğrafı (Bizsel vd., 2010)**

Çalışma yapılan alanı iki kısımda incelemek mümkündür.

### **1. İztuzu Sahili Alanı:**

1, 2 ve 3 numaralı istasyonlar İztuzu Sahili'nde bulunmaktadır (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. İztuzu Sahilinde bulunan istasyonlar (Orijinal: a, b)

Dünyanın en değerli ilk 10 plajı arasında gösterilen İztuzu Kumsalı'nın doğusunda Sülüngür Gölü batısında Alagöl yer almaktadır (Selim, 2015). İztuzu Sahili Köyceğiz-Dalyan ÖÇKB deniz alanının dalyan ile sınır hattını oluşturması ve her iki ortamın da etkileşim bölgesini içermesi sebebiyle önemlidir (Şekil 2.4.). İztuzu kumsalı, sediman taşınımıyla oluşmuş kumlar nedeni ile oldukça az bir eğime ve sık bir yapıya sahiptir.



Şekil 2.4. İztuzu Sahili (Anonim, 2019b)

*Posidonia oceanica* deniz çayırları yalnızca Delik Ada ve Akiye Burnu açıklarında bulunmaktadır. 9-28 m derinliklerde daha seyreklerdir. Delik Ada ve anakara arasında, adaya yakın olan çok seyrek *Zostera marina* deniz çayırları bulunmaktadır. Adanın İztuzu kumsalına bakan doğu yönü vejetasyon açısından oldukça fakir alandır. İztuzu Sahili genelde kum ve çakılla örtülü hareketli bir zemin yapısına sahiptir. Kıyı çizgisinden yaklaşık 500 m uzaklıkta, 4-7 m derinliklerde uzunluğu 2 km'e yakın

kıyıya paralel kayalık bir resif bulunması genelde kumluk bir zemine sahip bu alan içerisindeki habitat çeşitliliğini artırarak önemini daha da yükseltmektedir. Bu resif balık faunası açısından bölgenin türce en zengin habitatıdır (Bizsel vd., 2010).

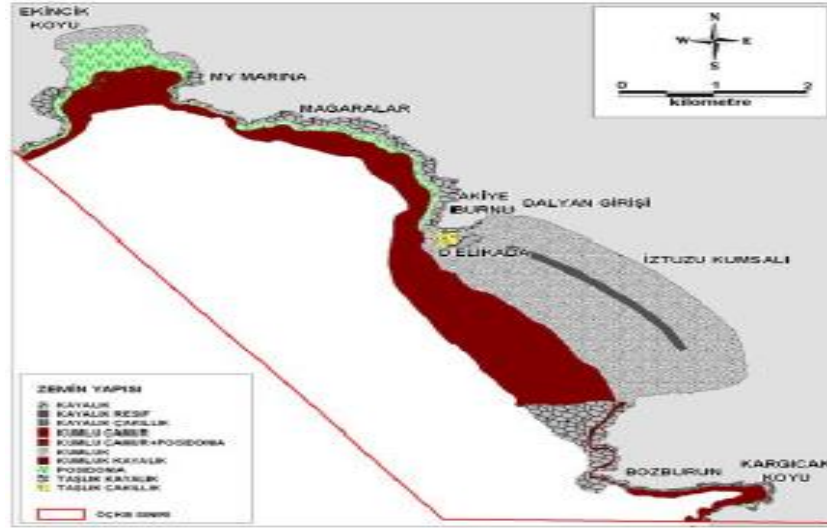
## 2. Ekincik Koyu Alanı:

4, 5 ve 6 numaralı istasyonların bulunduğu kısım Ekincik alanı kısmı olarak anılmaktadır (Şekil 2.5.). Ekincik Koyu, Köyceğiz Lagün Sisteminin kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda devam eden kıyı hattının en kuzeyinde kalmaktadır. Koyun doğu ve batısını çevreleyen ormanlarla kaplı yüksek tepeler arasında kalan vadinin deniz ile birleştiği alan olan kuzey kıyısında yaklaşık 1 km uzunluğunda bir kumsal bulunmaktadır. Koyun diğer kıyıları, yüksek tepelerin denize dik bir eğimle ulaşması nedeniyle tamamen kayalıktır. Kumsal 250-300 m mesafeye kadar kumluk tabandır. 5 m derinlikten başlayarak koyun dışına doğru 28 m derinliğe kadar devam eden *Posidonia oceanica* deniz çayırları bulunmaktadır. 30 m'yi aşan derinliklerde de küçük öbekler şeklindedir (Bizsel vd., 2010).



Şekil 2.5. Ekincik alanı kısmında bulunan istasyonlar (Orijinal: a,b, Anonim, 2019a: c)

Ekincik Koyu'nun dışına doğru doğu kıyısındaki mağaraların açıklarında *Posidonia oceanica* deniz çayırları 32 m'lerde seyrek bir şekildedir. Deniz çayırlarının arasında oluşmuş eski ve yeni boşluklarda veya yırtıklar ile seyrekleşmiş kısımlarda yeşil alglerden (Chlorophyta) türleri vardır. Delik Ada'nın Ekincik Koyu'na bakan kıyısındaki aynı kayalık kesimde Phaeophyta (Esmer algler) ve Rhodophyta (Kırmızı algler) gibi farklı alg türleri de gözlenmiştir. İztuzu Sahili ve Ekincik Koyu kısmının dip yapısı Şekil 2.6.'da verilmiştir (Bizsel vd., 2010).



Şekil 2.6. Ekincik Koyu ve İztuzu Sahili dip yapısı (Bizsel vd., 2010)

## 2.2. Örneklemeler

Örneklerin toplanması amacıyla önceden belirlenmiş 6 istasyonda 12 aylık sürede (Kasım 2013-Ekim 2014) ihtiyoplankton çekimleri yapılarak şartların elverdiği ölçüde, Eylül ayı hariç yüzey suyu sıcaklık ve tuzluluk ölçümleri ile çözünmüş oksijen miktarları ve pH değerleri taşınabilir YSI 556 Multiprobe Sistem ile kaydedilmiştir. Zooplankton çekimi yapılan istasyonlar (Çizelge 2.2.)’de belirtilmiştir. Zooplankton çekimleri 15 dakika süre ile WP-2 tip (çember çapı 50 cm, ağ göz açıklığı 300 µ ve 2.5 m uzunluğu olan) plankton kepçesi yardımıyla horizontal (yatay) düzlemde, Zakkum isimli tekne ile 2.5 knot çekim hızında gerçekleştirilmiştir. İstasyonlardan alınan örnekler 1 L hacminde etiketli plastik kavanozlara alınıp üzerine %4’lük (1/9 oranında deniz suyu ile seyreltilmiş) formaldehit çözeltisinde muhafaza edilmiştir.

Çizelge 2.2. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında örneklerin çekildiği aylar ve istasyonlar

	Kasım 2013	Aralık 2013	Ocak 2014	Şubat 2014	Mart 2014	Nisan 2014	Mayıs 2014	Haziran 2014	Temmuz 2014	Ağustos 2014	Eylül 2014	Ekim 2014
ist.1 (Küçükdalyan-Deniz)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
ist.2 İnceburun mevki	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
ist.3 Delikada açığı	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
ist.4 Ekincik Mağaraları	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
ist.5 Ekincik açığı	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*
ist.6 Ekincik Koyu	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*

Laboratuvarında mikroskop altında pens ve pipet yardımıyla zooplankton materyalinden ayıklanan balık larvaları etiketli ependorf tüplerinde %4'lük formaldehit çözeltisi içinde saklanmış ve 10X6 büyütme stereoskopik binoküler yardımıyla incelenmiştir. Örnekler içinden *S. aurita* larvalarının total boy (TB) ölçümleri mikrometrik oküler yardımıyla (1X1) yapılarak iyi olan örnekler fotoğrafları çekilerek dijital ortama aktarılmıştır. Larvaların tayininde; Vodyanitsky ve Kazanova (1954), Dekhnikh (1973), Demir (1969; 1974), Russell (1976), Mater (1981), Çoker (2003), Mater ve Çoker (2004)'in eserlerinden faydalanılmıştır.

Tür tayini yapılan *S. aurita* larvalarının İztuzu ve Ekincik kıyısal alanındaki çeşitliliği, türün dağılımı ve bireylerinin bolluk durumu ve bazı ekolojik parametrelere göre durumları değerlendirilmiştir.

Tespit edilen larvaların birey sayıları; birey/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır (Smith, 1977).

Horizontal çekim örneklerinin birey sayılarını hesaplamada kullanılan formül;

V: Örnekleme hacmi

t: Çekim süresi

v: Çekim hızı

Ç: Çemberin ağız açıklığı alanı =  $\pi r^2$

$V = t * v * \text{Ç}$  (m<sup>3</sup>=saat\*m/h\*m<sup>2</sup>)

Tespit edilen türlerin bolluk durumu; (N= Her bir istasyonda tespit edilen örnek sayısı)

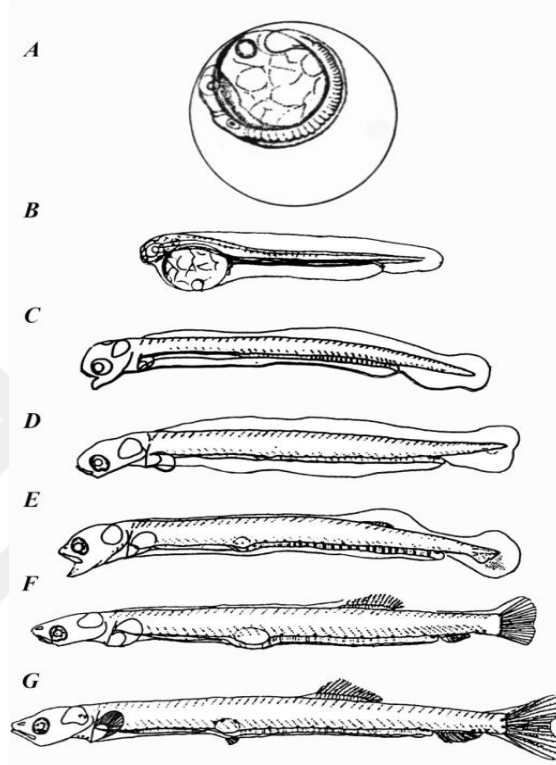
Bolluk =  $N/V$  dir.

Sonuçlar 100 ile çarpılarak 100 m<sup>3</sup>'deki birey sayıları (birey/100 m<sup>3</sup>) olarak ifade edilmiştir. Tespit edilen türe ait bolluk ve dağılım haritaları Surfer 8 programında oluşturulmuştur.

### 2.3. Balık Larvalarının Tayininde Kullanılan Genel Morfolojik Özellikler

Balıkların hayat evrelerinden ilki embriyo safhasıdır. Bu dönem kapsül içinde geçen embriyo evresi ve daha sonraki prelarva evresi olarak 2'ye ayrılır. Embriyo evresi yumurtanın döllenen vitellüsün absorpsiyonuna (emilimi) kadar devam eder. Embriyonun yumurtadan çıkması ile prelarva evresi başlar. Serbest yaşayan prelarva vitellüs absorpsiyonunun (emilimi) bitiminde postlarval evreye geçiş yapar. Postlarval

evrede vitellüs kesesi yoktur. Meristik karakterlerin birçoğuna sahiptir. Organları fonksiyoneldir. Yüzgeçler bu evre süresince sırayla oluşur ve hareket yeteneği sağlar. Beslenme tamamen dış ortamdan sağlanır. Karakteristik pigmentasyon oluşmaya başlamıştır. Bu evre sonunda aktif yüzebilir (Demir, 1992). *S. aurita* türünün yumurta, prelarva ve postlarval gelişim evreleri sırasıyla Şekil 2.7.'de belirtilmiştir (Mater ve Çoker, 2004).



**A-Yumurta:** Yumurta Çapı: 1.03-1.38 mm, Yağ Damlası Çapı: 0.12-0.13 mm (İzmir Körfezi). **B-Prelarva:** 2.20 mm (Akdeniz-Türkiye suları) **C-Postlarva:** 3.55 mm **D-Postlarva:** 5.30 mm **E-Postlarva:** 7.00 mm **F-Postlarva:** 10.00 mm **G-Postlarva:** 16.50 mm

**Şekil 2.7. Sardinella aurita Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) türünün erken gelişim evreleri (yumurta, prelarva, postlarva) (Mater ve Çoker, 2004)**

Clupeidae ve *S. aurita* larvalarının tanımlanmasında; Demir (1969), Çoker (2003), Çakır (2004) ve Mavruk (2009)'un kullandığı tanımlardan faydalanılmıştır.

#### 2.4. Clupeidae (Sardalya) Larvalarının Tayini, Morfolojik Özellikleri

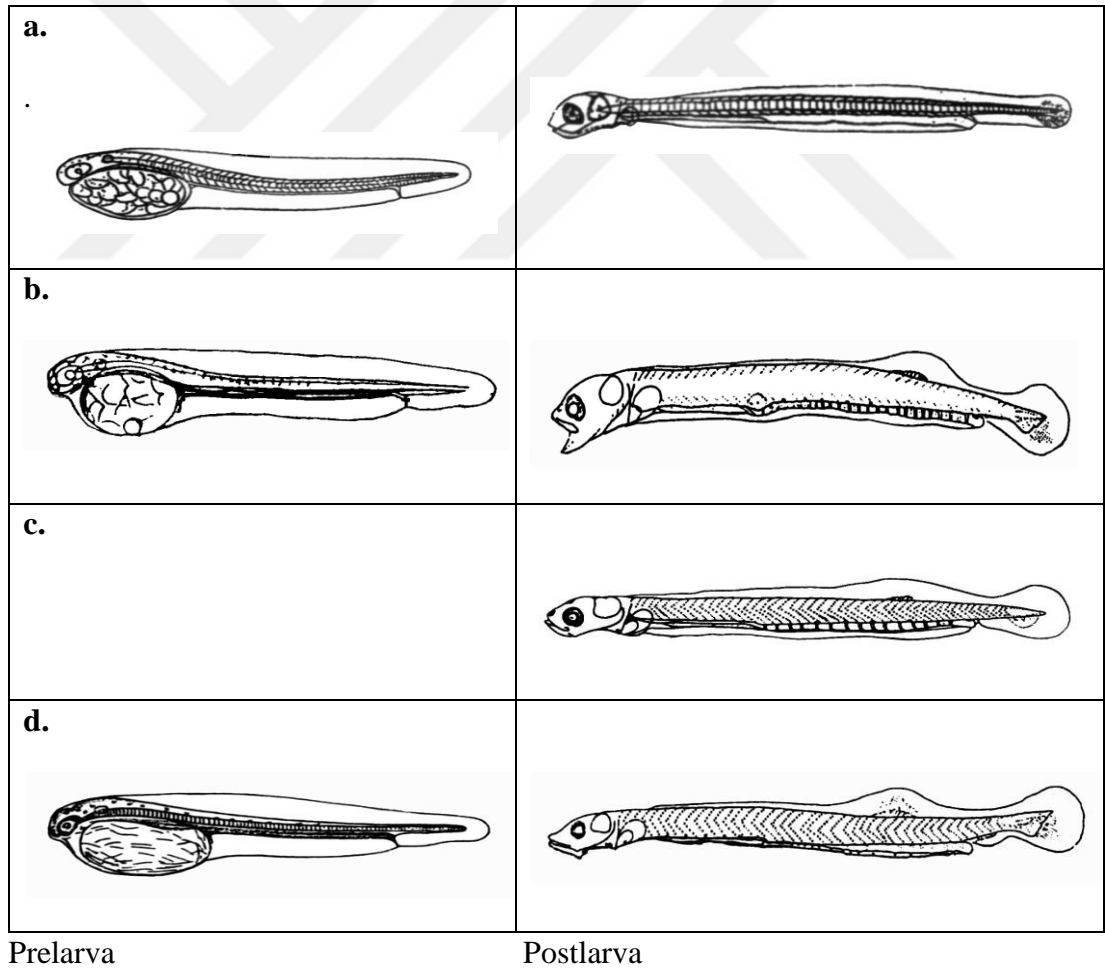
Clupeidae larvalarının tayininde prelarvanın şekli, büyüklüğü, varsa konum özellikleri, yağ damlasının olup olmaması, anüsün yeri, miyomer sayısı, primordial

yüzgeçlerin gelişme durumu ve türlerin kendine özgü pigmentasyonlarına bakılır (Çakır, 2004).

Prelarvalarda vitellüs kesesi ovodial, vesiküler ve konumu türlere göre değişen tek yağ damlalı veya yağ damlasızdır. Anüs vücudun oldukça gerisinden açılır, ince uzun vücutludurlar (Çoker, 2003).

Postlarvanın şekli, büyüklüğü, vücut oranları, organların gelişme şekli ve zamanları, yüzgeçlerin oluşum sıraları ve oluşum şekilleri, miyomer sayısı ve vücut üzerindeki pigmentasyon durumlarına göre ayırt edilirler (Çakır, 2004).

Postlarvaları; uzun vücutlu, anüs vücudun oldukça gerisinde yer alır, barsakları ince uzun, düz bir boru şeklinde ve bazı türlerde orta kısmında kat yaparak kalınlaşır. Yüzgeçlerin birbirlerine göre konumları ve anüse olan mesafeleri ile barsağın durumu ve pigmentasyonu türlerin tayininde belirleyici rol oynar (Çoker, 2003; Şekil 2.8.).



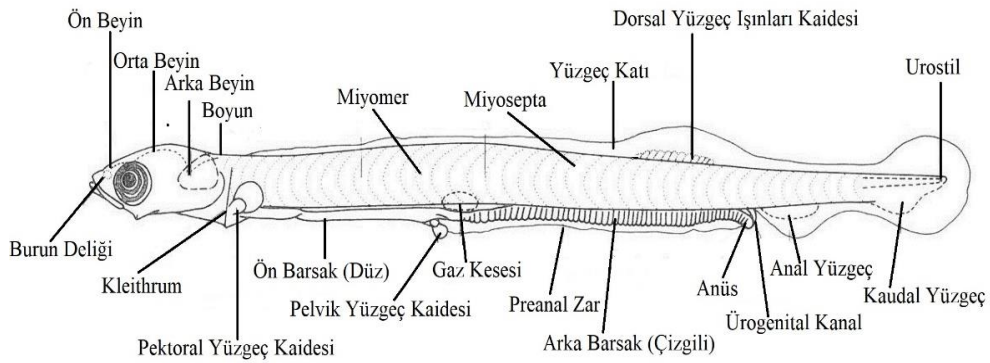
Şekil 2.8. Clupeidae familyası a. *Sardina pilchardus* b. *Sardinella aurita* c. *Sardinella maderensis* d. *Sprattus sprattus* prelarva ve postlarvaları

## 2.5. *Sardinella aurita* (Büyük Sardalya) Larvalarının Tayininde Kullanılan Morfolojik Karakterler

Prelarvaların vücudu ince ve uzundur (Çoker, 2003). Vitellüs kesesi segmentli ve ovoidal anüse mesafeli durmaktadır (Mavruk, 2009). Anüs; 4/5'te yer alır. Omur sayısı; 38+9 (47)'dir. Yağ damlası posteriordan biraz öndedir (Çoker, 2003).

Postlarvalarda vücut ince, baş yuvarlak, barsak ince vücudun orta kısmından itibaren kalındır (Çoker, 2003). Baştan başlayıp abdominal bölgeye kadar ventral hat boyunca devam eden bir çift siyah pigment mevcuttur, anüste iki siyah nokta pigment vardır (Çakır, 2004). 6.30-6.60 mm larvalarda müso hafif sivrilmiş ve larvada gaz kesesi belirmeye başlamıştır. Barsak 4/5'den daha geride yer almaktadır. Sonbarsak aşağı doğru kıvrım yapmaz, düz uzanır ve kalın değildir. Miyomer sayısı 42+6(48)'dir. 34-38 miyomerler arasında dorsal yüzgeç taslakları oluşmaya başlamıştır (Çoker, 2003). Diğer Clupeidlere oranla daha uzun bir kuyruğa sahiptir. Kuyruk standart boyun %12.8-14.63'ünü oluşturmaktadır (Demir, 1969).

*S. aurita* larvalarının tayininde kullanılan morfolojik karakterler Şekil 2.9.'da belirtilmiştir.



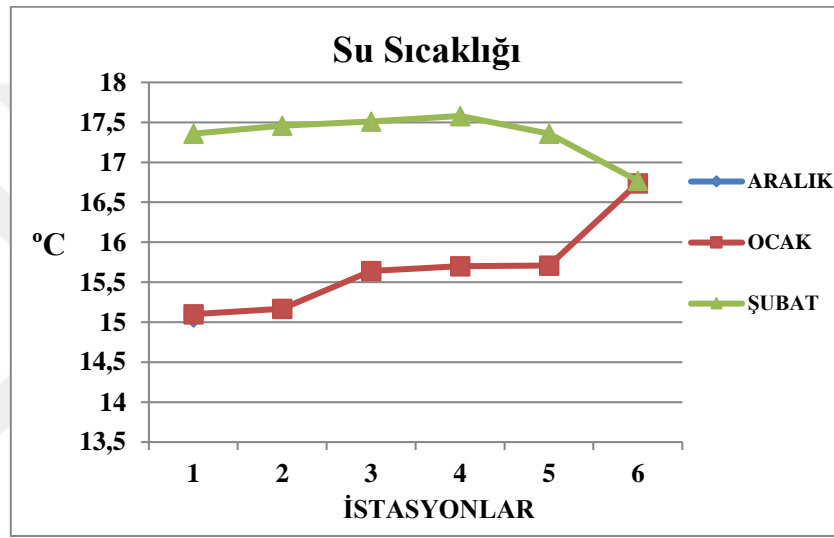
Şekil 2.9. *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) larvalarının tayininde kullanılan morfolojik karakterler (Neira vd., 1998)

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Çalışma Alanına Ait Hidrografik Bulgular

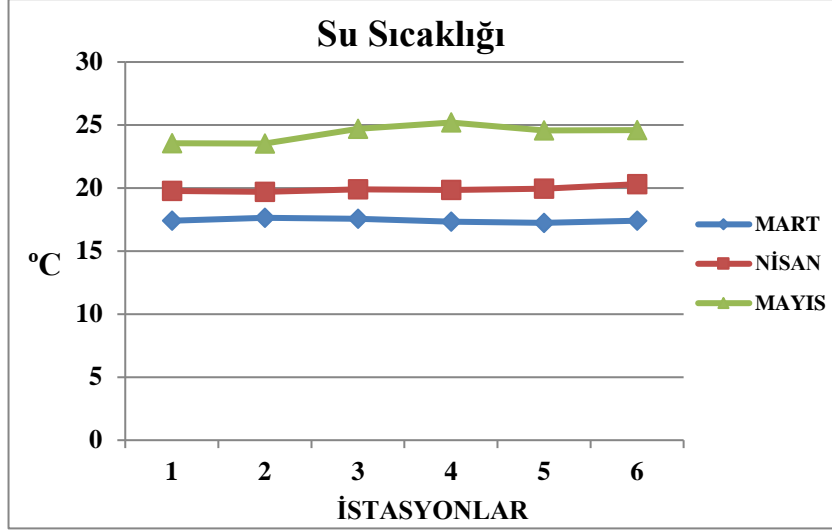
İztuzu Sahili ve Ekincik Koyu arasında seçilen 6 istasyonda mevsimsel olarak su sıcaklığı, çözülmüş oksijen, tuzluluk ve pH değerleri yerinde ölçülmüştür.

Kış dönemi en düşük su sıcaklığı değeri ist.1’de 15.06 °C, en yüksek su sıcaklığı değeri ist.4’te 17.58 °C’dir (Şekil 3.1.).



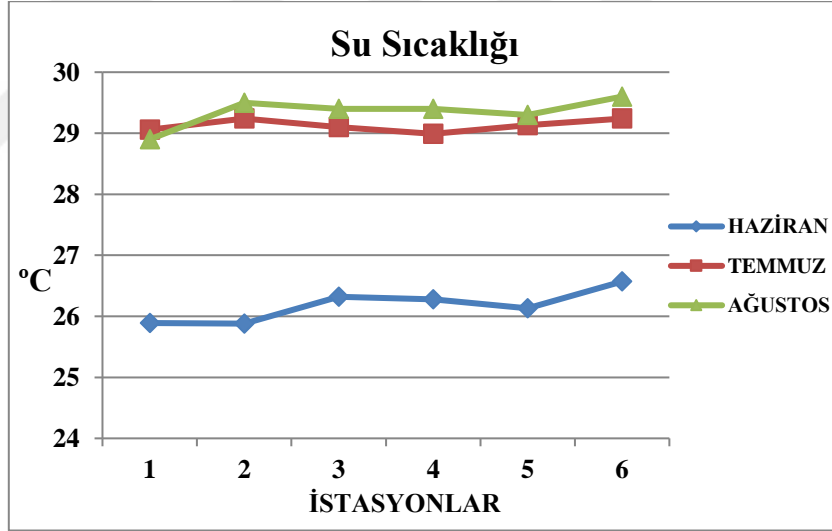
Şekil 3.1. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı kış mevsimi su sıcaklığı değerleri

İlkbahar dönemi en düşük su sıcaklığı değeri ist.5’te 17.24 °C, en yüksek su sıcaklığı değeri ist.4’te 25.2 °C’dir (Şekil 3.2.).



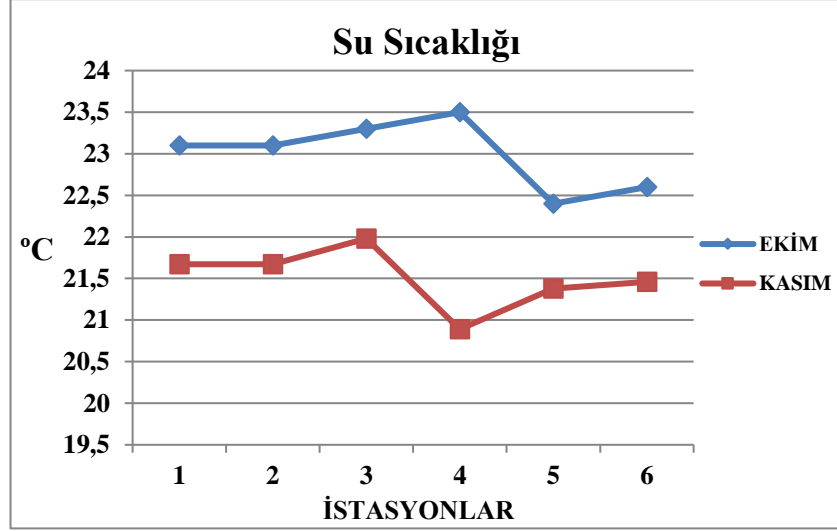
Şekil 3.2. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı ilkbahar mevsimi su sıcaklığı değerleri

Yaz dönemi en düşük su sıcaklığı değeri ist.2’de 25.88 °C, en yüksek su sıcaklığı değeri ist.6’da 29.6 °C’dir (Şekil 3.3.).



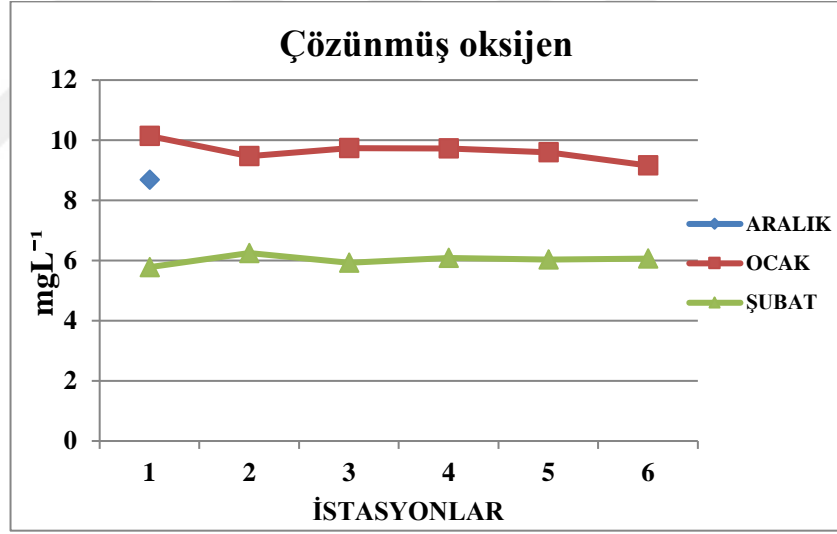
Şekil 3.3. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı yaz mevsimi su sıcaklığı değerleri

Sonbahar dönemi en düşük su sıcaklığı değeri ist.4’te 20.89 °C, en yüksek su sıcaklığı değeri ist.4’te 23.5 °C’dir (Şekil 3.4.).



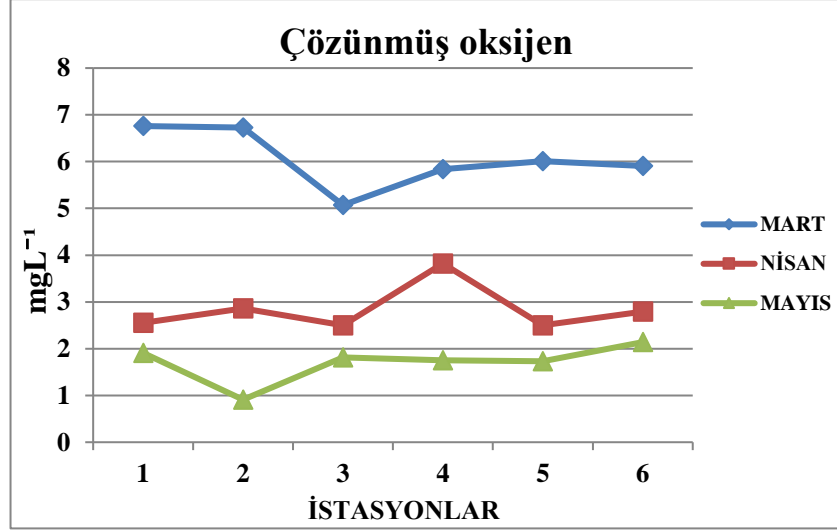
Şekil 3.4. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı sonbahar mevsimi su sıcaklığı değerleri

Kış dönemi en düşük çözülmüş oksijen değeri ist.1'de  $5.78 \text{ mgL}^{-1}$ , en yüksek çözülmüş oksijen değeri yine ist.1'de  $10.14 \text{ mgL}^{-1}$ 'dir (Şekil 3.5.).



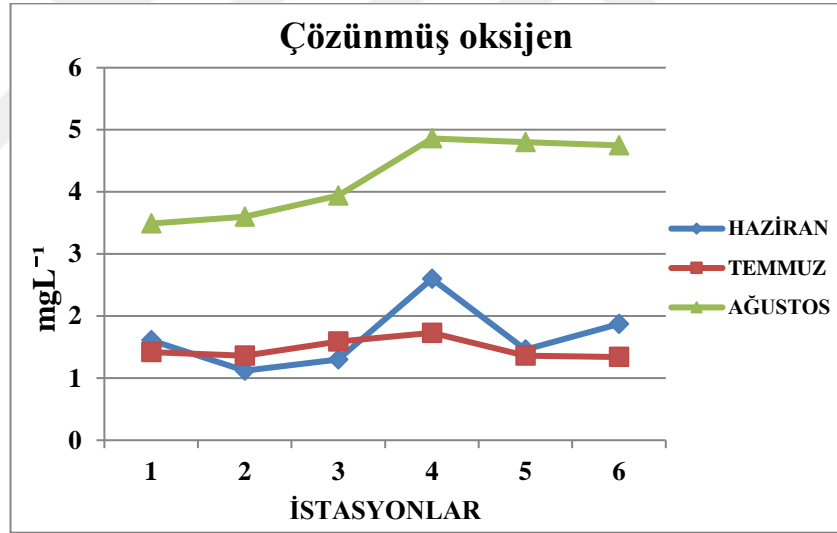
Şekil 3.5. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı kış mevsimi çözülmüş oksijen değerleri

İlkbahar dönemi en düşük çözülmüş oksijen değeri ist.2'de  $0.91 \text{ mgL}^{-1}$ , en yüksek çözülmüş oksijen değeri ist.1'de  $6.76 \text{ mgL}^{-1}$ 'dir (Şekil 3.6.).



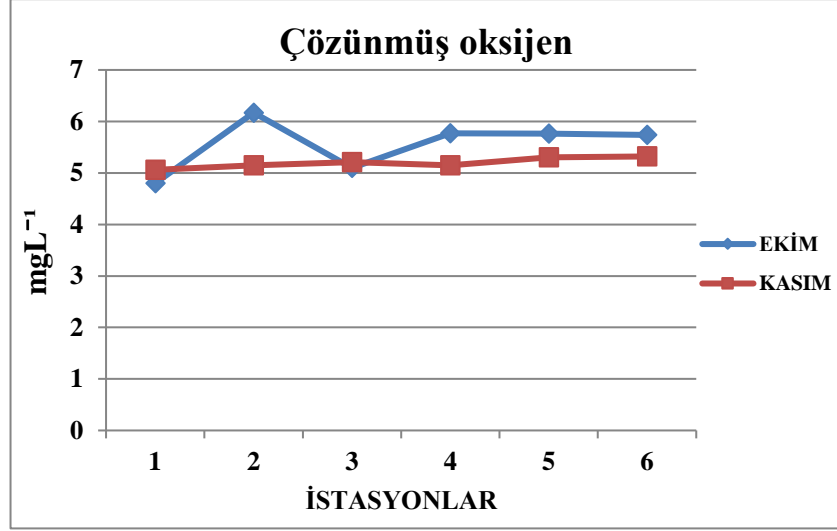
Şekil 3.6. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı ilkbahar mevsimi çözünmüş oksijen değerleri

Yaz dönemi en düşük çözünmüş oksijen değeri ist.2'de 1.12 mgL<sup>-1</sup>, en yüksek çözünmüş oksijen değeri ist.4'te 4.86 mgL<sup>-1</sup>'dir (Şekil 3.7.).



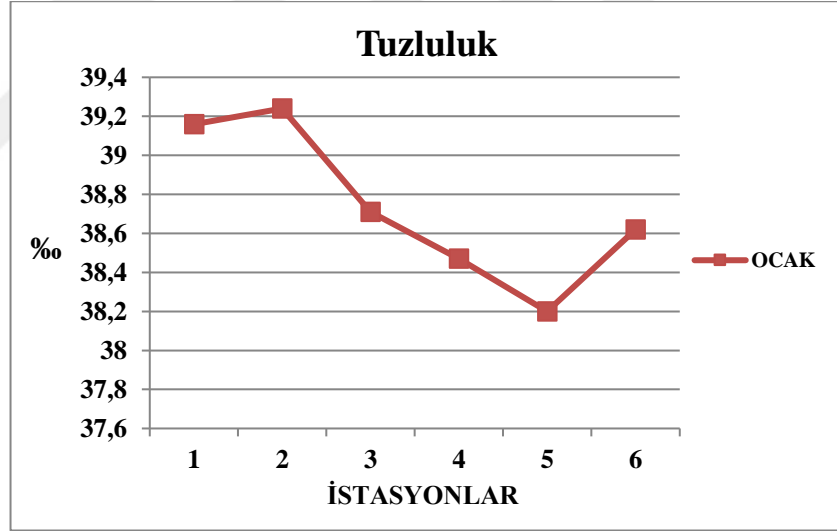
Şekil 3.7. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı yaz mevsimi çözünmüş oksijen değerleri

Sonbahar dönemi en düşük çözünmüş oksijen değeri ist.1'de 4.8 mgL<sup>-1</sup>, en yüksek çözünmüş oksijen değeri ist.2'de 6.17 mgL<sup>-1</sup>'dir (Şekil 3.8.).



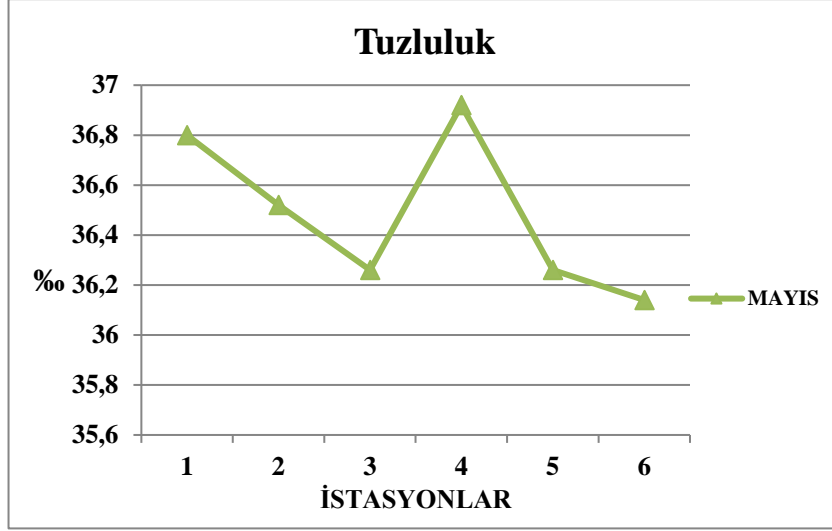
Şekil 3.8. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı sonbahar mevsimi çözünmüş oksijen değerleri

Kış dönemi en düşük tuzluluk değeri ist.5’de ‰38.20 ppt, en yüksek tuzluluk değeri ist.2’de ‰39.24 ppt’dir (Şekil 3.9.).



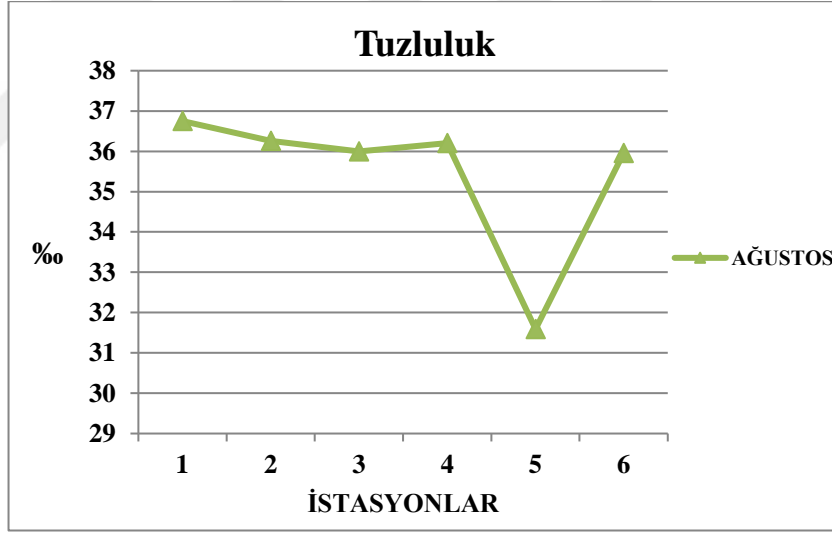
Şekil 3.9. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı kış mevsimi tuzluluk değerleri

İlkbahar dönemi en düşük tuzluluk değeri ist.6’da ‰36.14 ppt, en yüksek tuzluluk değeri ist.4’de ‰36.92 ppt’dir (Şekil 3.10.).



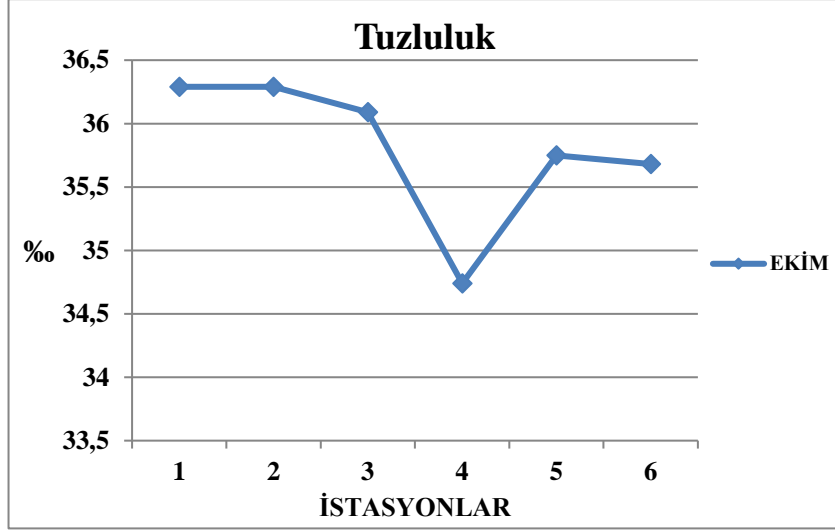
Şekil 3.10. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı ilkbahar mevsimi tuzluluk değerleri

Yaz dönemi en düşük tuzluluk değeri ist.5’de %31.59 ppt, en yüksek tuzluluk değeri ist.1’de %36.75 ppt’dir (Şekil 3.11.).



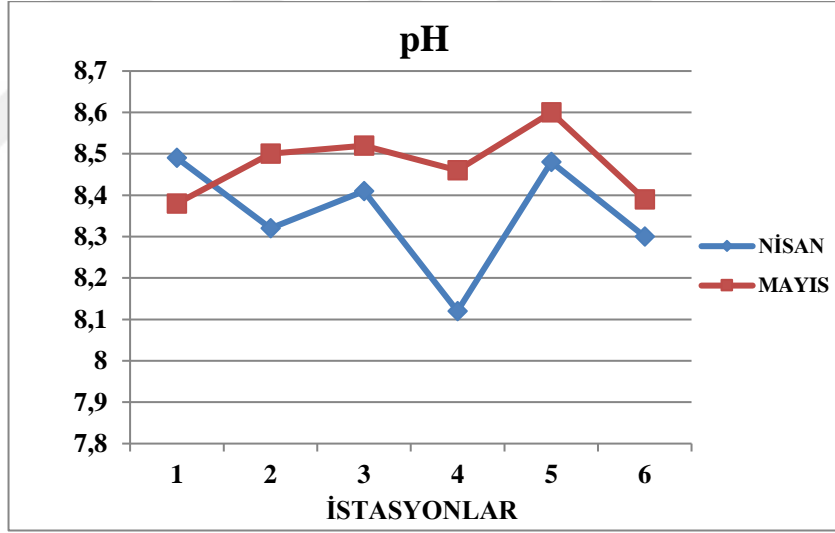
Şekil 3.11. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı yaz mevsimi tuzluluk değerleri

Sonbahar dönemi en düşük tuzluluk değeri ist.4’de %34.74 ppt, en yüksek tuzluluk değeri ist.1 ve 2’de %36.29 ppt’dir (Şekil 3.12.).



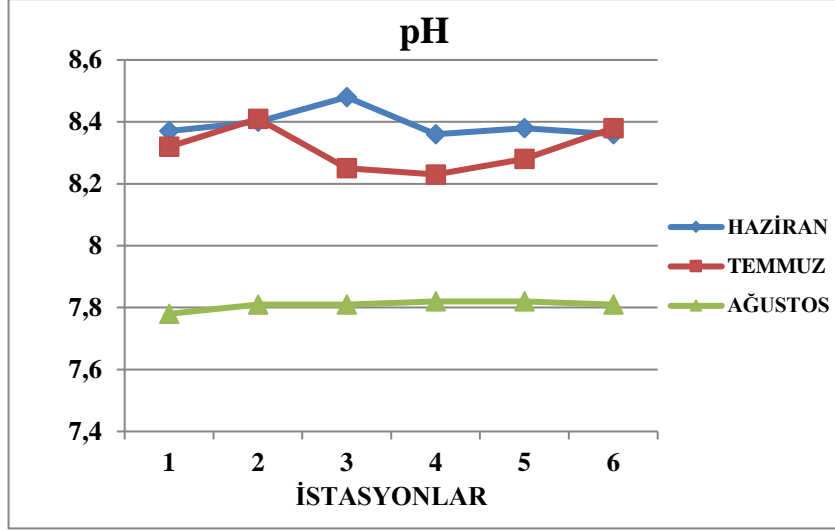
Şekil 3.12. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı sonbahar mevsimi tuzluluk değerleri

İlkbahar dönemi en düşük pH değeri ist.4'te 8.12 ve en yüksek pH değeri ist.5'te 8.60'dır (Şekil 3.13.).



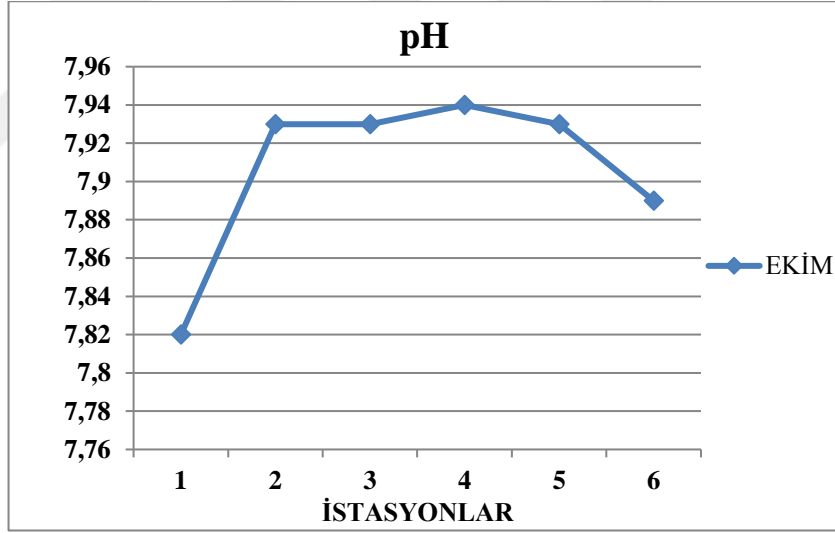
Şekil 3.13. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı ilkbahar mevsimi pH değerleri

Yaz dönemi en düşük pH değeri ist.1'de 7.78 iken, en yüksek pH değeri ist.3'te 8.48'dir (Şekil 3.14.).



Şekil 3.14. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı yaz mevsimi pH değerleri

Sonbahar dönemi en düşük pH değeri ist.1'de 7.82 ve en yüksek pH değeri ist.4'te 7.94'tür (Şekil 3.15.).



Şekil 3.15. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanı 2013-2014 yılı sonbahar mevsimi pH değerleri

### 3.2. Sistematik Bulgular

Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında 2013-2014 yılı aylık ihtiyoplankton örneklemelerinin değerlendirilmesi sonucunda; Clupeidae

famlyasından 1 türe ait larvalar tanımlanmıştır. Sistematik isimlendirmeler Fricke (2019)'e göre yapılmıştır.

Phylum: CHORDATA

Subphylum: VERTEBRATA

Süperclassis: GNATHOSTOMATA

Classis: OSTEICHTHYES

Süperordo: TELEOSTEI

Ordo: ISOSPONDYLI (CLUPEIFORMES)

Familia: CLUPEIDAE

Species: *Sardinella aurita* Valenciennes 1847 (Büyük Sardalya)

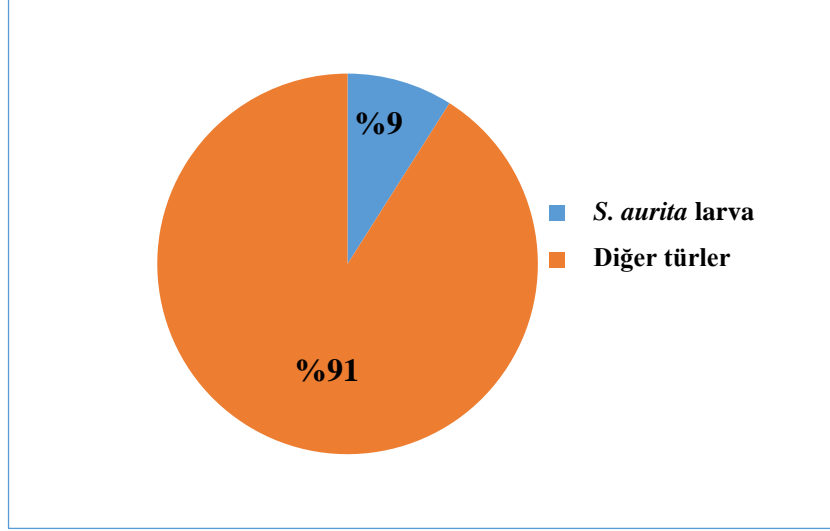
Türün, Türkçe bilimsel adı Büyük Sardalya olmasına karşın, resmi kayıtlarda *Alosa* spp. (Tirsi) türleri arasında ele alınmaktadır. Dalyan ekosisteminde türün larvalarının planktonda bulunma dönemleri Çizelge 3.1.'de belirtilmiştir.

**Çizelge 3.1. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında 2013-2014 yıllarında *S. aurita* larvalarının planktonda bulunma dönemleri**

	Kış			İlkbahar			Yaz			Sonbahar		
Aylar	A	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K
<i>S. aurita</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+

### 3.3. *S. aurita* Larvalarının Toplam Larvalar İçindeki Oransal Dağılımları

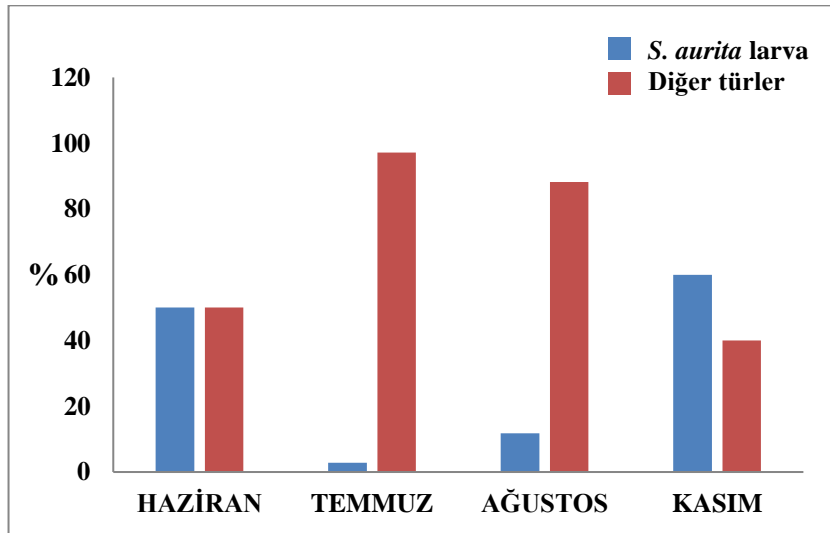
Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında aylık olarak yapılan çalışmada elde edilen larvalar içinde *S. aurita*; (21 adet) %9, diğer türler; (204 adet) %91 oranlarında temsil edilmişlerdir (Şekil 3.16.).



Şekil 3.16. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında *S. aurita* türü larvaların oransal dağılımı

### 3.4. *S. aurita* Larvalarının Aylara Göre Toplam Larvalar İçindeki Durumu

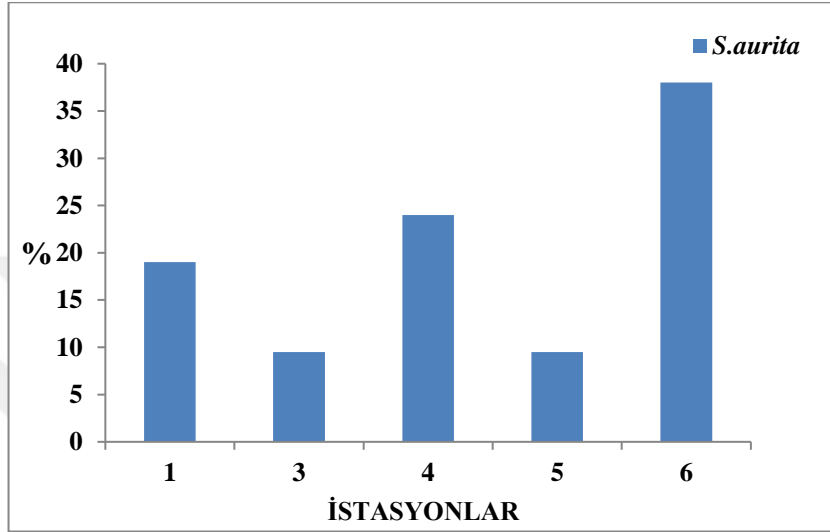
Tespit edilen tüm larvaların aylara göre toplam oranları; Temmuz 2014 (%97), Ağustos 2014 (%88), Haziran 2014 (%50) ve Kasım 2013 (%40) olarak dağılım göstermiştir. *S. aurita* larvalarının bu larvalar içindeki bulunma oranları Kasım 2013 (%60), Haziran 2014 (%50), Ağustos 2014 (%12) ve Temmuz 2014 (%3)'dür. *S. aurita* larvaları Haziran ve Kasım aylarında dağılımın %50-60'ını oluşturmuşlardır (Şekil 3.17.).



Şekil 3.17. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında *S. aurita* larvalarının toplam larvalar içinde aylara göre oransal dağılım durumu

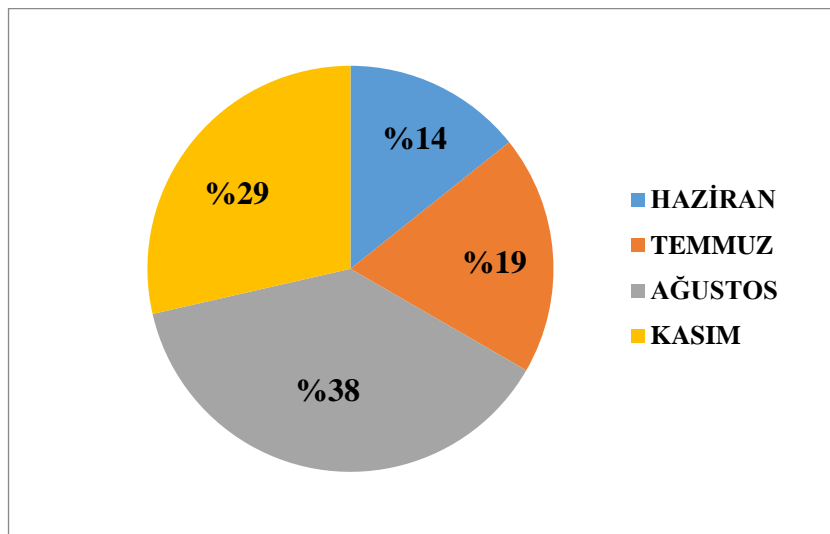
### 3.5. *S. aurita* Larvalarının İstasyonlara Göre Dağılımı

*S. aurita* larvaları; ist.1'in bulunduğu Küçükalyanın denize açıldığı alanda %19, ist.3'te (Delikada açığı) %9.5, ist.4'te (Ekincik Mağaraları hizasında) %24, ist.5'te (Ekincik açığı) kısmında %9.5 ve ist.6'da (Ekincik Koyu) bölümünde %38 oranlarında dağılım göstermiştir (Şekil.3.18.).



Şekil 3.18. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında *S. aurita* larvalarının istasyonlara göre dağılım durumu

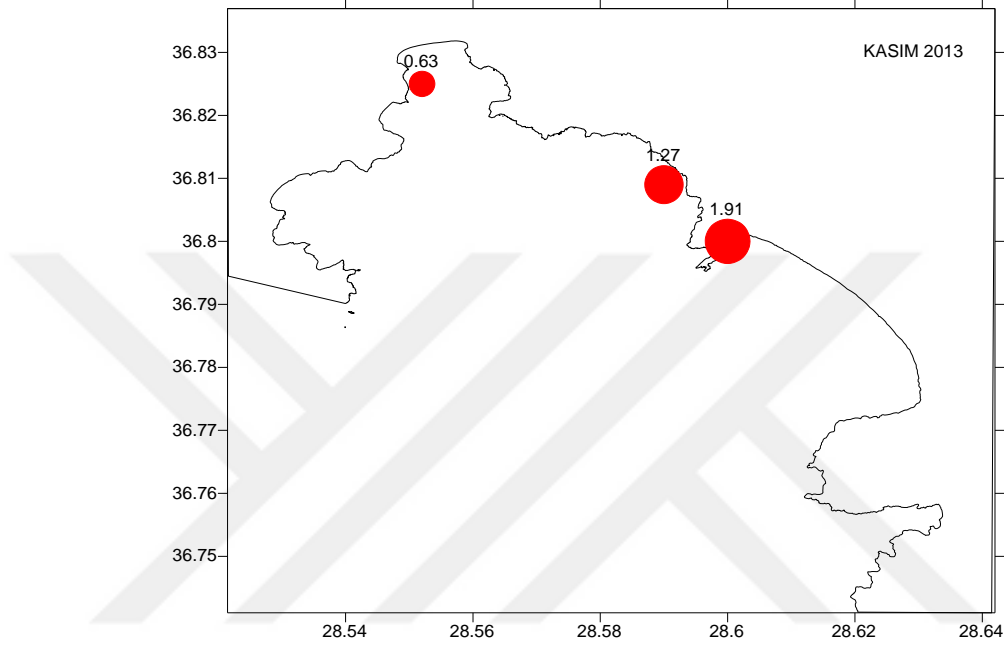
*S. aurita* larvalarının tespit edildiği aylardaki dağılım durumu incelendiğinde oranlar; Ağustos 2014 (%38), Kasım 2013 (%29), Temmuz 2014 (%19) ve Haziran 2014 (%14) olarak belirlenmiştir (Şekil.3.19.).



Şekil 3.19. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında *S. aurita* larvalarının tespit edildiği aylardaki oranları

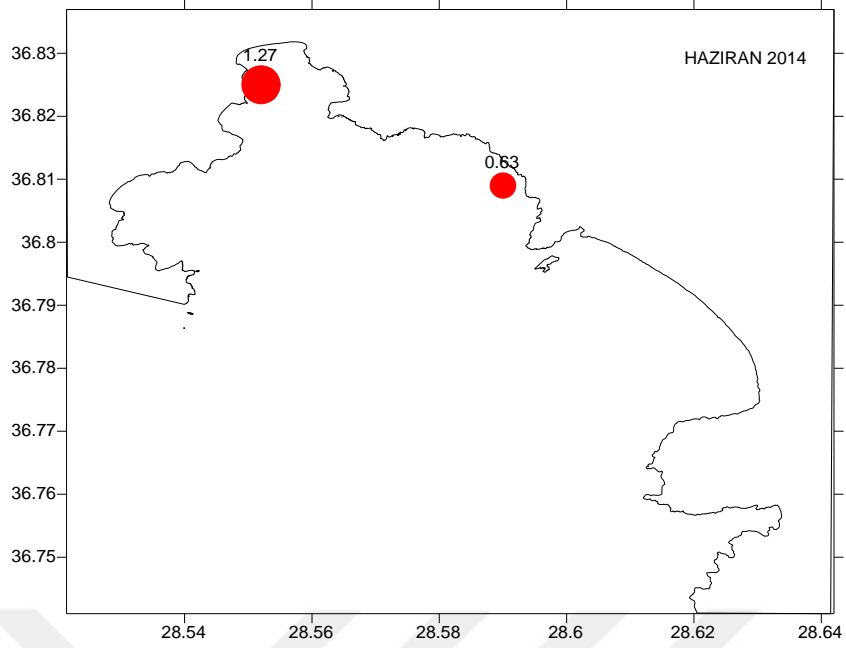
### 3.6. *S. aurita* Larvalarının Aylara Göre Bolluk ve Dağılım Alanları

Kasım 2013'te *S. aurita* larvaları; ist.1 (Küçükalyan-Denizel alanı), ist.4 (Ekincik Mağaraları) ve ist.6 (Ekincik Koyu) kısmında tespit edilmiştir. Birey dağılımları; ist.1'de 1.91 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.4'te 1.27 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.6'da 0.63 birey/100 m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur (Şekil 3.20.).



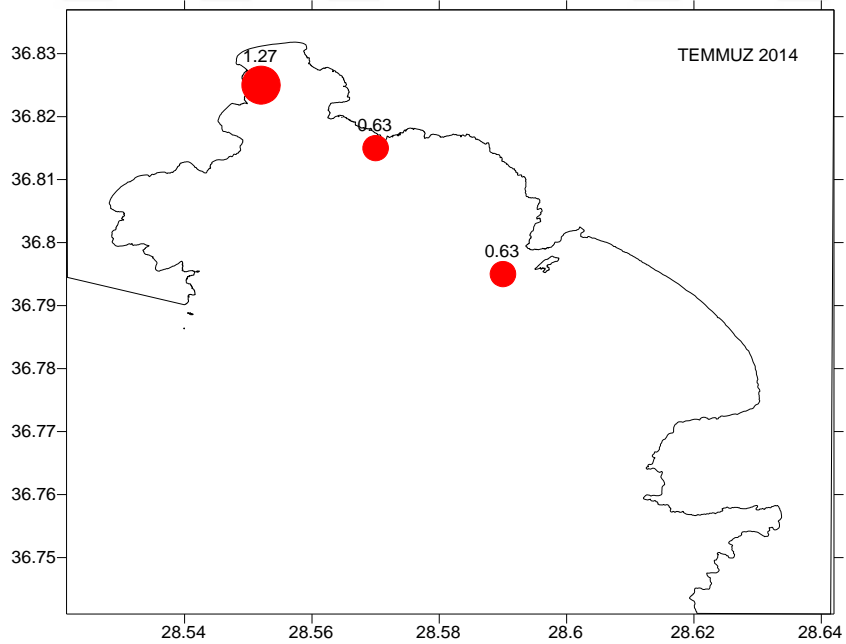
Şekil 3.20. Köyceğiz Dalıyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında Kasım 2013 ayına ait *S. aurita* larvalarının bolluk ve dağılımı

Haziran 2014'te *S. aurita* larvaları; ist.4 (Ekincik Mağaraları) ve ist.6 (Ekincik Koyu) kısmında tespit edilmiştir. Birey dağılımları; ist.4'te 0.63 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.6'da 1.27 birey/100 m<sup>3</sup>'dür (Şekil 3.21.).



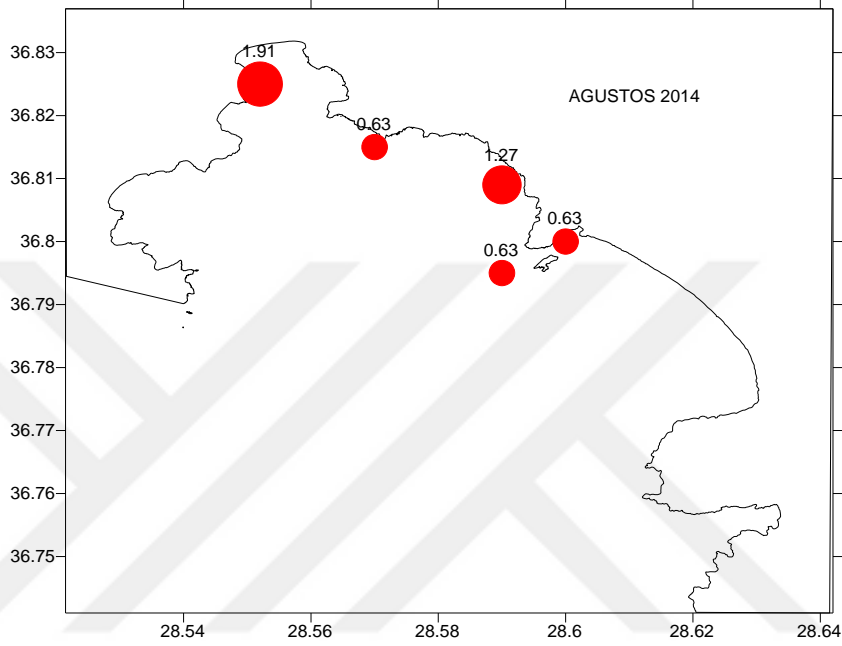
**Şekil 3.21. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında Haziran 2014 ayına ait *S. aurita* larvalarının bolluk ve dağılımı**

Temmuz 2014'te *S. aurita* larvaları; ist.3 (Delikada açığı), ist.5 (Ekincik açığı) ve ist.6 (Ekincik Koyu) kısmında tespit edilmiştir. Birey dağılımları; ist.3'te 0.63 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.5'te 0.63 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.6'da 1.27 birey/100 m<sup>3</sup> şeklindedir (Şekil 3.22.).



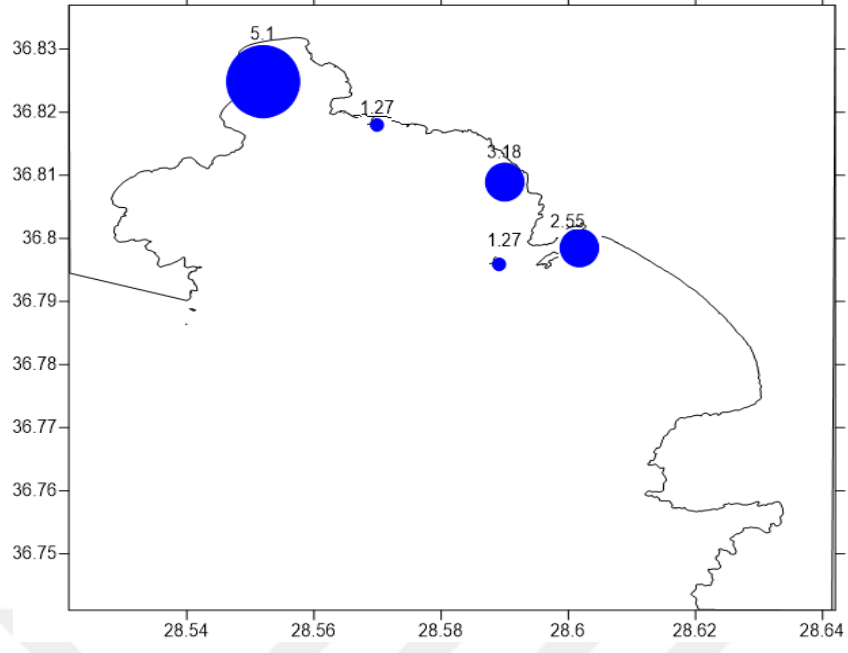
**Şekil 3.22. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında Temmuz 2014 ayına ait *S. aurita* larvalarının bolluk ve dağılımı**

Büyük Sardalya larvalarının tespit edildiği aylara bakıldığında; Ağustos 2014 *S. aurita* larvalarının ist.2 hariç tüm istasyonlarda dağılım gösterdiği tek aydır. Larvalar; ist.1 (Küçükdalyan-Denizel alanı), ist.3 (Delikada açıklığı), ist.4 (Ekincik Mağaraları), ist.5 (Ekincik açıklığı) ve ist.6 (Ekincik Koyu) kısmında tespit edilmiştir. Birey dağılımları; ist.1’de 0.63 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.3’te 0.63 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.4’te 1.27 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.5’de 0.63 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.6’da 1.91 birey/100 m<sup>3</sup> olarak görülmüştür (Şekil 3.23.).



**Şekil 3.23. Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında Ağustos 2014 ayına ait *S. aurita* larvalarının bolluk ve dağılımı**

*S. aurita* larvalarının genel olarak bolluk ve dağılımı; İztuzu Sahil kesimi, Ekincik Koyu ve Ekincik kıyı alanında konumlanan 2-15 m arasındaki derinlikleri temsil eden istasyonlardadır. En fazla larva İst.6’da Ekincik Koyu kısmında bulunmuş, 5.1 birey/100 m<sup>3</sup> ile larvaların en yoğun olduğu istasyon olarak belirlenmiştir. İst.4’te Ekincik Mağaraları hizasında; 3.18 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.1’in bulunduğu Küçükdalyan (Deniz) kısmında 2.55 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.3’te Delikada açıklığında 1.27 birey/100 m<sup>3</sup>, ist.5’te Ekincik açıklığında 1.27 birey/100 m<sup>3</sup> olarak dağılım görülmüştür. Larvalar Dalyan çıkışı ve Ekincik Koyu arasındaki beş istasyonda dağılım gösterirken, ist.2’nin bulunduğu İnceburun mevkiinde türün larvasına çalışma süresince hiç rastlanmamıştır (Şekil 3.24.).



**Şekil 3.24. *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) larvalarının Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi denizel kıyı alanında (Kasım 2013-Ekim 2014) dönemindeki genel bolluk ve dağılım durumu**

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Köyceğiz Dalyan Lagüner Sistemi'nin denizel kıyı alanında 2013-2014 yılı altı istasyonda yapılan aylık ihtiyoplankton örnekleme sonuçlarında; Haziran, Temmuz, Ağustos ve Kasım aylarında *S. aurita* türünün az sayıda prelarva ve postlarvaları tespit edilmiş, yumurtalarına ise rastlanmamıştır. Yapılan çalışmada toplam 225 adet larva elde edilmiş, bu larvalar içerisinde *S. aurita* prelarva ve postlarvaları 21 adet olarak tespit edilmiştir. Alandan toplanan tüm larvalar içerisinde *S. aurita* türü %9 ile temsil edilmektedir.

Demir (1969) tüm Türkiye sularında *S. aurita* yumurta ve larvalarını ilk kez tanımlamıştır. Mater (1981) Ege Denizi – İzmir Körfezi'nde türün yumurtasını ilk kez bildirmiş, daha sonraki dönemlerde aynı alanda (Yalçın, 1984; Hoşsucu ve Mater, 1995) yumurta ve larval safhalarını kaydetmişlerdir. Mater ve Çoker (2004), türün daha önceki çalışmalarda, çeşitli araştırmacılara göre Türkiye sularında tespit edilen üreme dönemlerini de bildirmişlerdir (Çizelge 4.1.)

Çizelge 4.1. *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 (Büyük Sardalya) türünün Türkiye Denizleri'nde tespit edilmiş üreme dönemleri (Mater ve Çoker, 2004)

BÖLGE	ARAŞTIRICI	ÜREME DÖNEMLERİ
Türkiye Suları	Demir (1969)	Mayıs-Ekim
Karadeniz	Yüksek (1993)	Temmuz 2.yarı Kasım 2.yarı
Ege Denizi	Demir (1969)	Mayıs-Ekim
Ege Denizi (İzmir Körfezi)	Mater (1981)	Haziran
Ege Denizi (İzmir Körfezi)	Yalçın (1984)	
Ege Denizi (İzmir Körfezi)	Hoşsucu ve Mater (1995)	Mayıs-Ekim
Akdeniz	Demir (1969)	Temmuz 2.yarı Kasım 2.yarı
Akdeniz	Ak (2004)	Mayıs-Temmuz
Akdeniz	Mavruk (2009)	Haziran-Ağustos
Akdeniz	Banbul (2014)	Mart-Eylül

Çalışma alanında larvaların bulunduğu aylar ile Ege Denizi ve Akdeniz'deki çeşitli araştırmacıların sonuçları dikkate alındığında *S. aurita* için üreme döneminin sonbahar ve yaz mevsimi olduğu söylenebilir. Orta Ege Denizi (İzmir Körfezi)'nde yapılan

çalışmalarda yumurtlamanın Haziran ve Ekim ayları arasında olduğu tespit edilmiştir (Mater, 1981; Ak, 2000). Hoşsucu ve Mater (1995), İzmir Kõrfezi için üreme dõnemini Ağustos ve Ekim ayları arasında olduğunu saptamışlardır. Ak ve Hoşsucu (2001), aynı alanda yaptıkları çalışmada *S. aurita*'nın Ağustos-Ekim ayları arasında yoğun olarak yumurta bıraktıklarını bildirmişlerdir. oker (2003) İzmir Kõrfezi'nde yumurtlamanın en yoğun olduğu zamanın yaz ayları olduğunu belirtmiştir. Larvaların bulunma dõnemlerinin Haziran ve Kasım ayları arasında olduğunu ve larvaların en yoğun olduğu dõnemin ise sonbahar ayları olduğunu bildirmiştir. Avşar (2000) Mersin ve İşkenderun Kõrfezi'nde yaptığı çalışmasında türün üreme dõneminin Nisan ve Temmuz ayları arasında olduğunu belirtmiştir. Mersin Kõrfezi'nde yapılan çalışmalarda türün yumurtalarına Mayıs ve Temmuz ayları arasında rastlanmıştır (Ak, 2004; Ak ve Uysal, 2007). Mavruk (2009) İşkenderun Kõrfezi'nde üreme dõnemini ilkbahar ve yaz mevsimi olarak bildirmiştir. Karakaş (2011) Kuzeydoğu Akdeniz'de gonadosomatik indeks değerlerinin aylık değişimlerine gõre *S. aurita* için yumurtlama dõnemini Mayıs ve Haziran ayları olarak tespit etmiş ve üreme stratejileri bakımından ise bu türün beslenirken üreyen balıklar olduğunu belirtmiştir. Yannopoulos vd. (1973), Ege Denizi'nde yumurtlamanın Haziran ve Ekim ayları arasında olduğunu , Maynou vd. (2008), Batı Akdeniz için türün üreme mevsiminin yaz ayları olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada belirlenen üreme dõnemleri Akdeniz ve Ege Denizi'nde yapılan çalışmalarda bildirilen üreme dõnemleri ile benzerlik gõstermektedir.

Çalışma alanında *S. aurita* prelarva ve postlarvaları az sayıda örneklenmiştir. Akşiray (1987) Clupeidae türlerinin çeşitli form ve yař aralığı durumlarına gõre, verimliliklerinin 500-60.000 kadar olduğunu, pelajik olan yumurtalarının kuluçka sresinin formlara ve suların ısı durumuna gõre, 8 saat ile 5 gün arasında değiştiğini bildirmiştir. Erginlerin bıraktığı yumurta sayısının çok miktarlarda olmasına karşın çalışmada tespit edilen birey sayıları çok düşüktür. Rincon vd. (1988), Venezuela'da (Araya Kõrfezi'nin Kuzeybatısı, Coche ve Cubaqua adaları çevresi) yaptıkları çalışmada; *S. aurita* ergin bireylerinin besinini özellikle zooplankton (Kopepodlar, Mysidler, Kladoserler, balık yumurta ve larvaları), zoobentik Ostrakod ve Amfipodlar, fitoplankton (diatomlar ve dinoflagellat'lar) ile diğer planktonik Krustaselerin oluşturduğunu bildirmişlerdir. Tsikliras vd. (2005), Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada *S. aurita*'nın besin içeriklerinin mevsimsel olarak değiştiğini ve ana besin grubunu kabuklular (Copepodlar, Amphipods), fitoplankton ve balık yumurta ve

larvalarının oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Bayhan ve Sever (2015), İzmir Körfezi'nde *S. aurita*'nın ana besin grubunu Crustacea (Copepoda, Amphipoda, Cladocera), fitoplankton, balık yumurta ve larvalarının oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bizsel vd. (2010), İztuzu ve Ekincik deniz alanının fitoplankton tür listesinde bildirdikleri Nannoplankton, Bacillariophyceae, ve Dinophyceae gibi fitoplankton türlerinin, *S. aurita* larvaları için uygun besin kompozisyonunu oluşturduğu düşünülmektedir.

Köyceğiz Dalyan Lagüner Sisteminin denizel kesiminde yürütülen çalışmamızda hidrografik bulgular 2013-2014 yılları bazında incelendiğinde kış ve ilkbahar arasındaki sıcaklık farkının az olduğu, yaz ve sonbahar arasındaki sıcaklık farkının ise fazla olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklık değeri en düşük Ocak ayında ist.1'de 15.06 °C, Ağustos ayında ist.6'da 29.6 °C ile en yüksek seviye olarak tespit edilmiştir. Larvaların bulunduğu sıcaklık değeri en düşük ve en yüksek Kasım ayı (20.89°C-21.98°C), Haziran ayı (25.88°C-26.57°C), Temmuz ayı (28.99°C-29.24°C) ve Ağustos ayı (28.9°C-29.6°C) olarak ölçülmüştür. Larvaların tespit edildiği ist.1'de en düşük sıcaklık değeri Kasım ayında 21.67 °C, en yüksek sıcaklık değeri Temmuz ayında 29.06 °C, ist.2'de en düşük sıcaklık değeri Kasım ayında 21.67 °C, en yüksek sıcaklık değeri Ağustos ayında 29.5 °C, ist.3'te en düşük sıcaklık değeri Kasım ayında 21.98 °C, en yüksek sıcaklık değeri Ağustos ayında 29.4 °C, ist.4'te en düşük sıcaklık değeri Kasım ayında, 20.89 °C, en yüksek sıcaklık değeri Ağustos ayında 29.4 °C, ist.5'te en düşük sıcaklık değeri Kasım ayında 21.38 °C, en yüksek sıcaklık değeri Ağustos ayında 29.30 °C ve ist.6'da en düşük sıcaklık değeri Kasım ayında 21.46 °C, en yüksek sıcaklık değeri Ağustos ayında 29.6 °C olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.2.).

**Çizelge 4.2. İztuzu ve Ekincik alanlarında mevsimlere göre en düşük ve en yüksek sıcaklık değerleri**

<b>Su sıcaklığı (°C)</b>				
<b>Mevsimler</b>	<b>En düşük</b>	<b>En yüksek</b>	<b>Ortalama</b>	<b>İstasyonlar</b>
<b>Kış</b>	15.06	17.58	16.51	1 - 4
<b>İlkbahar</b>	17.24	25.20	20.27	5 - 4
<b>Yaz</b>	25.88	29.60	28.22	2 - 6
<b>Sonbahar</b>	20.89	23.50	22.25	4 - 4

Bizsel vd. (2010), Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma bölgesinin kıyısal deniz alanını inceledikleri çalışmada Kasım ayında yüzey suyu sıcaklığının 22 °C olduğunu bildirmişlerdir, araştırmacıların diğer mevsimlere dair çalışması yoktur. Büyükalan

(2015) İztuzu kıyısı alanında yıllık verileri değerlendirdiği çalışmasında; en düşük Ocak ayında 15.17 °C, en yüksek Ağustos ayında 29.5 °C değerlerini bulmuştur. Bu çalışmada elde edilen su sıcaklığı değerleri diğer çalışmalardaki su sıcaklığı değerleri ile benzerlik göstermektedir.

Çözünmüş oksijen değerleri 2013-2014 yıl bazında incelendiğinde en yüksek Ocak ayında ist.1'de 10.14 mgL<sup>-1</sup>, en düşük Mayıs ayında ist.2'de 0.91 mgL<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur (Çizelge 4.3.). Nisan-Ağustos ayları arasında çözünmüş oksijen değerleri, Ekim-Mart ayları arasındaki çözünmüş oksijen değerlerine kıyasla daha düşük seyretmiştir. Çözünmüş oksijen değerlerinin sıcaklıkla ters yönde değiştiği görülmektedir. Sıcaklığın yüksek olduğu aylarda çözünmüş oksijen değerleri düşük, sıcaklığın düşük olduğu aylarda çözünmüş oksijen değerlerinin yüksek olması dikkat çekmektedir.

**Çizelge 4.3. İztuzu ve Ekincik alanlarında mevsimlere göre en düşük ve en yüksek çözünmüş oksijen değerleri**

<b>Çözünmüş oksijen (mgL<sup>-1</sup>)</b>				
<b>Mevsimler</b>	<b>En düşük</b>	<b>En yüksek</b>	<b>Ortalama</b>	<b>İstasyonlar</b>
<b>Kış</b>	5.78	10.14	7.83	1 - 1
<b>İlkbahar</b>	0.91	6.76	3.53	2 - 1
<b>Yaz</b>	1.12	4.86	2.46	2 - 4
<b>Sonbahar</b>	4.80	6.17	5.38	1 - 2

Moksness vd. (2008), sucul organizmalar için 5 ppm oksijen değerinin ideal olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma alanında çözünmüş oksijen değerlerinin bildirilen değerin altına düştüğü görülmektedir. Büyükalın (2015) İztuzu kıyısı alanında yıllık verileri değerlendirdiği çalışmasında; en yüksek oksijen değerini Ocak ayında 9.47 mgL<sup>-1</sup>, en düşük oksijen değerini Temmuz ayında 3.5 mgL<sup>-1</sup> olarak bulmuştur. Hoşsucu ve Mater (1995), İzmir Körfezi'nde yaptıkları çalışmalarında çözünmüş oksijen değerini Ağustos ayında 6.4 mgL<sup>-1</sup>, Ekim ayında 7.8 mgL<sup>-1</sup> olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada ilkbahar ve yaz mevsimlerinde yüzey suyu çözünmüş oksijen değerleri *S. pilchardus* sardalya yumurta ve larvalarının gelişmesi için alt sınır olarak Mater (1981) tarafından rapor edilen 6.5 mgL<sup>-1</sup>'nin altında sonuçlar vermiştir. Bahar döneminden başlayarak sıcaklığın artmasıyla birlikte azalan çözünmüş oksijen değerinin, özellikle İztuzu Sahil bölgesinde yer alan Küçükdalyan (ist.1) ve İnceburun (ist.2)'de turizm faaliyetleri nedeni ile insan aktivitelerindeki artış ve tarımsal kökenli kirleticilerin yağmur ve yeraltı suları yoluyla veya doğrudan ortama karışması sonucu daha da

azaldığı düşünülmektedir. Bu durum ist.2’de örnekleme yapılan aylarda türün larvasının hiç bulunmamasının ve diğer istasyonlarda az sayıda larva elde edilmesinin nedeni olarak da gösterilebilir. Sonuç olarak; *S. aurita* larvaları çözülmüş oksijen değerlerinin en düşük ve en yüksek; 1.30-10.14 mgL<sup>-1</sup> olduğu istasyonlarda tespit edilmiştir. Buna göre türün larvalarının sardalya türünden farklı olarak oksijen değişimlerini tolere edebildiği düşünülmektedir.

Tuzluluk değerleri 2013-2014 yılları örnekleme döneminde incelendiğinde Ağustos ayında ist.5’de %31.59 ppt ile en düşük, Ocak ayında ist.2’de %39.24 ppt ile en yüksek seviye olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.4.). Yapılan ölçümlerde tuzluluk değerlerinin sıcaklık değişimleriyle paralel bir farklılık gösterdiği sanılmaktadır.

**Çizelge 4.4. İztuzu ve Ekincik alanlarında mevsimlere göre en düşük ve en yüksek tuzluluk değerleri**

Mevsimler	Tuzluluk (%)			İstasyonlar
	En düşük	En yüksek	Ortalama	
<b>Kış</b>	38.20	39.24	38.73	5 - 2
<b>İlkbahar</b>	36.14	36.92	36.48	6 - 4
<b>Yaz</b>	31.59	36.75	35.46	5 - 1
<b>Sonbahar</b>	34.74	36.29	35.81	4 - 1 ve 2

Bizsel vd. (2010), Eylül ve Kasım aylarına ait tuzluluk değerinin genelde %39 ppt olduğunu kaydetmiş, Ekincik Koyu, Akiye Burnu ve İztuzu Sahili açıkları hizasına denk gelen istasyonlarda hemen yüzeyde %36 ppt olarak bildirmişlerdir. Ekim ayı değerleri bizim çalışmamızdaki sonbahar değerleri ile uygunluk göstermektedir. Buhan (1998) Köyceğiz Lagün Sistemi’nde Nisan ayı tuzluluk değerini kanalda; %2.8 ppt ile en düşük, Temmuz ayı değerini %32.8 ile en yüksek seviyede olduğunu belirtmekle birlikte Köyceğiz Lagün Sistemi’nin tatlısı karakterli göl ile deniz arasında çok farklı ekolojik sistemleri birleştiren karmaşık bir yapı oluşturduğundan dolayı tuzluluk değerlerinin farklılıklar gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacı ilkbahar aylarında tuzluluğun düşmesini göle boşalan akarsuların debilerinde meydana gelen artışlar ve yeraltı suyu girişlerinin artması ile ilişkili olduğunu ileri sürmüştür. Yerli (1989) tuzluluğun yazın artış göstermesinin sebebini buharlaşmaya ek olarak sistemin civar drenaj kanalları ve denizin etkisi altında olmasına bağlamıştır. 2013-2014 yıllarında pH değerleri; en düşük Ağustos ayında ist.1’de 7.78 en yüksek Mayıs ayında ist.5’de 8.60 ölçülmüştür (Çizelge 4.5.).

**Çizelge 4.5. İztuzu ve Ekincik alanlarında mevsimlere göre en düşük ve en yüksek pH değerleri**

Mevsimler	pH			İstasyonlar
	En düşük	En yüksek	Ortalama	
İlkbahar	8.12	8.60	8.41	4 - 5
Yaz	7.78	8.48	8.17	1 - 3
Sonbahar	7.82	7.94	7.91	1 - 4

Ortamın kalitesi üzerinde fikir veren önemli bir parametre olan pH, çeşitli toksik maddelerin etki derecelerini değiştirerek canlılar üzerinde dolaylı yoldan etki etmektedir (Mavruk, 2009). Türlerle göre değişmekle birlikte genel olarak, deniz yaşamı için uygun pH değerinin 6.5-8.5 arasında olduğu bilinmektedir (Göksu, 2003). Çalışma alanının pH değeri bildirilen bu sınırlar içerisinde ölçülmüştür. Hoşsucu ve Mater (1995), çalışmalarında Ekim ayında pH değerini 7.4, Ağustos ayı pH değerini 8.2 olarak bildirmişlerdir. Büyükalın (2015) İztuzu Sahil kesiminde yaptığı çalışmada pH değerinin yıl bazında 7.91-9.09 arasında olduğunu, en yüksek pH değerini Mart ayında, en düşük pH değerini ise Ekim ayında tespit ettiğini bildirmiştir. Bu çalışmada, aynı alanın açık kesiminde yer alan istasyonlarındaki değerlere oranla biraz daha yüksek bulunmuştur.

Yapılan çalışmada ve diğer çalışmalarda su sıcaklığı, çözünmüş oksijen, tuzluluk ve pH değerleri aşağıdaki Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

**Çizelge 4.6. Çeşitli araştırmacılara göre denizlerimizde *S. aurita* türünün saptanmış sıcaklık, çözünmüş oksijen, tuzluluk ve pH tolerans değerleri**

	Su sıcaklığı (°C)		Çözünmüş oksijen (mgL <sup>-1</sup> )		Tuzluluk (‰ ppt)		pH	
	En düşük	En yüksek	En düşük	En yüksek	En düşük	En yüksek	En düşük	En yüksek
<b>(Bu çalışma)</b>	15.06	29.60	0.91	10.14	31.59	39.24	7.78	8.60
<b>Çoker (2003)</b>								
<b>Ege Denizi – İzmir Körfezi</b>	18.90	23.80	2.70	10.50	39.03	39.40	7.45	8.40
<b>Mavruk (2009)</b>								
<b>Akdeniz – İskenderun Körfezi</b>	14.75	28.14	6.07	9.39	37.10	42.12	7.98	9.17
<b>Banbul (2014)</b>								
<b>Akdeniz – Antalya Körfezi</b>	17.20	28.20	6.52	8.67	34.60	39.80	8.06	9.17

Bu çalışmada tespit edilen *S. aurita* prelarva ve postlarvalarında total boy (TB) değerleri 3.00-6.30 mm arasında değişmektedir (Çizelge 4.7.).

**Çizelge 4.7. İztuzu ve Ekincik alanlarında tespit edilen *S. aurita* prelarva ve postlarvalarının total boy ve istasyonlara göre yoğunluk değerleri**

<i>S. aurita</i>	Total Boy	İstasyonlardaki Birey Yoğunluğu
		ist.1 - 2.55 birey/100 m <sup>3</sup>
		ist.3 - 1.27 birey/100 m <sup>3</sup>
<b>2013-2014</b>	3.00-6.30 mm	ist.4 - 3.18 birey/100 m <sup>3</sup>
		ist.5 - 1.27 birey/100 m <sup>3</sup>
		ist.6 - 5.1 birey/100 m <sup>3</sup>

Hoşsucu ve Mater (1995), İzmir Körfezi'nde türün postlarvalarının total boylarını 8.2-12.4 mm, Ak ve Hoşsucu (2001), İzmir Körfezi'nde *S. aurita* postlarvalarının total boylarını 8.2-12.4 mm olarak bildirmişlerdir. Çoker (2003) İzmir Körfezi'nde *S. aurita* pre-postlarvalarının total boylarını 2.0-6.60 mm olarak tespit etmiştir. Çakır (2004) Edremit Körfezi'nde *S. aurita* postlarvasının total boyunu 6.2 mm olarak belirlemiştir. Taylan (2007) İzmir Körfezi'nde *S. aurita* postlarvasının total boyunu 11.4 mm olarak bildirmiştir. Ak (2004) Mersin Körfezi'nde türün prelarvalarının total boyunu 2.70-3.15 mm, postlarvalarının 3.70-8.20 mm olarak belirlemiştir. Mavruk (2009) İskenderun Körfezi'nde *S. aurita* postlarvalarının total boyunu 3.57-6.40 mm olarak bildirmiştir. Banbul (2014) Antalya Körfezi'nde *S. aurita* larvasının standart boy ortalamasını  $2.46 \pm 0.53$  mm olarak vermiştir (Çizelge 4.8.).

**Çizelge 4.8. Çeşitli araştırmacılara göre denizlerimizde *S. aurita* türünün saptanmış total boy durumu ve birey yoğunlukları**

Araştırmacı - Bölge	Total Boy	Birey yoğunluğu
<b>Hoşsucu ve Mater (1995)</b> Ege Denizi – İzmir Körfezi	8.2 – 12.4 mm	
<b>Ak ve Hoşsucu (2001)</b> Ege Denizi – İzmir Körfezi	8.2 – 12.4 mm	
<b>Çoker (2003)</b> Ege Denizi – İzmir Körfezi	2.0 – 6.60 mm	
<b>Çakır (2004)</b> Ege Denizi – Edremit Körfezi	6.2 mm	3.92 adet/m <sup>2</sup>

Çizelge 4.8. (devam)

<b>Taylan (2007)</b> Ege Denizi – İzmir Körfezi	<b>11.4 mm</b>	<b>100 m<sup>3</sup>'de 0.6 birey</b>
<b>Ak (2004)</b> Akdeniz – Mersin Körfezi	2.70 – 8.20 mm	
<b>Mavruk (2009)</b> Akdeniz – İskenderun Körfezi	3.57 – 6.40 mm	36 adet/1000 m <sup>3</sup> 33 adet/1000 m <sup>3</sup>
<b>Banbul (2014)</b> Akdeniz – Antalya Körfezi	2.46±0.53 mm	36 adet

Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler ile Akdeniz’de yapılan çalışmalarda tespit edilen total boy verileri birbirleri ile benzerlik göstermektedir. Sonuç olarak Kuzey ve Orta Ege’ye göre daha sıcak olan İztuzu ve Ekincik alanlarında *S. aurita* larvalarının boylarının daha uzun olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada 2013-2014 yıllarında; *S. aurita* larvaları 6 istasyonun beşinde tespit edilmiştir. *S. aurita* larvaların toplam larvalar içinde Kasım 2013 (%60) ve Haziran 2014 (%50) aylarında bolluğun en yüksek olduğu aylar olarak bulunmuştur. Eylül ve Ekim aylarında hiç larva bulunmaması, kıyısız alanda etkili olan predatörlerin baskısı veya dalga akıntı ve rüzgar etkisine bağlı olabilir.

Larvaların istasyonlara göre dağılım durumu incelendiğinde; en yüksek oranda ist.6-Ekincik Koyu’nda (%38) tespit edilmiştir. Diğer istasyonlarda larvalar ist.4-Ekincik Mağaraları (%24), ist.1-Küçükalyan (%19), ist.3-Delikada açığı (%9.5) ve ist.5-Ekincik açığı (%9.5) oranlarında bulunmuştur. Çalışma alanında larvaların tespit edildiği derinlikler; ist.1’de 2 m, ist.3’de 12 m, ist.4’de 10 m, ist.5’de 15 m ve larva bolluğunun en yüksek olduğu ist.6’da 6 m olarak belirlenmiştir.

*S. aurita* larvaları tespit edilen tüm larvaların içinde; en bol olarak Kasım 2013 (%60), Haziran 2014 (%50) aylarında, en az Ağustos 2014 (%12) ve Temmuz 2014 (%3) aylarında temsil edilmiştir. Bizsel vd. (2010), Ekincik Koyu’nda deniz çayırlarında, balıkçı teknelerinin, günübirlik tur teknelerinin ve özel yat kullanıcıları tarafından yoğun olarak konaklama alanı olmasının yarattığı ciddi olumsuzlukları da gözlemişlerdir. Teknelerin demir ve zincirlerinin, özellikle 10-17 m derinlik aralığında, çayırlarda derin yırtıklara neden olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durum

Haziran ve Temmuz ayındaki larvaların düşük oranlar ile temsil edilmesinin bir nedeni olarak düşünülebilir.

*S. aurita* larvalarının tespit edildikleri aylarda Ağustos (2014) %38 ve Kasım (2013) %29 ile en fazla oranda temsil edildikleri görülmüştür. *S. aurita* tüm türler içinde %9 ile temsil edilmiştir. *S. aurita*'nın tüm türler arasındaki dağılımını; Çoker (2003) İzmir Körfezi'nde Haziran 1996-Kasım 2002 yılları arasında %4 ile 5. tür olarak, Banbul (2014) Antalya Körfezi'nde Temmuz ayında %39 ile en baskın tür olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada larvaların bulunduğu aylar; Haziran, Temmuz, Ağustos ve Kasım olarak tespit edilmiştir. Çoker (2003) 1994-2002 yılları arasında İzmir Körfezi'nde vertikal olarak gerçekleştirdiği çalışmasında türün larvasının yaz aylarında birey sayılarının düşük, sonbaharda tüm körfezde yoğun olarak dağılım gösterdiğini ve sonbaharda elde ettiği birey sayısını m<sup>2</sup>'de 3542 olarak bildirmiştir. Larvaların elde edildiği dönemlerde yüzey suyu ortalama sıcaklık değerini yaz aylarında 23.8 °C ve sonbaharda 18.9 °C olarak belirtmiştir. Çakır (2004) 1999-2000 yılları arasında Edremit Körfezi'nin ihtiyoplanktonunu değerlendirdiği çalışmasında vertikal örneklemeler sonucunda türün bir tek postlarvasını Haziran ayında elde etmiş, yüzey suyu sıcaklık değerini 22 °C, bolluk oranını 3.92 adet/m<sup>2</sup> olarak bildirmiştir. Taylan (2007) 2000-2004 yılları arasında aynı bölgede horizontal çekimler ile yaptığı çalışmasında türün larvasını 100 m<sup>3</sup>'de 0.6 birey oranında bulduğunu ve bu larvaya Ağustos ayında rastladığını bildirmiştir. Mavruk (2009) 2007-2008 yılları arasında İskenderun Körfezi'nde horizontal olarak yaptığı çalışmasında türün prelarvalarına yaz mevsiminde 6 adet/1000 m<sup>3</sup>, postlarvalarına ilkbaharda 36 adet/1000 m<sup>3</sup> ve yaz mevsiminde 33 adet/1000 m<sup>3</sup>'te olarak elde ettiğini bildirmiştir. Yaz mevsimi için yüzey suyu sıcaklık değerini 28.14 °C olarak ölçmüş ve Akdeniz'de yapılan ihtiyoplankton çalışmalarını da göz önünde bulundurarak İskenderun Körfezi'nin bu tür için önemli bir üreme alanı olduğunu belirtmiştir. Banbul (2014) 2011-2012 yılları arasında Antalya Körfezi'nde vertikal olarak yaptığı çalışmasında larvalara Mayıs ve Temmuz ayları arasında rastladığını, tespit ettiği larvaların 27 adetinin prelarva, 9 adetinin postlarva olduğunu bildirmiştir. Larvaların bulunduğu aylar için yüzey suyu sıcaklık değerini en düşük 21.3 °C, en yüksek 28.2 °C olarak ölçmüştür. Sonuç olarak açık denizlerde ve körfezlerde horizontal ve vertikal olarak yapılan plankton çekimleri arasında birey yoğunluğunda farklılıklar olduğu en çok birey yoğunluğuna körfezlerde gerçekleştirilen vertikal çekimlerde rastlandığı görülmektedir.

2013-2014 yılı Köyceğiz Dalyan Lagüner Sisteminin denizel kıyı alanında yapılan bu çalışmada, *S. aurita* larvalarının Dalyan çıkışı, Ekincik Koyu ve Ekincik kıyı alanı arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiş, en yüksek birey yoğunluğu 6 m derinliği olan ist.6'da (5.1 birey/100 m<sup>3</sup>) Ekincik Koyu'nda bulunmuştur. Larvaların dağılım alanının dip yapısına baktığında *Posidonia oceanica* deniz çayırlarının bulunduğu yerlerde çoğunlukta olduğu ve *Posidonia oceanica* deniz çayırlarının bu alanlarda oksijen değerlerini arttırdığı düşünülmektedir. Ekincik Mağaraları (ist.4)'nda 10 m derinlikte 3.18 birey/100 m<sup>3</sup>, Küçükalyan (ist.1)'da 2 m derinlikte 2.55 birey/100 m<sup>3</sup>, Delikada açığı (ist.3)'nda 12 m derinlikte 1.27 birey/100 m<sup>3</sup> ve Ekincik açığı (ist.5)'nda 15 m derinlikte 1.27 birey/100 m<sup>3</sup> olarak az sayıda larva tespit edilmiştir. Çoker (2003) İzmir Körfezi'nde ve Mavruk (2009) İskenderun Körfezi'nde yaptıkları çalışmalarda *S. aurita* larvalarını kıyıya yakın istasyonlarda tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Bizsel vd. (2010), aynı bölgede deniz alanını inceledikleri çalışmada Eylül ve Kasım aylarında akıntıların genel hareket orjininin batıdan yönlü olduğunu belirtmiştir. Batı yönünden kıyıya yaklaşan akıntı yönü, kıyıya yaklaştığında kuzey ve güney doğrultusunda iki kola ayrılmaktadır. Kuzeye doğru ayrılan kolun bir kısmı Ekincik Koyu'nun içine girmekte, diğer bir kısım da saat yönünün tersine bir dönüş yaparak bölgenin kuzey ucundaki Kızılburun önünde açığa yönelmektedir. Buna göre; *S. aurita*'nın tespit edildiği alanlar dikkate alındığında, Ekincik mevki için Bizsel vd. (2010)'da bahsedilen akıntı sisteminin Delikada açığı ist.3, Ekincik Mağaraları ist.4 ve Ekincik açığı ist.5'te tespit edilen larvaların dağılımında etkili olduğu düşünülebilir. Fakat bölgede rüzgar sürümlü akıntılar etkili olduğundan, bu durumun mevsimsel koşullara bağlı olarak değişebileceği göz ardı edilmemelidir. Ayrıca diğer mevsimlerde bölgede yapılmış tespitler bulunmamaktadır.

Kıyı çizgisinden açığında bulunan kayalık alanın ist.2'de larva bulunamamasında etkili olduğu düşünülebilir. Bu resifin bulunduğu alanda derinlik çok düşük olduğundan istasyon sayısı Ekincik alanına göre İztuzu alanında daha az seçilmiş ve resif alanı yerine resiften kıyıya doğru olan kumluk alanda ve resif açığında plankton çekimleri yapılmıştır. Diğer yönden resifin ekonomik öneme sahip balık türlerinin tercih ettiği pelajik avcı predatör türlerin sıkça uğradığı bir resif olması nedeniyle balık yumurta ve larvalarının av olduğu düşünülmektedir.

İztuzu alanında larval dağılımının zayıf olduğu, genel dağılımın Ekincik alanına işaret ettiği, bu dağılımda; akıntılar, rüzgarlar, çözünmüş oksijen ve besin faktörünün etkili olduğu düşünülmektedir. Yaz aylarında alandaki kirletici kaynakların etkilerinin arttığı ve yumurta larvaların bulunurluğunu olumsuz etkilediği de göz ardı edilmemelidir.



## KAYNAKLAR

- Ak, Y. (2000) *İzmir Körfezi'nde yaşayan bazı Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılım ve bolluğu üzerine araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, 141s.
- Ak, Y. (2004) *Mersin ili erdemli açıklarında yaşayan bazı Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 387s.
- Ak, Y. ve Hoşsucu, B. (2001) İzmir Körfezi kemikli balıklarına ait pelajik yumurta ve larvaların tür çeşitliliği dağılımı ve bolluğu, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 18 (1-2): 155-173.
- Ak, Y. ve Uysal, Z. (2007) Mersin Körfezi (Kuzeydoğu Akdeniz) ihtiyoplanktonu, *Ulusal Su Günleri 2007*, Antalya. (Poster Sunumu).
- Akşiray, F. (1987) Türkiye deniz balıkları tayin anahtarı, (Genişletilmiş 4. Baskı), İstanbul Üniv. Rektörlüğü yayınları no: 349.
- Anonim (2011) Muğla il çevre durum raporu.
- Anonim (2019a) Köyceğiz Belediyesi, 2019. <http://koycegiz.bel.tr/Ilc/ekincik-plaji.html> (Erişim tarihi, 03.04.2019).
- Anonim (2019b) <https://ockb.csb.gov.tr/koycegiz-dalyan-ozel-cevre-koruma-bolgesi-i-2753>.
- Avşar, D. (2000) Kuzeydoğu Akdeniz'deki yuvarlak sardalyalar (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) üzerine bir stok değerlendirme çalışması, *1. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı*, 30 Mayıs-2 Haziran, Ankara, 171-176.
- Banbul, B. (2014) *Antalya Körfezi epipelajijindeki ihtiyoplanktonun yıllık dağılımı ve bu dağılımı etkileyen bazı ekolojik faktörler*, Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 403s.
- Bayhan, B. ve Sever, T.M. (2015) Feeding of the round sardinella *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 (Osteichthyes: Clupeidae) in the Turkish Aegean Sea, *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 2 (4): 38-42.

- Bilecenoğlu, M., Kaya, M., Cihangir, B. ve Çiçek, E. (2014) An updated checklist of the marine fishes of Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 38 (6): 901-929.
- Bizsel, K.C., Kozludere, S., Beşiktepe, Ş., Bizsel, N., Sayın, E., Yüksek, A., Kaboğlu, G., Akçalı, B., Yılmaz, E.C., Kavcıoğlu, R., İlhan, T., Özyaydınlı, M., Bengil, F., Sönmez, R., Kankuş, J., Kuşçu, Ş., Tümer, T., Ergüden, C., Özgen, Ö. ve Hepsöğütlü, D. (2010) *Köyceğiz-Dalyan Özel Çevre Koruma Bölgesi deniz ve kıyı alanlarında biyolojik çeşitliliğin tespiti projesi sonuç raporu*, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı, 191s.
- Böyükalan, S. (2015) *Dalyan İztuzu plajı'nın bakteriyolojik kirlilik seviyesinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla, 77s.
- Buhan, E. (1998) Köyceğiz Lagoon systems Condition and Mugil populations improvement of Lagoon managing (In Turkish), T.C. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Bodrum, Seri B. Yayın No:3, 347s.
- Cihangir, B. (1994) Üreme döneminde çok evreli yumurta bırakan (hamsi, sardalya vb.) balık stoklarının saptanmasında kullanılan bir yöntem: günlük yumurta verimi yöntemi, *Karadeniz'de Hamsinin Dünü, Bugünü ve Yarını Paneli*, Nisan 1990, Trabzon Doğa Tr. Zooloji Dergisi, 18 (3): 153-160.
- Çakır, D.T. (2004) *Edremit Körfezi'nin (Ege Denizi) ihtiyoplanktonu*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 214s.
- Çoker, T. (2003) *İzmir Körfezi'ndeki Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının morfolojisi ve ekolojisi*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 539s.
- Çoker, T., Mater, S. ve Cihangir, B. (2006) İzmir iç Körfez'de balık türlerinde gözlenen değişimler, *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları VI. Ulusal Konferansı*, Türkiye Kıyıları 06 Konferansı Bildiriler Kitabı, Muğla.
- Çoker, T., Taşkavak, E., Taylan, B., Ulutürk, E., Akalın, S., Akçınar, C. ve Filiz, H. (2012) Yenişakran kıyısı (İzmir, Ege Denizi) ihtiyoplanktonu, *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5 (1): 31-37.
- Dekhnik, T.V. (1973) Ihtiyoplankton Cernovo Moria, Haukova Dumka, Kiev., 1-235.

- Demir, N. (1969) The pelagic eggs and larvae of Teleostean fishes in Turkish waters, I. Clupeidae, *İstanbul Üniv. Fen Fak. Mec.*, *Seri B*, 34 (1-2): 43-74.
- Demir, N. (1974) The pelagic eggs and larvae of Teleostean fishes in Turkish waters, II. Engraulidae, *İstanbul Üniv. Fen Fak. Mec.*, *Seri B*, 39 (1-2): 49-66.
- Demir, N. (1992) *İhtiyoloji*, İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3668 Fen Fak. No: 210, İ.Ü. Fen Fak. Basımevi, İstanbul, 391s.
- Ditty, J.G., Houde, E.D. ve Shaw, R.F. (1994) Egg and larval development of *Spanish sardine*, *Sardinella aurita* (family Clupeidae), with a synopsis of characters to identify clupeid larvae from the northern Gulf of Mexico, *Bulletin of Marine Science*, 54 (2): 367-380.
- Durmuş, M. (2010) *Farklı mevsimlerde avlanan sardalya (Sardinella aurita Valenciennes, 1847)'nın 4°C'de vakum paketlenmiş olarak depolanmasında oluşan duyuşsal, kimyasal ve mikrobiyolojik değişimler*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 69s.
- Erdem, M. (2006) Muğla ili (Güney Ege) kıyı alanı yönetimi ve balıkçılık, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1-3): 417-420.
- Fishbase (2019) <https://www.fishbase.se/summary/Sardinella-aurita>
- Fricke,R. (2019)  
<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>  
Catalog of Fishes.
- Göksu, M.Z.L. (2003) *Su Kirliliği Ders Kitabı*, Nobel Kitabevi, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:7, Adana, 232s.
- Gözen, A.Ç. (2013) *İzmir Körfezi'nde tirsı balığı (Sardinella aurita Valenciennes 1847)'nın büyüme özellikleri*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 28s.
- Hoşsucu, B. ve Mater, S. (1995) İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi, Türkiye) tirsı balığının (*Sardinella aurita*, Val., 1847) yumurta ve larvaları üzerine biyo-ekolojik bir çalışma, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 12 (1-2): 109-115.

- İlhan, R., İkiz, R. ve Gülyavuz, H. (2006) Antalya Körfezi'nden avlanan *Sardinella aurita*'nın (Valenciennes, 1847) et kompozisyonunun mevsimsel değişimi, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 23 (3): 439-442.
- Karakaş, E. (2011) *Kuzeydoğu Akdeniz'deki baskın küçük pelajik balıkların üreme stratejilerinin karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, 113s.
- Mater, S. (1981) *İzmir Körfezi'nde bazı Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvaları üzerine araştırmalar*, Doçentlik Tezi, E.Ü. Fen Fak. B. Oseanografi Böl. ve hidrobiyoloji Enst., Bornova, İzmir, 117s.
- Mater, S., Bayhan, B. ve Sever, T.M. (2003) İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) dağılım gösteren büyük sardalya (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847)'nin büyüme özellikleri ile kondisyon faktörü üzerine araştırmalar, *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 20 (1-2): 111-119.
- Mater, S. ve Çoker, T. (2004) *Türkiye Denizleri İhtiyoplankton Atlası*, 2. Baskı, E.Ü. Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 71, Yardımcı Ders Kitapları Dizini No: 12, İzmir, 210s.
- Mater, S., Kaya, M. ve Bilecenoğlu, M. (2011) *Türkiye Deniz Balıkları Atlası*, 6. Baskı, E.Ü. Su Ürünleri Fak. Yayınları No: 68, Yardımcı Ders Kitapları Dizini No: 11, İzmir, 169s.
- Mavruk, S. (2009) *Yumurtalık kıyasal zonu (İskenderun Körfezi) ihtiyoplanktonunda mevsimsel değişimler*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 198s.
- Maynou, F., Olivar, M.P. ve Emelianov, M. (2008) Patchiness and spatial structure of the early developmental stages of clupeiforms in the NW Mediterranean Sea, *Journal of Plankton Research*, 30 (8): 873-883.
- Moksness, E., Kjorsvik, E. ve Olsen, Y. (2008) *Culture of cold-water marine fish*, John Wiley&Sons.
- Morote, E., Olivar, M.P., Villate, F. ve Uriarte, I. (2008) Diet of round sardinella, *Sardinella aurita*, larvae in relation to plankton availability in the NW Mediterranean, *Journal of Plankton Research*, 30 (7): 807-816.

- Neira, F.J., Miskiewicz, A.G. ve Trnski, T. (1998) *Larvae of temperate Australian fishes*, 1. Baskı, University of western australia press, Nedlands, Western Australia, 474s.
- Palomera, I. ve Sabates, A. (1990) Co-occurrence of *Engraulis encrasicolus* and *Sardinella aurita* eggs and larvae in the northwestern Mediterranean, *Scient.-Mar*, 54 (1): 61-67.
- Russell, F.S. (1976) *The eggs and planktonic stages of British marine fishes*, Academic Press, London, England, 524s.
- Rincon, M.C., Huq, M.F. ve Ramirez-Arredondo, I. (1988) Aspectos alimenticios de la sardina, *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 (Pisces: Clupeidae) de los alrededores de la region noroccidental de la Peninsula de Araya y alrededores de las Islas de Coche y Cubagua, Venezuela, *Bol Inst Oceanogr Venezuela, Univ Oriente*, 27 (1-2): 129-143.
- Schismenou, E., Giannoulaki, M., Valavanis, V.D. ve Somarakis, S. (2008) Modeling and predicting potential spawning habitat of anchovy (*Engraulis encrasicolus*) and round sardinella (*Sardinella aurita*) based on satellite environmental information, *Hydrobiologia*, 612 (1): 201-214.
- Selim, S. (2015) *Yeşil altyapı bağlamında Köyceğiz-Dalyan Havzası planlama kurgusu*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 141s.
- Şirinadalı, Ö. (2002) *İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren Sardinella aurita Val. 1847 türünün biyolojisi üzerine bir araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 63s.
- Smith, E. (1977) *Standart Techniques for pelagic fish eggs and larva surveys*. FAO. Fisheries Technical Paper No. 175. 100p.
- Taylan, B. (2007) *İzmir Körfezi'ndeki Teleost balık postlarvalarının bolluk ve dağılımı*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 84s.
- Taylan, B. ve Bayhan, B. (2016) Ege Denizi'nde dağılım gösteren büyük sardalya balığının *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847 yumurta verimliliği, *Yunus Araştırma Bülteni*, 16 (2): 129-135.

- Tsikliras, A.C., Torre, M. ve Stergiou, K.I. (2005) Feeding habits and trophic level of round sardinella (*Sardinella aurita*) in the northeastern Mediterranean (Aegean Sea, Greece), *Journal of Biological Research*, 3: 67-75.
- TÜİK (2017) <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr> Su Ürünleri İstatistikleri, 13.02.2019.
- TÜİK (2018) <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr> Su Ürünleri İstatistikleri, 10.08.2019.
- Ünsal, S. (1997) Kıyı yönetimi kavramında yaşanan evrim ve kıyı kullanımı ve yönetimi (düzenleme) bütünlüğü, *KAY'97 I. Ulusal Konferansı*, 24-27 Haziran, Ankara, 9-14.
- Vodyanitsky, V.A. ve Kazanova, I. (1954) Opredelitel Pelagicheskii Lichinok ryb Chernogomoria (Key to do Pelagic Fish Eggs and Larvae of the Black Sea). Tr. Vses. naucho-Issled, *Inst. Morsk. Rybn. Khoz. Okeanogr*, 28: 240-325.
- Yalçın, K. (1984) *Urla limanı ve çevresinde yaşayan bazı Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılışı ve bolluğu üzerinde araştırmalar*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, İzmir, 79s.
- Yannopoulos, A., Yannopoulos, S. ve Sotiriades-Vlahos, C. (1973) On the occurrence of ichthyoplankton in the Saronikos Gulf, Aegean Sea, *Rev Trav Instit Pêche Maurit*, 37 (2): 177-181.
- Yerli, S. (1989) *Köyceğiz Lagün Sistemi ekonomik balık popülasyonları üzerine incelemeler*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 267s.
- Yüksek, A. (1993) *Marmara Denizi'nin kuzey bölgesinde Teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının dağılımı ve bolluğu*, Doktora Tezi, İstanbul Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enst, İstanbul, 143s.

## EKLER

### Ek. A: Larva Fotoğrafları



**3.0 mm (prelarva sonu)**

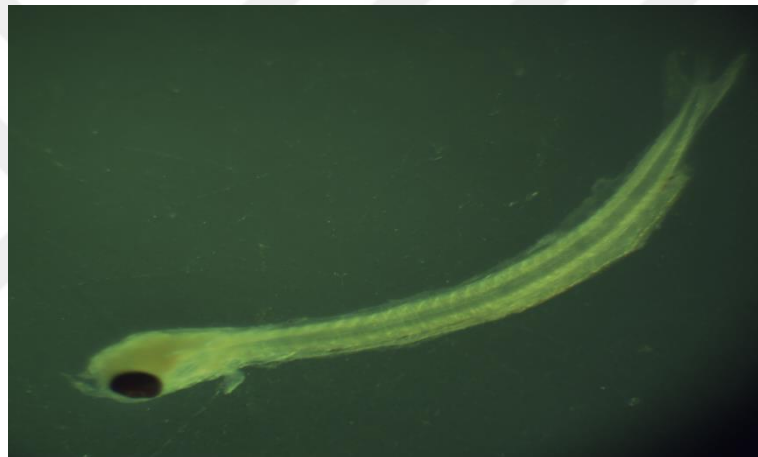


**3.3 mm (prelarva)**

**Ek. A<sup>(devam)</sup>**



**3.3 mm postlarva**



**3.4 mm postlarva**



**3.9 mm postlarva**

**Ek. A<sup>(devam)</sup>**



**4.2 mm postlarva**



**6.1 mm postlarva**

**Ek. B: Arazi ve Çalışma Fotoğrafları**



Zakkum (Araştırma Teknesi)



WP-2 Tip Plankton Kepçesi



Horizontal Zooplankton Çekim Örnekleme

**Ek. B**(devam)



YSI-Su Parametreleri Ölçüm Cihazı



Su kalitesi ölçümleri



Plankton örneği

**Ek. B<sup>(devam)</sup>**



Türlerin tayini ve fotoğraf çekimi



Köyceğiz Dalyan Alanı Çalışma Grubu (2013-2014)

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Zeynep Özlem BEŞE

Uyruk : T.C.

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul 13/02/1978

E-posta : zeynep34bese@gmail.com

### Eğitim

Alınan Derece	Aldığı Kurum/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lise	Kenan Evren Lisesi	1995
Önlisans	Ordu Üniversitesi Fatsa M.Y.O	2010
Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	2014
Yüksek Lisans	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	Devam ediyor

### İş Tecrübesi

Yıl	Yer	Pozisyon/görev
1998-2000	KOCAELİ - İZMİR	Ön Muhasebe
2000-2007	İZMİR	Satış ve Ön Muhasebe

### Yabancı Dil(ler)

Dil (İngilizce, vs)	Başlangıç	Orta	İleri
Yazma	X		
Konuşma	X		
Anlama		X	
Okuma		X	

### Bilimsel Faaliyetler

- 5-9 Ocak 2015 Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsünde Zooplankton Taksonomi kursu (Sertifikalı).
- BEŞE, Z.Ö., ÇOKER, T., 2016.** Ege Denizi'nde bulunan Sparidae (mercan balıkları) larvalarının morfolojisi ve larval tayin özelliklerinin incelenmesi

üzerine bir çalışma. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi. III. Fen Bilimleri Araştırma Sempozyumu. S.85. 5.05.2016. (POSTER)

3. **ÇOKER, T., BEŞE, Z.Ö., ÖZGERMEN, Ö., TAŞ, E., 2015.** Gökova İç Körfez (Sonbahar 2015) İhtiyoplanktonu. XII. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi. 14-17 Eylül 2015. Muğla. (POSTER).
4. **ÇOKER, T., BEŞE, Z.Ö., 2013.** Türkiye Denizleri'nde dağılım Gösteren Labridae Familyası (Lapin Balıkları) Türlerinin Postlarvaları Üzerine (1981-2009) Yapılmış Tespitler. 17. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. 3-6 Eylül 2013. İstanbul. (POSTER)

