

**J Aquacult Eng Fish Res**

**Vol. 1 Issue 1 2015**

**E-ISSN 2149-0236**

**Journal of  
Aquaculture Engineering  
and  
Fisheries Research**



**ScientificWebJournals  
(SWJ)**

# Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research

E- ISSN 2149-0236

Journal abbreviation: **J Aquacult Eng Fish Res**

© 2014 ScientificWebJournals (SWJ)

All rights reserved/Bütün hakları saklıdır.

is published in one volume of four issues per year by

[www.ScientificWebJournals.com](http://www.ScientificWebJournals.com)

Contact e-mail: [jaefr@scientificwebjournals.com](mailto:jaefr@scientificwebjournals.com) and [ozkanozden@scientificwebjournals.com](mailto:ozkanozden@scientificwebjournals.com)

## Aims and Scope

“**Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research**” publishes peer-reviewed articles that cover all aspects of **Aquaculture** and **Fisheries research** in the form of review articles, original articles, and short communications. Peer-reviewed open access journal published quarterly articles in Turkish or English language.

General topics for publication include, but are not limited to the following fields:

Aquaculture Science/Aquaculture Diseases/Feeds/Genetics/

Ecological Interactions/Sustainable Systems/Fisheries Development

Fisheries Science/Fishery Hydrography

Aquatic Ecosystem/Fisheries Management

Fishery Biology/Wild Fisheries/Ocean Fisheries

Biology/Taxonomy/Stock Identification/Functional Morphology

Freshwater, Brackish and Marine Environment

### Chief editor:

Prof. Dr. Özkan ÖZDEN

Istanbul University, Faculty of Fisheries, Turkey

### Vice editors:

Asist. Prof. Dr. Ferhat ÇAĞILTAY

Istanbul University, Faculty of Fisheries, Turkey

Dr. Deniz Devrim TOSUN

Istanbul University, Faculty of Fisheries, Turkey

### Cover photo:

Prof. Dr. Sühendan MOL TOKAY

Istanbul University, Faculty of Fisheries, Turkey

## **Editorial board:**

Prof. Dr. Mamcarz ANDRZEJ

University of Warmia & Mazury, Faculty of Environmental Sciences, Poland

Prof. Dr. Bela H. BUCK

Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research, Germany

Prof. Dr. Nihar Ranjan CHATTOPADHYAY

West Bengal University of Animal & Fishery Sciences, Faculty of Fishery Sciences, India

Prof. Dr. Frerk FELDHUSEN

Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Rostock, Germany

Prof. Dr. Mohd Salleh Bin KAMARUDIN

University of Putra, Faculty of Agriculture, Department of Aquaculture, Malaysia

Prof. Dr. Masashi MAITA

Tokyo University of Marine Science & Technology, Applied Biosciences, Japan

Prof. Dr. Saleem MUSTAFA

University of Malaysia Sabah, Borneo Marine Research Institute, Malaysia

Prof. Dr. Predrag SIMONOVIĆ

University of Belgrade, Faculty of Biology, Institute of Zoology, Serbia

Prof. Dr. Yordan STAYKOV

University of Trakia, Agricultural Faculty, Bulgaria

Prof. Dr. Davut TURAN

Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Fisheries, Turkey

Assoc.Prof.Dr. Yıldız BOLAT

University of Süleyman Demirel, Eğirdir Fisheries Faculty, Turkey

Assoc. Prof. Dr. Lyudmila NIKOLOVA

Agricultural University – Plovdiv, Faculty of Agronomy, Department of Animal Sciences, Bulgaria

Assoc. Prof. Dr. Ertan Emek ONUK

University of Ondokuz Mayıs, Faculty of Veterinary Medicine, Turkey

Assoc. Prof. Dr. Cui ZHENGGUO

Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, China

Assist. Prof. Dr. Ioannis S. BOZIARIS

University of Thessaly, School of Agricultural Sciences, Department of Ichthyology and Aquatic Environment, Greece

Dr. Yannis P. KOTZAMANIS

Hellenic Centre for Marine Research, Institute of Marine Biology, Biotechnology and Aquaculture, Greece

Dr. Ricardas Paskauskas

Institute of Botany, Nature Research Centre, Lithuania

# Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research E- ISSN 2149-0236

Journal abbreviation: **J Aquacult Eng Fish Res**

© 2014 ScientificWebJournals (SWJ)  
All rights reserved/Bütün hakları saklıdır.

**Vol. 1 Issue 1 Page 1-55 (2015)**

## **Table of Contents/İçerik**

- 1. GAZİMAĞUSA LİMANI, KKTC, KIYI BALIKÇILIĞINDA KULLANILAN AV ARAÇLARI VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ**  
(Coastal fishing gears of Famagusta Port (TRNC))  
İzlem Haktanır, Yusuf Özdemir, Tuğçe Şensurat, Celalettin Aydın  
pp. 1-18  
**DOI: 10.3153/JAEFR14001**
- 2. ABUNDANCE AND DIVERSITY OF ZOOPLANKTON IN THE KÖPRÜÇAY ESTUARY, TURKEY**  
Ömer Erdoğan, Ömer Osman Ertan  
pp. 19-32  
**DOI: 10.3153/JAEFR14002**
- 3. İSKENDERUN BÖLGESEL PERAKENDE BALIK TİCARETİ DİNAMİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**  
(Evaluation of Dynamics of Fish Retail Trade in Iskenderun)  
Suphi Gezmen, Emrah Şimşek, Aydın Demirci  
pp. 33-44  
**DOI: 10.3153/JAEFR14003**
- 4. PRELIMINARY REPORT ON GENETIC IMPROVEMENT OF *Heterobranchus longifilis* THROUGH INTRASPECIFIC HYBRIDIZATION OF DIFFERENT STRAINS FROM NIGERIA**  
Olabode Olufeagba, Victor Tosin Okomoda  
pp. 45-48  
**DOI: 10.3153/JAEFR14004**
- 5. GROWTH PERFORMANCE OF CLARIAS GARIEPINUS FINGERLINGS FED *Citrullus lanatus* SEED MEAL AS A REPLACEMENT FOR SOYBEAN MEAL**  
Lateef Oloyede Tiamiyu, Victor Tosin Okomoda, Victoria Edugwu Agbese  
pp. 49-56  
**DOI: 10.3153/JAEFR14005**

## GAZİMAĞUSA LİMANI, KKTC, KIYI BALIKÇILIĞINDA KULLANILAN AV ARAÇLARI VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ

İzlem HAKTANIR<sup>1</sup>, Yusuf ÖZDEMİR<sup>2</sup>, Tuğçe ŞENSURAT<sup>3</sup>, Celalettin AYDIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Bornova, İzmir/Türkiye

<sup>2</sup> Fen Bilimleri Enstitüsü, Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Bornova, İzmir/Türkiye

<sup>3</sup> Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yakutiye, Erzurum/Türkiye

Received: 10.11.2013

Accepted: 20.11.2014

Published online: 11.12.2014

Corresponding author:

Yusuf ÖZDEMİR, D Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı Bornova, İzmir, Türkiye

E-mail: [yusufozdemir08@gmail.com](mailto:yusufozdemir08@gmail.com); [clltnydn@gmail.com](mailto:clltnydn@gmail.com)

### Öz:

Bu çalışmada, Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC), Gazimağusa bölgesi kıyı balıkçılığında kullanılan av araçlarının teknik özelliklerini tespit etmek amaçlanmıştır. Saha çalışmaları Şubat ve Mart 2013 tarihleri arasında Gazimağusa liman bölgesinde yürütülmüştür. Veriler, balıkçılarla yüz yüze yapılan anketler ve av araçlarının teknik ölçümleri sonucu elde edilmiştir. Kullanılan ağların ve paragatların teknik özellikleri saptanıp FAO kataloğuna göre çizimi yapılmıştır. Bölgede kıyı balıkçılığında beşi sade ve üçü fanyalı olmak üzere toplam sekiz değişik uzatma ağı ayrıca ince, orta ve kalın olarak tabir edilen 3 tip paragat tanımlanmıştır.

### Anahtar Kelimeler:

Gazimağusa, kıyı balıkçılığı, Sade (galsama) ağı, fanyalı ağ, paragat

### Abstract:

#### Coastal Fishing Gears of Famagusta Port (TRNC)

The study aimed to determine technical characteristic of fishing gears used in Famagusta small scale fishery, TRNC. Field experiments were carried out in Gazimağusa Port region between February and March 2013. The data was obtained from face to face surveys with fishermen. In addition, technical measurements of fishing gears were carried out in the region. The technical characteristics of set net (trammel net and gillnet) and long lines were described according to the FAO standards. A total of eight various types set nets, five gillnets and the three trammel nets, and three type long lines, called thin, middle and thick were identified from coastal fisheries in the region.

### Keywords:

Famagusta, coastal fishery, gillnet, trammel net, longline

## Giriş

Kıbrıs, 9251 km<sup>2</sup>'lik alanı ile Sicilya ve Sardunya'dan sonra Akdeniz'in en büyük üçüncü adasıdır. Adada Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti (KKTC) ve Güney Kıbrıs Rum kesimi olarak iki ayrı devlet konumunda bulunmaktadır. KKTC kıyıları, 35° 10' 28'' N enlemi, 32° 44' 29'' E boylamında bulunan Yeşilirmak ile 35° 07' 03'' N enlemi ve 33° 57' 29'' E boylamında bulunan Gazimağusa arasında kalan sahil şeridini kapsamaktadır. Kuzey Kıbrıs'ın toplam kıyı uzunluğu 404 km'dir (İlseven ve diğ., 2006). KKTC'nin tek ithalat-ihracat limanı Gazimağusa limanıdır. Gazimağusa başkent Lefkoşa'dan sonra ikinci büyük şehirdir. Bölgede ithalat-ihracatın yanında turizm ve balıkçılık oldukça önemlidir.

KKTC'de ticari ve amatör balıkçılık 27/00 sayılı Su Ürünleri yasası ile Tarım ve Doğal Kaynaklar Bakanlığı Hayvancılık dairesi tarafından düzenlenmektedir (Anonim, 2000). KKTC'deki avlanan su ürünlerin tür ve miktarına ilişkin herhangi bir resmi veri yoktur. Ancak yıllık su ürünleri üretimi olta ile avcılık hariç 450 ton olduğu tahmin edilmektedir (DPÖ, 2013).

KKTC'de 2008 dönemi itibari ile kayıtlı balıkçı teknesi sayısı toplam 422 olup bunların 288'i faal olarak çalışmaktadır. Toplam balıkçı sayısı ise 381 dir. Gazimağusa bölgesinde 252 kayıtlı gemi sayısı olup faal balıkçı gemisi sayısı 170 dir (DPÖ, 2013). Gazimağusa liman bölgesinde ise 90 kayıtlı tekne bulunup 58 teknenin avcılık izni olmakla birlikte sadece balıkçılıkla geçinen gerçek kişi sayısı 5 dir (Kooperatif başkanı ile kişisel görüşme).

KKTC'de deniz alanlarının biyoekolojik araştırmaları (Benli ve diğ., 1998), Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Kıyı Balıkçılığının Yönetimi Projesi (Hoşsucu ve diğ., 1998), Kuzey Kıbrıs deniz alanlarının biyoekolojik araştırmaları (Benli ve diğ., 2004) ve kıyı balıkçılığı yönetimi ve çevre entegrasyonu projesi (Benli ve diğ., 2010) adı altında toplanmıştır. KKTC kullanılan av araçlarının teknik özellikleri ile ilgili sadece yüksek lisans bazında bir çalışmaya ulaşılabilmektedir (Sencer, 2013). Bu çalışmada, Gazimağusa liman bölgesinde kullanılan ağların teknik özelliklerinin tespiti amaçlanmıştır. Kullanılan av araçlarının

tespitine yönelik ilk çalışma olması açısından son derece önemlidir.

## Materyal ve Metot

Çalışma, Şubat ve Mart 2013 tarihleri arasında Gazimağusa liman bölgesinde yürütülmüştür (Şekil 1). Çalışmanın verileri, bölgede geçimini sadece balıkçılıkla sağlayan balıkçılar ile yüz yüze yapılan anketler ve av araçlarının teknik ölçümleri sonucu elde edilmiştir. Av araçlarının teknik özellikleri FAO (1975) standartlarına (Nedelec, 1975) göre MS Visio 10,0 programı yardımıyla çizilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

Araştırma kapsamında, bölgede kullanılan 5'i sade (galsama), 3'ü fanyalı olmak üzere toplam 8 farklı uzatma ağı ile 3 farklı paragat takımı tanımlanmıştır.

### Uzatma ağları

#### Sade (Galsama) ağlar

Sade uzatma ağları, hedef tür avcılığına yönelik kullanıldığı için yakalanan balıkların isimleri ile tanımlanmaktadır. Gazimağusa liman bölgesinde 5 farklı tip sade (galsama) uzatma ağının kullanıldığı tespit edilmiştir.

#### Akya (*Lichia amia*) Sade Uzatma Ağı

Akya sade uzatma ağı, 180 mm tam göz boyunda (TGB) ve 70 göz yüksekliğinde olup poliamid (PA) monofilament materyalden yapılmış ve ip kalınlığı (çapı) 0,90 mm'dir. Bu ağlarda 0,50 oranında donam faktörü (E) uygulanmaktadır. Mantar yaka halatı Ø 5 mm kalınlığında polipropilen (PP) materyalden olup, yüzdürücü olarak 7 numara plastik mantarlar iki boş bir dolu şeklinde donatılmıştır. Kurşun yaka halatı ise yine Ø 5 mm kalınlığında PP materyalden yapılmıştır. Ağ yüksek olduğu için akıntı ile sürüklenmesin diye 120 g'lık bakla kurşunlar üç boş bir dolu şeklinde donatılmaktadır. (Şekil 2). Balıkların göç ettiği dönemde (ilkbahar–yaz) kullanılan bu ağlar 0-500 m derinliğe akşam günbatımı ile atılıp sabahın erken saatlerinde toplanmaktadır. Bu ağlarla akya dışında sinagrit (*Dentex dentex*) ve fangri (*Pagrus pagrus*) balıkları da yakalanmaktadır.



Şekil 1. Araştırma sahası

Figure 1. Study area

### Bakalyaro (*Merluccius merluccius*) Sade Uzatma Ağı

Bakalyaro sade uzatma ağı; 120 mm TGB'nda, 10 göz yüksekliğinde olup, PA monofilament materyalden yapılmış ve ip kalınlığı (çapı) 0,60 mm'dir. Bu ağlarda genellikle 0,50 oranında donam faktörü uygulanmaktadır. Mantar yaka halatı Ø 5 mm kalınlığında PP materyale sahiptir ve yüzdürücü olarak 3 numara plastik mantarlar dört boş bir dolu şeklinde donatılmaktadır. Kurşun yaka halatı Ø 5 mm kalınlığında, PP materyalden yapılmıştır. Batırıcı olarak 50 g'lık bakla kurşunlar iki boş bir dolu şeklinde donatılmaktadır (Şekil 3). Bu ağlar ile yıl boyu döneke yöntemi ile avcılık yapılmaktadır. Bakalyaro dışında mezgit (*Merlangius euxinus*) de yakalanmaktadır.

### Barbunya (*Mullus barbatus*) Sade Uzatma Ağı

Barbunya sade uzatma ağları, 36 mm TGB'nda, 30 göz yüksekliğinde olup, PA monofilament materyalden yapılmış ve ip kalınlığı (çap) 0,18 mm'dir. Bu ağlarda, genelde 0,52 oranında donam faktörü uygulanmaktadır. Mantar yaka hala-

tı, Ø 5 mm kalınlığında PP materyalden yapılmıştır. Yüzdürücü olarak 2-3 numara plastik mantarlardan beş boş bir dolu şeklinde yaklaşık 175 adet kullanılmaktadır. Alt yakada, PP Ø 5 mm ve 200 m'si 23 kg gelen, içi kurşun dışı PA materyalden yapılmış doktor yaka tabir edilen halatlar koşma şeklinde donatılmaktadır (Şekil 4). Gazimağusa Liman civarında yıl boyunca döneke yöntemiyle kullanılan bu ağlar, gün batımında atılıp karanlık olunca kaldırılmaktadır. Hedef türün dışında karagöz (*Diplodus vulgaris*), mercan (*Pagellus erythrinus*) ve sargoz (*Diplodus sargus*) da yakalanmaktadır.

### Kupes (*Boops boops*) Sade Uzatma Ağı

Kupes sade uzatma ağları 40 mm TGB'nda, 80 göz yüksekliğinde olup, PA monofilament materyalden yapılmış ve ip kalınlığı (çap) 0,20 mm'dir. Bu ağlarda genellikle 0,50 oranında donam faktörü uygulanmaktadır. Mantar yaka halatı Ø 5 mm kalınlığında PP materyalden yapılmıştır. Yüzdürücü olarak 3,5 - 4 numara plastik mantarlardan sekiz boş bir dolu şeklinde 250 adet kulla-

nılmaktadır. Alt yakada Ø 5 mm kalınlıkta 200 m'si 23 kg gelen içi kurşun dışı PA materyalden yapılmış doktor yaka tabir edilen halat kullanılmaktadır (Şekil 5). Liman bölgesi civarında yıl boyu kullanılan bu ağlarla döneke yöntemi ile avcılık yapılmaktadır. Hedef türün dışında istavrit (*Trachurus trachurus*) ve mezgit de yakalanmaktadır.

#### **Palamut (*Sarda sarda*) Sade Uzatma Ağı**

Palamut sade uzatma ağları, 80 mm TGB'nda 100 göz derinliğindedir. PA materyalden yapılmış bu ağların ip kalınlığı 210d/6 dir. Palamut ağlarında genellikle 0,7 - 0,8 oranında donam faktörü uygulanmaktadır. Mantar yaka halatı Ø 6-7 mm kalınlıkta PP materyalden yapılmıştır. Yüzdürücü olarak, 7-8 numara plastik mantarlardan yaklaşık 277 adet kullanılmaktadır. Kurşun yaka halatına ilaveten koşma şeklinde 200 m'si 23 kg gelen içi kurşun dışı, PA materyalden yapılmış doktor yaka tabir edilen halat kullanılmaktadır (Şekil 6). Yüksek ağ olduğu için 5-10 adet (rüzgâr ve akıntı durumuna göre) 250 g'lık ekstra ağırlık kurşun yakaya ağ suya bırakılırken ilave edilmektedir. Liman civarında özellikle yaz aylarında döneke yöntemiyle atılan bu ağlar 0 - 40 m'lerde avlanılmaktadır. Hedef türün dışında akya ve sinarit de yakalanabilmektedir.

#### **Fanyalı Ağlar**

Gazimağusa limanında kullanılan fanyalı uzatma ağları sade (galsama) ağlarında olduğu gibi hedef türün ismi ile anılmaktadır. Bölgede üç farklı fanyalı uzatma ağının kullanıldığı tespit edilmiştir.

#### **Barbunya Fanyalı Uzatma Ağı**

Tor ağ; 36 mm TGB'unda, 50 göz derinliğinde olup, PA materyalden yapılmış ve 210d/2 no ip kalınlığındadır. Ağın her iki tarafında bulunan 7 göz yüksekliğinde fanyalar 140 mm TGB'unda ve 210d/2 no ip kalınlığındadır. Barbunya fanyalı uzatma ağlarında genelde 0,50 - 0,55 oranında donam faktörü uygulanmaktadır. Fanyalar bir boş bir dolu şeklinde donatılmaktadır. Mantar yaka halatı Ø 4-5 mm kalınlığında PP materyalden yapılmıştır. Yüzdürücü olarak 2,5 - 3 numara plastik mantarlardan yaklaşık 417 adet kullanılmaktadır. Kurşun yaka halatı 200 m'si 23 kg gelen içi kurşun dışı, PA materyalden yapılmış doktor yaka tabir edilen halat kullanılmaktadır (Şekil 7). Liman bölgesi civarında, yıl boyunca 30-200 m arasında döneke yöntemiyle atılan bu ağlar, 4-5

saat suda kaldıktan sonra kaldırılmaktadır. Hedef türün dışında karagöz, mercan, sargoz balıkları da yakalanmaktadır.

#### **Mercan (*Pagellus spp.*) Fanyalı Uzatma Ağı**

Tor ağ, 48 mm TGB'nda 75 göz derinliğinde olup, PA materyalden yapılmış ve 210d/3 no ip kalınlığındadır. Ağın her iki tarafında bulunan fanyalar 9 göz derinliğinde 180 mm TGB'unda ve 210d/3 no ip kalınlığındadır. Mercan fanyalı uzatma ağlarında genellikle 0,50-52 oranında donam faktörü uygulanmaktadır. Mantar yaka halatı Ø 4-5 mm kalınlığında PP materyalden yapılmıştır. Yüzdürücü olarak 3 numara plastik mantarlardan yaklaşık 200 adet kullanılmaktadır. Kurşun yakada 200 m'si 23 kg gelen içi kurşun dışı PA materyalden yapılmış doktor yaka tabir edilen halat kullanılmaktadır (Şekil 8). Yıl boyunca 0-30 m arasında döneke yöntemiyle atılan bu ağlar, akşam atılıp sabah kaldırılır. Hedef türün dışında karagöz ve sargoz balıkları da bu ağla yakalanmaktadır.

#### **Sokkan (Çarpan) (*Siganus spp.*) Fanyalı Uzatma Ağı**

Tor ağ, 60 mm TGB'nda, 75 göz yüksekliğinde olup, PA materyalden yapılmış, 210d/3 no ip kalınlığındadır. Ağın her iki tarafında bulunan 15 göz yüksekliğinde fanyalar 200 mm TGB'unda ve 210d/3 no ip kalınlığındadır. Sokkan fanyalı uzatma ağlarında genellikle 0,50 oranında donam uygulanmaktadır. Mantar yaka halatı Ø 4-5 mm kalınlığında PP materyalden yapılmıştır. Yüzdürücü olarak 3 numara plastik mantarlardan toplam 158 adet kullanılmaktadır. Alt yakada 200 m'si 23 kg gelen içi kurşun dışı PA materyalden yapılmış doktor yaka tabir edilen halat kullanılmaktadır (Şekil 9). Liman civarında yıl boyunca 0-30 m arasında döneke yöntemiyle atılan bu ağlar, akşam atılıp sabah kaldırılır. Bu ağlarda Sokkan'ın iki türü (*Siganus luridus* ve *Siganus rivulatus*) dışında karagöz ve sorgoz balıkları da yakalanmaktadır.

#### **Paragat takımları**

Gazimağusa liman bölgesinde kullanılan paragat takımları anabeden (monofilament) kalınlığına göre isimlendirilmektedir. Bölgede ince, orta ve kalın paragat olarak tanımlanan paragat takımlarında kullanılan iğne sayısı, av sahasının büyüklüğüne göre, azaltılıp çoğaltılabilmektedir.



### İnce paragat

PA monofilament malzemeden yapılan ince paragatın hedef türleri mercan ve orfoz (*Epinephelus guaza*)'dur. İnce paragatın ana bedeninin çapı 70 mm, ara beden ve kösteklerin ise 50 mm'dir. Kösteklerin uzunluğu 1500 mm ve iki köstek arası mesafe ise 2500 mm'dir (Şekil 10). Bir takımında ortalama 300 iğne kullanılmaktadır. Büyük balık hedeflendiğinden 13 no düz iğne kullanılmaktadır. Yem olarak sübye, tavukgöğsü ve karides tercih edilmektedir. İnce paragat genellikle sabaha karşı atılıp, 3-4 saat suda tutulmakta, takım kontrol edilip, tekrar yemlenerek suya bırakılmaktadır. Takım bu şekilde 3-4 gün veya 1 hafta suda bekletilebilmektedir. Hedef türlerin dışında yılan balığı (*Anguilla anguilla*), vatoz ve köpekbalığı türleri de yakalanmaktadır.

### Orta paragat

Bölgede orta paragat olarak tanımlanan bu takımın ana beden çapı 90, 100, 120 mm olabilmektedir. Arbeden çapına göre ara beden ve köstekler sırası ile 60 mm, 70 mm, 90 mm kalınlığındadır. PA monofilament malzemeden yapılmış olan kösteklerin uzunluğu 1500 mm ve iki köstek arası mesafe ise 4500 mm'dir (Şekil 11). Orta paragatta 6/0 veya 7/0 düz iğnelere 200-250 (ortalama 230) iğne kullanılmaktadır. Hedef türler fangri, lahos, orfoz ve sinagrit'dir. Yem olarak uskumru, istavrit, tirsı, kupes, izmarit ve sardalyeden yararlanılmaktadır. Orta paragat genellikle sabaha kar-

şı atılıp 3-4 saat suda tutulmakta, ince paragatta olduğu gibi takım kontrol edilip, tekrar yemlenerek suya bırakılmaktadır. Hedef türlerin dışında yılan balığı, vatoz ve köpekbalığı türleri de yakalanmaktadır.

### Kalın paragat

PA monofilament malzemeden yapılan kalın paragatın hedef türleri orfoz, lahoz (*Epinephelus aeneus*) ve bakalyarodur. Kalın paragatın ana bedeni 150 mm, ara beden ve köstek çapları 120 mm olup, kösteklerin uzunluğu 1800 mm ve iki köstek arası mesafe ise 6000 mm'dir (Şekil 12). Kalın paragatta 9/0, 10/0 veya 11/0 düz iğneden yaklaşık 200 iğne kullanılmaktadır. Yem olarak genelde sardalye ve kupes, derin sularda kullanılması durumunda eti daha sert ve dayanıklı olan sübye ve kalamar tercih edilmektedir. Bu paragat ile yıl boyunca 500 m derinliklerde avcılık yapılmaktadır. Paragat genellikle sabaha karşı atılıp 3-4 saat tutulmakta, ince ve orta paragatta olduğu gibi balık yakalanmışsa alınıp tekrar yemlenerek suya tekrar bırakılmaktadır. Hedef türlerin dışında vatoz ve köpekbalığı türleri de yakalanmaktadır.

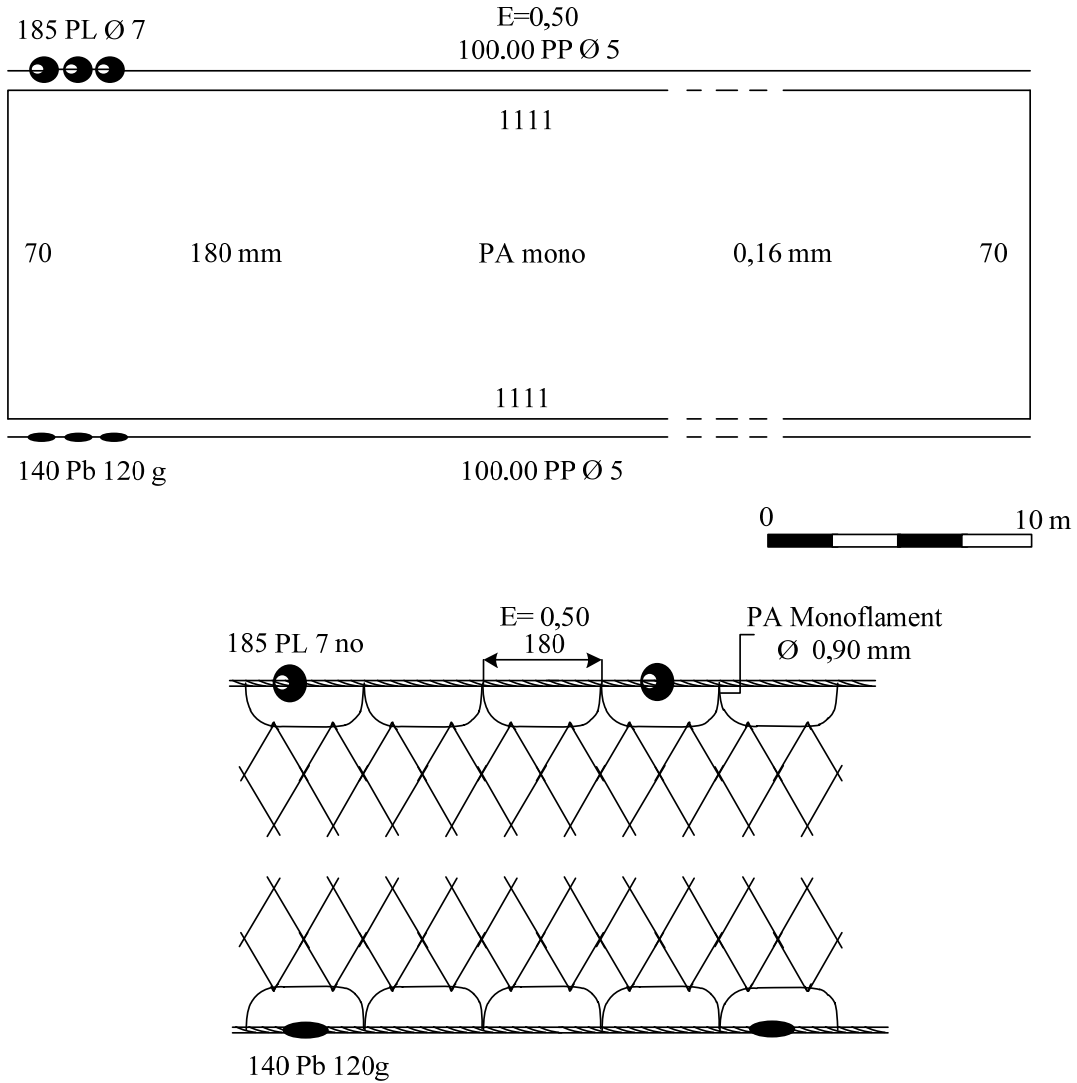
### Hedef Türler ve Av Dönemleri

Balıkçılarla yapılan anket çalışması sonucunda Gazimağusa Limanı'nda kıyı balıkçılığının hedeflediği belli başlı türler ve av dönemleri Tablo 1'de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Gazimağusa kıyı balıkçılığının hedef türleri ve av dönemleri (SUA; sade (galsama) uzatma ağı, FUA; fanyalı uzatma ağı, İP; ince paragat, OP; orta paragat, KP; kalın paragat)

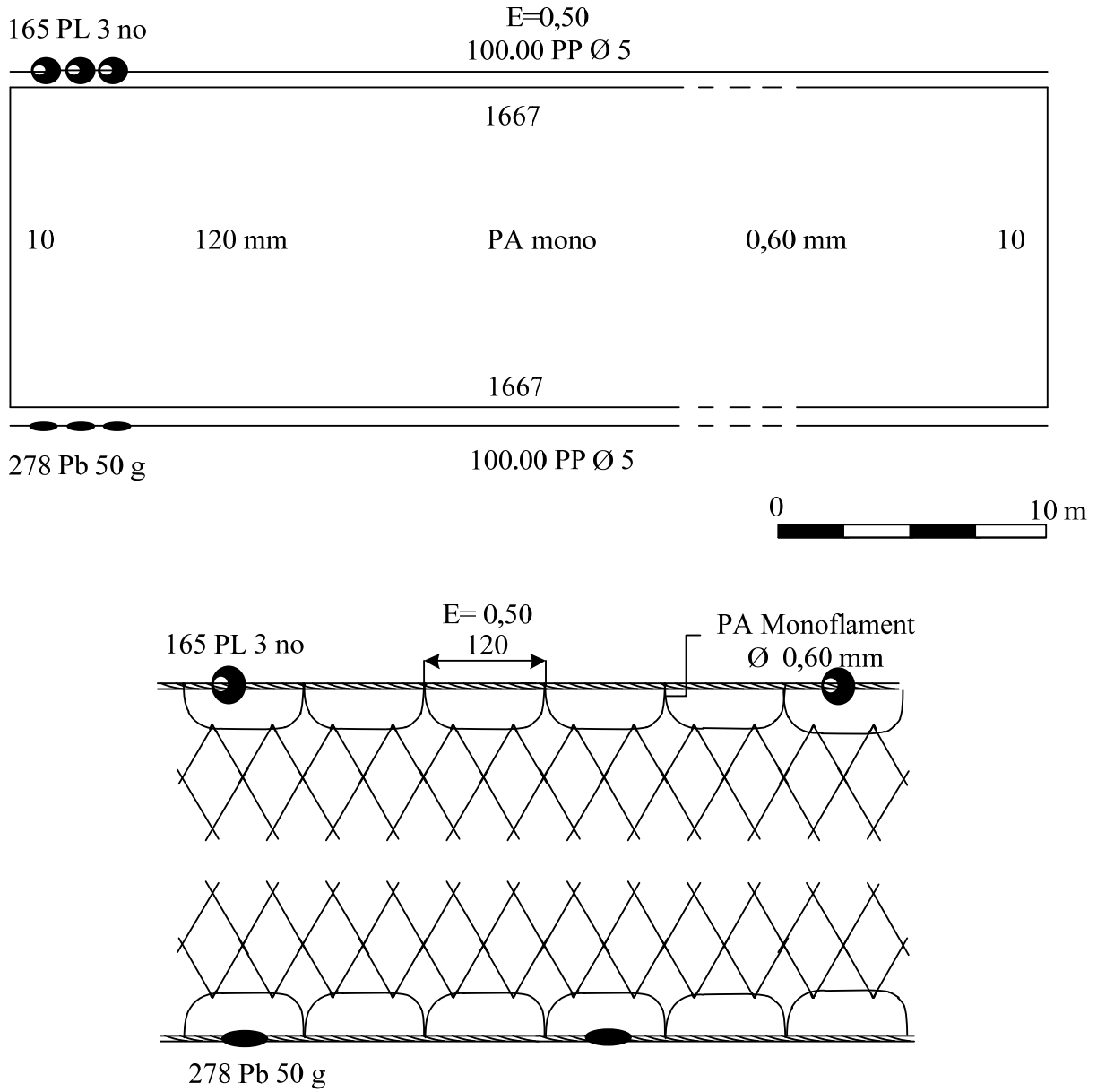
**Table 1.** Target species and catch seasons of Gazimağusa coastal fishereis (SUA; gill net, FUA; trammel net, İP; thin longline, OP; middle long line, KP; thick long line).

<b>Hedef Tür</b>	<b>Av Dönemi</b>	<b>Av Aracı</b>
Bakalyaro( <i>Merluccius merluccius</i> )	Yıl boyunca	SUA, KP
Barbunya ( <i>Mullus barbatus</i> )	Yıl boyunca (Aralık, Ocak yoğun)	SUA, FUA
İstavrit ( <i>Trachurus spp.</i> )	Mayıs-Temmuz	SUA
İzmarit ( <i>Spicara maena</i> )	Yıl boyunca	SUA
Orfoz, ( <i>Epinephelus aeneus</i> )	Yıl boyunca	İP, OP, KP
Lahos ( <i>Epinephelus guaza</i> )	Yıl boyunca	İP, OP, KP
Palamut ( <i>Sarda sarda</i> )	İlkbahar-yaz	SUA
Sinagrit ( <i>Dentex gibbosus</i> )	Mart-Nisan/ Yıl boyunca	SUA, OP
Sokkan ( <i>Siganus spp.</i> )	Mayıs-Eylül/ Yıl boyunca	FUA



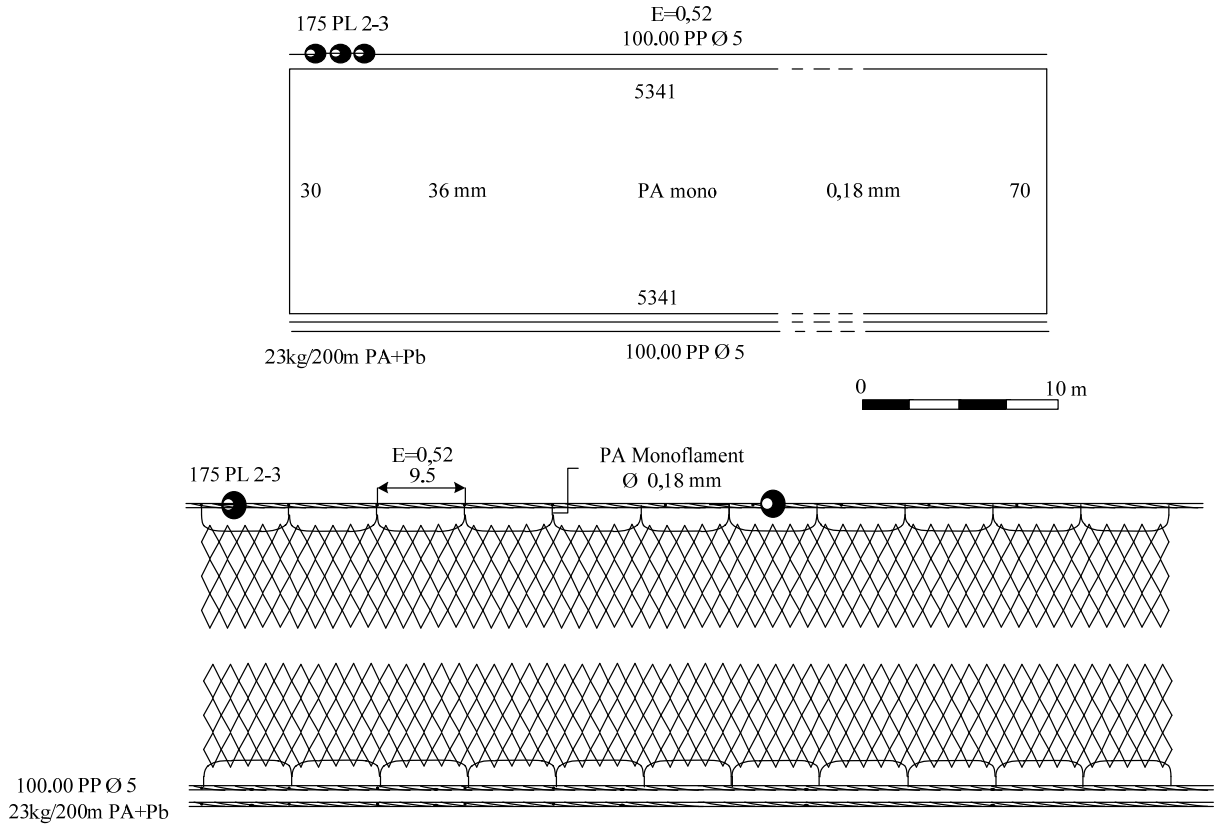
Şekil 2. *Lichia amia* sade uzatma ağı

Figure 2. *Lichia amia* gill net



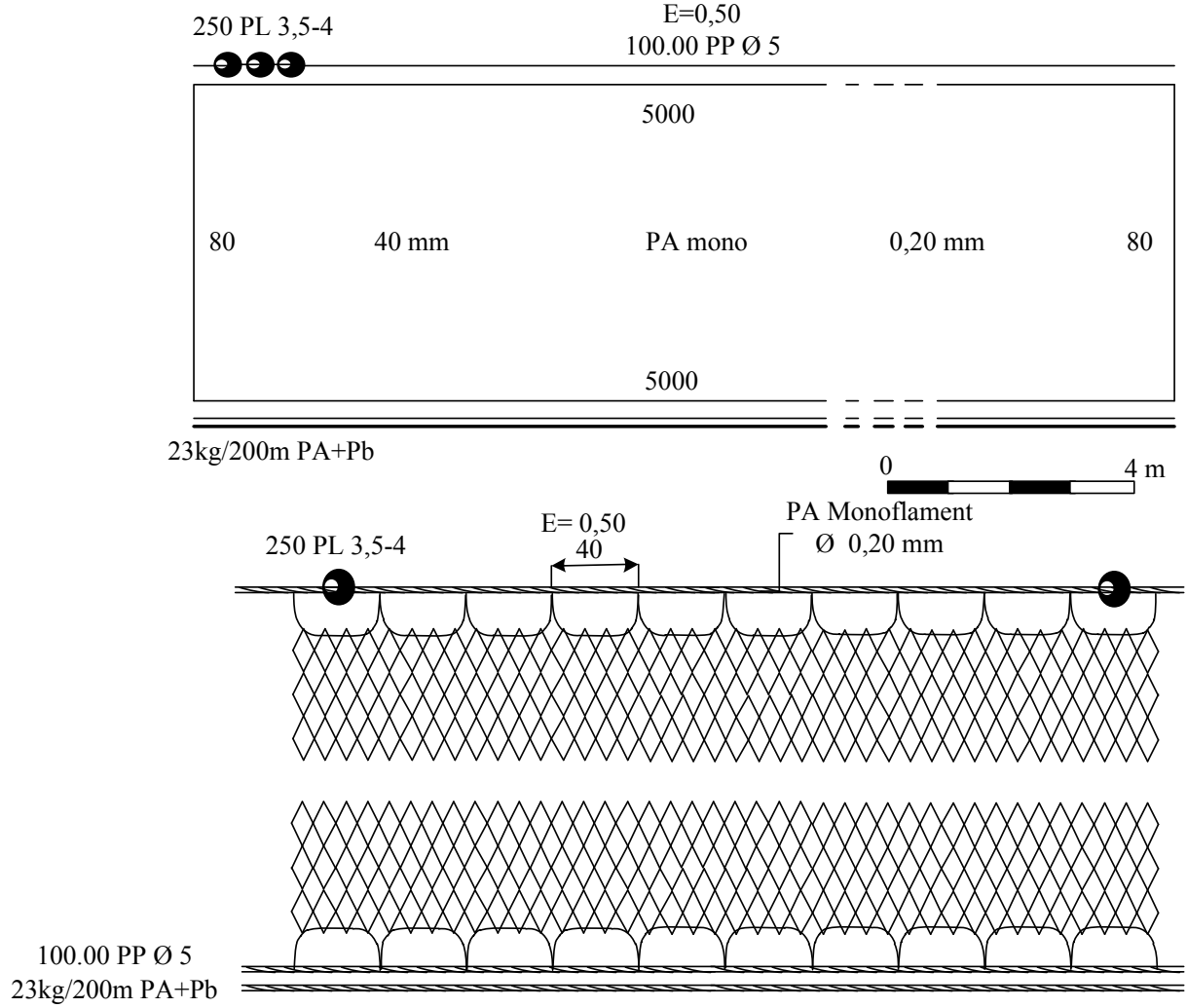
Şekil 3. *Merluccius merluccius* sade uzatma ağı

Figure 3. *Merluccius merluccius* gill net



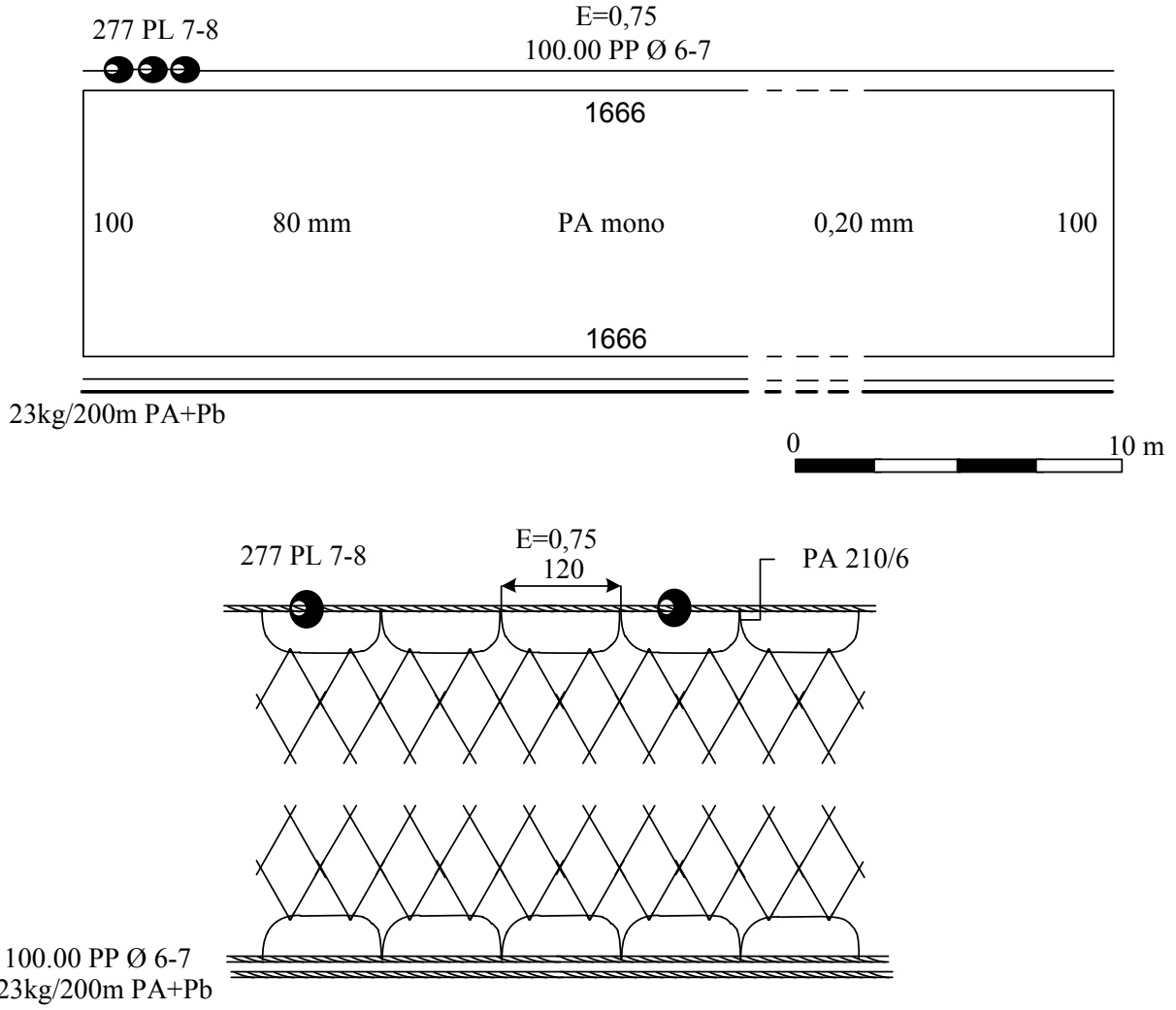
Şekil 4. *Mullus barbatus* sade uzatma ağı

Figure 4. *Mullus barbatus* gill net



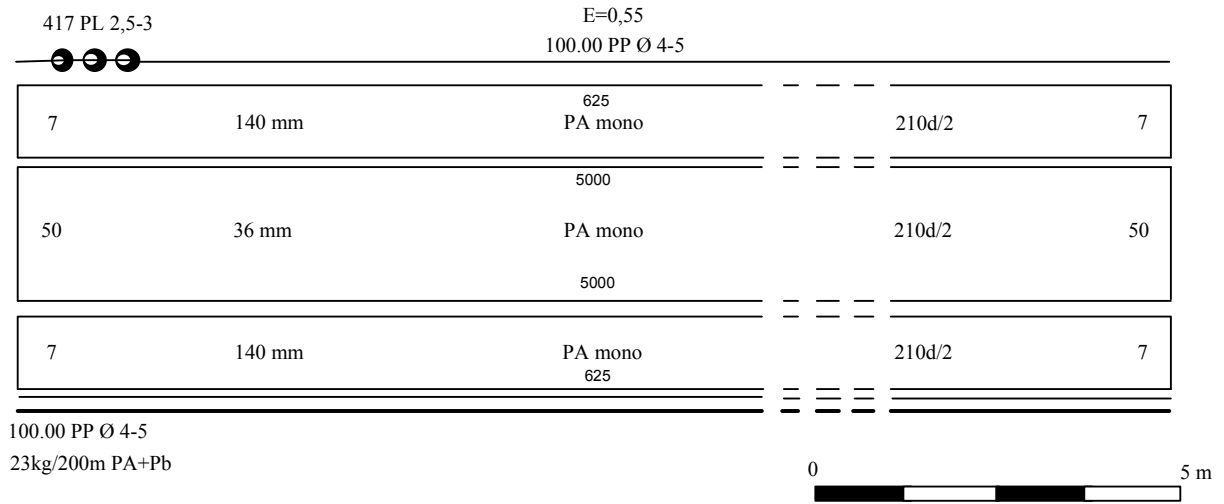
Şekil 5. *Boops boops* sade uzatma ağı

Figure 5. *Boops boops* gill net



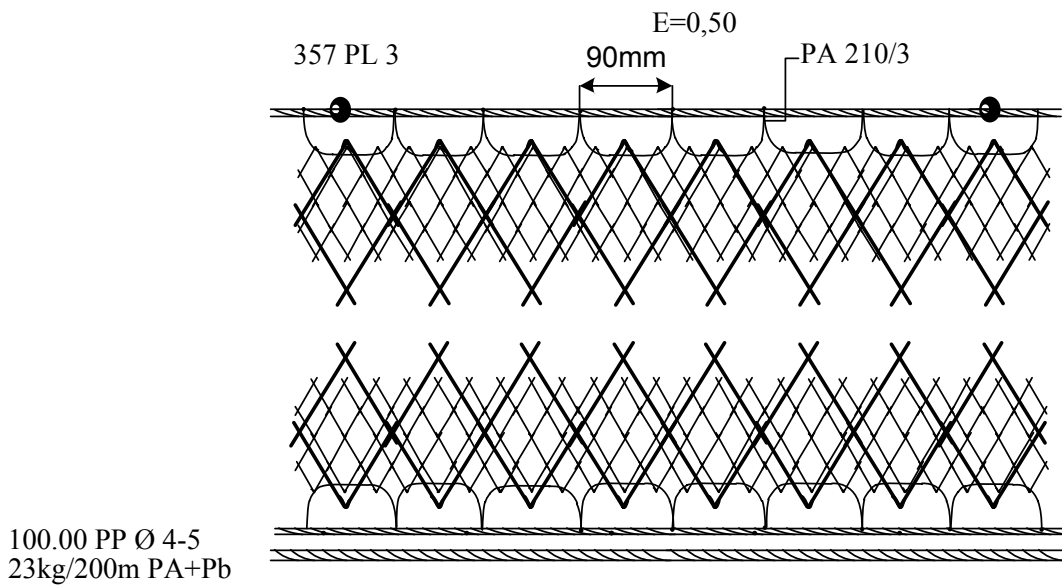
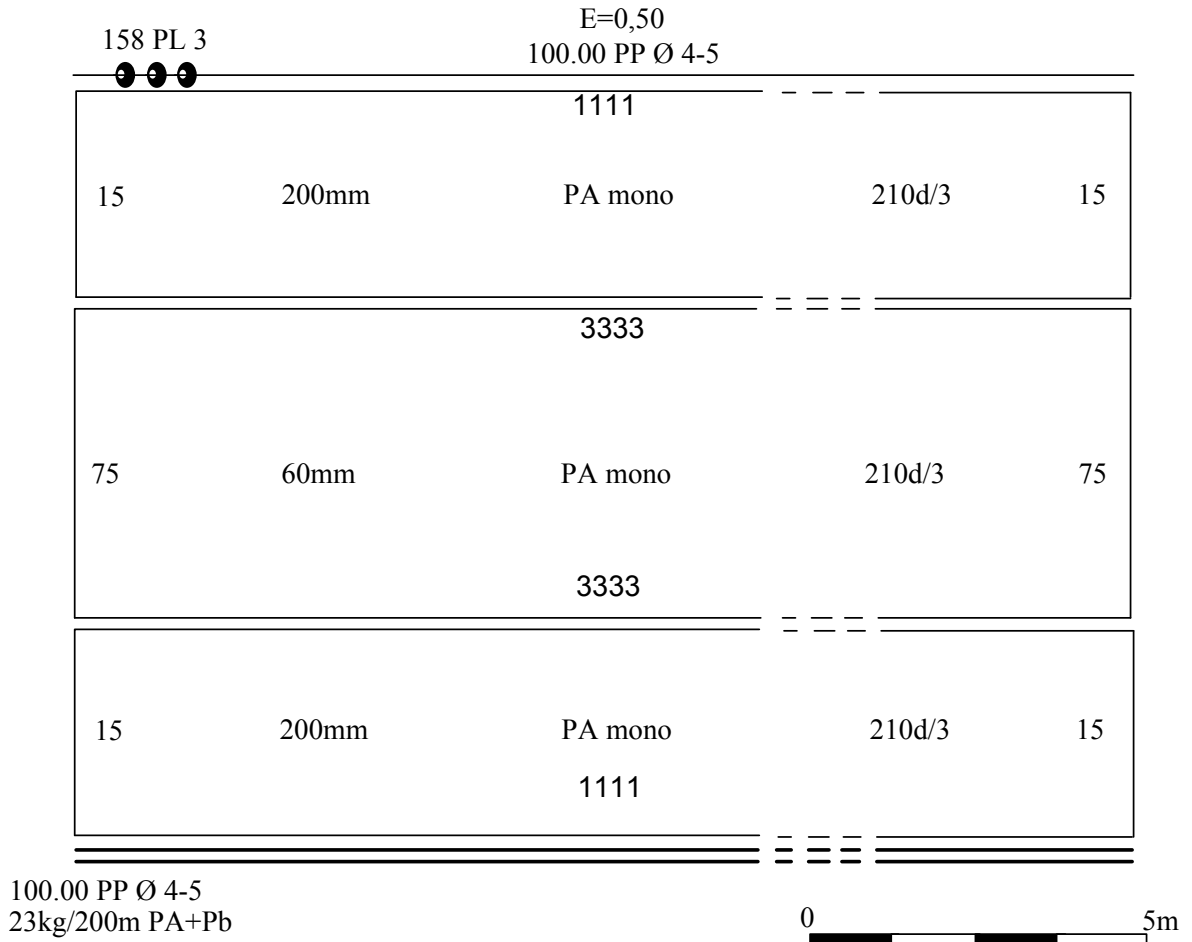
Şekil 6. Palamut (*Sarda sarda*) sade Uzatma Ağı

Figure 6. *Sarda sarda* gill net



Şekil 7. *Mullus barbatus* fanyalı uzatma ağı

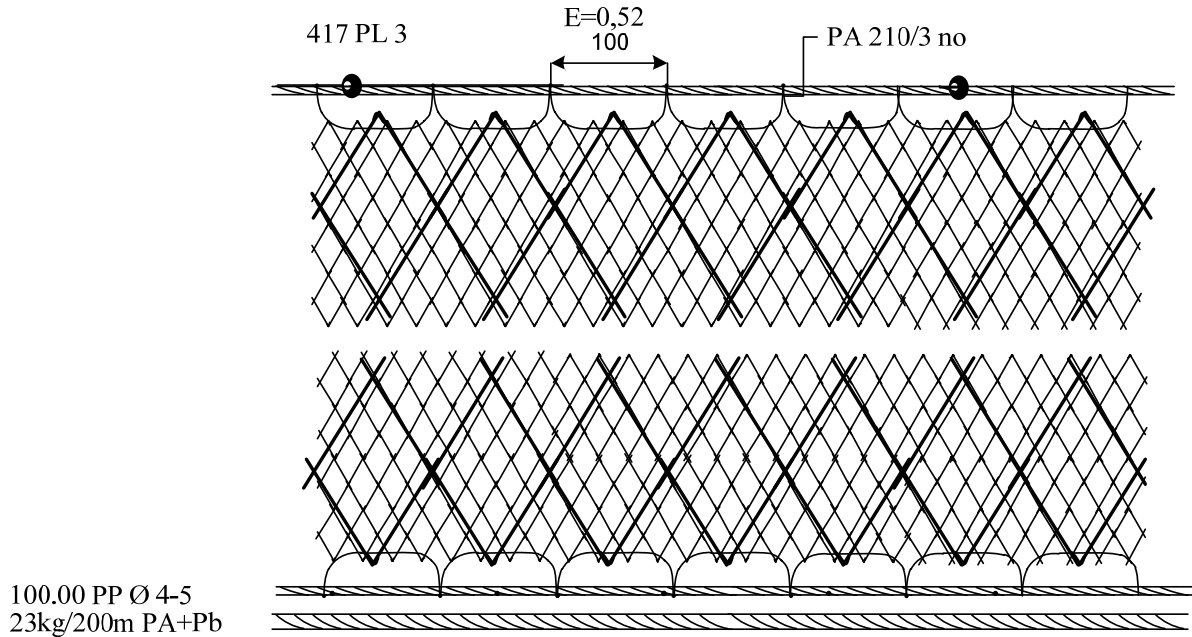
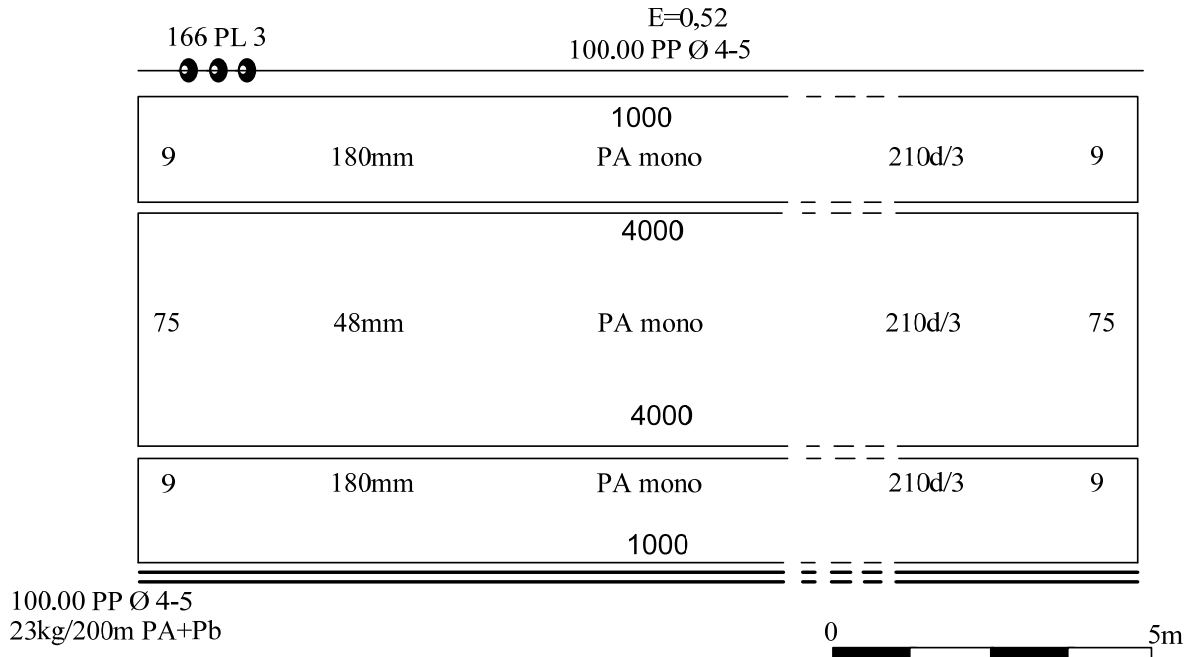
Figure 7. *Mullus barbatus* trammel net



Şekil 8. *Pagellus spp.* fanyalı uzatma ağı

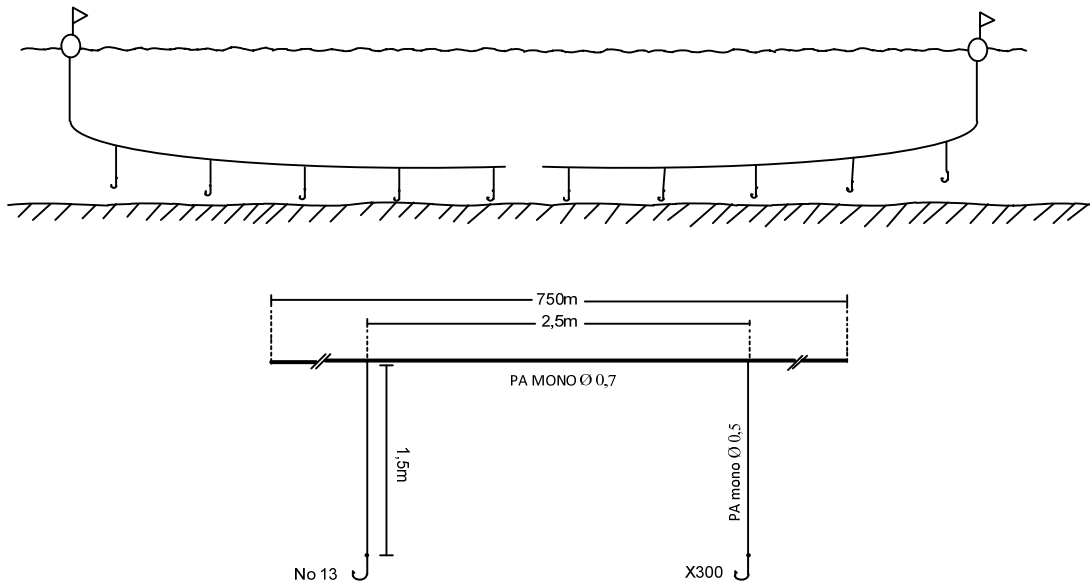
Figure 8. *Pagellus spp.* trammel n





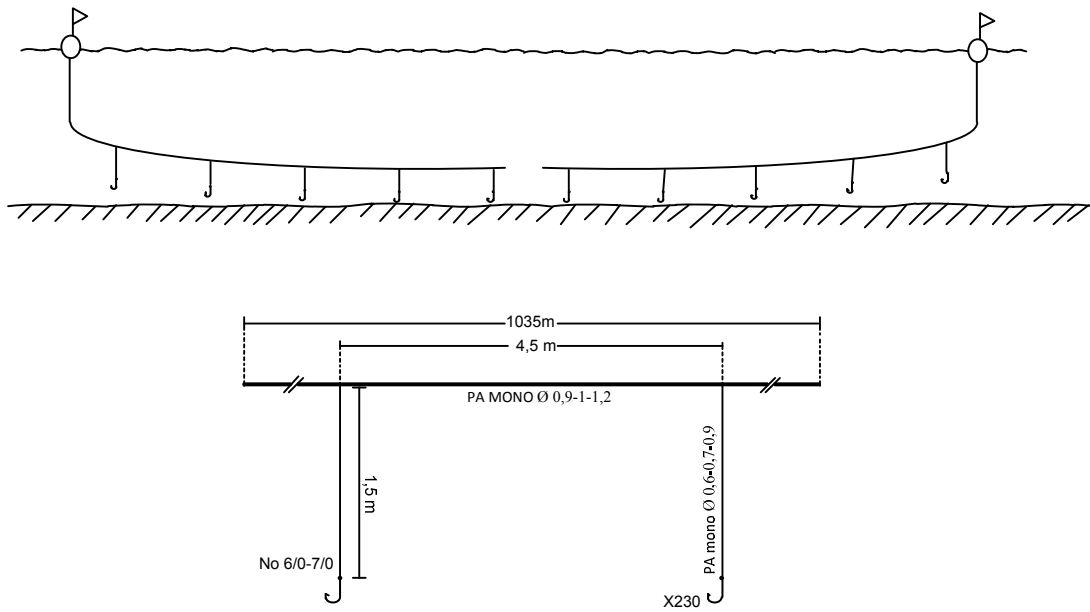
Şekil 9. *Siganus spp.* fanyalı uzatma ağı

Figure 9. *Siganus spp.* trammel net



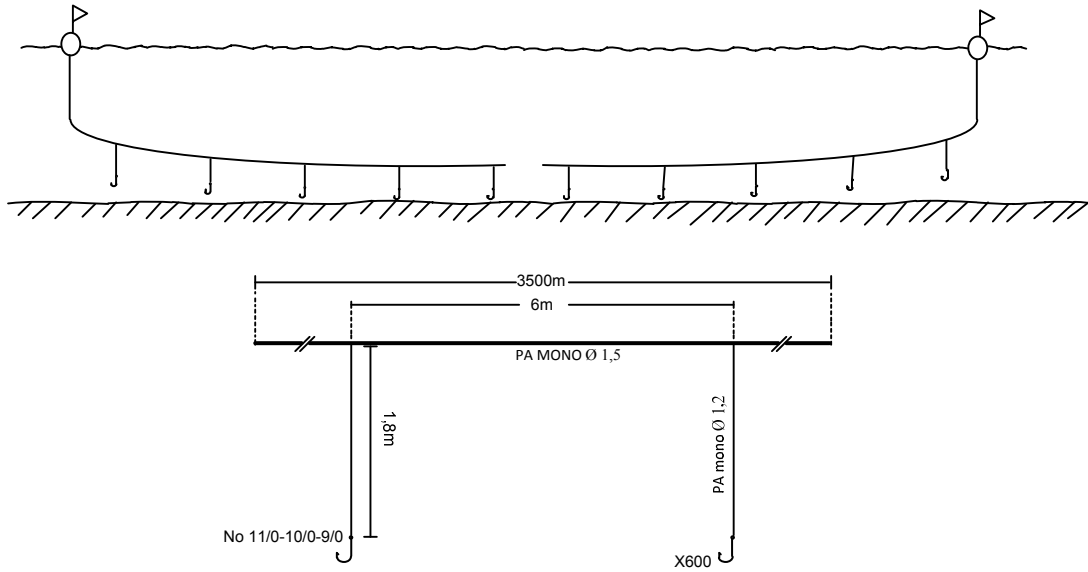
Şekil 10. İnce paragat

Figure 10. Thin long line



Şekil 11. Orta paragat

Figure 11. Middle long line



Şekil 12. Kalın paragat

Figure 12. Thick long line

## Sonuç

Bu çalışmada, Gazimağusa Limanı'nda 3 tip fanyalı, 5 tip sade (galsama) uzatma ağı tespit edilmiştir. Sade uzatma ağı olarak kullanılan ağların (Palamut sade uzatma ağı hariç) tamamı misina ağ tabir edilen PA monofilament materyalden yapılmıştır. Bu ağlar hedef dışı ve hedef türün küçük bireylerini yakalamasından dolayı Türkiye'de yasaklanmıştır (SÜRKOP, 2012). Fakat KKTC genelinde halen daha yaygın olarak kullanılmaktadır.

Araştırma bulguları, KKTC'de kullanılan av araçlarının tespiti üzerine yapılan (Sencer, 2013) çalışma ile benzerlik göstermektedir. Ayrıca uzatma ağları (sade, fanyalı) (Tablo 2) ve paragat balıkçılığı (Tablo 3) üzerine yapılan bazı çalışmalardan elde edilen sonuçlarla karşılaştırılabilir niteliktedir.

Gazimağusa liman bölgesinde ücret karşılığında uzatma ağı yapılmaktadır. Ücret karşılığında donatılan ağlarda donam farkı bulunmazken, çako boyları değişiklik göstermektedir. Kişinin kendisine donattığı ağların çako boyunu mukavemeti artırmak için daha kısa tuttuğu görülürken, ücret karşılığı yaptığı takımları işçilikten kaçınmak amacı ile daha uzun olduğu gözlemlenmiştir. Bir posta (200 m) ağın malzeme hariç işçilik fiyatı 0,55\$'dir.

KKTC devleti, balıkçılığı desteklemek amacı ile tekne ve motor gücü büyüklüğü gözetmeksizin balıkçı ruhsatlı her tekneye, tekne başına her üç ayda bir yaklaşık 1220 \$'lık yardım vermektedir. Devlettten teşvik almak amacı ile diğer meslek grubuna mensup kişilerinde balıkçı ruhsatlı tekne satın aldığı bu durumda tekne fiyatlarına yansıtıldığı görülmüştür. Herhangi bir özelliği olmayan teknelerin fiyatının çok yüksek fiyatlarda satışa sunulduğu (10 m herhangi bir mekanizasyon ve navigasyon cihazı bulunmayan balıkçı teknesi yaklaşık 42000 \$) tespit edilmiştir. İleriye yönelik balıkçılığa verilen desteklerin karaya çıkartılan ürün bazında verilmesi ile hem geçimini balıkçılıkla sağlayan gerçek balıkçıların daha sağlıklı desteklenecek hem de liman bölgesindeki tekne sayısını azalacağı ve tekne fiyatlarının normale ineceği düşünülmektedir.

İlerideki çalışmalarda gerek av araçlarının performansları ve seçicilik özellikleri gerekse yakalanan balıkların morfolojik ve biyolojik özellikleri ortaya konmalıdır. Bilimsel çalışmaların tüm KKTC karasularına yayılması ve sürdürülebilir balıkçılık için balıkçılığın sürekli izlenmesi gerekmektedir.

**Tablo2.** Sade ve fanyalı uzatma ağları üzerine yapılan çalışmalardan bazıları (E: Donam faktörü, TGB: Tam göz boyu, Ø: çap)

**Table2.** Some studies conducted on gill net and trammel net E: Hanging ratio; TGB: Mesh size, Ø: diameter)

	E	TGB (mm)	İp Kalınlığı	Derinlik (Göz sayısı)	Kurşun Yaka Halatı (Ø)	Mantar Yaka Halatı (Ø)	Fanya (TGB)	Fanya İp kalınlığı	Fanya Derinliği	Araştırmacı
Sade Barbunya ağı	0,41	36-40	210d/ 2	35	4 mm PP	4 mm PP	-	-	-	Altınbaş ve diğ. (2008)
	0,50	22	105d/ 2		4 mm PP	5 mm PP	-	-	-	Ayaz ve diğ. (2008)
	0,40	36	210d/ 3	35	3,5 mm PP	3,5 mm PP	-	-	-	Aydın ve Metin (2008)
	0,40	36	210d/ 3	70	3,5 mm PP	3,5 mm PP	-	-	-	Aydın ve Metin (2008)
	0,72	34 - 36	210d/ 2-3	50	3 - 4 mm PP	4 mm PP	-	-	-	Yıldız ve Karakulak (2010a)
	0,50	44	210d/ 3	33	4 mm PP	4 mm PP	-	-	-	Akyol ve Ceyhan (2011a)
	0,50	36	Mono PA Ø 0,20 mm	50	Kurşunlu ip	5 mm PP	-	-	-	Sencer, 2013
0,52	36	Mono PA Ø 0,18 mm	30	Kurşunlu ip	5 mm PP	-	-	-	Mevcut çalışma	
Sade palamut ağı	0,50	84	210d/ 4	200	5 mm PP	5 mm PP	-	-	-	Ceyhan ve Akyol (2005)
	0,50	80	210d/ 4	200	4 mm PP	4-3 mm PP	-	-	-	Akyol ve Ceyhan (2007)
	0,81	72-84	210d/ 3-4	200-600	4-6 mm (PP)	4-6 mm PP	-	-	-	Yıldız ve Karakulak (2010b)
	0,50	68	210d/ 4	600	5-6 mm PP	4 mm PP	-	-	-	Akyol ve diğ. (2011b)
	0,50	84	210d/ 6-9	70-100	Kurşunlu ip	5 mm PP	-	-	-	Sencer, 2013
	0,75	80	210d/ 6	100	Kurşunlu ip	6-7 mm PP	-	-	-	Mevcut çalışma
Fanyalı barbunya ağı	0,52	30	Mono PA Ø 0,23 mm	49	5 mm PP	5 mm PP	125 mm	210d/ 4 no	7	Alaz ve Gurbet (2005)
	0,52	30	210d/ 4	49	5 mm PP	5 mm PP	125 mm	210d/ 4 no	7	Alaz ve Gurbet (2005)
	0,67	44	210d/ 4	60	4 mm PP	4 mm PP	220 mm	210d/ 6 no	6	Ceyhan ve Akyol (2005)
	0,66	44	210d/ 2	45	4 mm PP	4 mm PP	220 mm	210d/ 6 no	4,5	Akyol ve Ceyhan (2007)
	0,59	34-36	210d/ 2-3	50	4-5 mm PP	3,5-4 mm PP	120-360 mm	210d/ 4-6 no	5	Yıldız ve Karakulak (2010a)
	0,63	44	210d/ 4	50	4 mm PP	4 mm PP	220 mm	210d/ 6 no	5,5	Akyol ve Ceyhan (2011a)
	0,66	72	210d/ 2	75	6 mm PP	4-6 mm PP	360 mm	210 d/ 2 no	5,5	Akyol ve Ceyhan (2011b)
	0,50	32-36	210d/ 2	50-60	Kurşunlu ip	4 mm PP	180 mm	210 d/ 3-4 no	7,5	Sencer (2013)
	0,55	36	210d/ 2	50	Kurşunlu ip	4-5 mm PP	140 mm	210d/ 2 no	7	Mevcut çalışma
	0,50	64	210 d/ 4	50	4-3 mm PP	4 mm PP	280 mm	210d/ 6 no	9	Akyol ve Ceyhan (2007)
0,46	56	Mono PA Ø 0,20 mm	60	Kurşunlu ip	4 mm PP	290 mm	Mono PA Ø 0,28-32 m	7	Sencer, 2013	
Fanyalı solkan ağı	0,50	60	210d/ 3	75	4-5 mm PP	4-5 mm PP	200 mm	210d/ 3 no	15	Mevcut çalışma

**Tablo3.** Paragat balıkçılığı üzerine yapılan çalışmalardan bazıları (Ø: çap, m: metre)

**Table3.** Some studies conducted on long line (Ø: diameter, m: meter)

	Ana beden (Ø, mm)	Köstek (Ø, mm)	İğne no	İğne sayısı	Köstek boyu (m)	Köstekler arası mesafe (m)	Araştırmacı
İnce paragat	0,70	0,45	14	100	0,8	5	Ulaş ve Düzbastılar (2001)
	1,45	0,35	14	120	0,5	5	İlkyaz ve diğ. (2011)
	0,70	0,50	11-12	200	1,5	4,5	Akyol ve Ceyhan (2011a)
	0,80	0,50	13-14	300	1-1,5	5-7	Sencer (2013)
	0,70	0,50	13	300	1,5	2,5	Mevcut çalışma
Kalın paragat	1,50	1,20	-	220	1,8	5,5	Akyol ve diğ. (2009)
	1,20	1,50	2	500	3-5	50	Akyol ve Ceyhan (2010b)
	1,00	0,70	8-9	110	1,5	9	Akyol ve Ceyhan (2011a)
	1,20	0,90	9	200	1-1,5	10	Sencer (2013)
	1,50	1,20	9/0-11/0	600	1,8	6	Mevcut çalışma

## Literatür

- Akyol, O., Ceyhan, T. (2007): Datça-Bozburun Yarımadası'nda (Ege Denizi) kullanılan uzatma ağlarının teknik özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 24: 117-120.
- Akyol, O., Ceyhan, T., Ertosluk, O. (2009): Marmara Adası kıyı balıkçılığı ve balıkçılık kaynakları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 26: 143-148.
- Akyol, O., Ceyhan, T. (2010a): Gökçeada (Ege Denizi) kıyı balıkçılığı ve balıkçılık kaynakları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 27: 1-5.
- Akyol, O., Ceyhan, T. (2010b): Türkiye denizlerinde kullanılan pelajik kılıç paragatları, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 27: 149-156.
- Akyol, O., Ceyhan, T. (2011a): Bozcaada (Ege Denizi) kıyı balıkçılığı ve balıkçılık kaynakları. *Journal of FisheriesSciences.com*, 5: 64-72.
- Akyol, O., Ceyhan, T. (2011b): Prens Adaları (İstanbul) kıyı balıkçılık av araçları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 28: 117-125.
- Alaz, A., Gurbet, R. (2005): Farklı avlak sahalarında mono-multi ve multi filament fanyalı uzatma ağlarının av verimliliği. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 22: 91-94.
- Altınağaç, U., Ayaz, A., Özekinci, U., Öztekin, A. (2008): Edremit Körfezi dip uzatma ağlarının teknik özellikleri ve yapısal farklılıkları. *Journal of FisheriesSciences.com*, 2: 432-439.
- Anonim (2000): Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti resmi gazetesi, sayı, 27/00, 28 Mart, 2000.
- Ayaz, A., İşmen, A., Altınağaç, U., Özekinci, U., Ayyıldız, H. (2008): Saroz Körfezi dip uzatma ağlarının teknik özellikleri ve yapısal farklılıkları. *Journal of FisheriesSciences.com*, 2: 499-505.
- Aydın, İ., Metin, C. (2008): Barbunya (*Mullus* sp.) galsama ağlarında derinliğine ağ göz sayısının av kompozisyonuna olan etkileri, *Journal of FisheriesSciences.com*, 2: 210-215.
- Benli, H.A., Cihangir, B., Katağan, T., Cirik, Ş., Kaya, M., Küçüksezgin, F., Sayın, E., Koray, T., Sever, T.M., Ünlüoğlu, A., Tıraşın, E.M., Salman, A., Çınar M.E., Koçak, F. (1998): Kuzey Kıbrıs Deniz Alanlarının Biyoekolojik Araştırmaları. Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı-İZMİR, 89s.
- Benli, H.A., Cihangir, B., Katağan, T., Bizsel, K.C., Kaya, M., Koray, T., Cirik, Ş., Kırkım, F., Sever, T.M., Çınar, M. E., Salman, A., Küçüksezgin, F., Tıraşın, E. M., Ünlüoğlu, A., Akçalı, B., Pazlı, İ., Darılmaz, E., Konaş, A., Altay, O., Önsoy, B. (2004): Kuzey Kıbrıs Deniz Alanlarının Biyoekolojik Araştırmaları. Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı-İZMİR, 89s.
- Benli, H. A., Bizsel, K.C., Kaboğlu, G., Akçalı, B. (2010): Kıyı Balıkçılığı Yönetimi ve Çevre Entegrasyonu Projesi. Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı-İZMİR, 384s.
- Ceyhan, T., Akyol, O. (2005): Gökova Körfezi (Ege Denizi)'nde kullanılan uzatma ağlarının teknik özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 22: 269-272.
- DPÖ (2013). Sektörel gelişmeler, <http://www.devplan.org/Macro-eco/Bolum-2-2008.pdf>, Kasım, 2013.
- Hoşsucu, H., Büyükkışık, B., Tokaç, A., Alpbaz, A., Özel, İ., Özden, O., Kınacıgil, T., Altunç, M., İlkyaz, A.T. (1998): Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Kıyı Balıkçılığının Yönetimi Projesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Bornova-İZMİR, 139s.
- İlkyaz, A.T., Aydın, C., Soykan, O., Kınacıgil, H.T. (2012): Dip Paragatında Yem Etkinliği ve İğne Seçiciliği (*Türkçe*). Ege Üniversitesi Bilim Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (EBİLTEM), *Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Proje No: 2007/SÜF/012*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Bornova, İzmir, 46s.
- İlseven, S., Hıdırel, G., Tümer, A. (2006): Kıbrıs Coğrafyası, Kıbrıs Türk Eğitim Vakfı Yayını, Lefkoşa, 150s.

- Nedelec, C. (1975): Catalogue of Small-scale Fishing Gear. (Ed. C. Nedelec) Food and Agriculture Organization of the UN by Fishing News Books Ltd. 191 p.
- Sencer, U. (2013): Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Balıkçılıkta Kullanılan Av Araç Gereçlerinin Teknik Özelliklerinin Belirlenmesi. Lefke Avrupa Üniversitesi Deniz ve Balıkçılık Araştırma Enstitüsü Su Ürünleri Avlama Teknolojisi Anabilim Dalı Yüksek lisans tezi, Lefke. 50s.
- SÜRKOP (2012): 3/1 Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ, Su Ürünleri Kooperatifleri Merkez Birliği, Yenimahalle, Ankara, 112s.
- Ulaş, A., Düzbastılar, F.O. (2001): Farklı Paragat takımlarının av verimlerinin karşılaştırılması. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 18: 175-186.
- Yıldız, T., Karakulak, F.S. (2010a): İstanbul Kıyı balıkçılığında kullanılan dip uzatma, ağlarının teknik özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 27: 19-24.
- Yıldız, T., Karakulak, F.S. (2010b): İstanbul Kıyı Balıkçılığında Kullanılan Pelajik Uzatma Ağlarının Teknik Özellikleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 27: 25-29.

## ABUNDANCE AND DIVERSITY OF ZOOPLANKTON IN THE KÖPRÜÇAY ESTUARY, TURKEY

Ömer ERDOĞAN, Ömer Osman ERTAN

Süleyman Demirel University, Eğirdir Fisheries Faculty, Isparta-Turkey

Received: 21.01.2014

Accepted: 10.11.2014

Published online: 11.12.2014

Corresponding author:

Ömer ERDOĞAN, Süleyman Demirel University, Eğirdir  
Fisheries Faculty, Isparta-Turkey

E-mail: [omererdogan@sdu.edu.tr](mailto:omererdogan@sdu.edu.tr)

### Abstract:

The physicochemical features and species composition and density of zooplankton of Köprüçay estuary investigated monthly sampling from selected 5 stations between January and December, 2009. In this study, Zooplankton which are Rotifera (20), Cladocera (6), Copepoda (34), and Cnidaria, Tubilariidae, Foraminifera, Tintinida, Cirripedia, Gastropoda, Polychaeta, Chaetognatha, Decapoda, Ichthyoplankton one of each of determined 70 taxons in Köprüçay River estuarin zone. The dominant taxa in Köprüçay River estuarin zone consist of *Oithona nana*, *Clausocalanus arcuicornis*, *Acartia discaudata*, *Paracalanus parvus*, *Euchlanis dilatata* and *Cephalodella gibba* and these species are eurohalin character types of zooplankton. In Köprüçay River estuarin zone, the highest and the lowest Copepoda density september (25627.33 ±8369 ind./m<sup>3</sup>) and february (3050 ±1701 ind./m<sup>3</sup>); the highest and the lowest Rotifera density january (12152 ±6835 ind./m<sup>3</sup>) and september (187 ±76 ind./m<sup>3</sup>); the highest and the lowest Cladocera density august (2687 ±604 ind./m<sup>3</sup>) and february (0 ±0 ind./m<sup>3</sup>); the highest and the lowest other organisms february (3226,33 ±586 ind./m<sup>3</sup>) and may (648 ±178 ind./m<sup>3</sup>), respectively. This article was prepared from the doctoral thesis.

### Keywords:

Köprüçay River, Estuary, Zooplankton

## Introduction

Estuary is a semi-enclosed coastal body of water, which has a free connection with the open sea, and within sea water is water measurably diluted with freshwater derived from land drainage. Estuaries are where 'fresh' river water and saline sea water mix (Prandle, 2009). The estuarine environment is characterized by having a constantly changing mixture of salt and freshwater, and by being dominated by fine sedimentary material carried into the estuary from the sea and rivers, which accumulates in the estuary to form mudflats. The mixtures of salt and freshwater present challenges to the physiology of the animals, which few are able to adapt to (McLusky and Elliott, 2004).

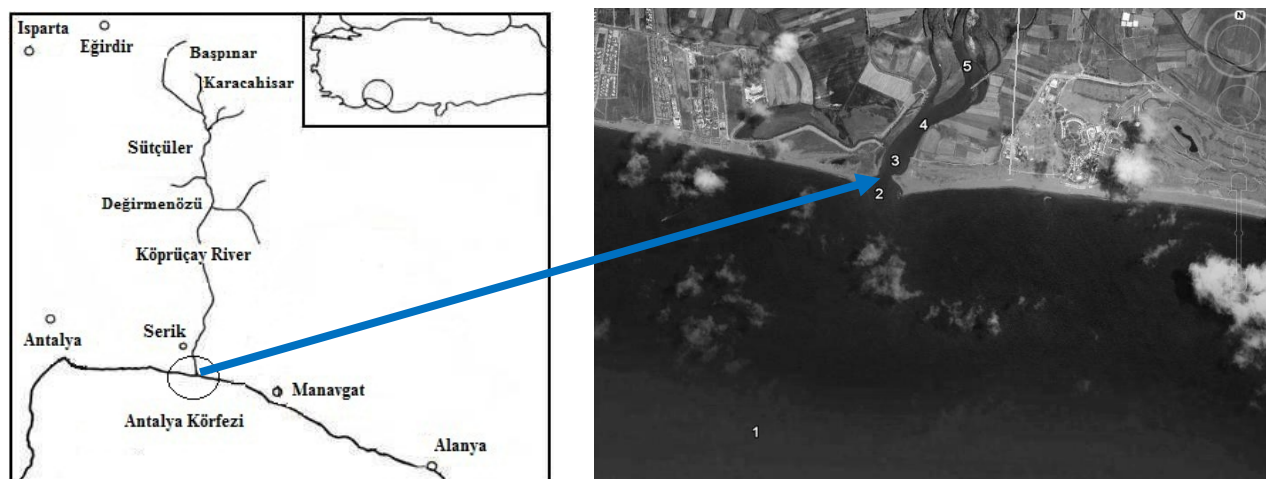
Estuaries are transition zones between rivers and the sea, which differ from both in abiotic and biotic conditions. Temperature, salinity, and turbidity fluctuation a daily basis and reach more extremes in estuarine waters than they do at sea or in rivers. From a biotic point of view, estuaries are highly productive ecosystems ranking at the

same level as coral reefs and mangrove swamps (McLusky and Elliott, 2004).

Salinity and temperature are the most important factors that affect the distribution of estuarine marine organisms because these factors are related to the regulation of metabolism and osmosis (Kinne 1967). The zooplankton of Köprüçay estuarine zone were firstly investigated by this study.

## Materials and Methods

Köprüçay River is located south of the Turkey. It extends for 150 km and east near the town of Serik into the Mediterranean Sea with a wide estuary zone (Figure 1). The Köprüçay estuary is classified as a medium sized estuary (Küçük, 1997). The estuary is navigable for approximately 1 km and the widest portion is about 170 m. The system is mostly shallow, mainly between 1.5 and 3 m. Agricultural land within the catchment area are, however, relatively undisturbed.



**Figure1.** Positions of stations and map of the Köprüçay estuary



Physico-chemical (salinity and temperature, pH, dissolved oxygen) properties, biological variables (chlorophyll-*a*), the zooplankton community structure and biomass were investigated monthly at five stations in the Köprüçay estuary for a period of one year. Four stations were located in the upper, middle and lower reaches of the estuary and one station were located coastal zone to assess spatial patterns in the biology (Figure 1). Temperature, pH, salinity, dissolved oxygen, electrical conductivity at 2, 3, 4 and 5<sup>th</sup> station were measured separately in the surface and bottom (1.5-2 m depth) but Chl *a* was only measured from the surface. Physico-chemical variables of 1<sup>st</sup> station were measured separately from surface, 20 and 30 m.

Monthly sampling of zooplankton was performed from January 2009 to December 2009 for 12 months, using a conical standard plankton net of 55 µm mesh size, with an opening diameter of 17 cm and 1 m length. The net was towed horizontally just beneath the surface for 10 min (speed of boat 1.5 knots) and vertically from the bottom toward the surface (samples were taken from 10, 20 and 30 m for the 1<sup>st</sup> station and 1.5-2 m depth for 2, 3, 4 and 5<sup>th</sup> station) A flowmeter was fitted onto the opening of the net to calculate the filtration rate and efficiency. Samples were preserved immediately with buffered formaldehyde solution to make the final concentration of about 4%. In the laboratory, zooplankton species were identified and taxon abundance (per cubic metre) was estimated from a 1 ml subsample, taken after thorough mixing of the entire sample (100 mL) (Özel, 1992). Numerous publications and taxonomic references were used for identification, such as (Edmondson, 1959-a; Elster and Ohle, 1974; Pontin, 1978; Koste, 1978-a, b, Rutner-Kolisko, 1974). Edmondson (1959-b), Rose (1933), Brodskii (1950), Grice (1962), Kasturirangan (1963), Frost and Fleminger (1968), Edmondson (1959-c), Bayly (1972), Newel and Newel (1977), Mazzocchi et al., (1995), Einsle (1996), Palomares et al., (1998), Boltovskoy (1999-a,b), Dussart and Defaye (2001), Boxshall and Halsey (2004-a,b), Boltovskoy, (1999-a,b), Perry (2003).

To determine the chlorophyll *a* (chl. *a*; g l<sup>-1</sup>) concentration, 100-ml aliquots were filtered through 0.45 µm cellulose acetate filters (Millipore), which were stored frozen until analysis (within 2 or 3 days). Chl. *a* concentration was determined

spectrophotometrically using the monochromatic method of Wetzel & Likens (2000).

Results are reported as mean values ± standard errors. One-way ANOVA was used to test for significant effects of location and season on the abundance of total zooplankton, rotifers, cladocerans and copepods. Significant differences were identified at P<0.05. The analyses were done using IBM SPSS 15 for Windows (IBM Company, NY, USA) (Esteves, 2011).

## Results and Discussion

Average values and standard errors of the measurements are given the following tables (Table 1 and 2). The variances between stations were significantly different (p<0.05).

The highest temperature of the surface water was found to be 30.5°C (August 1<sup>st</sup> station) and the lowest 11°C (January, 5<sup>th</sup> station); the highest temperature of deep water was recorded 31°C (August 2 and 3<sup>rd</sup> stations) and the lowest was 11.2°C (January, 5<sup>th</sup> station) (Figure 2). The difference between surface and bottom water was not significant (P>0.05).

The difference between surface and bottom water in June, July, August and September were significant (P<0.05) but there were no significant differences were found in other months. The salinity variances that were measured from surface and bottom with highest and lowest values were found to be 36 ppt (August, 1st station), 0.1 ppt (5<sup>th</sup> station) and 35.9 ppt (August, 1<sup>st</sup> station 20 and 30 m), 0.1 ppt (December, 5<sup>th</sup> station), respectively (P>0.05) (Figure 3).

The concentration of dissolved oxygen variances that were measured from surface and bottom with highest and lowest values were found to be 10.23 mg/L (February, 5th station), 7.4 mg/L (October, 1st station), and 9.8 mg/L (February, 5th station), 7.2 mg/L (October, 1st station 30 m) respectively (Figure 4). The difference between surface and bottom water in June and August were significant (P<0.05) but there were no significant differences were found not significant in other months.

The samples collected during the study period indicate the presence Rotifera (20), Cladocera (6), Copepoda (34), and Cnidaria, Tubulariidae, Foraminifera, Tintinida, Cirripedia, Gastropoda, Polychaeta, Chaetognatha, Decapoda, Ichthyoplankton *one* of each of determined 70 taxons in

Köprüçay River estuarin zone. The zooplankton species studied in the lake are as follow;

### ROTIFERA

*Trichotria pocillum* (Müller, 1773)  
*Macrochaetus collinsi* (Gosse, 1867)  
*Colurella uncinata* (Müller, 1773)  
*Colurella sp.* (Müller, 1773)  
*Lepadella ovalis* (Müller, 1786)  
*Brachionus plicatilis* (Müller, 1786)  
*Keratella cochlearis* (Gosse, 1851)  
*Lecane luna* (Müller, 1776)  
*Lecane lunaris* (Ehr., 1832)  
*Lecane filixilis* (Gosse, 1886)  
*Monommata longiseta* (Müller, 1786)  
*Cephalodella gibba* (Ehr., 1838)  
*Trichocerca longiseta* (Schrank, 1802)  
*Ascomorpha ovalis* (Carlin, 1943)  
*Gastropus stylifer* (Imhof, 1891)  
*Rotaria sp.*

*Synchaeta sp.*

### CLADOCERA

*Alona sp.*  
*Bosmina longirostris* (O. F. Müller, 1785)  
*Penilia avirostris* (Dana, 1849)  
*Evadne spinifera* P.E.Muller, 1867  
*Evadne nordmanni* (Lovén, 1836)  
*Podon polyphemoides* Leuckart, 1859

### COPEPODA

*Clausocalanus arcuicornis* (Dana, 1849)  
*Clausocalanus furcatus* (Brady, 1883)  
*Pseudodiaptomus marinus* Sato, 1913  
*Acartia discaudata* (Giesbrecht, 1892)  
*Acartia clausi* (Giesbrecht, 1889)  
*Acartia latisetosa* (Giesbrecht, 1892)  
*Acartia negligens* (Dana, 1849)  
*Acartia grani* (Sars, 1904)  
*Paracalanus parvus* (Claus, 1863)  
*Paracalanus aculeatus* (Giesbrecht, 1888)  
*Paracalanus nanus* (Sars, 1907)  
*Calocalanus styliremis* (Giesbrecht, 1888)  
*Acrocalanus sp.*

*Temora stylifera* (Dana, 1849)  
*Candacia armata* (Boeck, 1872)  
*Labidocera sp.*  
*Pontella mediterranea* (Claus, 1863)  
*Pleuromamma gracilis* (Claus, 1863)  
*Mecynocera clausi* (Thompson, 1888)  
*Centropages furcatus* (Dana, 1852)  
*Centropages kroyeri* (Giesbrecht, 1892)  
*Centropages violaceus* (Claus, 1863)  
*Phaenna spinifera* (Claus, 1863)  
*Oithona nana* (Giesbrecht, 1892)  
*Oithona plumifera* (Baird, 1843)  
*Oithona helgolandica* (Claus, 1863)  
*Cyclops abyssorum* (Sars, 1863)  
*Corycaeus sp.*  
*Oncaea mediterranea* (Claus, 1863)  
*Oncaea minuta* (Giesbrecht, 1892)  
*Sapphirina sp.*  
*Euterpina acutifrons* (Dana, 1852)  
*Microsetella rosea* (Dana, 1848)  
*Macrosetella gracilis* (Dana, 1847)

### OTHER

Cnidaria (Actinula larvası)  
Foraminifera  
Tintinida  
Cirripedia  
Bivalvia  
Polychaeta  
Ostracoda  
Chaetognatha  
Decapoda (Zoea)

**Table 1.** Mean values of hydrological parameters measured on the surface

Parameter	Stations				
	1	2	3	4	5
	M±S.E Min-Max	M±S.E Min-Max	M±S.E Min-Max	M±S.E Min-Max	M±S.E Min-Max
Temperature (°C)	22.63 ±1.26 <sup>a</sup> 16.6-30.5	16.69 ±0.92 <sup>b</sup> 12.5-23.8	15.97 ±0.95 <sup>b</sup> 11.1-23.2	15.4 ±0.83 <sup>b</sup> 11.1-21.2	15.10 ±0.69 <sup>b</sup> 11-19.2
pH	8.12-8.48 8.32 ±0.03 <sup>a</sup>	8.05-8.58 8.34 ±0.06 <sup>a</sup>	8.05-8.6 8.34 ±0.05 <sup>a</sup>	8.18-8.7 8.37 ±0.06 <sup>a</sup>	8.11-8.7 8.37 ±0.05 <sup>a</sup>
DO (mg/L)	7.96 ±0.08 <sup>c</sup> 7.4-8.5	8.26 ±0.05 <sup>bc</sup> 7.95-8.6	8.59 ±0.08 <sup>b</sup> 8.15-9.1	9.19 ±0.13 <sup>a</sup> 8.22-9.75	9.57 ±0.16 <sup>a</sup> 8.26-10.23
Salinity (ppt)	35.45 ±0.10 <sup>a</sup> 34.6-36	4.65 ±2.50 <sup>b</sup> 0.2-29.4	0.46±0.13 <sup>b</sup> 0.1-1.8	0.36 ±0.08 <sup>b</sup> 0.1-1.1	0.26 ±0.05 <sup>b</sup> 0.1-0.8
EC (µS/cm)	50600.00 ±866 <sup>a</sup> 46800-57200	5815.71 ±866 <sup>b</sup> 290.6-32600	587.67 ±147 <sup>bc</sup> 290-1980	665.34 ±179 <sup>bc</sup> 267.9-2190	467.60 ±94 <sup>c</sup> 202-1410
Chl- <i>a</i> (mg/m <sup>3</sup> )	1.45±0.10 <sup>b</sup> 0.9-2.2	3.26 ±0.38 <sup>a</sup> 1.8-6.3	4.12 ±0.49 <sup>a</sup> 2.4-7.5	3.67 ±0.38 <sup>a</sup> 2.2-6.9	1.22 ±0.10 <sup>b</sup> 0.7-1.9
Secchi-depth (m)	9-16 12.33 ±0.58 <sup>a</sup>	0.9-1.2 1.06 ±0.03 <sup>b</sup>	0.7-1.4 1.14 ±0.05 <sup>b</sup>	0.8-1.2 0.99 ±0.04 <sup>b</sup>	0.6-1 0.85 ±0.03 <sup>b</sup>

Different letters in the same row, shows the differences between the stations (P<0.05). DO: dissolved oxygen, EC: electrical conductivity, Chl *a*: Chlorophyll-*a*. *M*: Mean, *S.E*: Standart error.

**Table 2.** Results of hydrological parameters measured on the bottom stations

Parameter	1(30m)	2	3	4	5
	M±S.E Min-Max	M±S.E Min-Max	M±S.E Min-Max	M±S.E Min-Max	M±S.E Min-Max
	Temp. (°C)	22.46 ±1.26 <sup>a</sup> 17.5-30.6	19.87 ±1.64 <sup>ab</sup> 13.1-31	19.05 ±1.85 <sup>ab</sup> 11.7-31	18.07 ±1.75 <sup>ab</sup> 11.4-28.3
pH	8.31 ±0.02 <sup>a</sup> 8.2-8.51	8.30 ±0.05 <sup>a</sup> 8.05-8.56	8.30 ±0.04 <sup>a</sup> 8.1-8.53	8.35 ±0.06 <sup>a</sup> 8.1-8.7	8.32 ±0.05 <sup>a</sup> 8.08-8.65
DO (mg/L)	7.83 ±0.08 <sup>bc</sup> 7.2-8.41	7.56 ±0.10 <sup>c</sup> 7.12-7.97	7.90 ±0.11 <sup>bc</sup> 7.12-8.32	8.22 ±0.16 <sup>b</sup> 7.13-8.8	8.77 ±0.14 <sup>a</sup> 8.12-9.8
Salinity (ppt)	35.57 ±0.09 <sup>a</sup> 35.3-35.9	24.33 ±4.15 <sup>ab</sup> 2.1-35.5	13.61 ±4.61 <sup>bc</sup> 0.2-35.4	11.58 ±4.82 <sup>bc</sup> 0.2-35.3	8.33 ±4.23 <sup>c</sup> 0.2-33.8
EC (µS/cm)	50991.67 ±896.3 <sup>a</sup> 47000-57100	34485.00 ±6076.53 <sup>ab</sup> 2950-54300	19955.58 ±6822.53 <sup>bc</sup> 301-53000	16772.00 ±6961.53 <sup>bc</sup> 301.2-52600	10950.41 ±5511.66 <sup>c</sup> 278.4-43900

Different letters in the same row, shows the differences between the stations (P<0.05). Temp: temperatur, DO: dissolved oxygen, EC: electrical conductivity, *M*: Mean, *S.E*: Standart error)

Journal abbreviation: J Aquacult Eng Fish Res

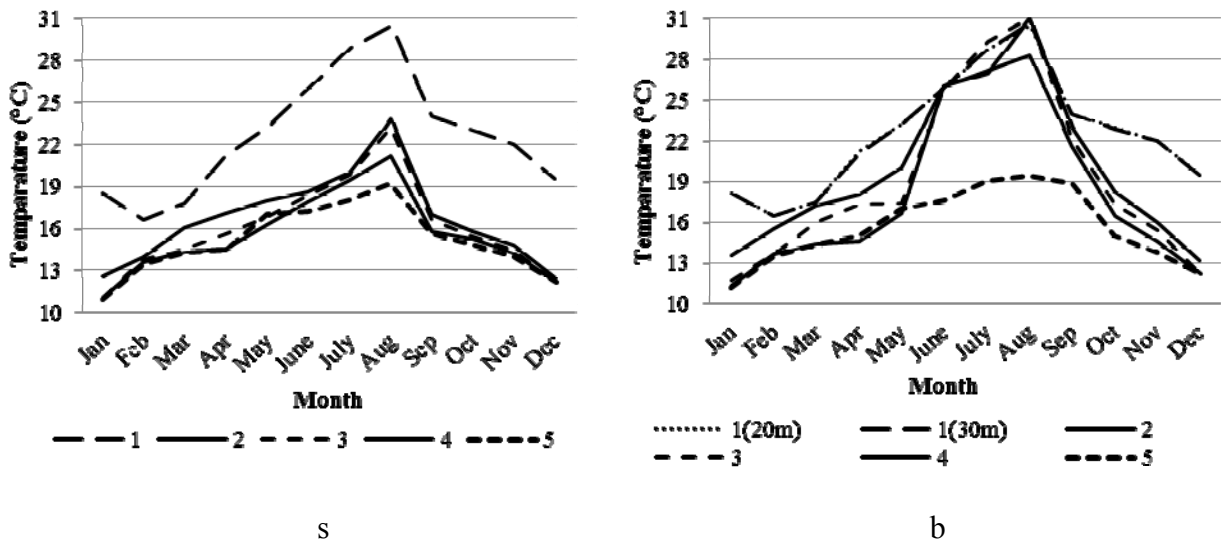


Figure 2. Salinite values (mg/L) measured on the surface (s) and bottom (b) stations

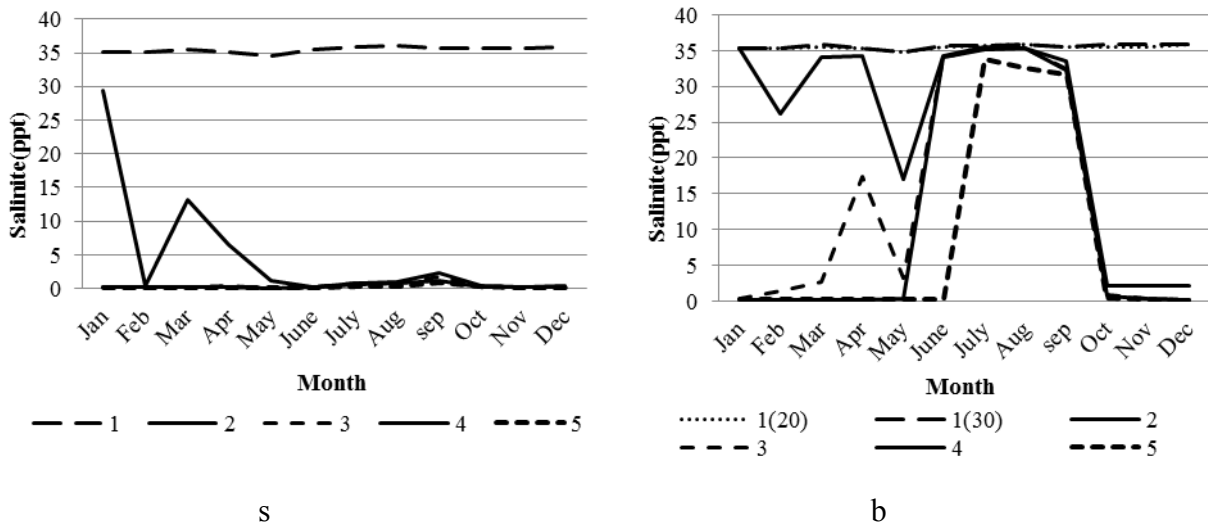


Figure 3. Salinite values (mg/L) measured on the surface (s) and bottom (b) stations

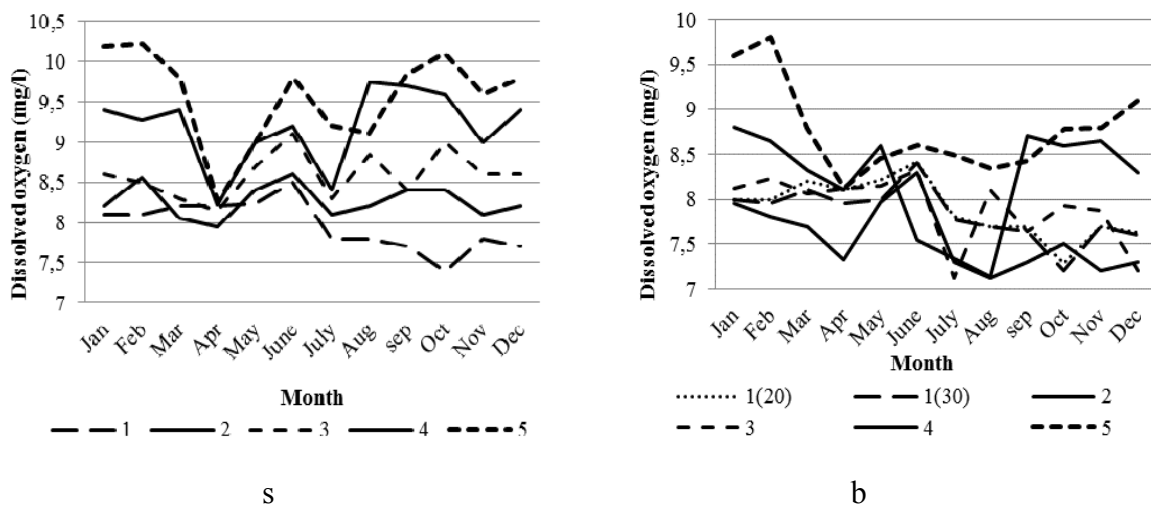


Figure 4. Dissolved oxygen (mg / l) measured on the surface (s) and bottom (b) stations

The density of zooplankton variances with highest and lowest values were found to be copepod September 25627.33 ±8369 ind/m<sup>3</sup>, January (2939.33 ±1537 ind/m<sup>3</sup>) and Rotifera January 12152 ±6835 ind/m<sup>3</sup>, September 187 ±76 ind/m<sup>3</sup>, Cladocera August 2687 ±604 ind/m<sup>3</sup>, February 0 ±0 ind/m<sup>3</sup>, other organisms, March 3226.33 ±586 ind/m<sup>3</sup>, May 648.06 ±178 ind/m<sup>3</sup> respectively (Table 3 and Figure 5).

Mean density of zooplankton groups at 2, 3 and 4<sup>th</sup> stations as a result of horizontal shooting (excluding sea area) figure 6 is also given. Copepod reached the highest density at 3<sup>rd</sup> station (ind/m<sup>3</sup> 12519.17 ±3837). The highest mean density of

zooplankton was observed at station 3 (21698.33 ±4108 ind/m<sup>3</sup>).

Mean density of zooplankton groups at 2, 3 and 4<sup>th</sup> stations as a result of vertical shooting (excluding sea area) figure 7 is also given. Copepod reached the highest density at 3<sup>rd</sup> station (ind/m<sup>3</sup> (26025.17 ±6647 ind/m<sup>3</sup>). The highest mean density of zooplankton was found at 3<sup>rd</sup> station (38571.25 ±6532 ind/m<sup>3</sup>).

There were no significant differences between depths (10, 20 and 30 meters) at 1<sup>st</sup> station (P>0.05). Mean zooplankton density at 1<sup>st</sup> station is given in figure 8. The highest zooplankton density (15090 ±351 ind/m<sup>3</sup>) was obtained in August.

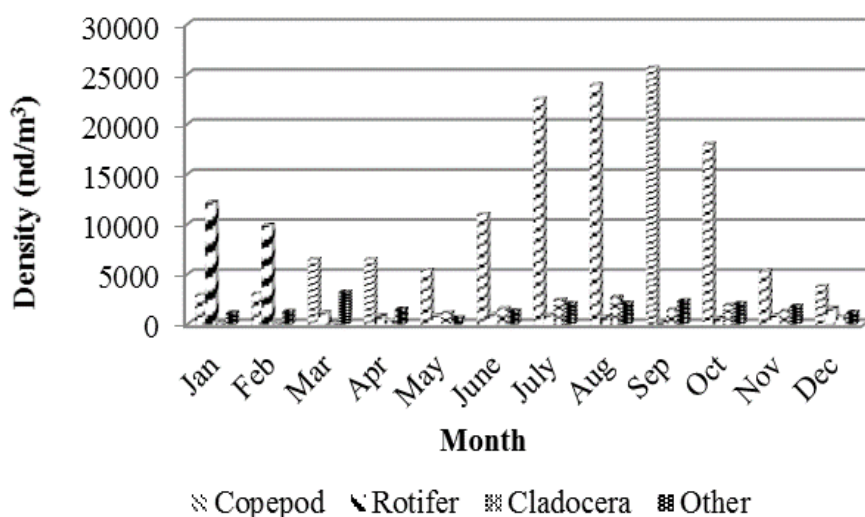


Figure 5. Mean density of zooplankton groups

Table 3. Monthly variation of mean zooplankton in the Köprücay estuary

	Copepod	Rotifer	Cladocera	Diğer
January	2939,33 ±1537 <sup>c</sup>	12152 ±6835 <sup>a</sup>	65 ±43 <sup>d</sup>	1138,39 ±272 <sup>ab</sup>
February	3050 ±1701 <sup>c</sup>	9905 ±6996 <sup>ab</sup>	0 ±0 <sup>d</sup>	1277 ±218 <sup>ab</sup>
March	6482,67 ±1674 <sup>bc</sup>	1139,5 ±475 <sup>abc</sup>	55,33 ±49 <sup>d</sup>	3226,33 ±586 <sup>a</sup>
April	6492,67 ±1945 <sup>bc</sup>	827 ±217 <sup>abc</sup>	351,33 ±137 <sup>cd</sup>	1527,493 ±399 <sup>ab</sup>
May	5397 ±1356 <sup>bc</sup>	866 ±209 <sup>abc</sup>	1172 ±149 <sup>abcd</sup>	648,06 ±178 <sup>b</sup>
June	11004,33 ±4039 <sup>abc</sup>	976 ±259 <sup>abc</sup>	1576 ±97 <sup>abcd</sup>	1340 ±401 <sup>ab</sup>
July	22512 ±7260 <sup>ab</sup>	934 ±263 <sup>abc</sup>	2468,33 ±658 <sup>ab</sup>	2080,33 ±503 <sup>ab</sup>
August	23947 ±8360 <sup>a</sup>	720 ±266 <sup>bc</sup>	2687 ±604 <sup>a</sup>	2115 ±480 <sup>ab</sup>
September	25627,33 ±8369 <sup>a</sup>	187 ±76 <sup>c</sup>	1476,67 ±496 <sup>abcd</sup>	2350,33 ±418 <sup>ab</sup>
October	18017 ±5645 <sup>abc</sup>	626 ±235 <sup>c</sup>	1916,33 ±334 <sup>abc</sup>	2079,33 ±522 <sup>ab</sup>
November	5321,67 ±1639 <sup>bc</sup>	878 ±236 <sup>abc</sup>	1317 ±202 <sup>abcd</sup>	1804,33 ±316 <sup>ab</sup>
December	3803,67 ±1091,501 <sup>c</sup>	905 ±535 <sup>abc</sup>	1467,67 ±281 <sup>bcd</sup>	1838 ±153 <sup>ab</sup>

Different letters in the same row, shows the differences between the months (P<0.05)

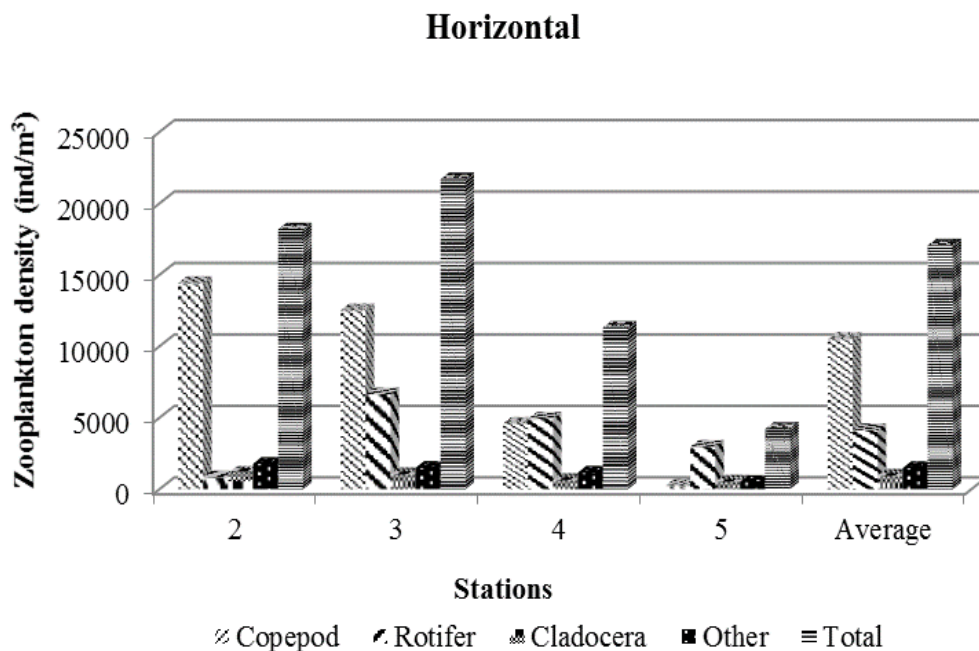


Figure 6. Mean density of zooplankton groups at 2, 3 and 4<sup>th</sup> stations obtained by horizontal shooting

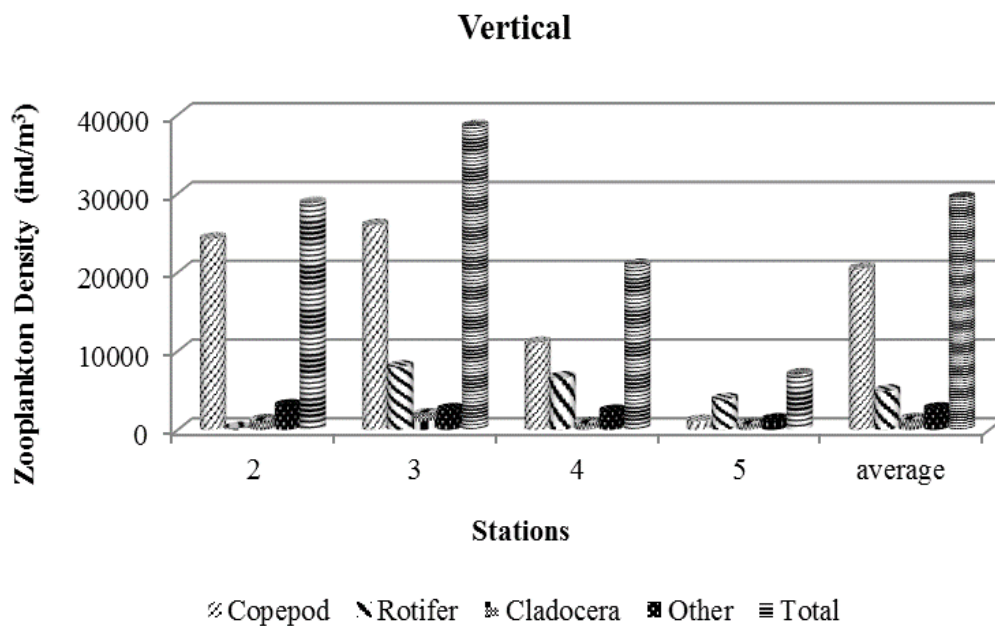


Figure 7. Density of zooplankton groups at 2, 3 and 4<sup>th</sup> stations obtained by vertical shooting

Journal abbreviation: J Aquacult Eng Fish Res

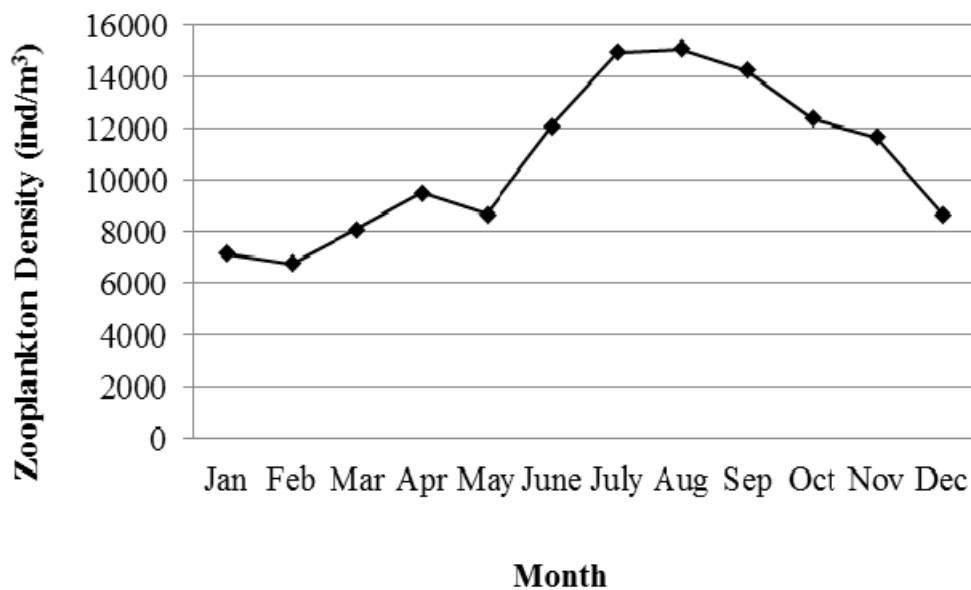


Figure 8. Mean zooplankton density at 1<sup>st</sup> station (results are shown as mean±standart error)

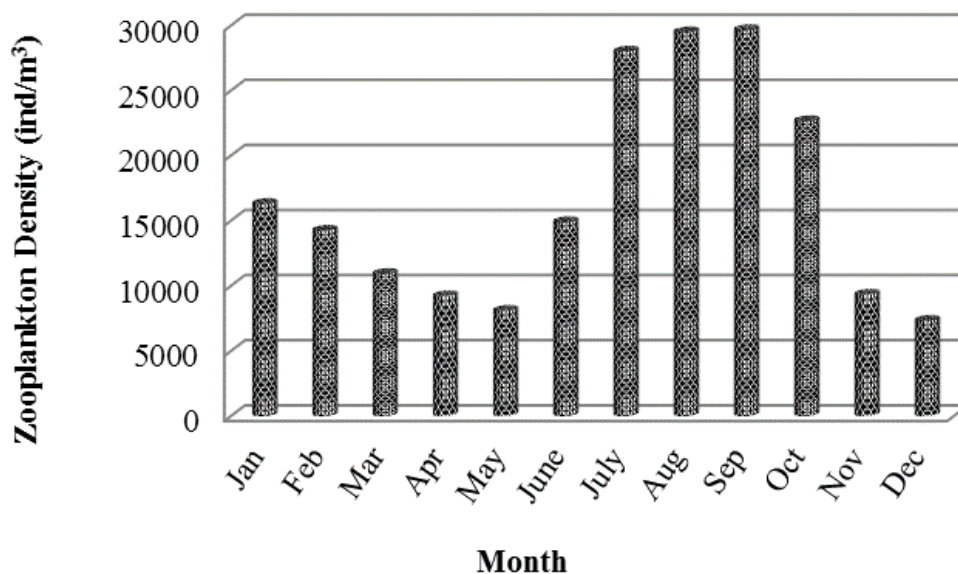


Figure 9. Density of zooplankton density

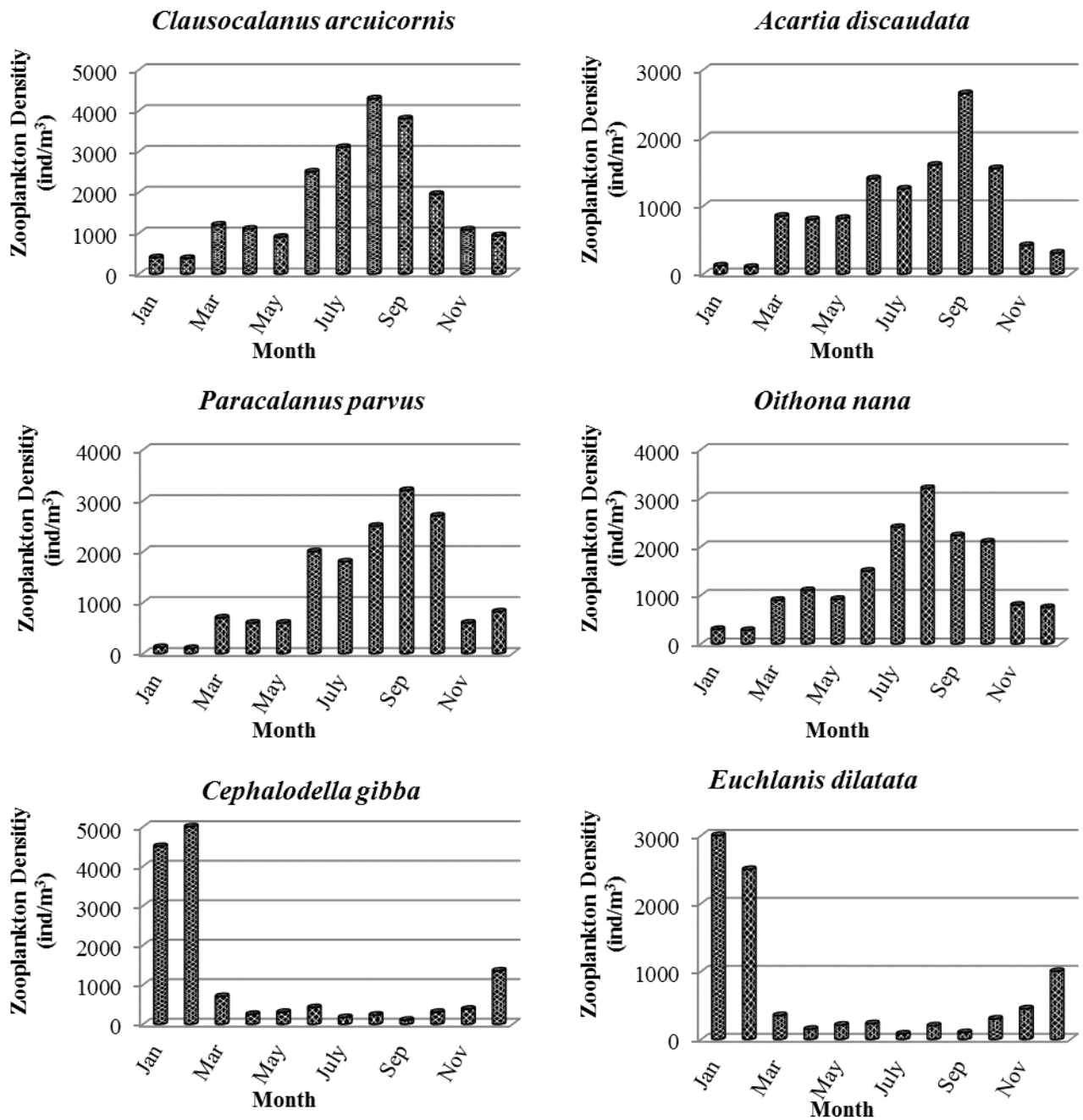


Figure 10. The density of common species as function of months in Köprüçay River estuary



When curve of zooplankton density is observed, two significant increase (peak) has been found (Figure 9). The first and highest was in September and the second and the lower in January. The highest zooplankton density determined in September ( $29641.33 \text{ ind/m}^3$ ), while the lowest density was in March ( $8083.06 \text{ ind/m}^3$ ).

The density of common species in accordance with months in Köprüçay River estuary is given in figure 10.

Estuaries are transition zones between rivers and the sea, fresh waters of the river found at the top of the water column due to the differences in density while sea water is moving toward the lower part of the water. Therefore, sampling of plankton in this study in which physico-chemical measurements were performed were made to reflect this situation (bottom and surface).

Temperature values of all stations were found higher at deeper parts than those of the surface waters. The river effect was more dominant during the winter months, while the marine effect continued from April to November. This was seen especially at 2, 3 and 4<sup>th</sup> stations. By taking into account the mean of temperature values of one year, differences between surface and bottom waters were not statistically significant ( $P>0.05$ ). Compared to the stations in themselves, 1 and 5 is significantly different from other stations ( $P<0.05$ ). Similarly, because of the increasing effect of sea during the summer months, salinity has been more than 35 ppt at 2. and 3<sup>rd</sup> stations. Dissolved oxygen value decreased towards the from sea to the river. The differences between surface and bottom waters in June and August were significant ( $P<0.05$ ), in other months were not significant ( $P>0.05$ ). The highest chlorophyll-a value was determined at 3<sup>rd</sup> station (in May), while the lowest was at 5<sup>th</sup> station (in December). It can be concluded as compliance with the conditions of light and temperature during the spring semester, zooplankton grazing during the summer and reduction of light and temperature during winter. Secchi disk is an indicator of the trophic state and a measure of turbidity. Visibility at 3<sup>rd</sup> station is deeper than 4 and 5<sup>th</sup> stations. It could be the result of effectiveness of rainfall and river at 4 and 5<sup>th</sup> stations.

During the sampling period 70 taxa was observed, thirty-four species of Copepoda was iden-

tified (Table 1). Zooplankton community was characterized by the presence of freshwater, estuarine, coastal and oceanic species.

Copepods are clearly dominating in the zooplankton community. Copepods comprised 18-21% of the total zooplankton in January and February. Starting from the spring with the increase of salinity, total copepod was comprised 80, 81 and 86% of community in July, August and September respectively. Among the calanoid families, Paracalanidae, Clausocalanidae and Temoridae were the most important families in terms of abundance, biomass and productivity. (İşinibilir et al., 2008, Miyashita et al, 2009). We found two species of Clausocalanus (*Clausocalanus arcuicornis*, *C. furcatus*), the calanoid copepod *Clausocalanus arcuicornis* was the most abundant taxon (August,  $4290 \text{ ind/m}^3$ ). *Paracalanus parvus* comprised 10.8 % of zooplankton total abundance in September.

Species belonging to the genus *Oithona* is typical of the region estuaries (İşinibilir et al., 2008, Vieira et al., 2003, Sterza and Fernandez, 2006). We found three species of Oithonidae (*Oithona helgolandica*, *Oithona nana* ve *Oithona plumifera*), *Oithona nana* and *Oithona plumifera* was seen as dominant taxa at 2 and 3<sup>rd</sup> stations, but *Oithona helgolandica* were found only at 1<sup>st</sup> station. *Oithona nana* comprised 10.86% of zooplankton total abundance in August.

Among the zooplankton, Pseudodiaptomus and Acartia numerically and by biomass dominate the zooplankton community (Perissinotto et al., 2000; Froneman, 2002a; Kibirige and Perissinotto, 2003b). We found five species of Acartia genus (*Acartia discaudata*, *Acartia clausi*, *Acartia latisetosa*, *Acartia negligens* and *Acartia grani*). Especially, *Acartia discaudata* has reached very high number of individuals (September,  $2650 \text{ ind/m}^3$ ). *A. negligens*, on the other hand, is a typically oceanic form and hence its absence at the estuarine station is explained (Pillai et al., 1973). *Acartia negligens* were only found at 1<sup>st</sup> station (marine region).

Six cladocera species (*Alona sp.*, *Bosmina longirostris*, *Penilia avirostris*, *Evadne spinifera*, *E. nordmanni* and *Podon polyphemoides*) were identified in the Köprüçay estuary. *Evadne spinifera*, *Podon polyphemoides*, *Penilia avirostris*, *Bosmina longirostris* were common species in estuaries (Puelles et al., 2004, Chicharo et al.,

2001, Bosh and Taylor, 1968). *Bosmina longirostris*, *Evadne spinifera*, *E.nordmanni* ve *Penilia avirostris* at 2, 3 and 4<sup>th</sup> stations, *Podon polyphemoides* were only determined at 1<sup>st</sup> station.

Rotifers may also play an important role in the river food web, mainly due to their ability to filter bacteria and small-sized phytoplankton, which are common in this ecosystem. During the period of the investigation, 20 rotifer species were determined. *Notholca squamula*, *Trichotria pocillum*, *Euchlanis dilatata*, *Cohurella uncinata*, *Lepadella ovalis*, *Cephalodella gibba*, *Keratella cochlearis* were common species Köprüçay estuary. This species are typically estuaries rotifer species (Azemar et al., 2010, Holst et al., 1998, Crump and Baross, 1996, Kim and Joo, 2000). The density of *Cephalodella gibba* exceeded 5000 ind/m<sup>3</sup> and it accounted for over 50% of the total rotifer community in February.

## Conclusion

In conclusion, our results indicate a link between zooplankton distribution and physical features in the area investigated. Zooplankton biomasses were increased with the rise of temperature and salinity. Previous studies have been only focused on lakes, rivers and the sea. There are a few studies on estuarine zooplankton in Turkey (Bat et al., 2007, İşinibilir et al., 2008). This study might contribute to Turkish zooplankton fauna and be a reference for detailed studies in future on Köprüçay estuary zone and other estuaries.

## Acknowledgements

This study is supported by, **Süleyman Demirel University** Scientific Research Project (SDÜBAP) under Pro-ject No. 1730-D-07.

## References

Azemar, F., Maris, T., Mialet, B., Segers H., Damme S.F., Meire, P., Tackx, M. (2010): Rotifers in the Schelde Estuary (Belgium): A test of taxonomic relevance. *Journal of Plankton Research*, 32(7): 981–997.

Bat, L., Sahin, F., Ustun, F., Kideys, A., Satilmis, H.H. (2007): The Qualitative and Quantitative Distribution in Phytoplankton and Zooplankton of Southern Black Sea of Cape Sinop, Turkey in 1999-2000. *IEEE Oceans'07*, *IEEE Catalogue Number:*

07EX1527C; ISBN Number: 1-4244-0635-8; Library on Congress: 2006932314, 6 p.

- Bayly, I.A.E. (1972): The Non-Marine Centropagidae (Copepod: Calanoida) of the World. *SPB Academic Publishing*, Netherlands. 1-30 p.
- Boltovskoy, D. (1999-a): *South Atlantic Zooplankton* Vol: 1., Backhuys Publishers, Leiden. 870-1705 p.
- Boltovskoy, D. (1999-b): *South Atlantic Zooplankton* Vol:2., Backhuys Publishers, Leiden. 1-870 p.
- Bosch, H.F., Taylor, W.R. (1968): Marine Cladocerans in the Chesapeake Bay Estuary. *Crustaceana*, 15(2): 161-164.
- Boxshall, G.A., Halsey, S.H. (2004 a): *An introduction to Copepod Diversity. Part I*, The Ray Society Instituted. London, 1-419.
- Boxshall, G.A., Halsey, S.H. (2004 b): *An introduction to Copepod Diversity. Part II*, The Ray Society Instituted. London, p. 420-966.
- Chicharo, M.A., Chicharo, L.M., Galvao, H., Barbosa, A., Marques, M.H., Andrade, J.P., Esteves, E., Miguel, C., Gouveia, I. (2001): Status of the Guadiana Estuary (south Portugal) during 1996-1998: An Ecohydrological approach, *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 4(1): 73-89.
- Crump, B.C., Baross, J.A., (1996): Particle-attached bacteria and heterotrophic plankton associated with the Columbia River estuarine turbidity maxima. *Marine Ecology Progress Series*, 138: 265-273.
- Dussart, B.H., Defaye, D., (2001): *Introduction to the Copepoda*. 2<sup>th</sup> edition, Backhuys Publisher, Leiden., 336 p.
- Edmondson, W.T. (1959-a): *Rotifera: Freshwater Biology*. 2nd JohnWiley&Sons Inc., New York, pp. 420-494.
- Edmondson, W.T. (1959-b): *Cladocera: Freshwater Biology*. 2nd JohnWiley&Sons Inc., New York, pp. 587-656,
- Edmondson, W.T. (1959-c): *Free-Living Copepoda: Freshwater Biology*. 2nd

- JohnWiley&Sons Inc., New York, pp.735-861.
- Einsle, V. (1996): *Copepoda: Cyclopoida Genera Cyclops, Megacyclops, Acanthacyclops*. Coor. Edit: Dumont, H. J., Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World. SPB Academic Publishing bv.
- Elster, H.J., Ohle, W. (1974): *Plankton Rotifer Biology and Taxonomy*. Chapter 'Die Rotatorien', Printed from Gebrüder Ranz, Dietenheim-Stuttgart. ISBN 3510407350, 146p.
- Esteves, E., (2011). *Statistical analysis in food science*. In: Cruz, R.M. (Ed.), Practical Food and Research. Nova Science Publishers Inc., NY, USA, pp. 409–451.
- Froneman, P.W. (2002): Response of the plankton to three different hydrological phases of the temporarily open/closed Kasouga Estuary, South Africa. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 55: 535-546.
- Frost, B., Fleminger, A. (1968): A revision of the genus *Clausocalanus* (Copepoda: Calanopoda) with remarks on distributional patterns in diagnostic characters. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography*, 12: 1-235.
- Grice, G.D. (1962): Calanoid copepods from Equatorial waters of the Pacific Ocean. *Fishery Bulletin*, 61: 171-246.
- Holst, H., Zimmermann, H., Kausch, H., Koste, W. (1998): Temporal and spatial dynamics of planktonic Rotifers in the Elbe Estuary during Spring. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 47: 261-273.
- Isinibilir, M., Kideys, A.E., Tarkan, A.N., Yilmaz, I.N. (2008): Annual cycle of zooplankton abundance and species composition in Izmit Bay (the northeastern Marmara Sea). *Estuaries, Coastal and Shelf Science*, 78: 739-747.
- Kasturirangan, L.R. (1963): A key for the identification of the more common planktonic copepoda of Indian coastal waters. *Council of Scientific- Industrial Research, New Delhi*, 2: 2-87.
- Kibirige, I., Perissinotto, R., (2003): The Zooplankton Community of the Mpenjati Estuary, a South African Temporarily open/closed System. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 58: 1-15.
- Kim, H.W., Joo G.J. (2000): The longitudinal distribution and community dynamics of zooplankton in a regulated large river: a case study of the Nakdong River (Korea). *Hydrobiologia*, 438: 171–184.
- Kinne, O. (1967): *Physiology of estuarine organisms with special reference to salinity and temperature: general aspects*. In: Lauff, G. H. (ed.) Estuaries, AAAS, Washington, p. 525-540.
- Koste, W. (1978-a): *Rotatoria*. Überordnung Monogononta. Die Rädertiere Mitteleuropas, I. Textband, p. 670, II. Tafelband, 670 p., Berlin.
- Koste, W. (1978-b): *Rotatoria*. Überordnung Die Rädertiere Mitteleuropas II. Tafelband, 235 p., Berlin.
- Küçük, F. (1997): Antalya Körfezine Dökülen Akarsuların Balık Faunası ve Bazı Ekolojik Parametreleri Üzerine Bir Araştırma, *Doktora Tezi*, Danışman İkiz, R., T. C. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, ISPARTA.
- Mazzocchi, M.G., Zagami, G., Ianora, A., Guglielmo, L., Crescenti, N., Hure, J. (1995): *Atlas of Marine Zooplankton*, Straits of Magellan. Springer-Verlag Berlin. 652p.
- McLusky, D.S., Elliott, M. (2004): *The Estuarine Ecosystem Ecology, Threats, and Management*. Oxford University Press Inc., New York. p. 214.
- Miyashita, L.K., Junior, M.M., Lopes, R.M., (2009): Estuarine and oceanic influences on Copepod abundance and production of a subtropical coastal area. *Journal of Plankton Research*, 31(8): 815-826.
- Newel, G.E., Newel, R.C. (1977): *Marine Plankton, A Practical Guide*. Hutchinson Pisces Conservation Ltd, London. p. 244.
- Özel, T. (1992): *Planktonoloji*. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No: 145. Bornova/İzmir.

- Perissinotto, R., Walker, D.R., Webb, P., Wooldridge, T.H., Bally, R., (2000). Relationship between zoo-and phytoplankton in a warm-temperate, semipermanently closed estuary, South Africa. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 51: 1-11.
- Perry, R. (2003): *A Guide to the Marine Plankton of Southern California*, 3 rd. edition. Ucla Ocean Globe, p. 1-23.
- Pillai, P.P., Qasim, S.Z., Nair, A.K., (1973) Copepod component of zooplankton in a tropical estuary. *Indian Journal of Marine Sciences*, 2: 38-46.
- Pontin, R.M., (1978). *A Key to British Freshwater Planktonic Rotifera*. Freshwater Association Scient. Publ. UK. No, 38, p. 178.
- Prandle, N. (2009). *Estuaries: Dynamics, Mixing, Sedimentation and Morphology*. Cambridge University Press, UK, p. 236.
- Puelles, M.L.F., Valencia, J., Jansa, J., Morillas, A. (2004): Hydrographical characteristics and zooplankton distribution in the Mallorca channel (Western Mediterranean): spring 2001. *ICES Journal of Marine Science*, 61: 654-666.
- Rose, M. (1933): Copepodes Pelagiques. Fauna du France, 26: 1-374.
- Rutner-Kolisko, A. (1974): *Plankton Rotifers: Biology and Taxonomy*. Vol. XXVI, Part 1, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, p.146.
- Sterza, J.M., Fernandez L.L. (2006): Zooplankton community of the Vitória Bay estuarine system (Southeastern Brazil). Characterization during a three-year study. *Brazilian Journal of Oceanography*, 54: 2-3.
- Vieira, L., Azeiteiro, U., Re, P., Pastorinho, R., Marques, J.C., Morgado, F. (2003): Zooplankton distribution in a temperate estuary (Mondego estuary southern arm: Western Portugal). *Acta Oecologica*, 24: 163-173.
- Wetzel, R.G., Likens, G.E. (2000): *Limnological Analyses*. Third Edition, Springer-Verlag Inc., New York, p. 429.

## İSKENDERUN BÖLGESEL PERAKENDE BALIK TİCARETİ DİNAMİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Suphi GEZMEN<sup>1</sup>, Emrah ŞİMŞEK<sup>2</sup>, Aydın DEMİRCİ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Denizcilik Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay/Türkiye

<sup>2</sup> Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Deniz Teknolojileri Bölümü, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay/ Türkiye

Received: 23.10.2014

Accepted: 29.11.2014

Published online: 11.12.2014

Corresponding author:

Emrah ŞİMŞEK, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Deniz Teknolojileri Bölümü, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay/Türkiye

E-mail: [esimsek@mku.edu.tr](mailto:esimsek@mku.edu.tr)

### Öz:

Bu araştırmada, İskenderun bölgesindeki taze su ürünlerinin pazarlama yapısı incelenmiştir. Su ürünlerinin perakende satışını yapan işletmelerin, ürünlerini nasıl tedarik ettikleri ve tüketiciye ne şekilde sundukları hakkında bilgiler edinilmeye çalışılmıştır. İşletmelerin pazarlama yapıları incelenirken perakende ticaret yapan işletmelerin kendilerini nasıl tanımladıkları, tüketiciye sundukları ürünleri nasıl ve ne zaman temin ettikleri, ürün temininde karşılaşılan problemler, ürünü ne kadar süreyle muhafaza ettikleri, ellerinde kalan ürünü nasıl değerlendirdikleri, ürünün fiyatını belirlerken neleri dikkate aldıkları, tüketicilerin ne tür ürünleri tercih ettikleri, faaliyet gelirlerini ağırlıklı olarak hangi ürünlerden elde ettikleri, rakip durumdaki diğer perakende işletmelere güvenip güvenmedikleri, mesleğin tercih edilme sebepleri, meslekten memnuniyet dereceleri, işletmelerin geleceğe bakış açıları, pazarlama kanalları gibi birçok faktör incelenmiştir. Araştırma sonucunda, su ürünlerinin perakende ticaretiyle uğraşan işletmelerin en temel sorununun ürün tedarik zorluğu ve teminindeki düzensizlik olduğu anlaşılmıştır. İskenderun'da toptan balık halinin olmaması, mevcut perakende balıkçı pazarının ihtiyaca yetmemesi ve merkezden uzak olması diğer bir sorundur. Pazarlama hizmetleri, rekabet ve finansman açısından yetersizliklere sebep olduğu için pazarın saydam olmamasına neden olmaktadır. Bu durum genel anlamda ilk üretici olan balıkçı ve son tüketiciye dezavantaj oluşturmaktadır. Perakende esnafı, diğer taraflara nazaran daha fazla memnuniyet göstermektedir.

### Anahtar Kelimeler:

Su Ürünleri Ticareti, Perakende, Balıkçılık Yönetimi, İskenderun

### Abstract:

#### Evaluation of Dynamics of Fish Retail Trade in Iskenderun

In this study, fish marketing structure were investigated in Iskenderun. The information which is fishery products was obtained from businesses engaged in the retail sales which they supply and how they offer to customer. During study many factors have been examined in marketing. These factors are listed; retail trade enterprises engaged themselves describe, how they provide the consumer the products when and how they procure, product supply problems in the product, how long kept their hands remaining in the product, how they evaluate the product's price when determining what they consider the consumer what kind of products they prefer, which products are mainly operating income earned from its competitors in case they trust other retail businesses, professional reasons for the preference, the degree of satisfaction of the profession, the future perspectives of enterprises and marketing channels. The basic problem dealing with retail trade enterprises is difficulty of obtaining product and irregularities. Another problem is the lack of wholesale fish market, insufficient fish market and the current retail fishing is far from the city center. Marketing services, competition and financial terms to cause failure of the market leads to be transparent. This situation for the fisherman and consumer, are disadvantages. Retail trades are satisfied compared to other sides.

### Keywords:

Fish Trading, Retail, Fisheries Management, Iskenderun

## Giriş

Balıkçılık ekonomisi, balıkçılık yönetiminde yaygın olarak kullanılan bir ifadedir. Ancak Türkiye’de yeterince yaygın değildir. Genel anlamda Türkiye’de balıkçılığın, ekonomik boyutu göz ardı edilerek, ekonomik açıdan izlenmeden yönetilmeye çalışıldığı söylenebilir (Ünal, 2002). Oysa Sorumlu Balıkçılık Uygulaması “Balıkçılık ile ilgili yönetim ve koruma düzenlemelerinin kaynağa ilişkin bilgilerin yanında ilgili çevresel, ekonomik ve sosyal faktörler dikkate alınarak bilimsel verilere dayandırılması” ilkesi sabittir (Elekon, 2007). Birleşmiş Milletler Dünya Gıda Örgütü (FAO) balıkçılık yönetimiyle ilgili araştırmaların artırılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır (Anonymous, 1995). Bu açıklamada geliştirilen strateji kapsamında balıkçılık sektörünün sosyo-ekonomik yönüne ilişkin bilginin önemi üzerinde detaylı olarak durulamaktadır (Anonymous, 2003).

Balıkçılık ekonomisi alanında ülkemizde ve dünyada yapılan sınırlı çalışmalar daha çok balıkçılık filusunun ekonomik analizine yönelik olup diğer sektörel dinamikler göz ardı edilmiştir (Sabatella ve Franquesa, 2004). Oysa ekonominin temel ilkesi olan talep ve arz dengesi ekonomik faaliyetleri şekillendirmektedir. Avrupa Birliği, Ortak Piyasa Düzeni (OPD)’nin bütünleşmiş bir parçası olan balıkçılık ve su ürünlerine yönelik avcılık ve yetiştiricilik ürünlerinde istikrarlı bir fiyat oluşumunun elde edilmelidir. Bu esnada arz-talep arasında en uygun dengenin sağlanması esastır (Ermiş, 2008).

İskenderun bölgesinin, su ürünleri avcılığı ve yetiştiriciliği açısından, yüksek potansiyeli bulunmaktadır. Bu potansiyelin sorumlu ve sürdürülebilir değerlendirilmesi, hem Türkiye hem de bu bölgenin sosyoekonomik yapısı açısından önemlidir. Kaynağın bu denli önemi ve potansiyeli olmasına rağmen, balıkçılıkla ilgili taraflar genelde memnuniyetsizlikleri ile gündemde olmaktadır. Bu hoşnutsuzluğun birçok nedeni bulunmaktadır. Av miktarlarının aşırı avlanma başta olmak üzere, bir dizi nedenden ötürü yıldan yıla azalması da tarafların gelirini aynı yönde etkilemiştir (Şahinler vd, 2005).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde ticaret hacminin önemli bir kısmını, (yaklaşık %80) perakendecilik oluşturmaktadır (Taşdan vd, 2010). Bir pazarın sürekliliği açısından, üretici ile tü-

ketici çıkarlarının eşit şekilde ele alınması gerekmektedir. Herhangi bir sürdürülebilir yönetim programının birincil amacı, piyasaya olumlu yönde katkı sağlamaktır (Ermiş, 2008). Bu bağlamda, belki de üzerinde durulması gereken en önemli noktalardan birisi, üretici ile tüketici çıkarlarının balıkçılık yönetim politikalarında yeterince yer bulmamasıdır (Doğan, 2003).

Ülkemiz balıkçılık yönetimi sorunlu bir konu olup dinamik bir tartışma alanına sahiptir. Tarafların farklı çözüm önerileri olmaktadır. Fakat getirilen bu önerilerin birçoğu bütünü kapsayan nitelikte değildir. Yöneticilerin ve araştırmacıların ülkemizdeki balıkçılık sorunlarına genel yaklaşımı ekosistem ve biyolojik sürdürülebilirlik çerçevesindedir (Şahinler vd, 2005). Ticari olarak balık avcılığı yapanların önerileri ise kendi balıkçılık faaliyetlerini destekler niteliktedir. Sektörün bir diğer ayağını oluşturan balıkçılık ticareti yapanlar ise talebi karşılayacak uygun fiyatlı ürün istemektedirler. Bu çalışmayla ülkemiz balıkçılığı için örnek teşkil edebilecek nitelikte perakende taze balık ticareti hakkında İskenderun bölgesinin pazar dinamiklerini belirlemek amaçlanmaktadır.

## Materyal ve Metot

### *Çalışma Alanı*

Bu çalışma İskenderun bölgesinde mülkiyeti İskenderun Belediyesi’ne ait iki ayrı balık pazarında bulunan işyerlerinde yapılmıştır. Bunlardan ilki 10 işyerinden oluşmaktadır. Ancak burada 6 işletme aktif olarak çalışmaktadır. İkincisinde ise aktif işletme sayısı daha fazla olup, 14’tür. Ancak bazı işletmelerin ticari faaliyetleri tüm yılı kapsamamaktadır.

### *Veri Eldesi*

Veri temini ve güvenilirliği son derece önemlidir. Bu nedenle, bölgede balık ticareti ile ilişkide bulunan üreticilere, komisyonculara, küçük, orta ve büyük ölçekli perakendecilere yönelik bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma, her ne kadar perakendeci merkezli olmak üzere yapılmışsa da perakende ticaretini etkileyen diğer basamaklarda da bilgi sağlanmaya çalışılmıştır. Çünkü bölgedeki işletmelerin büyük çoğunluğu sadece perakendecilik yapmamakta farklı oranlarda toptancılık ve hatta üreticilik gerçekleştir-

mektedir. Bu faaliyetlerin tamamını tek bir işletme çatısı altında yürütmektedir.

Bu araştırmada, iki iş paketi ile bölge balıkçılığı pazar dinamikleri hakkında veri toplanmıştır. Birinci iş paketinde, bölgede balık ticareti yapan işletmelerle anket çalışması yapılmıştır. Bu anket çalışması, perakende balık ticareti hakkında piyasa dinamiklerini belirlemeye yöneliktir. Araştırmanın bu paketini sınırlayan bazı faktörler bulunmaktadır. Özellikle bölgede benzer çalışmanın yapılmamış olması, anket yapılan kişilerde kaygı oluşturduğu gözlenmiştir. Bu kaygının azaltılması sebebiyle, anket soruları hedef doğrultusunda mümkün olduğunca az tutulmuştur. Ayrıca anket sorularında deneklerin ekonomik kaygıları göz önüne alınmıştır. Bu anket 2012-2013 balıkçılık sezonunda yapılmış ve anket bölgede üç dönemde tekrarlanmıştır. Bu dönemler; trol ve gırgır av yasağı dikkate alınarak belirlenmiştir. Çünkü av yasağı, balık arzını ve talebini önemli oranda etkilemektedir. Bu bağlamda av yasağının kalktığı ilk dönemde (SEZON BAŞI, Ekim-Aralık 2012) ilk anket çalışması yapılmıştır. Bu anket çalışmasında, bölgedeki aktif durumdaki 20 perakende balık işletmecisinden sadece 9'u ile anket çalışması yapılabildiği görülmüştür. Özellikle trol av miktarının düşmesi ile gerçekleşen ikinci dönemde (SEZON SONU, Şubat –Mart 2013) bölgedeki tüm aktif durumdaki perakendecilere (20 adet) ulaşılabildiği görülmüştür. Son ve üçüncü anket çalışmasında ise (SEZON DIŞI, Mayıs-Haziran 2013) yine 9 denek ile anket çalışması yapılabildiği görülmüştür.

Araştırmanın ikinci iş paketinde ise perakende piyasası için üreticilerden sonra en büyük tedarikçi durumunda olan toptancılarla yüz yüze görüşmelerle, Şubat-Mart 2013 ve Mayıs-Haziran 2013 olmak üzere iki dönemde anket çalışması yapılmıştır. 2013 yılına ait bilanço ve gelir tablosu değerleri kullanılmıştır. Ayrıca bazı işletmelerin zamansal iş akışları da örneklenmiştir.

### Veri Analizi

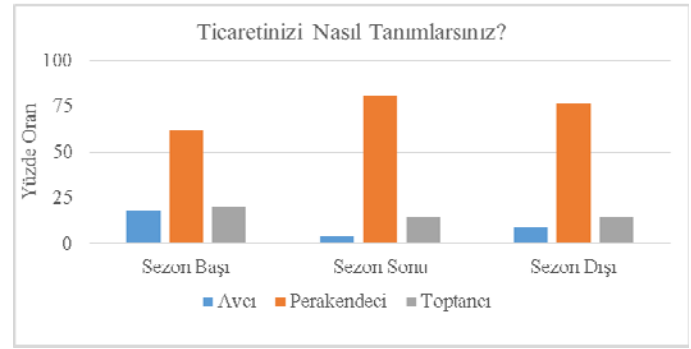
Anket dönemlerindeki bazı farklılıkları göstermek için sayısallaştırılabilen sonuçlar kullanılmıştır. Bu esnada, Microsoft Office Excel programı kullanılmıştır. Tüm anket sonuçları Excel tablolarında toplanmıştır. Burada elde edilen sonuçlar, bu programın grafik analiz uygulamalarıyla görselleştirilmiştir. Aynı şekilde, verilerdeki temel istatistik kavramlar hesaplanmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Araştırmada elde edilen sonuçlar üç aşamalı olarak sunulmaktadır. Birinci aşamada perakendeci anket sonuçları sunulmaktadır. İkinci aşamada ise toptancı anket sonuçları sunulacaktır. Üçüncü aşamada ise pazarın ekonomik hacminin tahmine yönelik bazı sonuçlar paylaşılmıştır.

### Perakende Esnafı Anket Sonuçları ve Değerlendirme

Burada 11 farklı anket sorusu değerlendirmeye alınmıştır. Bu sayede İskenderun bölgesi perakende ticareti hakkında bilgi edinmeye çalışılmıştır.



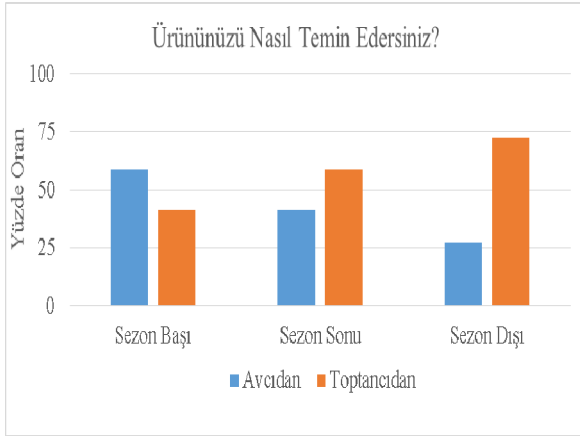
Şekil 1. İskenderun bölgesi perakende ticaret yapan işletmelerin kendini tanımlaması

Figure 1. Self-descriptions of retail traders from İskenderun region

Şekil 1'de görüldüğü üzere İskenderun'da taze balık ticareti yapan işletmeler kendilerini farklı tanımlayabilmektedirler. Bu işletmeler çoğunlukla kendilerini perakendeci olarak görmektedirler. Herhangi bir işletme ticari faaliyetinin tamamını ya da bir kısmını avcılık ve toptan balık ticareti olarak nitelendirebilmektedir. Piyasada bulunan ürün miktarına ve bolluğuna bağlı olarak mevsimsel farklılıklar da oluşabilmektedir. Avcılığın yeni başladığı ve ürünün bol olduğu ilk sezonda, işletmeler yaklaşık % 60 oranında perakendecilik yaparken belli oranda avcılık ve toptancılıktan da gelir sağladıkları görülmektedir. Ürün miktarında azalmanın olması ile birlikte ikinci sezon daha çok sezon dışına benzer bir durum ortaya koymaktadır.

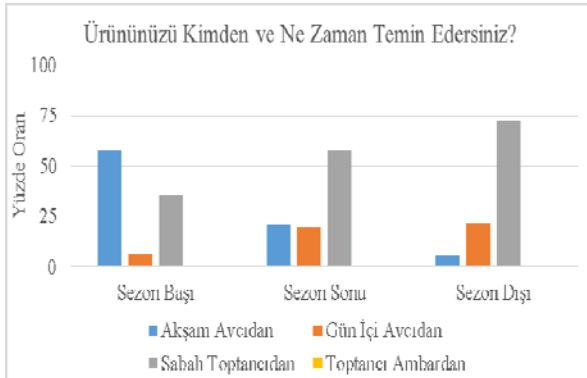
Tüm perakende işletmelerinde olduğu gibi ürün temini ve sürekliliği taze su ürünleri ticareti yapan işletmeler açısından da son derece önemlidir (Doğan, 2002). Bu nedenle araştırmamızda ürün

nasıl temin edildiği ile ilgili iki farklı anket sorusu yöneltilmiştir. Şekil 2 ve Şekil 3'de görüldüğü üzere sezon başında direk balıkçıdan temin edilirken zamanla toptancı ticareti öne çıkmaktadır. Bölgedeki işletmelerin ürün temini sabah perakende halinde kurulan toptancı pazarı merkezli şekillenmektedir. Bu satıcılar yerel balıkçılar, komşu şehirler, ithal balık gibi ürünleri sabah erken saatlerde İskenderun semt pazarında balıkçıların olduğu bölgede satışa sunmaktadırlar. Bu ticaretin büyük bir kısmının kayıt dışı yürütüldüğünü söylemek yanlış olmayacaktır. Özellikle bu şekilde toptan balık satan kişilerin herhangi bir ticari kaydı bile olmadığı düşünülmektedir.



Şekil 2. Perakende ürün temin yolu

Figure 2. Supply route of retail product

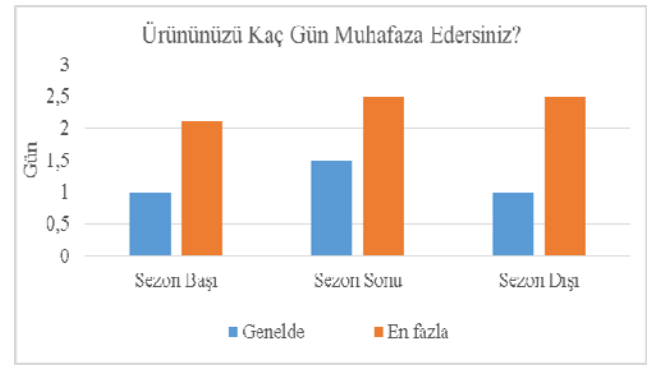


Şekil 3. Perakende ürün temin zamanı

Figure 3. Supply time of retail product

Taze ürünlerin ticaretinde ürün muhafaza şekli ve süresi oldukça önemlidir. Çünkü gıda olarak değerlendirilen bu ürünler zamanla ekonomik değerini kaybetmenin yansısı sağlık açısından da sorun yaratabilmektedir. Özellikle taze balıkların bayatlaması insan sağlığını olumsuz etkilemekle

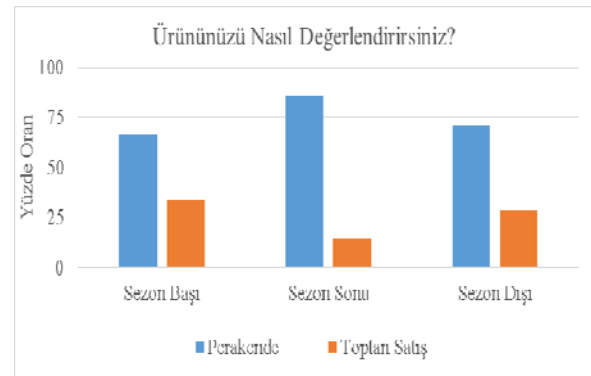
birlikte pazarda güvensizliğe ve nispeten tüketiciye bir korkuya neden olabilmektedir (Özçandır ve Yetim, 2010). Bu durumu göz önüne alarak genelde ve en fazla şeklinde soru yöneltilmiştir. Alınan sonuçlara göre aynı şekilde ortalama muhafaza süresi ürünün nispeten bol olduğu sezon başında kısa olmaktadır. Ürün azalmaya başladığında süre uzamakta fakat diğer sonuçlardan farklı olarak hava sıcaklığının artması sebebiyle süre yaz aylarına denk gelen sezonda kısalmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Ürün muhafaza süresi

Figure 4. Storage time of product

Perakende taze su ürünleri ticareti yapan işletmelerin aynı zamanda toptan satışlar yaptığı da görülmektedir. Bu nedenle işletmenin satış tercihinin anlamak nedeniyle farklı sezonlarda değerlendirme yapılmıştır. Buna göre işletmelerin çoğunluğu aynı zamanda bir toptancı görüntüsü vermektedir. İşletmeler sezon başında toptan satışı bir alternatif olarak görmektedirler. İkinci sezon denilen dönemde perakende tercihi çok artmaktadır. Kapalı sezon ise satış hacmi çok daha düşük olduğu için değerlendirilmesi yanıltıcı olabilecektir.

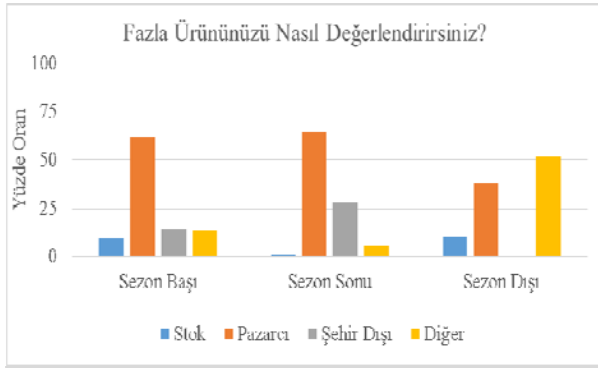


Şekil 5. Ürünün satış biçimi

Figure 5. Sales types of product



Perakende su ürünleri ticareti yapan bölgedeki işletmeler bazı zamanlarda kendi satış kapasitesinin üstünde ürün geldiğinde, bu ürünü değerlendirmek için farklı yöntemler sergileyebilmektedir. Fazla ürünün ekonomik kalitesi ve raf ömrü dikkate alınarak bu ürün stoklanabilmektedir. Bazı durumlarda ise daha düşük değerli olarak pazarlanabilmektedir. Bu aşamada haftalık semt pazarlarına ya da başka şehirlere gönderilebilmektedir. Bu ürünün önemli bir kısmının pazarcılara satıldığı dikkat çekmektedir.

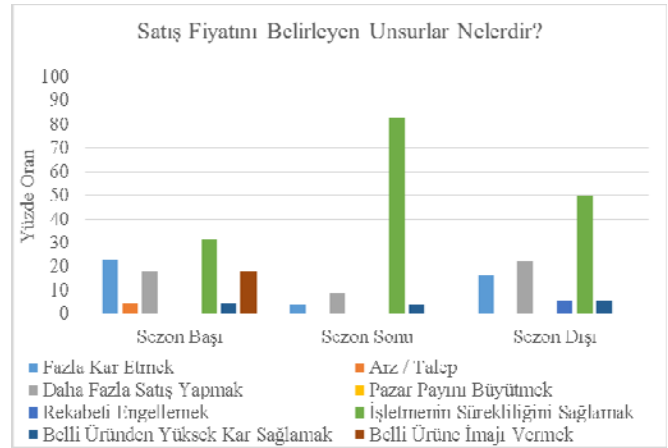


Şekil 6. Satış fazlası perakende ürünlerin değerlendirilmesi

Figure 6. Evaluation of selling retail products

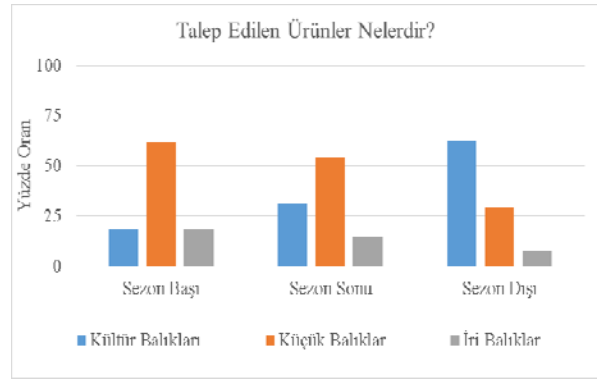
Bir işletmede fiyatın belirlenmesi ekonomik göstergeler için oldukça önemlidir. Kar payının yüksek olduğu durumlar daha dinamik piyasanın göstergesi olmaktadır (Güngör, 2012). Aksi durumda işletmenin sürekliliğinin sağlanması ile daha istikrarlı ve sürdürülebilir piyasadan söz edilebilir (Çeliker vd, 2006). Bu bağlamda İskenderun bölgesinde perakende su ürünleri yapan işletmeler genel anlamda istikrarlı işletmeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Fakat ilk sezonda ürün bolluğuna bağlı olarak daha dinamik bir piyasa söz konusudur. Ayrıca fiyat belirleme sürecinde arz talep dengesi önemli rol oynamaktadır.

Üç sezonda da satış fiyatını belirleyen unsurlar arasında en dikkat çeken işletmelerin sürekliliği sağlamak konusundaki hassasiyetleridir. Perakendeciler bununla birlikte ilk sezonda sezonun yeni açılmasından ve perakende ürün talebi nedeniyle daha fazla satış yaparak kar etmek ve belli ürünlerde işletmenin adını duyurma çabasında oldukları görülmüştür. İkinci sezon ve kapalı sezona baktığımızda ise azalan üründen dolayı balıkçıların daha fazla kar etme gibi bir düşünceleri görülmemekle beraber işletmenin sürekliliği önem arz etmektedir.



Şekil 7. Perakende satış fiyatını belirleyen unsurlar

Figure 7. Factors which determine the retail price

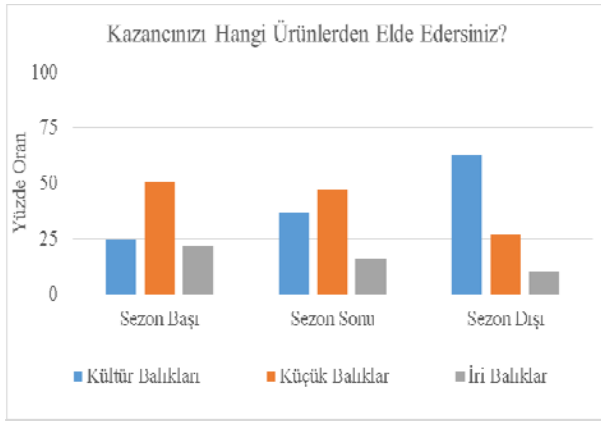


Şekil 8. İskenderun bölgesi su ürünleri talep çeşidi

Figure 8. Types of aquaculture demands from Iskenderun region

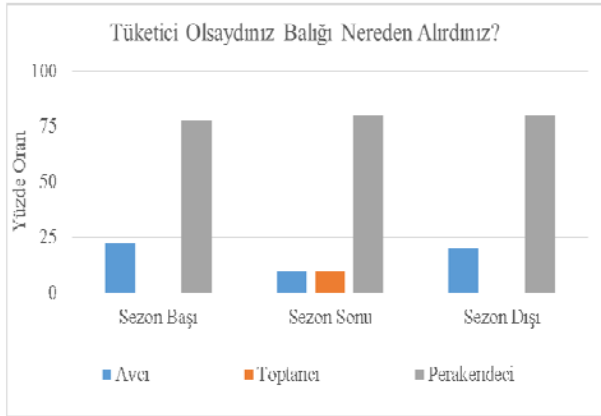
Talep oluşumunda esas faktörün satışa arz edilen ürünler olduğu Şekil 8'de açıkça görülmektedir. İskenderun bölgesindeki tüketicilerin su ürünleri kültür balıklarına en fazla trol ve gırgır avcılığının yasak olduğu kapalı sezonda tercih ettikleri açıkça görülmektedir. İlk sezonda kültür balıkları %20 civarında tercih edilirken avcılıktan gelen ürünün azalması sebebiyle kapalı sezonda kültür balıklarının tercih oranı %60' lara ulaşmaktadır.

İşletmelerin kazanç dağılımı piyasadaki ürüne bağlı olarak Şekil 9'daki gibi dağılım göstermektedir. Perakendecilerin balıklardan kazanç miktarları tüketicilerin taleplerinde olduğu gibi piyasada bulunan ürünlerle doğru orantılıdır. Buna istinaden kültür balıkları kapalı sezonda daha çok rağbet gördüğü için balıkçının kazancının büyük miktarını oluşturmaktadır.



Şekil 9. Perakende işletmelerinin ürün türüne göre gelir dağılımı

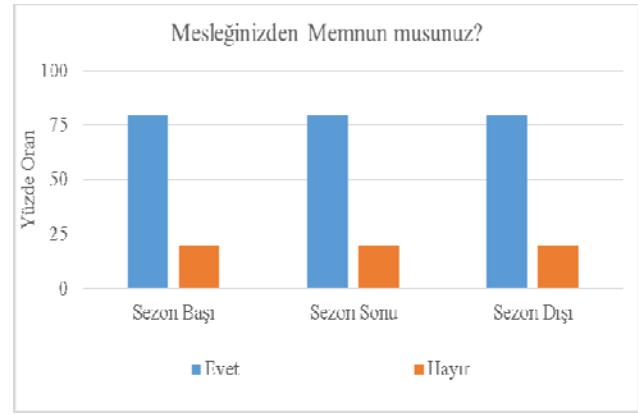
Figure 9. Distribution of income by product types of retail companies



Şekil 10. Perakende esnafının kişisel ürün tercihi

Figure 10. Personal preferences of retail traders

Perakendecilere sorduğumuz sorulardan bir tanesi olan tüketici olsaydınız balığı nereden tedarik etmek isterdiniz sorusuna aldığımız cevap ve oranları beklendiği üzere %75 in üstünde perakendeciden olmuştur. Burada yüksek oran esnafın yaptıkları mesleğe saygılı olduklarını ve güvendiklerinin göstergesi olarak da değerlendirilebilir.



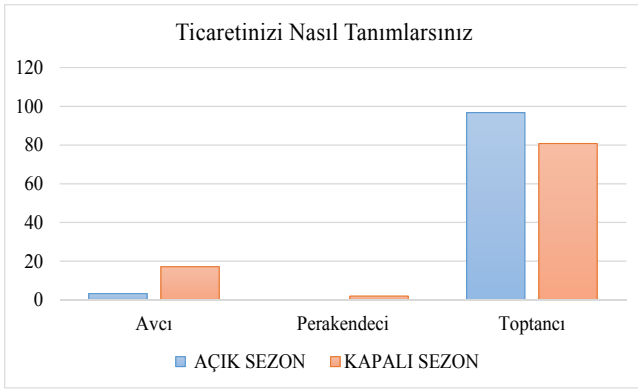
Şekil 11. Mesleki memnuniyet sonucu

Figure 11. Career satisfaction

Balıkçılık sektöründe genel bir memnuniyetsizlik bulunmasına rağmen perakende balık ticareti yapan işletmelerin Şekil 11'de görüldüğü gibi memnun oldukları anlaşılmaktadır. Anket verilerine göre İskenderun Bölgesi'ndeki balık tacirlerinin çoğunluğunun yaptıkları işten memnun oldukları görülmektedir. Buna etki eden faktörlerin arasında uzun zamandan beri bu işi icra ediyor olmaları ve kazançlarının azalmasına rağmen yapabildikleri tek işin balıkçılık olması önem arz etmekte ve balıkçıyı mecburi memnuniyete sürüklemektedir.

#### ***Toptancı Esnafı Anket Sonuçları ve Değerlendirilmesi***

İskenderun bölgesinde toptan balık ticareti ile ilgilenen firmaların incelendiği bu kısımda ise 2 dönem halinde 10 soru değerlendirmeye alınmıştır. İşletmelerin faaliyet alanlarının farklı olması düşüncesiyle, firmalara ilk olarak kendi ticaret alanını tanımlaması hakkında soru yöneltilmiştir. Bu soruya verilen cevaplar değerlendirildiğinde ticari faaliyetlerin toptan su ürünleri tacirliği olduğu Şekil 12'de görülmektedir. Bu işletmelerin iş kapasitelerinin büyüklüğüne bağlı olarak daha küçük çaptaki su ürünleri tacirlerinden ayrı değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmıştır.

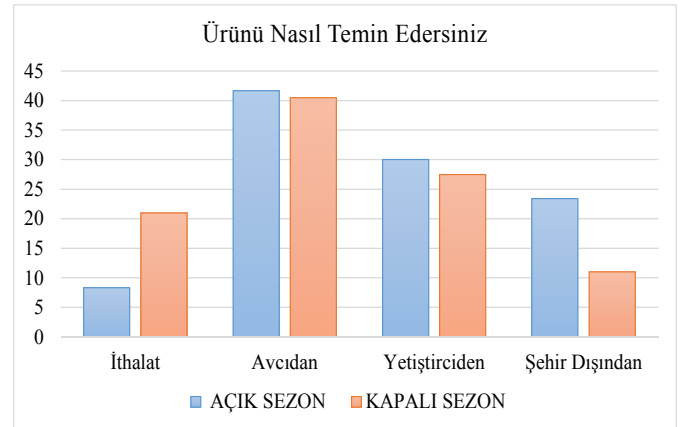


Şekil 12. İskenderun Bölgesi Su Ürünleri Toptancıları Ticaret Tanımlamaları

Figure 12. Trade descriptions of Iskenderun regional fisheries distributor

Su ürünleri ticareti yapan işletmelerin en temel sorunu yapılan işin dengesi gereği ürün temin zorluğu ve temindeki düzensizlik olarak karşımıza çıkmaktadır (Seyis, 2003). İskenderun bölgesinde avcılık faaliyetleri ve yetiştiricilik olmasına rağmen ürün temininde farklı yollar bulunmaktadır. Su ürünleri toptan tacirlerinin ürün temininde avcılar ve yetiştiriciliğin yanında ithalat ve başka şehirlerden ürün temin oldukça önemli oranda olduğu dikkat çekmektedir. Yetiştiricilikten gelen üründe mevsimsel bir farklılığın olmaması yetiştiricilik sektörünün doğal avantajı olarak değerlendirilebilir. İthalat; av sezonu kapalıyken ürün çeşitliliği için alternatif olarak değerlendirilmektedir. Bu ürünler genelde iri balık olarak nitelendirdiğimiz kaya balıkları ve benzer kalitedeki ürünler oluşturmaktadır. Şehir dışında ürün temininde ise daha yoğun avcılık yapılan bölgelerden ürünler söz konusudur. Burada hamsi önemli rol oynamaktadır (Şekil 13).

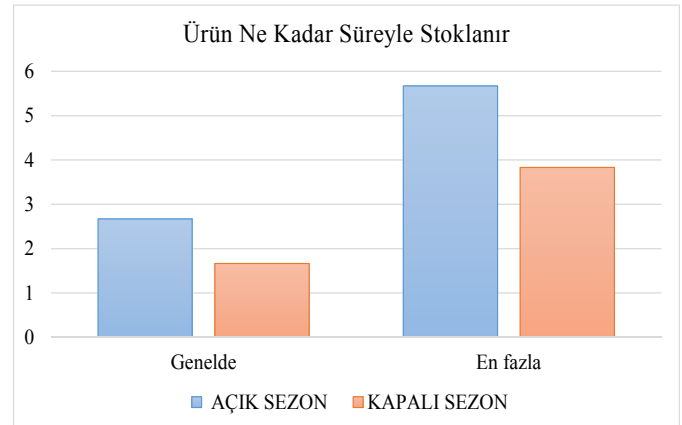
Bir diğer anket sorusunda ise toptancılarda dondurulmayan taze tüketilen ürünlerin ne kadar stoklandığını anlamaya yöneliktir. Şekil 14'de bu sürenin ürünün bol ve hava sıcaklığının düşük olduğu dönemde uzadığı dikkat çekmektedir. Sürenin uzanmasında hava sıcaklığının olumlu etkisi ile ürün bolluğunun olumsuz etkisi söz konusudur. Bu bağlamda perakende ürün kalma süresi dikkate alındığında bazı durumlarda son tüketici bir haftalık ürünle karşılaşabilir. Bu durum olumsuz olarak değerlendirilebilir. Fakat aynı zamanda işletmelerin ürün muhafaza olanaklarının iyi olduğunun göstergesidir. Aksi takdirde bir haftalık ürün tezgahta hiçbir şekilde alıcı bulamazdı.



Şekil 13. Toptan Ürün Temin Şekli

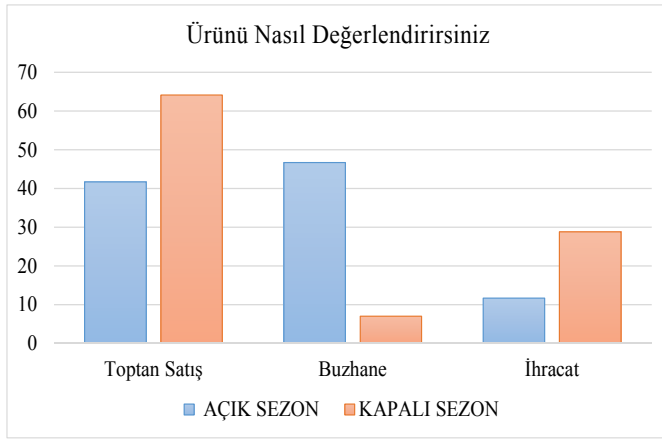
Figure 13. Supply types of wholesale products

Bölgedeki işletmelerin ürün değerlendirmesi dikkate alındığında üç ayrı yöntem dikkate çekmektedir. Bunlar; toptan satış, buzhane ve ihracat olarak karşımıza çıkmaktadır. Perakende esnafına satışın kapalı sezonda artması perakende esnafının ürün bulma zorluğuna bağlı olarak şekillenmektedir. Bu dönemde elinde ürünü olan toptancı pazarda daha güçlü hale gelmektedir. Fakat bu durum toptancının yararına gibi görünmesine rağmen ticaret hacminin düştüğü göz ardı edilmemelidir. Şekil 15'de ürünün bol olduğu dönemde buzhane tercihinin artması tabii durum olarak değerlendirilmelidir. Aynı şekilde kapalı sezonda ise ürün azalması ile hem ihracata hem de toptan satışta ürün artışı olağan bir durumdur.



Şekil 14. Toptancıda Ürün Kalış Süresi

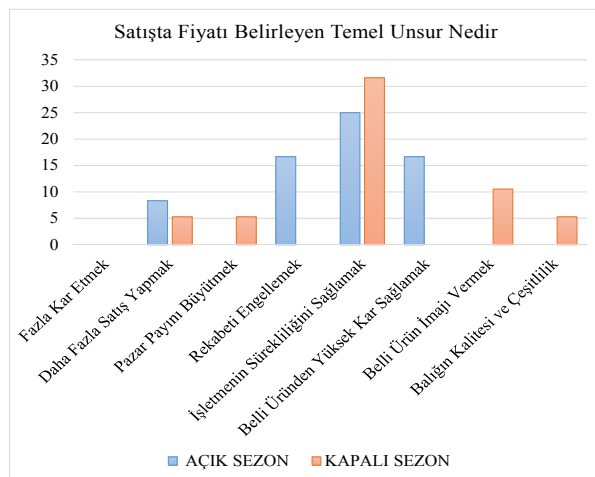
Figure 14. Storage time of product in the distributor



Şekil 15. Toptancı Ürün Değerlendirmesi

Figure 15. Evaluation of distributor for product

Bölgedeki işletmelerin ürün değerlendirmesi dikkate alındığında üç ayrı yöntem dikkate çekmektedir. Bunlar; toptan satış, buzhane ve ihracat olarak karşımıza çıkmaktadır. Perakende esnafına satışın kapalı sezonda artması perakende esnafının ürün bulma zorluğuna bağlı olarak şekillenmektedir. Bu dönemde elinde ürünü olan toptancı pazarda daha güçlü hale gelmektedir. Fakat bu durum toptancının yararına gibi görünmesine rağmen ticaret hacminin düştüğü göz ardı edilmemelidir. Şekil 15’de ürünün bol olduğu dönemde buzhane tercihinin artması tabii durum olarak değerlendirilmelidir. Aynı şekilde kapalı sezonda ise ürün azalması ile hem ihracata hem de toptan satışta ürün artışı olağan bir durumdur.

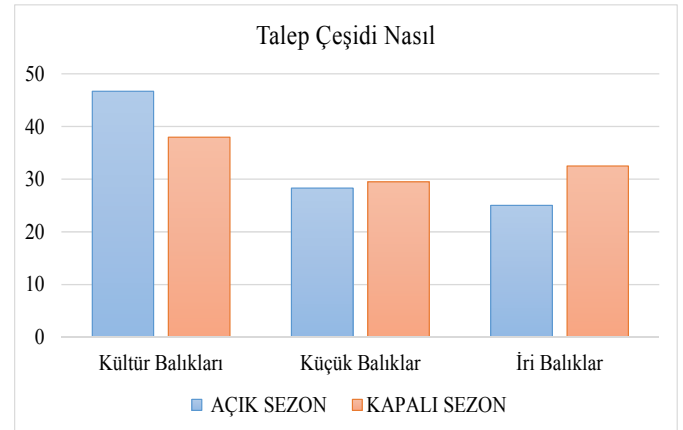


Şekil 16. İskenderun Bölgesi Su Ürünleri Fiyat Belirlenmesi

Figure 16. Price determine of Iskenderun regional aquaculture

Şekil 16’da gösterilen fiyat belirleme unsurları büyük kapasitedeki bu işletmelerin daha profesyonel çalıştıklarının göstergesidir. Burada fiyat belirlemede farklı unsurlar dikkati çekmektedir. Bu işletmeler kendi ticari çıkarları doğrultusunda piyasaya ürün sürmek, rekabet oluşturmak gibi yolları benimseyebilmektedirler. Fakat İşletmenin sürekliliğini sağlama düşüncelerinin yüksek çıkması bu anlamda bir kaygılarının bulunduğunu akla getirebilmektedir.

Diğer anket sorularından farklı olarak toptancı tacirlerine gelen talepte sezonsal değişikliğin bu denli düşük olması, kendi arzları ile alakalıdır. Bu işletmelerin ticaret alanları bu doğrultuda olduğundan talep değişme göstermemektedir. Kültür balıklarının piyasaya sürülmesinde toptancıların önemi büyüktür. Çünkü bu ürünün yetiştiriciden toplu olarak alınan ürün daha küçük miktarlardaki toptan satışla perakende işletmelerine yapılmaktadır. Yine Küçük ve İri balıklar olarak sınıflandırdığımız ürünleri kendi ticari hacimleri doğrultusunda toptan satışla piyasa sürmektedirler.

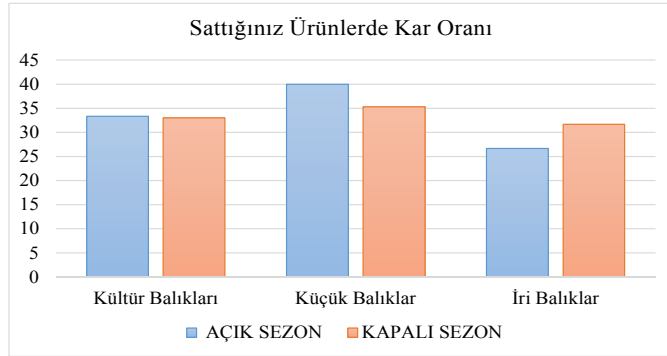


Şekil 17. Toptancı Tüccarına Gelen Talep Çeşidi

Figure 17. Income demands types of distributor

Toptan su ürünleri ticareti yapan işletmelerin gelir oranları incelendiğinde bu talepten farklı olarak kültür balıklarının düşüş gösterdiğini görmekteyiz. Burada daha stabil ürün temininden kaynaklanan toptancı karının düşük olması söz konusudur. Pazar dengesinde sürekliliği olan bu ürün belli bir kar oranı ile değerlendirilmektedir. Fakat avcılıktan gelen ürünlerin temin zorluğu ve düzensizliği toptancı işletmelerinin karını artırabilmektedir. Piyasa sürekliliği açısından istenmeyen bu durum toptancı lehine olumlu sonuçlar doğurmaktadır. Toptan su ürünleri tacirleri için bu olumlu sonucun balıkçı ve tüketici

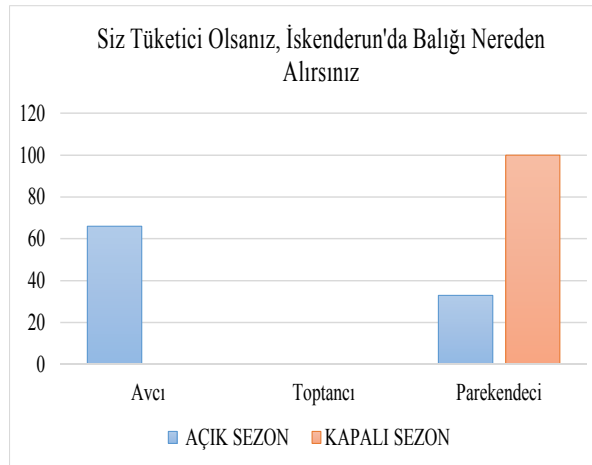
için olumsuz olacağı anlamına gelmektedir (Şekil 18).



Şekil 18. Ürünlere Göre Satıştaki Kar Oranları

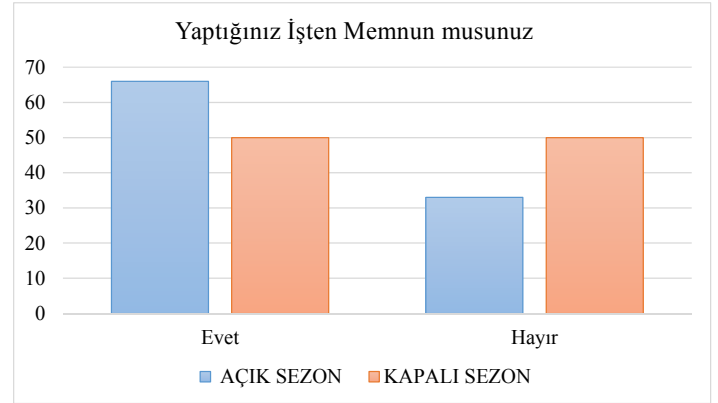
Figure 18. Profit rates of sales

Toptancı tacirlerinin ürün tüketim tercihlerini, yakınlıkları itibari ile açık sezonda çoğunlukla avcıdan yana kullanmakta oldukları, az da olsa perakende esnafı tercih ettikleri ancak hiçbir zaman diğer toptancı esnafı tercih etmedikleri görülmektedir. Kapalı sezonda ise avcıdan temin etme şansları kalmadığından, tamamen perakende esnafa yönlendikleri görülmektedir. (Şekil 19).



Şekil 19. İskenderun Bölgesi Su Ürünleri Toptancılarının Kişisel Ürün Tercihleri

Figure 19. Personal preferences of fisheries distributor from Iskenderun region



Şekil 20. İskenderun Bölgesi Su Ürünleri Toptancılarının Mesleki Memnuniyeti

Figure 20. Career satisfaction of fisheries distributor from Iskenderun region

İşletme sahiplerinin mesleki memnuniyetleri değerlendirildiğinde yarısının kapalı sezonda memnun olmadığı dikkat çekici bir durumdur. Burada yüksek kazanç beklentisinin etkili olduğu düşünülmektedir. Bu işletmeler büyük miktarda yatırım yapmaları söz konusudur. Avcılık yoluyla ürün temin etmek ve bunun sürekliliğini sağlamak önemli oranda nakit sermaye gerektirmektedir. Avcılık faaliyeti yapan balıkçılar tekne ve personel masrafları için nakit kaynağa ihtiyaç duymakta ve bunu toptancıya önceden ürün satışı ile sağlamaktadırlar. Piyasadaki bu durum toptancıların birçok avcıya bir kredi sağlaması olarak karşımıza çıkmaktadır. Avlanan ürünle borcun ödenmesinde ise tarafların ciddi bir memnuniyetsizliği söz konusudur. Şöyle ki avcılıkla ürün sağlayan taraf ürünün piyasa fiyatının altında alındığı ifade etmektedir. Toptancı tüccarı ise ödemenin çok önceden yapıldığını ve bunun zamana bağlı bir maliyetinin olduğunu düşünmekte ve bunu fiyata yansıtma istemektedir. Bölgedeki birçok su ürünleri avcısı toptancılara olan borcunun hiç bitmeyeceğini düşünmekte ve bunun sıkıntısı ile yaşamaktadır. Toptancı tüccarları açısından ise verdikleri bu ödemelerin geri gelmemesi endişesi vardır.

### Ekonomik Performansın Değerlendirilmesi

Bölgedeki su ürünleri ticareti yapan işletmelerin ekonomik performanslarını anlamak amacıyla iki farklı yol benimsenmiştir. Toptan balık ticareti yapan bazı firmaların 2012 yılına ait finansal durumları muhasebe servislerinden temin edilmiştir (Tablo 1). Aynı yöntemle doğru sonuçlara ulaşılmadığından perakende ticareti yapan işlet-

melerde yapılamamıştır. Bunun yerine ortalama piyasa fiyatları üzerinden tahmine gidilmiştir.

Tablo 1'deki örnek işletmelerin ticaret hacimlerine bakıldığında yaklaşık 3.000.000 TL toplam sermayeye sahip, yıllık karları ise 130.000-245.000 TL olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu işletmelerin yaklaşık 20 şer kişiye istihdam sağladıkları söylenebilir. Bölgede geçtiğimiz 10 yıl içinde bu tip işletme sayısı 10 civarında iken, sektörden çekilen işletmelerden dolayı bu sayı yarıya düşmüştür. Bölgedeki benzer düzeyde işletme sayısının 5 olduğu bilinmektedir.

Bölgede perakende yapan işletmelerin ticaret performanslarını anlayabilmek amacıyla piyasa değerlendirilmesi muhasebe kayıtlarından elde edilememiştir. Bu bağlamda bütüncül bir yaklaşımla değerlendirme yapılabilir. Satılan ürünler 3 ana kısma ayrıldığında Kültür Balıkları, Küçük balıklar ve İri Balıklar olarak bu ürünlerin yıl içindeki satış yüzdeleri ve perakende ve toptan satış fiyatları Tablo 2'de sunulmaktadır. Bu veriler değerlendirilirken işletmelerin ortalama satış miktarları ile değerlendirilmelidir. Satış miktarlarına ancak anket sonucu ile ulaşılmış ve ortalama değer elde edilmiştir.

Haftanın tüm günlerinde faaliyet gösteren perakende işletmeleri pazar günleri ve yaz aylarında diğer zamanlara nazaran daha düşük ticari faaliyette bulunmaktadırlar. Bu işletmelerin ticari hacimleri bu kapsamda Tablo 2'ye göre değerlendirilebilir. Buna göre küçümsenmeyecek bir perakende satışında söz edilebilir. Özellikle küçük balıklar üzerindeki kar oranı ile ticari faaliyet oldukça dikkat çekmektedir. Elbette ki burada en önemli konun ürün temininin olduğu daha önce sunulan anket sorularına paralel burada da karşımıza çıkmaktadır. Buradaki kar payının önemli bir kısmı çoğu zaman toptancı olarak nitelenen kişilere gitmektedir. Avcılığın doğası olarak bu ürün tipi trol avcılığı sonucu elde edilmektedir. Trol avcılığı yapan balıkçılarla anlaşmalı olan tüccarlar bu konuda avantajlı durumdadır. Bu konuda değinilmesi gereken önemli bir nokta bölge tüketicisinin tercihi Barbun (*Mullus barbatus*) ve Gümüş (*Saurida undosquamis*) balıklarını içine alan bu gruba yöneliktir.

## Sonuç

Balıkçılık, sektörel değerlendirilmesinde konunun tüm yönleri analiz edilmeli, bu kaynağın sürdürülebilir yönetim modelleri geliştirilmelidir.

Ülkemiz balıkçılık politikalarında nispeten göz ardı edilen su ürünleri ticareti ve tüketiciye sunulması oldukça önemli bir noktadır (Yücel, 2007).

Bu çalışmada avlanan ve satılan miktarlar üzerinde bir araştırma yapılmamıştır. "Ekonomik sürdürülebilirlik açısından neler yapılabilir?" sorusuna cevap aranmaktadır. İskenderun Bölgesinde ticari su ürünlerinin neler olduğu, oranları ve ticaretin nasıl şekillendiği konusunda bilgiler sunulmuştur. Balıkçılık sorunlarla birlikte anılan bir sektör olup her geçen gün daha kötüye gittiği ifade edilebilmektedir. "Fiyatı belirleyen unsurlar nelerdir?" sorusunu yönelttiğimizde aldığımız sonuçlar: Esnafın çoğunluğu, işletmenin sürekliliğini sağlayacak şekilde fiyatı belirlemektedir. Fazla kar elde etmek için fiyatı belirleyen esnafın oranı daha azdır. Burada, ürünlerin satılabilecek fiyatı belli olduğundan, kar oranını arttırmak için, ürünlerini avcıdan temin etmeye çalıştıkları söylenebilir. Dikkat edilirse, rekabet etmek ve pazarı ele geçirmek düşünceleri yoktur. Çünkü arz edilen ürün miktarı bellidir, artırma imkanı yoktur.

Sonuç olarak; görüştüğümüz esnafın tamamı, yaptıkları işten memnun görünseler de, ek yatırım yapma isteği yoktur. Piyasa dengeye oturmuş durumdadır. Ancak bu denge, talepten çok arza bağlı olarak gerçekleşmiştir. Sadece perakende ile uğraşan esnafın riski daha azdır. Çok fazla sermaye bağlamadan bu işi yürütmektedir, fakat bazen satacak ürün bulamama ve müşteriye kaybetme riski vardır.

Burada toptancıların riski oldukça fazladır. Çünkü ürünün arzı kısıtlı olduğu için, toptancılar ürün temin edebilmek amacıyla, avcıları finanse etmek zorundadırlar. Bir trol teknesine sezon başı hazırlığı için finansal destek (borç) vermesi gerekmektedir. Ayrıca, avcının çektiği kredilere kefil olması nedeniyle risk daha da artmaktadır. Yani yatırdığı veya dağıttığı paraları toplayabilse, bu işi bırakabilecektir. Avcılar da avladıkları ürünü, toptancılara olan bağımlılıklarından dolayı, ucuza satmak zorunda olduklarını düşünerek, toptancıdan gizli bir şekilde, para edecek ürünleri başka tüccara satmaya çalışmaktadırlar. Bu da toptancının elde etmeyi düşündüğü geliri azaltmaktadır. Perakende ticareti ile doğrudan ilgili olmasa da bölgedeki su ürünleri avcılığı hakkında bir değerlendirme yapılması gerekmektedir.

Ayrıca son yıllarda su ürünleri ticareti yapan bölgedeki işletmeler genel bir değişim göstermektedir. Büyük çapta toptan su ürünleri ticareti yapan işletme sayısı azalmakta ya da iş hacmini küçültmektedir. Bunun yanında gerek perakende esnafı ve iş hacmi nispeten daha küçük işletme sayısı artmaktadır. Burada bu araştırma sonucu ile elde edilen perakende su ürünleri ticaretinin olumlu tablosu etkili olduğu düşünülmektedir. Bölgede kısa vadede sektörel bir değişim olmadığı takdirde perakende su

ürünleri ticaretindeki karlılığın devam edeceği söylenebilir. Bu olumlu tablonun balıkçılık sektörünün dinamiklerine tam olarak yansımaması elbette sürdürülebilir bir uzak görüşlülük ortaya koymaz. Bu yüzden makul kar oranları ve fiyat istikrarı için bölge su ürünleri mezat (larının) oluşturulması gerekmektedir. Bu sayede şeffaf bir piyasa ile tüm tarafların makul kar oranları ile ticari faaliyetlerde bulunmaları sağlanabilecektir.

**Tablo 1.** İskenderun bölgesindeki su ürünleri toptan ticareti yapan işletmelerin 2012 yılı finansal durumları (TL)

**Table 1.** Financial situation in 2012 for wholesales of aquaculture companies from Iskenderun reigon (TL)

TİCARİ FAALİYETLER	İŞLETME NO			
	I	II	III	IV
Yurt İçi Satışlar	1.950.000	6.257.000	914.000	1.200.000
Yurt Dışı Satışlar	--	11.821.000	8.500.000	--
Toplam Satışlar	1.950.000	18.078.000	9.414.000	1.200.000
Satılan Malın Maliyeti	1.000.000	16.510.000	8.105.000	800.000
Satış Dağıtım Giderleri	350.000	500.000	515.000	40.000
Genel Yönetim Giderleri	350.000	378.000	216.000	150.000
Faiz Giderleri	100.000	336.000	168.000	30.000
Kambiyo Zararları	--	224.000	165.000	--
<b>KAR</b>	<b>150.000</b>	<b>131.000</b>	<b>245.000</b>	<b>180.000</b>
Sabit Sermaye	2.500.000	1.934.000	3.000.000	1.400.000
Likit Sermaye	500.000	1.000.000	500.000	300.000
<b>Toplam Sermaye</b>	<b>3.000.000</b>	<b>2.934.000</b>	<b>3.500.000</b>	<b>1.700.000</b>

**Tablo 2.** İskenderun bölgesi perakende balık ticaret ekonomik göstergesi

**Table 1.** Economic indicator of retail fish trade from Iskenderun region

	Kültür Balıkları	Küçük Balıklar	İri Balıklar
İşletmelerdeki Satış Oranı (%)	32	54	14
Perakende Satış Fiyatı (KG/TL)	12-17	15-22	25-65
Toptan Satış Fiyatı (KG/TL)	8-12	6-14	20-45
Günlük Satış Miktarı(KG)	<i>Açık Sezon</i>	7.1	98.4
	<i>Kapalı Sezon</i>	52.1	8,3
	<i>Ortalama</i>	29.6	53.35

## Teşekkür

Anket çalışmaları için vakitlerini ayıran su ürünleri ticareti yapan işletmelerin sahip ve yöneticilerine teşekkür ederiz.

## Literatür

Anonymous (1995): Code of Conduct for Responsible Fisheries, FAO, Rome, 41 p.

Anonymous (2003): Strategy for improving information status and trends of capture fisheries, FAO, Rome.

Çeliker, S.A., Korkmaz, Ş., Dönmez, A., Gül, D., Demir, U., Genç, A., Kalkanlar, Y., Özdemir, İ. (2006): Catching in the Black Sea Region Fisheries Management of the socio-economic Analysis. Agricultural Economics Research Institute. Ankara

Doğan, K. (2002): Su Ürünleri Pazarlamasında Toplam Kalite Yönetimi. İstanbul. *Tarım ve Köyişleri Bakanlığı İstanbul İl Müdürlüğü Yayın Organı*, 81: 12-16.

Doğan, K. (2003): Ülkemizin Akuakültür Potansiyeli ve Pazar Durumu. *Deniz ve Balıkçılık Aylık Sektörel İhtisas Dergisi*, 2: 1-11.

Elekon, H.A. (2007): Avrupa Birliği'nde Balıkçılık ve Ortak Balıkçılık Politikası Karşısında Türkiye' nin Durumu, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Ermış, U.B. (2008): AB Ortak Balıkçılık Politikası Kapsamında Ortak Piyasa Düzeni ve Türkiye' nin Durumu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı AB Uzmanlık Tezi. 142 sayfa.

Güngör, G. (2012): Marmara Denizi'nde Deniz Ürünleri Pazarlaması, İstanbul İli Sahil Şeridi Örneği. *JOTAF/Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(3): 98-108

Özçandır, S., Yetim, H. (2010): Akıllı Ambalajlama Teknolojisi ve Gıdalarda İzlenebilirlik. *Electronic Journal of Food Technologies*, 5(1): 1-11.

Sabatella, E., Franquesa, R. (2004): Manual of fisheries sampling surveys: Methodologies for estimations of socio-economic indicators in the Mediterranean Sea, General Fisheries Commission for the Mediterranean, Studies and Reviews, No 73, FAO, Rome, 37p.

Seyis, T. (2003): Türkiye'de Su Ürünleri Pazarlama Sistemi ve Balık Hallerinin Fonksiyonel Durumu. Doktora Tezi. Ege Üniversitesi, 55 s., İzmir.

Şahinler S., Can, M.F., Görgülü, Ö., İğne, K.D. (2005): Samandağ ilçesinde (Hatay) Balıkçılığın Genel Durumu, Sorunları ve Çözüm Önerileri Üzerine Bir Araştırma. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Derneği*, 17(4): 605-611.

Taşdan, K., Çeliker, S.A., Arısoy, H., Ataseven, Y., Dönmez, D., Gül, G., Demir A. (2010): Akdeniz Bölgesi'nde Su Ürünleri Avcılığı Yapan İşletmelerin Sosyo- Ekonomik Analizi. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Enstitüsü Proje Sonuç Raporu. 104 sayfa.

Ünal, V. (2002): Trol Balıkçılığında Yatırımın Karlılık Analizi, Foça (Ege Denizi). *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 19(3-4): 411-418.

Yücel, Ş. (2007): Orta Karadeniz Bölgesi Balıkçılığının Sosyo-Ekonomik Durumu. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1-3): 529-532.



## PRELIMINARY REPORT ON GENETIC IMPROVEMENT OF *Heterobranchus longifilis* THROUGH INTRASPECIFIC HYBRIDIZATION OF DIFFERENT STRAINS FROM NIGERIA

**Olabode OLUFEAGBA, Victor Tosin OKOMODA**

Department of Fisheries and Aquaculture, University of Agriculture Makurdi, Nigeria

Received: 05.11.2013

Accepted: 02.12.2014

Published online: 11.12.2014

Corresponding author:

**Victor Tosin OKOMODA**, Department of Fisheries and  
Aquaculture, University of Agriculture Makurdi, Nigeria

E-mail: [okomodavictor@yahoo.com](mailto:okomodavictor@yahoo.com)

### Abstract:

Three strains of *Heterobranchus longifilis* were obtained from different ecological zones in Nigeria namely Nassarawa (NS); Kainji (KK) and Ajase Ipo, (SW). Six intra specific progenies were obtained from the cross of the three strains from the ecological zones, hatchability was highest (94.2%) in KK x KK (Kainji strains); while the intra specific cross between KK x NS had the highest (80.0%) hatchability. General observation of the study point to the fact that intra specific crosses involving SW and NS male have better survival rates.

### Keywords:

African catfish, Induced breeding, fertilization, Hatchability survival

## Introduction

*H. longifilis* is one of the most important catfishes for aquaculture business all over the world. Outside Africa, it is farmed in far Europe, China, Brazil and India (Huisman and Richter, 1987). There have been several attempts to improve its performance through hybridization, chromosome manipulation, improved feeding and water quality management (Aluko, 1998). Even though, hybrids of *H. longifilis* with species like *C. gariepinus* has been found to express positive heterosis, unfortunately, the hybrid has been found to be fertile. The use of these fertile hybrids as broodstocks for production of fingerlings has posed serious threat to the purity of our local clariid catfish species (Nwadukwe, 1995). Apart from this, most farmers use the hybrid for breeding and the result has been poor yield due to genetic factors. One major strategy in preventing regression in growth is genetic improvement through selective breeding. According to Gjedrem and Thodesen (2005), the application of selective breeding coupled with proper management has led to improvement in the productivity of fishes such as Atlantic salmon, trout and tilapia.

The aim of selection of culturable fish species apart from better growth and survival is to develop resistance in them to various adverse environmental factors especially to variation in the temperatures, decreased oxygen levels and fluctuation in the level of pH. Through selection, a strong genetic base is provided to withstand these adverse situations. Cross breeding different strains of *H. longifilis* to select for better spawning performance, survival and on the long run growth has a great potential in improving this Aquaculture candidate which is currently limited by poor growth and high cost of production. Therefore, the aim of this work is to carry out directional selection to better spawning performance and survival of *H. longifilis*.

## Materials and Methods

### Broodstock Collection

Broodstock of *H. longifilis* were collected from three (3) ecological zones of Nigeria, (i) Kainji within the Kaduna river basin hydrological zone in the guinea savannah (KK) (ii) Nasarawa within the north central savannah belt (NS) and (iii) Ajase Ipo within the uppermost fringe of the rain forest Osun river basin (SW). The broodstocks

were transported alive to National Institute for Freshwater Fisheries Research, New Bussa and acclimatized in the outdoor concrete tanks. They were fed with artificially prepared fish feed consisting of 40% crude protein diet.

### Injection and fertilization technique

Healthy breeders were removed from the concrete tanks by drag net. Brood fish were injected with Ovaprim® hormone at a dose of 0.5mL per kg. Latency period was known in the females when upon slight pressure on the abdomen, eggs freely ran out in a jet. The males were sacrificed and testes removed and kept in a Petridish. Milt collected was diluted with four fold volume of milt by saline (0.9% NaCl solution) and eggs were collected in a dry Petridish. Fertilization was carried out by mixing milt with eggs aided by feather in order to ensure maximum fertilization.

### Parental and intraspecific breeding experiment

The following genetic mating combinations (Female x Male) were generated during the experiment

#### (a) Parental mating groups

1. KK x KK
2. SW x SW
3. NS x NS

#### (b) Intraspecific crosses

4. KK x SW
5. KK x NS
6. SW x KK
7. SW x NS
8. NS x KK
9. NS x SW

### Incubation of fertilized eggs

A total of 18 glass aquaria tanks (60 x30 x 30cm<sup>3</sup>) were used in the study. Kakaban (egg collector) was arranged in each tank after which clean biologically filtered water up to one-third level of each tank was introduced. The water in each tank was constantly aerated using aerator. Fertilized eggs were poured directly on the Kakaban that served as egg collector. Water quality parameters (temperature, pH, dissolved oxygen)

were monitored. Analysis of the hatchability performance was carried out using multivariate general linear model at 0.05 alpha level.

#### ***Determination of percentage hatchability and fry management***

After hatching, the kakabans were removed in all the 24 aquaria tanks. Direct counting of unhatched eggs attached to kakabans and those on the floor of the aquaria was done directly. Hatched eggs were determined on the basis of the percentage of unhatched eggs. The eggs used for fertilization were 200 ( $\pm 10$ ) in each of the treatments.

Fry yolk sac was absorbed in about three days after which feeding with live freshwater zooplankton mainly *Moina micrura* commenced. Feeding was done *ad libitum*. Left-over dead zooplanktons were siphoned from the base of the tanks every day before introducing new ration of zooplankton. Feeding was done twice daily, i.e. morning and evening.

#### **Results and Discussion**

After 23 hours of incubation of eggs, hatching started in all the treatments. The water quality was at optimum level (temperature 26°C, pH = 7.1, dissolved oxygen = 5.0mg/L). Among the parentals, the best hatchability was observed with the Kainji broodstocks (94.2%), while the least was recorded in the collection from Nassarawa (36.3%) (Table 1). Among the six Intraspecific crossbreeds, the best performance was observed in the cross between female KK and male NS (80.0%), and the least performance was observed

in the cross between NS x SW (41.3%). However the trend in hatchability seems to favour any cross involving female KK. The maternal effect which is inherent in the mitochondrion deoxyribonucleic acid is suspected to be the factor responsible for this. This result of hatchability of pure strain crosses agrees with previous study by Haniffa and Sridhar (2002). Nwokoye et al. (2007) reported percentage fertilization of 98.31% and 96.01% for *Heterobranchus bidorsalis* induced with synthetic hormone (ovaprim) and homoplastic hormone (pituitary of *Heterobranchus bidorsalis*) respectively. The slight difference in percentage fertilization obtained in this study and the previous ones might be due to difference in experimental design

The six experimental crosses had lower hatchability and survival (Table 1) when compared with the parental crosses. Similar result was reported by Salami *et al* (1993) in their cross involving *C. gariepinus* and *H. bidorsalis* and the various reported works of Olufeagba (1999), Aluko and Ali, (2001). The values of survival is small when compared with the result of the study by Nwokoye et al. (2007) who reported 99.88% survival rate for *Heterobranchus bidorsalis* induced with ovaprim and 99.61% for those induced with pituitary of *Heterobranchus bidorsalis*. However, De Graaf et al. (1995) reported a survival rate of 41.5% for *C. gariepinus* reared under a medium stocking density for a short duration in protected tanks. This observed difference might have been caused by water quality management, rearing condition, species and strain variation.

**Table 1.** Mean hatchability performance in parental and experimental crosses in *H. longifilis* collected from three ecological zones in Nigeria

TREATEMENT	NO OF EGGS	NO OF HATCHLINGS	% HATCHABILITY	% SURVIVAL
KK x KK	200 $\pm$ 0.20	188 $\pm$ 0.23 <sup>a</sup>	94.2 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>	63.8 $\pm$ 0.12 <sup>c</sup>
SW x SW	200 $\pm$ 0.10	133 $\pm$ 0.11 <sup>c</sup>	66.6 $\pm$ 0.01 <sup>c</sup>	76.6 $\pm$ 0.11 <sup>b</sup>
NS x NS	200 $\pm$ 0.01	72 $\pm$ 0.12 <sup>e</sup>	36.3 $\pm$ 0.02 <sup>f</sup>	62.5 $\pm$ 0.00 <sup>c</sup>
KK x SW	200 $\pm$ 0.1	96 $\pm$ 1.20 <sup>d</sup>	48.0 $\pm$ 0.12 <sup>c</sup>	10.41 $\pm$ 0.02 <sup>d*</sup>
KK x NS	200 $\pm$ 0.11	160 $\pm$ 1.10 <sup>b</sup>	80.0 $\pm$ 0.11 <sup>b</sup>	9.38 $\pm$ 0.02 <sup>d*</sup>
SW x KK	200 $\pm$ 0.13	126 $\pm$ 0.02 <sup>c</sup>	63.8 $\pm$ 0.02 <sup>c</sup>	87.3 $\pm$ 0.12 <sup>a</sup>
SW x NS	200 $\pm$ 0.10	88 $\pm$ 0.11 <sup>d</sup>	43.9 $\pm$ 0.02 <sup>d</sup>	75.0 $\pm$ 0.03 <sup>b</sup>
NS x KK	200 $\pm$ 0.21	89 $\pm$ 1.23 <sup>d</sup>	44.5 $\pm$ 0.11 <sup>d</sup>	85.4 $\pm$ 0.01 <sup>a</sup>
NS x SW	200 $\pm$ 0.2	83 $\pm$ 1.01 <sup>de</sup>	41.3 $\pm$ 0.02 <sup>e</sup>	90.4 $\pm$ 0.11 <sup>a</sup>
P-Value	0.123	0.001	0.001	0.001

Mean in the same column with different superscript differ significantly (P<0.05).

\*Mortality of fish due to water shortage.

The present result of high hatching in both the parental and crossbreed crosses agrees with the results of other reports (Olufeagba 1999, Aluko and Ali, 2001). The period incubation i.e time between fertilization and hatching varies. While Olufeagba (1999) reported 23.1 hours, hatching occurred 24.8 hrs in this experiment. This could be attributed to variation in the laboratory temperature that affects cellular activities. The fry were viable and no abnormality was observed. Viable intra specific (selective breeding) produced under laboratory condition will help to improve performance of fish, progenies are currently observed for growth and heterosis.

The chromosome of the different strains revealed high level of similarity which made crossbreeding among the ecotypes very successful in all the crosses. The behavior of the chromosome is a good indicator about the success level of the cross breeds. The Karyotype of *H. longifilis* (2n=50) has been reported (Olufeagba, 1999; Olufeagba et al. 1999).

## Conclusion

The fry has been transferred into outdoor tanks and are being raised to adult size to enable selection for the production of the F<sub>2</sub> generation. As soon as the results for frequency of early maturing females, growth rate are available, the strains will be ranked according to their combined breeding values. All fish from the 5 top ranked in different strains will be pre-selected and restocked.

Final selection of broodstock to produce the next generation in the breeding program will be based on early sexually maturing female and body weight of the individual.

## References

- Aluko, P.O. (1998): growth characteristics of the parental, F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> and backcross generation of the hybrids between *Heterobranchus longifilis* and *Clarias anguillaris*. *West African Journal of Biological Sciences*, **8**: 16-21.
- De Graaf, G.J., Galemoni, F., Banzoussi, B. (1995): The Artificial Reproduction and Fingerling Production of the African Catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) in protected and unprotected ponds. *Aquaculture Research*, **26**: 233-242.
- Gjedrem T.G., Thodesen, J. (2005): Selection and Breeding programs in Aquaculture. 1<sup>st</sup> Ed. New York. Springer, p 364.
- Haniffa, M.A.K., Sridhar, S. (2002): Induced spawning of spotted murrel (*Channa punctatus*) and catfish (*Heterobranchus fossilis*) using human chorionic gonadotropin and synthetic hormone (ovaprim). *Veterinary Archive*, **72**(1): 51-56.
- Huisman, E.A., Richter, C.J. (1987): Reproduction, growth, health control and Aquacultural potential of the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). *Aquaculture*, **68**: 1-14.
- Nwadukeye, F.O. (1995): Hatchery propagation of five hybrid groups by artificial Hybridizations of *Clarias gariepinus* (B) and *Heterobranchus longifilis* (Val) (Clariidae) using dry powdered carp pituitary hormone. *Journal of Aquaculture in the Tropics*, **10**:1-11
- Nwokoye, C.O., Nwuba, L.A., Eyo, J.E. (2007): Induced propagation of African clariid catfish, *Heterobranchus bidorsalis* (Geoffrey Saint Hillarie, 1809) using synthetic and homoplastic hormones. *African Journal of Biotechnology*, **6**(23): 2687-2693.
- Olufeagba S.O. (1999): Induced triploid *Heterobranchus longifilis* and its Aquacultural potentials (Val. 1840) (Family: Clariidae). Ph. D. Thesis submitted to Biological Science Department, University of Ilorin. Pp 164
- Olufeagba, S.O., Aluko P.P., Omotosho, J.S. (1999): Karyomorphology of the African catfish, *Heterobranchus longifilis* (Val). *Nigerian Journal of Genetics*, **4**: 23-29
- Salami, A.A., Fagbenro, O.A., Sydenham, D.H.J. (1993): The production and Growth of Clariid Catfish Hybrids in concrete tanks. *The Israeli J of Aquaculture-Bamidgeh*, **45**(1): 18-25.

## **GROWTH PERFORMANCE OF *CLARIAS GARIEPINUS* FINGERLINGS FED *Citrullus lanatus* SEED MEAL AS A REPLACEMENT FOR SOYBEAN MEAL**

**Lateef Oloyede TIAMIYU, Victor Tosin OKOMODA, Victoria Edugwu AGBESE**

Department of Fisheries and Aquaculture, University of Agriculture Makurdi, Nigeria

Received: 07.11.2013

Accepted: 25.11.2014

Published online: 11.12.2014

Corresponding author:

**Victor Tosin OKOMODA**, Department of Fisheries and Aquaculture, University of Agriculture Makurdi, Nigeria

E-mail: [okomodavictor@yahoo.com](mailto:okomodavictor@yahoo.com)

### **Abstract:**

This study was designed to evaluate the growth performance of *Clarias gariepinus* fingerlings fed watermelon seed meal as substitute for soybean meal. Five diets of 35% crude protein were formulated with watermelon seed meal replacing soybeans at 25% (DT<sub>2</sub>), 50% (DT<sub>3</sub>), 75% (DT<sub>4</sub>), 100% (DT<sub>5</sub>) and control diet 0% (DT<sub>1</sub>) had no inclusion of Watermelon seed meal. Twenty fingerlings were randomly allocated in replicate for each treatment in outdoor hapas and fed 5% body weight throughout the study period of 8 weeks with weekly weight measurement and appropriate feed adjustment. The mean weight gain, specific growth rate, protein efficiency ratio were highest in DT<sub>2</sub> (5.05g, 0.019 and 0.96 respectively) while lower values were recorded in DT<sub>5</sub> (3.31g, 0.014, 0.80 respectively). Superiority of protein in soybean as well as anti-nutritional factor present in the raw watermelon seed meal and high fiber contents of diet are envisaged as reasons for better performance of diet with no or lesser water melon meal inclusion, hence it inclusion should be limited to 16% for better growth performance of *Clarias gariepinus*.

### **Keywords:**

Proximate composition, Unconventional feed, Water melon

## Introduction

Aquaculture production is becoming more and more intensive; this is because production from capture fisheries has reached its maximum possible potential, as the catch is dwindling with each passing day (Gabriel et al., 2007). Jamiu and Ayinla (2003) had stated that feed management determines the viability of aquaculture as it accounts for at least 60 percent of the cost of fish production (Akinrotimi *et.al.*, 2007), therefore the establishment of economically viable fish-culture ventures requires the incorporation of agricultural wastes or by-products as feed ingredients or direct feed (Shang and Costa-Pierce 1983) to replace conventional feed stuffs whose dwindling supply has resulted into arbitrary hike in prices. Conventional ingredients used in fish feed are in high demand for human consumption and their yield are currently being affected by climate change, hence out of concern for and the implications for food security as well as water and land use, there is urgent need to get local materials especially agricultural by-products of lower price to replace these costly feed materials.

Agricultural by-products in the tropics are as abundant as there are wide arrays of plants and fruits. Today, more emphasis is been placed on substitution possibility of some of these by-products whose nutritive values have been ascertained. By-products of banana (Ogunsipe et al., 2010; Ekwe et al., 2011) and cashew (Edet et al., 2010; Omosulis et al., 2011) had already been successfully tested in animal husbandry, Cocoa pod husk meal has been shown to replace maize in the diet of cichlid, *O. niloticus* and catfish *Clarias isheriensis* (Fagbenro, 1992). Likewise, plantain peel meal has been shown to replace up to 25% of maize in the diet of *C. gariepinus* without adversely affecting the growth (Falaye and Oloruntuyi, 1998). These are locally available and are not consumed by man in most cases (Ibiyo and Olowosegun, 2004).

Watermelon (*Citrullus lanatus*) seed meal is one of such agricultural by-product whose nutritive potential has not been effectively tapped in animal nutrition. Watermelon a creeping annual cash crop which belongs to the family Curcubitaceae. It grows successfully in the tropics and sub tropics (Mohr, 1989). Watermelon seed is rich in minerals, protein, vitamins, carbohydrate and fibre (Duke and Ayensu, 1985, Tarek and khaled,

2001). Watermelon seeds are rich in oil and protein (Mustafa et al., 1972 and Alkhalifa, 1996). Watermelon seed oil proved to be good source of high quality edible oil characterized by low free fatty acid content (Mustafa et al., 1972). The experience with watermelon seed cake or meal in rations for animals, showed that it is a good source of digestible protein comparable to other oil seed cakes like cottonseed, linseed etc (Sen, 1985) hence can be safely incorporated in animal feeds (Sastry et al; 1972). In view of the increasing demand for fish and high cost of conventional feed ingredients, it is therefore necessary to investigate the replacement value of water melon seed meal for soybeans meal in the diets of *C. gariepinus* fingerlings.

## Materials and Methods

The fingerlings of *Clarias gariepinus* for this study were obtained from the research farm of the Fisheries Department, University of Agriculture Makurdi. The experiment which lasted for 56days was carried out also in an earthen pond at the departmental research farm. Hapas made from nets measuring 1x1x1 were mounted on a kuralon rope and set across the pond surface and properly staked to the dyke of the pond using bamboo sticks. Stones were attached to the four bottom corners of the hapas to serve as sinkers. This enables the bottom surface of the hapas to spread uniformly and to extend properly. The extension made easy inflow and outflow of water through each hapa and were immersed in the pond water half way to enable ease of access.

The feed ingredients used in the feed formulation which includes Fish meal, Soybean meal, Maize meal, Vitamin and Mineral premixes were purchased from the Makurdi Modern market, they were then processes and grinded into meal for storage. Water melon seeds were procured from an open market in Gombe State. The feed ingredients were processed and milled according to method described by Tiamiyu et al. (2014),

35% crude protein control diet was formulated using Pearson square method, the other experimental diet were formulated by simply substituting watermelon seed meal for soybeans meal at 0% (DT1), 25% (DT2), 50% (DT3), 75% (DT4), and 100% (DT5) substitution levels (Table 1). The diets so formed were pelletized using a pel-

leting machine after weighing appropriately and thorough mixing of the ingredients.

Fifteen *Clarias gariepinus* fingerlings were evenly distributed in each of the hapa. The daily feeding was done by hand at 5% of the cumulative body weight of each hapa. Daily ration was divided into two feedings per day (08:00 and

16:00) and the fingerlings were weight weekly so as to adjust the feed by virtue of weight gained. A Tefal electronic digital scale was used to measure weights of fingerlings per week till the end of the experiment (8 weeks), growth performance were estimated as stated below.

(a) Mean Weight Gain (MWG) = Mean final weight – Mean initial weight

(b) Feed conversion ratio (FCR) =  $\frac{\text{dry feed intake}}{\text{wet weight gain}}$

(c) Specific Growth Rate (%/day) =  $\frac{\log_e(wt_2) - \log_e(wt_1)}{t_2 - t_1}$

Where Wt<sub>1</sub>= Initial weight gain

Wt<sub>2</sub>= Final weight gain

T<sub>2</sub>-T<sub>1</sub>= Duration (in days) considered between Wt<sub>2</sub> and Wt<sub>1</sub>

(d) Protein efficiency ratio =  $\frac{\text{wet weight gain}}{\text{protein fed}}$

Where Protein fed =  $\frac{\% \text{protein in diet} \times \text{total diet consumed}}{100}$

(e) % survival rate =  $\frac{\text{total number of fish} - \text{mortality}}{\text{total number of fish}} \times 100$

**Table 1.** Gross composition of experimental diets for *Clarias gariepinus* fed processed watermelon seed meal

	DT1(100:0)	DT2(75:25)	DT3(50:50)	DT4(25:75)	DT5(0:100)
Fish meal	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
Soybean meal	65.10	48.83	32.55	16.28	0
Watermelon seed	0	16.28	32.55	48.83	65.10
Maize	11.70	11.70	11.70	11.70	11.70
Rice bran	11.70	11.70	11.70	11.70	11.70
Min/Vit premix	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Salt	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Total	100	100	100	100	100
Proximate composition of diet					
Moisture	8.52 ± 0.01 <sup>b</sup>	8.33 ± 0.00 <sup>d</sup>	8.37 ± 0.00 <sup>c</sup>	8.69 ± 0.01 <sup>a</sup>	8.39 ± 0.02 <sup>c</sup>
Protein	35.37 ± 0.00	35.14 ± 0.01	35.75 ± 0.01	34.69 ± 0.01	34.73 ± 0.01
Lipid	7.15 ± 0.00 <sup>c</sup>	8.30 ± 0.01 <sup>b</sup>	8.62 ± 0.02 <sup>a</sup>	8.64 ± 0.01 <sup>a</sup>	8.39 ± 0.02 <sup>b</sup>
Ash	8.19 ± 0.02 <sup>b</sup>	7.14 ± 0.01 <sup>e</sup>	7.52 ± 0.01 <sup>d</sup>	7.92 ± 0.01 <sup>c</sup>	8.28 ± 0.01 <sup>a</sup>
Fibre	4.19 ± 0.01 <sup>e</sup>	4.41 ± 0.01 <sup>d</sup>	5.26 ± 0.01 <sup>a</sup>	5.20 ± 0.01 <sup>b</sup>	5.10 ± 0.01 <sup>c</sup>
NFE	36.17 ± 0.03 <sup>c</sup>	36.68 ± 0.01 <sup>a</sup>	34.48 ± 0.03 <sup>b</sup>	34.86 ± 0.00 <sup>e</sup>	35.11 ± 0.02 <sup>d</sup>

Mean in the same row with different superscripts differ significantly (P< 0.005)

**KEYS:**

DT 1 – 100% soybean meal: 0% water melon seed    DT 2 – 75% soybean meal: 25% water melon seed  
 DT 3 – 50% soybean meal: 50% water melon seed    DT 4 – 25% soybean meal: 75% water melon seed  
 DT 5 – 0% soybean meal: 100% water melon seed

Proximate compositions of water melon seed meal, diets formulated, initial and final carcass of fish were determined according to standard methods by AOAC (2000). However Nitrogen free extracts in samples were determined by difference. The analyses were conducted in triplicate and all reagents were of analytical grade.

The data obtained from the study were analyzed using Gen stat<sup>®</sup> discovery edition 4 and Minitab<sup>®</sup> 14, descriptive statistics were done and mean gotten were subjected to analysis of variance, where significant differences were obtained ( $P < 0.05$ ), means were separated using Duncan's least significant difference (LSD).

## Results and Discussion

Although no weight loss were recorded in the present study compared to the weight at initial, observation on growth and nutrient utilization reveals that growth significantly reduced as watermelon is increased in the diet. However since there was no significant differences in the protein content of the diet, differences in performance of experimental fish may be linked to superiority of protein quality of soybeans which reduced as level of replacement increase, Characteristic feed utilization efficiencies and consequent growth rates has earlier been reported and attributed to dietary protein quality by Cho et al. (1974), Sotolu & Faturoti, (2008), however, antinutritional factor in raw watermelon seed may also be implicated as possible cause of significant reduction in growth. Borchardt et al. (2008) had earlier stated that watermelon seeds possess chemical compounds such as alkaloids, lectins and phenolic compounds such as lactones, tannins and flavonoids which probably function in the protection of seeds from microbial degradation until conditions are favourable for germination (Cai et al., 2004; Komutarin et al., 2004), hence may have lead to prevention of digestion in the gut of the fish. Tuleun et al. (2007) had stated that the wide use of legume as feedstuff alternatives have limited by the presence of antinutritional factor like trypsin inhibitors tannins and cyanide. Fakunle et al (2013) had also reported that that toxic component or anti-nutritional factors in most agricultural by-products may cause irritation of digestive tract which is capable of decreasing feed intake and growth. Hence inclusion beyond the tolerable level of the fish lead to adverse growth consequences. Many other authors have similarly

reported varied replacement level of about 50 % (Babatunde et al. 2001, Falaye et al. 1999), 60% (Olubamiwa et al. 2000) and 100% (Tiamiyu et al 2014) of waste and by-products with conventional once. It can be correctly inferred then that replacement of convention feeds by alternate sources of plant and animal origin, depends on the nature and composition of the unconventional feedstuffs, inclusion levels, anti-nutritional factor of feed ingredients, method of processing and the tolerance levels of the experimental fish species

Inverse relationship have been established between growth and crude fibre content of diets. Falaye et al (1999) reported a lower digestibility coefficient with increased cocoa husk in the diets and linked observations to elevated crude fibre resulting from the complex polysaccharides of the husk. More so, Fagbenro (1992) associated the digestibility in *C. Isheriensis* fed cocoa husk rations with cellulose activity in the fish gut. Gatlin (2010) indicated that cellulose and other fibrous carbohydrate are found in the structural component of plant and are indigestible to monogastric animals including fish. Oladunjoye et al. (2005) furthermore stated that high fibre content could be responsible for growth depression. Similarly, Lovel and Leary (1990) pointed out that increasing fibre content beyond the basal level could cause reduce growth of fish owing to poor digestion of cellulose. Hence, this is likely to be responsible for the poor growth performance of fish fed inclusions beyond 16% watermelon seed meal (25% replacement) containing high crude fibre. However the result of the present study show that *Clarias gariepinus* cannot tolerate inclusion levels beyond 16% and fiber content beyond 5% as negate the recommendations of Sawaya et al. (1986) who stated that watermelon seed should not be included at levels higher than 20%, because these levels brings up the fiber content of the ration over 10%, which reduce feed intake. Despite the significant effect observed in growth, survival of the fish fed the different diet were not affected, Basavarajah and Anthony (1997) had reported a survival rate of 98% for common carp fry fed conventional feed and 100% for fry fed supplementary feed for a 35 days feeding trial. Similarly Singh and Dhawan (1996) pointed out that 100% survival rate of carp can be achieved under very minimal stress and well fed condition, survival likely depend strongly on tolerance level of different fish spe-



cies to the nature and level of anti-nutritional factor in the feedstuff. Carcass composition of the fish fed the experimental diets were higher in values than the those recorded in the start of the study, protein retention was higher for the control and Diet 2 suggesting that the protein to energy ratio used in the feed was at the right level and as a result, there was no sparing of protein for ener-

gy. The lipid content increase in this study is likely due to the fact that both soybeans and watermelon seeds oil seeds (Mustafa et al., 1972), Abbas (2007) and Manjappa *et al*, (2011) had opined that better nutrients utilization in fish carcass fed high lipids diets is related to both the dietary protein level and availability of non-protein energy sources.

**Table 2.** Growth performance and nutrient utilization of *clarias gariepinus* fed watermelon seed as a replacement for soybean meal.

	DT <sub>1</sub>	DT <sub>2</sub>	DT <sub>3</sub>	DT <sub>4</sub>	DT <sub>5</sub>
MIW	2.75± 0.00	2.75± 0.00	2.75± 0.00	2.75± 0.00	2.75± 0.00
MFW	7.32 ± 0.04 <sup>b</sup>	7.80 ± 0.06 <sup>a</sup>	7.48 ± 0.05 <sup>b</sup>	6.47 ± 0.10 <sup>c</sup>	6.06 ± 0.02 <sup>d</sup>
MWG	4.57 ± 0.04 <sup>b</sup>	5.05 ± 0.06 <sup>a</sup>	4.73 ± 0.05 <sup>b</sup>	3.72 ± 0.10 <sup>c</sup>	3.31 ± 0.02 <sup>d</sup>
SGR	0.017 ± 0.00 <sup>b</sup>	0.019 ± 0.00 <sup>a</sup>	0.018 ± 0.00 <sup>b</sup>	0.015 ± 0.00 <sup>c</sup>	0.014 ± 0.00 <sup>d</sup>
FCR	2.68 ± 0.01 <sup>b</sup>	2.65 ± 0.03 <sup>b</sup>	2.77 ± 0.02 <sup>b</sup>	3.19 ± 0.11 <sup>a</sup>	3.36 ± 0.01 <sup>a</sup>
PER	0.95 ± 0.00 <sup>a</sup>	0.96 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.92 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.84 ± 0.03 <sup>b</sup>	0.80 ± 0.00 <sup>b</sup>
ANPU	0.47 ± 0.00 <sup>b</sup>	0.50 ± 0.00 <sup>a</sup>	0.32 ± 0.00 <sup>c</sup>	0.28 ± 0.00 <sup>d</sup>	0.17 ± 0.00 <sup>e</sup>
% survival	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00	100.00 ± 0.00

Mean in the same row with different superscript differ significantly (P< 0.05)

**KEYS:**

**MIW:** Mean initial weight

**MFW:** Mean final weight

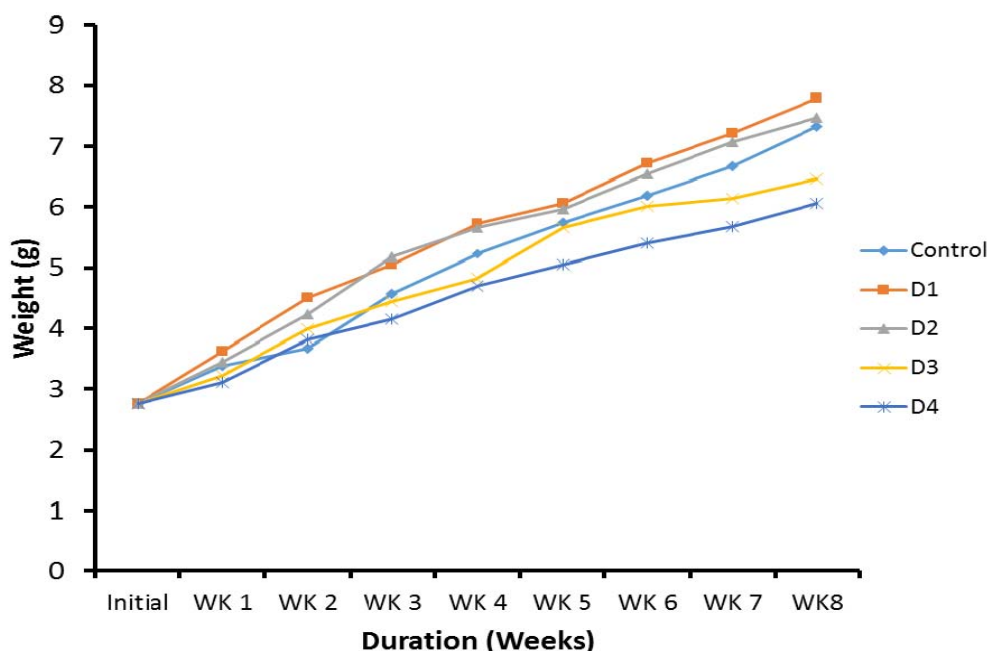
**MWG:** Mean weight gain

**SGR:** Specific growth rate

**FCR:** Feed conversion ratio

**PER:** Protein efficiency ratio

**ANPU:** Apparent net protein utilization



**Figure 1.** Weekly growth performance of *clarias gariepinus* fed the experimental diets

**Table 3.** Proximate composition of carcass of *clarias gariepinus* fingerlings fed the experimental diets

	Initial	DT <sub>1</sub> (control)	DT <sub>2</sub>	DT <sub>3</sub>	DT <sub>4</sub>	DT <sub>5</sub>
Moisture	55.13 ± 0.01 <sup>f</sup>	65.12 ± 0.01 <sup>b</sup>	65.27 ± 0.01 <sup>a</sup>	64.98 ± 0.01 <sup>c</sup>	64.22 ± 0.01 <sup>c</sup>	64.69 ± 0.01 <sup>d</sup>
Protein	12.44 ± 0.03 <sup>e</sup>	14.71 ± 0.03 <sup>d</sup>	15.41 ± 0.04 <sup>a</sup>	15.09 ± 0.03 <sup>b</sup>	14.69 ± 0.04 <sup>c</sup>	14.45 ± 0.01 <sup>e</sup>
Lipid	5.22 ± 0.00 <sup>f</sup>	7.20 ± 0.01 <sup>c</sup>	7.66 ± 0.01 <sup>a</sup>	6.55 ± 0.03 <sup>e</sup>	7.14 ± 0.02 <sup>d</sup>	7.54 ± 0.04 <sup>b</sup>
Ash	1.89 ± 0.04 <sup>c</sup>	2.00 ± 0.00 <sup>b</sup>	2.02 ± 0.02 <sup>b</sup>	1.79 ± 0.05 <sup>d</sup>	2.14 ± 0.01 <sup>a</sup>	2.00 ± 0.00 <sup>b</sup>
Fibre	1.63 ± 0.01 <sup>d</sup>	1.87 ± 0.04 <sup>c</sup>	2.00 ± 0.02 <sup>b</sup>	1.60 ± 0.07 <sup>d</sup>	2.10 ± 0.01 <sup>a</sup>	2.01 ± 0.01 <sup>b</sup>
NFE	23.69±0.01 <sup>a</sup>	9.10±0.04 <sup>f</sup>	7.64±0.02 <sup>d</sup>	9.99±0.07 <sup>b</sup>	9.71± 0.01 <sup>c</sup>	9.31± 0.01 <sup>e</sup>

Means in the same Column with different superscripts differ significantly (p<0.05)

## Conclusions

In conclusion the Superiority of protein in soybean as well as anti-nutritional factor present in the raw watermelon seed meal and high fiber contents of diet are envisaged as reasons for better performance of diet with no or lesser water melon meal inclusion, It is therefore recommended that inclusion of raw watermelon should be limited to 16% for better growth performance of *Clarias gariepinus*. Further studies should be done to evaluate the nutritive potentials of processed water melon seeds in the diet of fish.

## References

- Abbas, E.F. (2007): Effect of dietary oil sources and levels on growth, feed utilization and whole-body chemical composition of common carp, *Cyprinus carpio* L. Fingerlings. *Journal of Fisheries & Aquaculture Science*, 2(2): 140-148.
- Al-Khalifa, A.S. (1996): Physicochemical Characteristics, Fatty Acid Composition, and Lipoygenase Activity of Crude Pumpkin and Melon Seed Oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44: 964-966.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (2000): Official methods of analysis AOAC international methods 934.01, 988.05, 920.39 and 942.05. Arlington, VA, USA: AOAC International.
- Babatunde B.B., Hamzat R.A., Adejimi O.O. (2001). Replacement value of Kolanut husk meal in Rabbit diets. *Tropical Journal of Animal Science*, 4(2): 127-133.
- Basavaraj, N., Anthony, M.J. (1997): Rearing of spawn and fry of *cyprinus carpio* on Con-

ventional and supplementary feed. *India Journal of Fisheries*, 44(2): 165-170.

- Cai, Y., Luo, Q., Sun, M., Corke, H. (2004): Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer. *Life Science*, 74: 2157-2184,
- Duke, J.A., Ayensu, E.S. (1985): Medicinal plants of China. Reference publication vol. 1 p. 131.
- Edet, E.A., Ibok, I.U., Edward, A.C. (2010): Evaluation of protein quality of raw and roasted cashew nuts (*Anacardium occidentale*) using weanling albino rats. *Nigerian Journal of Agriculture Food and Environment*, 6: 90-93.
- Ekwe, O.O., Osakwe, I.I., Nweze, B.O. (2011): The effect of replacing maize with cassava "sievate" using banana leaves as basal forage in the diet of weaned rabbit. *Ozean Journal of Applied Sciences* 4, 51-58.
- Fagbenro, O. A. (1992). Utilization of cocoa pod husk in low cost diets by the clariidae cat fish (*Clarias isheriensis sydenham*). *Aquaculture and Fisheries Management*, 2: 175-182.
- Fakunle, J.O., Alatise, S.P., Effiong B.N., Tiamiyu, K. (2013): Effects of Replacing Soybeans Meal with Graded Levels of Boiled Jatropha Kernel Meal in Diets of *Clarias gariepinus* Fingerlings. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Science*, 2(9): 112-117.
- Falaye A.E., Oloruntuyi, O.O. (1998): Nutritive potential of plantain peel meal and replacement value for maize in diets of African catfish (*Clarias gariepinus*) finger-

- lings. *Tropical Agriculture*, 75(4): 488-492.
- Falaye A.E., Jauncey, K., Tewe, O.O. (1999): The growth performance of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings fed varying levels of cocoa husk diets. *Journal of Aquaculture in the Tropics*, 14(1): 1-10.
- Gabriel U.U., Akinrotimi, O.A., Bekibele, D.O., Onunkwo, D.N., Anyanwu, P.E. (2007): Locally produced fish feed: potentials for aquaculture development in subsaharan Africa. *African Journal of Agricultural Research*, 2(7): 287-295.
- Gatlin, D.M. (2010): Principles of fish nutrition. Southern regional aquaculture centre, New York. Publication no. 5003.
- Ibiyo, L.M.O., Olowosegun, T. (2004): The potential for improving profitability in Aquaculture pp.45-53. In: PA Araoye (ed). Proceedings of the 19th Annual Conference of the Fisheries Society of Nigeria (FISON) ILORIN. p. 896
- Jamiu, D.M., Ayinla, O.A. (2003): Potential for the development of Aquaculture in African NAGA, *Worldfish Center Quarterly*, 26(3): 9-13.
- Komutarin, T., Azadi, S., Butterworth, L., Keil, D., Chitsomboon, B., Suttajit, M., Meade, B.J. (2004): Extract of the seed coat of *Tamarindus indica* inhibits nitric oxide production by murine macrophages in vitro and in vivo. *Food Chemical Toxicology*, 42: 649-658.
- Level, R.T., Leary, S.O. (1990): Effect of Dietary Carbohydrate and Fibre on the Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 37: 303-314.
- Manjappa, K., Keshavanath, P., Gangadhara, B. (2011): Influence of Sardine oil supplemented fish meal free diets on common carp (*Cyprinus carpio*) Growth, Carcass composition and digestive enzyme activity. *Journal of Fisheries & Aquaculture Science*, 12: 1-10.
- Mohr, H.C. (1989): Water melon breeding. In: Bassett, M.J. (edition) Breeding Vegetable Crops. Avi Pubi. Co. Inc., West Port, Connecticut USA., 37-66.
- Mustafa, A.I., Badi, S.M. Salama, R.B., Elsayed, A.S., Hussain, A.A., (1972): Studies on watermelon seed oil. *Sudan Joournal of Food Science Technology*, 4: 18-20.
- Ogunsipe, M.H., Agbede, J.O. (2010): The replacement value of unripe plantain peels on the growth performance, carcass characteristics and cost implications of rabbit production in the tropical region. *Researcher*, 2: 24-29.
- Oladunjoye, I.O. Amao, A.O., Grile, S.R. (2005): Feeding value of raw breed fruit (*Artocarpus altilis*) meal for broiler. In proceeding of Nigerian society for Animal Production, 30: 172 – 174.
- Olubamiwa O., Iyayi E.A., Ayodele E.A. (2000): Kola pod husk as patial substitute for maize in layers mash. *Tropical Journal of Animal Science*, 3: 63-68
- Omosulis, V., Ibrahim, T.A., Oloye, D.A., Aladekoyi, G., Ogundowole, O. (2011). Functional properties of roasted and defatted cashew nut (*anarcadium occidentale*) flour. *Electronic Journal of Environmental Agricultural and food Chemistry*, 10: 2135-2138.
- Sastry, M.S., Singh, Y.P., Dutt, B. (1972). Studies on the toxicity of Bijada cake. *Indian Veterinary Journal*, 685.
- Sawaya W.N., Dagher, N.J. Khalil, J.K. (1986). *Citrullus colo-cynthis* seeds as a potential source of protein for food and feed. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 34: 285-288. Sen, K.O. (1985). Misc. Bull. No. 25, I.C.A.R. 5<sup>th</sup> ed. Rev. NJ). Cited in Pal, R.N.; Mahadevan, V. (1968). Chemical composition and nutritive value of Bijada cake (*Citrus vulgaris*). The Indian Veterinary Journal”.
- Shang, Y.C., Costa-Pierce, B.A. (1983): Integrated aquaculture-agriculture farming systems, some economic aspects. *Journal of World Mariculture Society*, 14: 523-530.
- Singh K.K., Goswami, T.K. (1996): Physical properties of cumin seed. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 64: 93-98.
- Sotolu, A.O., Faturoti, E.O. (2008): Digestibility and nutritional values of differently pro-

- cessed *Leucaena leucocephala* (Lam de Wit) seed meals in the diet of African catfish (*Clarias gariepinus*). *Middle-East Journal of Scientific Research*, 3: 190-199.
- Tarek, A.E., Khaled, M.T., (2001): Characteristic and composition of watermelon, pumpkin and paprika seed oils and flurs. *Journal Agricultural Food Chemistry*, 49(3): 1253-1259.
- Tiamiyu, L.O., Solomon S.G., Satimehin F.D.P. (2014). Growth performance of *Clarias gariepinus* fingerlings fed varying levels of the seed of *Luffa cylindrica* meal in outdoor Hapas. *Octa Journal. Bioscience*, 2(1): 5-9.
- Tuleun, C.D., Patrick, J.P., Tiamiyu, L.O., (2009): Evaluation of raw and boiled velvet bean (*Mucuna utilis*) as feed ingredient for broiler chickens. *Pakistan Journal of Nutrition*, 8(5): 601-606