

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DOĞAL ORTAMDAN YAKALANAN KARABALIK
(*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) YAVRULARININ
KÜLTÜRE ALINMASI VE GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ömer KOCA

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ramazan SEREZLİ

OCAK 2017

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DOĞAL ORTAMDAN YAKALANAN KARABALIK
(*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) YAVRULARININ
KÜLTÜRE ALINMASI VE GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ömer KOCA
(Y130107055)**

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ramazan SEREZLİ

OCAK 2017

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün Y130107055 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Ömer KOCA, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “DOĞAL ORTAMDAN YAKALANAN KARABALIK (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) YAVRULARININ KÜLTÜRE ALINMASI VE GELİŞİMİNİN İNCELENMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Ramazan SEREZLİ**
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi



Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Özgür ALTAN**
Ege Üniversitesi



Yrd. Doç. Dr. Sevim HAMZAÇEBİ
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi



Teslim Tarihi : 18 Ocak 2017
Savunma Tarihi : 11 Ocak 2017

ÖNSÖZ

“Doğal Ortamdan Yakalanan Karabalık (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) Yavrularının Kültüre Alınması ve Gelişiminin İncelenmesi” adlı bu çalışma İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda yüksek lisans bitirme projesi olarak yürütülmüştür.

Çalışma konusunun belirlenmesinde, planlanmasında ve çalışmanın yürütülmesinde gerek bilgileri, gerek tecrübeleri ile bana yol gösteren ve her konuda destek olan değerli danışman hocam sayın **Doç. Dr. Ramazan SEREZLİ**’ye en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süresince fikirlerini, yardımlarını ve zamanını esirgemeyen, tez içerisinde kullanılacak balıkların ve diğer malzemelerin temininde yardımcı olan değerli arkadaşım **Su Ürünleri Müh. Mehmet Sina ATALAR**’a ve balık hastalıkları laboratuvarında beraber çalıştığımız, birçok konuda desteklerini gördüğüm değerli arkadaşlarım **Su Ürünleri Müh. Hilal ÇALIK**’a, **Su Ürünleri Müh. Dilara ÇAM**’a ve **Su Ürünleri Yük. Müh. Gülşah COŞKUNİŞİK**’a teşekkürlerimi sunarım.

Bu yaşıma kadar her koşulda yanımda olan, maddi ve manevi desteğini üzerimden asla eksik etmeyen ve okul hayatım boyunca büyük bir emeğe sahip olan canım annem **Zeynep KOCA**’ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) birimi tarafından **2014-TYL-SUÜF-0019** proje no ile desteklenmiş olup, bu desteklerinden dolayı İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Rektörlüğüne ve BAP birimi çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

Ocak 2017

Ömer KOCA

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
KISALTMALAR	vii
SEMBOLLER	viii
ÇİZELGELER LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	x
EKLER LİSTESİ	xi
ÖZET.....	xii
SUMMARY	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	2
1.2. Biyolojik Özellikleri.....	5
1.3. Morfolojik Özellikleri	6
1.4. Sistematikteki Yeri	8
1.5. Türler	9
1.6. Üretimi ve Kültüre Alınması.....	9
2. MATERYAL VE METOT	13
2.1. Balık ve Yem.....	13
2.2. Deneme Düzenegi	14
2.3. Su Kalitesi	16
2.4. Diğer Malzeme ve Ekipmanlar.....	16
2.5. İstatiksel Analizler.....	16
3. BULGULAR	17
3.1. Su Parametreleri	17
3.1.1. Sıcaklık	17
3.1.2. pH	18
3.1.3. Çözünmüş Oksijen (O ₂).....	19
3.1.4. İletkenlik	19

3.2. Büyüme Performansı	20
3.3. Adaptasyon ve Ölüm Oranları.....	22
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	24
5. ÖNERİLER	27
6. KAYNAKÇA	28
EKLER.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	38



KISALTMALAR

pH	: Hidrojen iyon konsantrasyonu negatif logaritması
ÇO	: Çözünmüş Oksijen
O₂	: Oksijen
NH₃	: Amonyak
NH₃-N	: Amonyak Azotu
Min.	: Minimum
Mak.	: Maksimum
Ort.	: Ortalama
vb.	: Ve benzeri
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü

SEMBOLLER

%	: Yüzde
‰	: Binde
°C	: Santigrat Derece
gr	: Gram
kg	: Kilogram
lt	: Litre
m	: Metre
mg/lt	: Miligram/Litre
µS/cm²	: Mikrosimens/Santimetrekare

ÇİZELGELER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 2.1.1: Kullanılan Alabalık Yeminin Besin Madde İçeriği.....	14
Çizelge 2.3.1: Denemede Kullanılan Suyun Fizikokimyasal Değerleri.....	16
Çizelge 3.2.1: Gruplar Arası Ağırlık Ortalamaları	20



ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1.1: Karabalık, <i>Clarias gariepinus</i> , Burchell, 1822	3
Şekil 1.1.2: Karabalık (<i>Clarias gariepinus</i> , Burchell, 1822) Dünya Yayılış Alanları.....	4
Şekil 1.1.3: Karabalık (<i>Clarias gariepinus</i> , Burchell, 1822) Türkiye Yayılış Alanları.....	5
Şekil 1.3.1: Karabalığın (<i>Clarias gariepinus</i> , Burchell, 1822) Morfolojik Özellikleri.....	7
Şekil 1.3.2: Karabalıkta (<i>Clarias gariepinus</i> , Burchell, 1822) Suprabranchial Organ.....	8
Şekil 1.6.1: Dünya Karabalık (<i>Clarias gariepinus</i> , Burchell, 1822) Üretimi.....	9
Şekil 1.6.2: Karabalık (<i>Clarias gariepinus</i> , Burchell, 1822) Üretim Döngüsü.....	11
Şekil 1.6.3: Akvaryum Sektöründe Satışı Yapılan, Benekli (a) ve Albino Kedibalığı (b)	12
Şekil 2.1.1: Karabalık (<i>Clarias gariepinus</i> , Burchell, 1822) Juvenil Bireyleri.....	13
Şekil 2.2.1: Denemede Kullanılan Tank Ünitesi	15
Şekil 3.1.1.1: Çalışma Süresince Günlük Ortalama Sıcaklık Değerleri	18
Şekil 3.1.2.1: Çalışma Süresince Ortalama pH Değişimleri.....	18
Şekil 3.1.3.1: Çözünmüş Oksijen Değerlerinin Ortalama Değişimi.....	19
Şekil 3.1.4.1: Periyodik Ortalama İletkenlik Değerleri Değişimi	20
Şekil 3.2.1: Gruplar Arası Ağırlık Ortalamaları	21

EKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Ek 1: Karabalık (<i>Clarias gariepinus</i> , Burchell, 1822)	33
Ek 2: Karabalık Nakil İşlemi	33
Ek 3: Nakil Sırasında Su Değişimi	34
Ek 4: Deneme Düzenegi	34
Ek 5: Çalışma Esnasında Tartım İşlemi	35
Ek 6: Deneme Tanklarında Su Parametrelerinin Ölçümü ve Kullanılan Cihaz	35
Ek 7: Çalışma Esnasında Yapılan Haftalık Sıcaklık Ölçüm Ortalamaları	36
Ek 8: Çalışma Esnasında Yapılan Haftalık pH Ölçüm Ortalamaları	36
Ek 9: Çalışma Esnasında Yapılan Haftalık Çözünmüş Oksijen Ölçüm Ortalamaları	37
Ek 10: Çalışma Esnasında Yapılan Haftalık İletkenlik Ölçüm Ortalamaları	37

**DOĞAL ORTAMDAN YAKALANAN KARABALIK (*Clarias gariepinus*,
Burchell, 1822) YAVRULARININ KÜLTÜRE ALINMASI VE GELİŞİMİNİN
İNCELENMESİ**

ÖZET

Bu çalışmada doğal ortamdan avcılık yolu ile yakalanan karabalık (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) yavrularının (117,13±0,497 gr) kontrollü şartlar altında yetiştiriciliği irdelenmiştir. Çalışma 5 Mayıs – 5 Ağustos 2015 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışma 3 grup halinde düzenlenmiş olup, her bir grup kendi içinde 3 tekerrürlü yapılmıştır ve toplamda 9 adet 200 litrelik polietilen tank kullanılmıştır. Her tankta 20 balık, toplamda 180 balık ile çalışma yürütülmüştür. Her gruba farklı miktarlarda yem verilmiştir. Deneme gruplarına verilen tank başına düşen ortalama yem miktarı sırasıyla, birinci grup 1149,07±0,897 gr, ikinci grup 1502,40±0,833 gr ve üçüncü grup 1863,07±0,926 gr'dır. Çalışma süresince su sıcaklığı, pH, çözünmüş oksijen, iletkenlik değerleri takip edilmiştir. Ortalama değerler sırasıyla 24,55±0,232°C, 7,83±0,049, 5,35±0,294 mg/l ve 954,43±22,731 µS/cm² olarak belirlenmiştir. Bu çalışma sunucunda, doğadan yakalanan karabalık juvenil bireylerinin yetiştiricilik ortamına adapte olabileceği, belirli bir adaptasyon süresinden sonra verilen yemleri tüketebildikleri ve gelişim sağladıkları ortaya konulmuştur.

CULTURE OF WILD AFRICAN CATFISH (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) FINGERLINGS AND INVESTIGATION OF THEIR ADAPTATION IN CULTURE CONDITION

SUMMARY

In this study, we investigated of adaptation and growing of wild African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) fingerling (117,13±0,497 gr) under controlled conditions. The study was performed between 5 May and 5 August 2015. The study was arranged in 3 groups, each group was carried out 3 repetitions within itself and 9 total 200 liters of polyethylene tanks were used. In each tank, 20 fish, 180 fish in total were studied. Each group was given different amounts of feed. The average amount of feed per tank given to the experimental groups was 1149,07±0,897 gr in the first group, 1502,40±0,833 gr in the second group and 1863,07±0,926 gr in the third group. Water temperature, pH, dissolved oxygen, conductivity values were followed during the study average values were detected 24,55±0,232°C, 7,83±0,049, 5,35±0,294 mg/l and 954,43±22,731 µS/cm², respectively. As a result, it has been revealed that the coronavirus juvenile individuals caught from the nature can adapt to the aquaculture environment and can develop and consume the feeds given after a certain adaptation period.

1. GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliği, gıda üretim sistemleri içerisinde hızlı büyüyen bir sektör olup, ülkemiz 2015 yılı toplam su ürünleri üretimi bir önceki yıla göre %25,1 artarak 672241 ton olarak gerçekleşmiştir. Üretimin %51,4'ünü deniz balıkları, %7,7'sini diğer deniz ürünleri, %5,1'ini iç su ürünleri ve %35,8'ini yetiştiricilik ürünleri oluşturmaktadır. Yetiştiricilik yolu ile yapılan toplam üretim miktarı ise 240334 tondur (TUİK, 2015; Url-3).

2015 yılı itibari ile ülkemizde en çok üretimi yapılan balık türü 100411 ton ile alabalık olmuştur (*Oncorhynchus mykiss*). Alabalık yetiştiriciliği ülkemizde yetiştirilen türler içerisinde %41,8'lik bir payı oluşturmaktadır. Üretimi sırasıyla %31,3 ve %21,6'lık bir pay ile deniz balıklarından levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve çipura (*Sparus aurata*) takip etmektedir (TUİK, 2015; Url-3).

Ülkemizde 2015 yılı verilerine göre, henüz yetiştiricilik çalışmaları yapılmamış olup, Antalya-Hatay bölge hattından avcılık yolu ile doğadan temin edilen karabalık (*Clarias gariepinus*) üretim miktarı 303 ton olarak saptanmıştır. Karabalık üretimi iç su ürünleri üretim miktarının %0,9'luk payını oluşturmaktadır. Bu üretim bir önceki yıla göre %13,7 oranında gerilemiştir (TUİK, 2015; Url-3).

Günümüzde, hızla artan dünya nüfusu beraberinde besin ve özellikle proteine olan talebi arttırmaktadır. Doğal kaynakların sınırlı olması, insanların protein ihtiyacının kültür şartlarında üretimlerden elde edilmesi zorunluluğunu doğurmaktadır. Bu kapsamda en sağlıklı ve güvenilir protein kaynağı olan su ürünleri yetiştiriciliği hızlı bir gelişim göstermektedir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde kültüre alınabilir tür sınırlılığı üreticileri sınırlamakla birlikte, sürekli yeni türlerin araştırılması gerekmektedir. Bu araştırmalarda öncelikle bölgede mevcut türlerin yetiştiriciliğe alınması öncelik taşıyan bir yaklaşımdır. Devlet Planlama Teşkilatı ile Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı raporlarında sürdürülebilir kültür balıkçılığı gelişimi için tür çeşitliliğinin artırılmasının önemi vurgulanmıştır (DPT, 2013).

Su ürünleri yetiştiriciliğinde, karnivor türlerin yetiştiriciliğinin azaltılması ve yeni türlere yer verilmesi son yıllarda önem kazanmıştır. Bitkisel protein kaynaklarından yararlanmak ve bunun yanı sıra balık yemi ve balık yağı kullanımını azaltmak için uygun önlemlerin alınması gereklidir. Bu bağlamda alternatif kaynakların kullanımı ve/veya düşük trofik seviyedeki (herbivor-omnivor) balıkların üretiminin daha da yaygınlaştırılması tavsiye edilmektedir (Demir, 2011; HLPE, 2014).

Ülkemizin güneyinde yer alan akarsularda doğal olarak bulunan karabalık (*Clarias garipinus*), yetiştirilebilecek yeni türler içerisinde yer alabilecek bir türdür. Bu türün etinin lezzetli oluşu, bölgede tanınan bir tür olması, ortam isteklerinin geniş, yaşam oranının yüksek olması ve ekonomik önem taşıması bu türün yetiştiriciliğe alınması için avantaj oluşturmaktadır.

Bu çalışmada doğal ortamdan yakalanarak kültür şartlarına transfer edilen karabalığın kontrollü şartlara adaptasyonu, yetiştirilebilirliği, gelişim performansı ve yem değerlendirme oranları belirlenerek, su ürünleri yetiştiriciliği için yeni bir içsu balığı türü olarak su ürünleri yetiştiricilik sektörüne kazandırılması hedeflenmektedir. Çalışmada elde edilen bulgular ile ekonomiye katkı sağlayıp sağlayamayacağı irdelenmiştir.

1.1. Genel Bilgiler

Karabalık (*Clarias gariepinus*) Afrika ve Ortadoğu'da, ılıman iklimlerde bulunan tatlısu gölleri, nehirler ve hatta bataklıklarda yaşayabilecek yapıya sahip bir türdür. Karabalık sudaki ve havadaki oksijenden yararlanma özelliğine sahip olup, çevre isteklerinin az olduğu, düşük oksijen ve yoğun stoklama oranlarında gelişebilmesi, farklı besinleri değerlendirme kabiliyetinde olması, bu türün üretimini avantajlı kılan özelliklerdir (Dural ve diğ, 2005; Şekil 1.1.1).



Şekil 1.1.1: Karabalık, *Clarias gariepinus*, Burchell, 1822. (Koca, Ağustos 2015, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Birimi, İzmir-Türkiye).

Esas olarak Suriye, Filistin ve Mısır civarında yayılım gösteren bu tür, güney sınırlarımızdan ülkemize de girmiş olup, özellikle Adana, Antakya ve Mersin yörelerindeki tatlı sularda bulunduğu bilinmektedir. Karabalık, etinin lezzetli oluşu ve az kılçıklı oluşu nedeni ile insan gıdası olarak tüketilmektedir (Geldiay ve Balık, 2002).

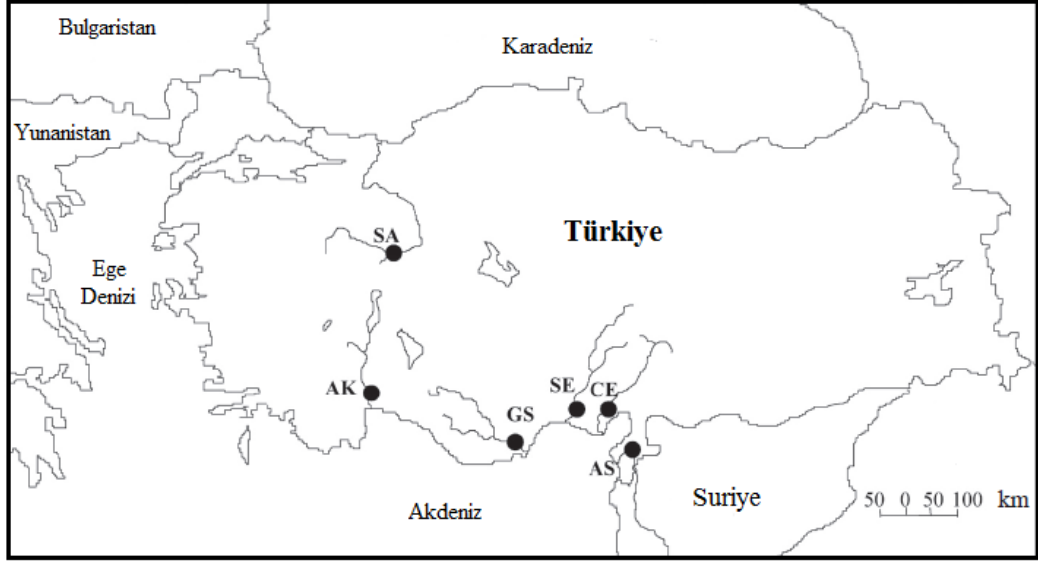
Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan ihtiyolojik çalışmalarla *C. gariepinus*'un Türkiye'deki doğal dağılım alanlarının doğuda Asi, Ceyhan, Seyhan, Berdan, Göksu Nehirleri ve Göksu deltasında yer alan Akgöl ve batıda yer alan Acısu ve Aksu nehirleri olduğu bildirilmiştir (Kosswig, 1969; Kuru, 1978; Kuru, 1980; Ergene, 1994; Kuru, 2004; Küçük ve diğ, 2007).

Karabalık (*C. gariepinus*) Asi Nehir sistemiyle Türkiye'ye girmiş, Pliyosen'de Asi Nehrinin Afrika'yla olan bağlantısının kopmasıyla bu bölgeye uyum sağlamış Türkiye'nin yerel bir türüdür. Türkiye'deki doğal yayılım alanları haricinde bu türün DSİ tarafından Aksu Nehri'ne aşılandığı rapor edilmiştir (Emiroğlu, 2016; Turan ve Turan, 2016; Şekil 1.1.2).



Şekil 1.1.2: Karabalık (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) Dünya Yayılış Alanları (URL-1).

1980’li yıllarda Sakarbaşında bulunan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümüne ait Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma İstasyonunda bu tür ile çalışmalar yapılmıştır. Muhtemelen bu çalışmalarda kullanılan balıkların Sakarya Nehrine kaçmaları sonucu, *C. gariepinus*’un ortama uyum sağladığı ve bu çalışma ile Sakaryabaşından Sarıyar barajının girişi olan Uşak bükü mevkisine kadar zamanla doğal bir popülasyon oluşturduğu tespit edilmiştir (Turan ve diğ, 2005; Emiroğlu, 2016; Turan ve Turan, 2016; Şekil 1.1.3).



Şekil 1.1.3: Karabalık (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) Türkiye Yayılış Alanları. Asi (AS), Ceyhan (CE), Seyhan (SE), Göksu (GS), Aksu (AK) ve Sakarya (SA) Nehri (Turan ve diğ, 2005).

Karabalık (*C. gariepinus*) biyolojik açıdan incelendiğinde, dünyada kültüre alınacak ideal türler arasında olduğu söylenebilir. Tropikal alanların %70'inde yayılış gösteren karabalık, farklı bölgelerde, farklı doğal besinlerle beslenebilen, düşük su kalitesine sahip, akış hızının az olduğu sularda yaşayabilen, fazla miktarda yumurta verebilen ve kontrollü koşullarda kolay bir şekilde yumurta alımı ve döllemenin sağlanabildiği balıklar arasında yer almaktadır (Hecht ve diğ, 1996).

1.2. Biyolojik Özellikleri

Karabalık (*C. gariepinus*) *Claridae* familyasına mensup olup, ülkemizde karayayın veya sekiz bıyık olarak bilinmektedir (Çelikkale, 1994). Büyük bir kafaya ve ince uzun bir vücuda sahip olan karabalığın boyu doğada 1,4 metreye kadar büyüebilmekte olup, canlı ağırlığı ise 59-60 kg'a kadar ulaşabildiği (Tekelioğlu, 1980; Url-2) bildirilse de ülkemizde yakalanan karabalıkların nadiren 2 kg'ın üzerine çıktığı görülmektedir (Ayandiran ve Fawole, 2014).

Karabalık akarsu ve nehirlerde göç etme özelliği sebebiyle potomodromdur, 6,5-8,0 pH ve 8-35°C arasında bulanık sularda yaşayabilirler (Teugels, 1986). Sıcaklık ve pH değişimlerine toleranslı olan bu balıklar, %0-12 tuzluluk değerleri arasında yaşamlarını sürdürebilmektedir (Narin, 2003).

Karabalıklar, sudaki ve havadaki oksijenden yararlanma özelliğine sahiptir. Karabalığın çevre isteklerinin az oluşu, düşük oksijen ve yoğun stoklama oranlarında da gelişebilmesi, farklı besinleri değerlendirme kabiliyetinde olması, bu türün üretimini avantajlı kılan özelliklerdir.

Karabalığın (*C.gariepinus*) omnivor beslenme özelliğine sahip olduğu bildirilse de, karnivor beslenme özelliği gösterdiği de bilinmektedir. Bu balıkların ana besin kaynaklarını, plankton, böcek, yengeç, karides ve diğer omurgasızlar oluşturur. Bunun yanı sıra karabalıklar, ölmüş olan kuş, sürüngen, küçük memeliler, diğer balıklar ve yumurtaları, meyve ve bitki tohumlarını da yiyebilmektedirler (Dural ve diğ., 2005; Url-2).

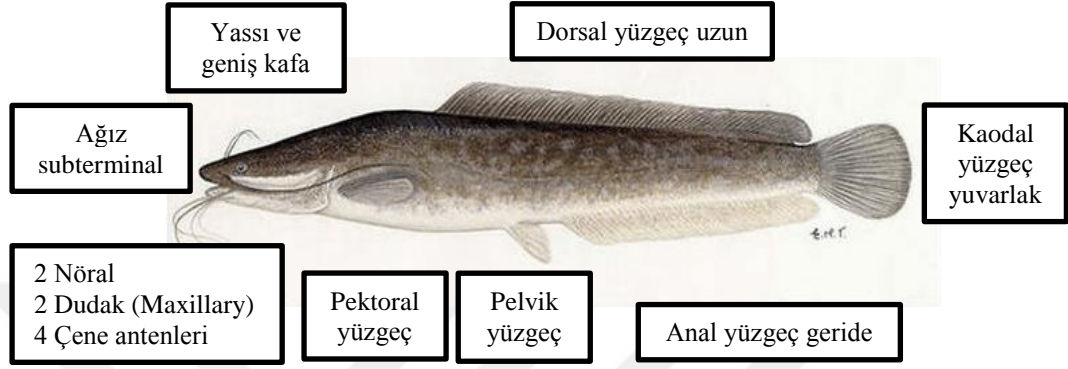
1.3. Morfolojik Özellikleri

Karabalıkta vücut yavın balığına benzemektedir. Yassı ve geniş kafası bulunmaktadır ve geniş ağızı mevcuttur. Baş dorso-ventral olarak yassılaştırmış, kemiksi bir deri ile zırh şeklinde kaplanmıştır. Ağız subterminal konumdadır. Ağız etrafında gayet iyi gelişmiş 4 çift bıyık bulunur. Burundan uzanan iki nöral anteni, dudaklarından sarkan iki uzun anteni ve çenesinden sarkan daha kısa dört anteni bulunmaktadır. Bu bıyıklar tat alma ve dokunarak hissetme organlarıdır. Ağızda, çene kemikleri ve vomer üzerine yerleşmiş küçük dişler bulunur (Demirsoy, 1993; Çelikkale, 1994; Geldiay ve Balık, 2002).

Başın arkasından neredeyse kuyruk yüzgeci tabanına kadar uzanan bir sırt yüzgeci ve anüs yakınından başlayıp kuyruk yüzgecine kadar uzanan nispeten daha küçük bir anal yüzgeci vardır. Kuyruk yüzgeci yuvarlaktır. Gözler küçük ve yandadır (Şekil 1.3.1). Karabalıklar çok iyi duyma kabiliyetine sahiptirler (Çelikkale, 1994; Geldiay ve Balık, 2002).

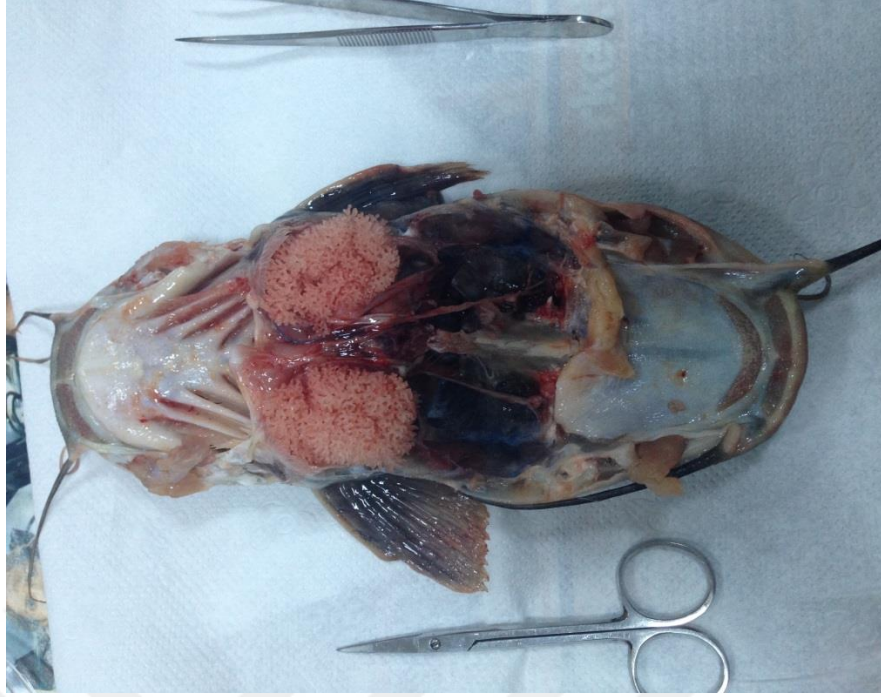
Göğüs ve sırt yüzgeçlerinin tam önünde, dışarı çıkarıp tekrar içeri çekebildikleri dikenlere sahiptirler. Bu dikenler karabalıkları balık yiyen hayvanlara karşı korumak-savunmak içindir. Aynı zamanda bu ışınları yürümede de kullandıkları

bilinmektedir. Diagnostik özellikleri “D: 62-82, A: 46-56, P: I-II 11-13, V: I 6-8 ve Solungaç dikenli: 39-62” şeklindedir (Demirsoy, 1993; Çelikkale, 1994; Geldiay ve Balık, 2002; Küçük ve İkiz, 2004).



Şekil 1.3.1: Karabalığın (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) Morfolojik Özellikleri (Url-1).

Karabalıklarda, bir odacık mevcuttur, bu odacıkta suprabranchial organ (Çok bronşlu hava solunum organı) bulunmaktadır. Bu organ, hava kesesi, farinks ve solungaç boşluğu ile bağlantılı yoğun kan damarları içeren dokularla çevrelenmiştir. Yardımcı solunum organı sayesinde, düşük çözünmüş oksijen koşullarında karabalıkların hava solunumu yapabildiği, su dışında saatlerce, çamur bataklığında ise haftalarca hayatta kalabildiği bilinmektedir (Durmaz Bekmezci, 2010; Şekil 1.3.2).



Şekil 1.3.2: Karabalıkta (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) Suprabranchial Organ. (Koca, Ağustos 2015, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Birimi, İzmir-Türkiye).

Karabalıklarda vücut rengi değişken olup, sırt kısımlarında renk neredeyse siyah, genellikle koyu kahverengi, yüzgeç ekstremite kısımları kahverengi ve gri tonlarındadır. Karın kısımları ise kirli beyaz ve karın yüzgecinin kenarları sarımsıdır (Demirsoy, 1993; Çelikkale, 1994).

1.4. Sistematikteki Yeri

Karabalık (*C. gariepinus*)'in sistematikteki yeri;

- **Phylum:** Chordata (Kordalılar)
- **Subphylum:** Vertebrata (Omurgalılar)
- **Classis:** Osteichthyes (Kemikli Balıklar)
- **Subclass:** Actinopterygii (Işınsal Yüzgeçliler)
- **Ordo:** Siluriformes
- **Familya:** Clariidae
- **Genus:** Clarias
- **Species:** Gariepinus

Clarias gariepinus (Burchell, 1822)

Yakın bir zamana kadar karabalık *Clarias lazera* (Cuvier ve Valenciennes, 1840) olarak bilinmekteydi, ancak türün adlandırılması *Clarias gariepinus* olarak revize edilmiştir (Teugels, 1984). Ülkemizde, Karabalık, Afrika Kedi Balığı olarak tanınmasının yanı sıra, sekiz bıyık, gelinbalığı ve kara yayın gibi isimlerle de adlandırılmaktadır. Adana-Hatay hattında ise gelebicin yöresel ismi ile bilinmektedir.

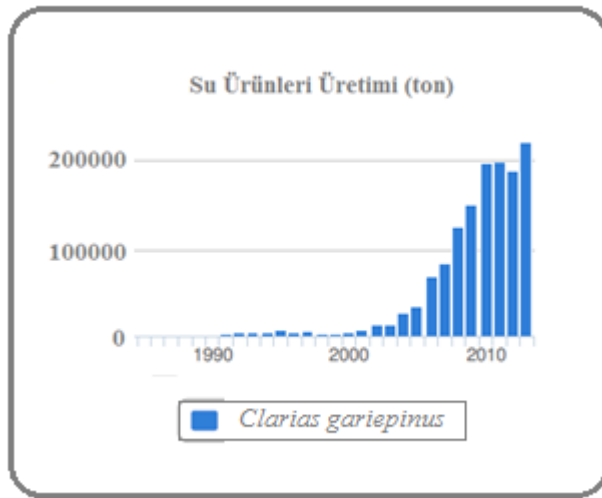
1.5. Türler

Karabalık son 20 yıl içerisinde Avrupa, Asya (Vietnam ve Endonezya) ve Latin Amerika'ya (Brezilya) taşınmıştır. Yetiştiriciliği yapılan en önemli iki *Clarias* türü *Clarias batrachus* ve *Clarias gariepinus*'tur. *Clariidae* familyasının Afrika'da bilinen diğer türleri; *Clarias anguillaris*, *Clarias senegalensis* ve *Clarias mossambicus*'tur (Dural ve diğ, 2005).

Buna karşın *Clarias* üretiminin büyük bir kısmını hibrit türler oluşturmaktadır. Bu hibritler, *Clarias gariepinus* X *Clarias batrachus* ve *Clarias gariepinus* X *Clarias macrocephalus*'tur (Karnasuta, 1993; Csavas, 1994; Yılmaz ve diğ, 2004). Ülkemizde bulunan karabalık türü *Clarias gariepinus*'tur.

1.6. Üretimi ve Kültüre Alınması

Karabalık üretiminin 1990'lardan sonra istatistiklere yansıdığı, dünya üretiminin 2000'li yıllardan sonra 200000 tonu geçtiği gözlemlenmektedir (Şekil 1.6.1).



Şekil 1.6.1: Dünya Karabalık (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) Üretimi (Url-1).

İstatistiki verilere göre Nijerya, karabalık üretiminde en büyük üreticidir. Ancak Hollanda, Macaristan, Kenya, Suriye Arap Cumhuriyeti, Brezilya, Kamerun, Mali ve Güney Afrika da önemli miktarlarda üretim yapmaktadır (FAO, 2015).

Türkiye de ise karabalık, Antalya'dan Antakya'ya kadar olan sahil kuşağı akarsu ve tatlı su kaynaklarında doğal olarak bulunmaktadır. Özellikle bölgede geniş bir alanda çeltik ekimi yapılması ve DSİ tarafından çok miktarda drenaj kanallarının açılması, bu balığın üreyip gelişebilmesi için uygun bir ortam oluşturmaktadır (Tekelioğlu, 1980).

Hatay ili sınırları içindeki Amik Gölü'nün kurutulmasından sonra, açılmış olan sulama kanallarında ve göletlerde genellikle üreme sezonunda karabalığın aşırı ve bilinçsiz avcılığı yapılmaktadır. Bu da karabalık popülasyonuna her geçen gün zarar vermektedir. Bu sebepten dolayı ihtiyaç duyulan karabalık miktarı yakın gelecekte avcılık yolu ile sağlanamayabilir. Doğal popülasyonun korunması ve karabalığa olan talebi karşılamak amacı ile üretim miktarını artırmak için zaman kaybedilmeden bu balığın yörede kültüre alınması önem taşımaktadır.

Ülkemizde karabalık, doğadan yavru toplama sistemi ile ekstansif olarak genellikle sulama göletlerinde yetiştirilmektedir. Güney ve Güney-Doğu Bölgelerimizde pazarı olduğu ve sevilerek tüketildiği bilinmektedir.

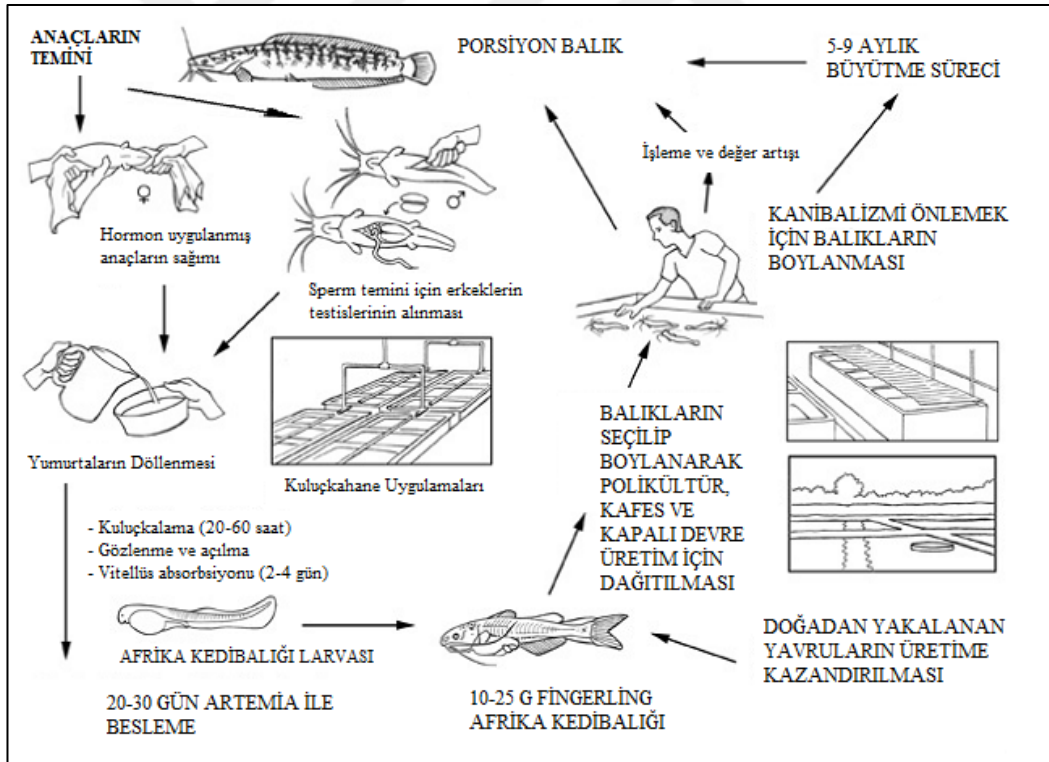
Ülkemizde karabalık avcılık yoluyla elde edilmekte olup, her geçen yıl av verimi azalmaktadır. 2006 yılında 478 ton, 2008 yılında 339 ton, 2009 yılında 310 ton, 2010 yılında 341, 2014 yılında 351 ve 2015 yılında ise 303 ton avcılığı yapılmıştır fakat her geçen yıl yapılan bilinçsiz avcılıktan dolayı av miktarında azalma olduğu görülmektedir (TUİK, 2015).

Ülkemizde ve özellikle karabalığın dağılım gösterdiği bölgede bu türün yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması ve ayrıca ülke geneline türün tanıtılması gerekmektedir. Yöre balık hallerinde karabalığın büyüklüğünün mevsime ve tutulan bölgeye göre değişebildiği gözlenmiştir (200 gr ile 1,2 kg). Porsiyon büyüklüğünün 500 gr olduğu bilinmektedir.

Deneysel amaçlı yapılan çalışmalarda larval beslemede, ilk dönemlerde canlı yem kaynaklarının kullanımının, yaşama oranı ve gelişim parametrelerini olumlu yönde etkilediği bildirilmiştir. Kullanılan canlı yem kaynakları arasında artemia, tubifex ve çam yaprağı arısı tırtılları yer almaktadır (Genç ve diğ., 2006).

C. gariepinus'un, dişi ve erkeklerinin bir yaşında eşeyssel olgunluğa ulaşmaya başladıkları, iki yaşında ise tüm popülasyonun ergenliğe ulaştığı kayıt edilmiştir. Karabalığın, ayrı eşeyli ve ovipar üreme özelliğine sahip olduğu bilinmektedir. Karabalık Mayıs-Ağustos ayları (21-30°C) içinde su sıcaklığının 21°C'nin üzerine çıkmasıyla ürettiği ve yumurta veriminin balık büyüklüğüne bağlı olarak, 4483-336157 yumurta/dişi aralığında olabildiği bildirilmiş olup (Yalçın ve diğ, 2001), ideal verim 60000 yumurta/kg olduğu belirtilmektedir (Url-1).

Günümüzde karabalık üretimi yapabilmek için, doğadan yakalanarak elde edilen anaçları kullanmak mümkündür. Karabalıkların üretim döngüsü Şekil 1.6.2'de ele alınmış olup görsellerle anlatılmaktadır. Ülkemiz güney bölgesinde yer alan karabalık ile ilgili çalışmaların büyük bir kısmı Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi bünyesinde gerçekleştirilmektedir.



Şekil 1.6.2: Karabalık (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) Üretim Döngüsü (Url-1).

Ayrıca karabalık yavruları, şekil itibari ile görsel olmasından dolayı birçok ülkede akvaryum sektöründe de kullanılmaktadır. Akvaryum sektöründe Kedibalığı (Catfish-Clarias) olarak bilinen bu balığın farklı türleri (*Clarias batrachus*), özellikle benekli ve albino kedibalığı yurt dışından ithal edilerek ülkemize de gelmektedir. Birçok balık türünde olduğu gibi karabalıkta da kanibalizm gözlenmektedir. Bu özellikten dolayı kendi türleri ile aynı akvaryumda bakılabilen karabalık hobiciler için farklı bir görsel yapı oluşturmaktadır (Şekil 1.6.3).



Şekil 1.6.3: Akvaryum Sektöründe Satışı Yapılan, Benekli (a) ve Albino Kedibalığı (b) (a, Url-4; b, Koca, Ocak 2017, Ortadoğu Akvaryum Tropikal Balık Deposu, Karabağlar, İzmir).

2. MATERYAL METOT

2.1. Balık ve Yem

Bu çalışmada, Hatay ili Asi Nehri'nden balıkçılar tarafından yakalanan yavru karabalıklar (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) kullanılmıştır (Şekil 2.1.1).



Şekil 2.1.1: Karabalık (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) Jüvenil Bireyleri (Koca, Ağustos 2015, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Birimi, İzmir-Türkiye).

Yavru karabalıklar, Hatay ili balık halinden (40 kg) teslim alınarak, 3 adet 50 lt'lik plastik kaplarda havalandırma sistemi kurularak, eşit miktarda yerleştirilip, belirli mesafelerde su değişimi yapılarak İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Birimi'ne tarafımızdan getirilmiştir.

Yavru karabalıklar burada, bir hafta süresince dinlendirilmiş çeşme suyuna adapte edilip yem alımı gözlemlendikten sonra çalışma başlatılmıştır.

Büyüme takibi, 20 adet olarak ayrılan balıkların toplam ağırlıklarının alınması ve toplam ağırlığın balık sayısına bölünerek hesaplanması ile takip edilmiştir. Bunun

nedeni balıkların stresten oldukça fazla etkilenmeleri, kaygan bir deriye sahip olmaları ve bireysel olarak yakalanmaları sırasında çok zarar görmeleridir.

Çalışmada kullanılan yem; balık unu, soya küspesi, balık yağı, buğday unu, buğday gluteni, tam yağlı soya hammaddeleri içeren, organik asit ve bitki esansiyel yağları, vitamin ve mineral bulunduran, Çamlı yem firmasının 4 numara standart alabalık yemi olup, yemin protein, yağ, selüloz ve kül miktarları Çizelge 2.1.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1.1: Kullanılan Alabalık Yeminin Besin Madde İçeriği

(Çamlı Yem, Türkiye).

Ham Protein	%	45
Ham Yağ	%	20
Ham Selüloz	%	2,5
Ham Kül	%	11

Besleme günde iki öğün olarak yapılmıştır. Öncelikle her deneme grubuna sırasıyla balık ağırlığının %2, %5 ve %10’u şeklinde planlanmış olup, verilen bu miktarlar tüketilmediğinden ve olumsuz etki yarattığından dolayı gruplara verilen yem oranları %0,5, %1,5 ve %3 olarak düşürülerek çalışmaya bu şekilde devam edilmiştir.

2.2. Deneme Düzenegi

Çalışmada, 10 adet 60x90x50 cm ebatlarındaki 250 litrelik polietilen tank kullanılmıştır. Bu tanklara 200 lt olacak şekilde su konulmuştur. Tanklar 3 grup halinde düzenlenmiş olup, her bir grup kendi içerisinde 3 tekerrür etmiştir ve bir adet balık tankı balık stok tankı olarak kullanılmıştır (Şekil 2.2.1). Çalışmanın ilk 30 günlük periyodunda ölen balıkların yerine stok tankından aynı büyüklükte balık ilavesi yapılmıştır. Ayrıca 2 adet 250 litrelik depo tankı, su dinlendirmek amaçlı kullanılmıştır.



Şekil 2.2.1: Denemede Kullanılan Tank Ünitesi (Koca, Ağustos 2015, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Birimi, İzmir-Türkiye).

Her bir tanka filtre amaçlı, biyolojik filtre özelliği olan Life tech 838 dış filtreler yerleştirilmiştir. Dış filtreler saatte 1200 lt su süzebilme özelliğine sahiptirler. Dış filtrelerden süzülen su oksijen kazanması açısından şelale yöntemi ile yukarıdan akıtılarak tanklara verilmiştir.

Ayrıca her bir tanka yavru karabalıkların dış etkilerden korunması ve ışığın kontrol edilebilmesi için branda örtü sistemi yapılmış olup, gün ışığı florasan lambalar ile aydınlatma yapılmış, ışıklandırma mekanik timer ile kontrol edilmiştir. Lambaların aydınlatma süresi 10 saat (Sabah 07:00 - Akşam 17:00) olarak belirlenmiştir.

Çalışma süresince haftalık olarak %80 su değişimi yapılmış ve dış filtreler temizlenmiştir. Deneme ünitesinde kurulan sistemde, tanklar yerden yaklaşık 20 cm kaldırılarak filtre sisteminin daha verimli çalışması açısından kot farkı oluşturulmuştur.

2.3. Su Kalitesi

Çalışmada kullanılan su şebeke suyu olup, kullanılmadan önce içerisinde bulunması muhtemel olan zararlı gazları uçurmak amacıyla 24 saat süreyle dinlendirilmiştir. Denemede kullanılan suyun kimyasal analizi çalışma başlangıcında yapılmış ve analiz sonuçları Çizelge 2.3.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.3.1: Denemede Kullanılan Suyun Fizikokimyasal Değerleri.

Sertlik (Fransız sertliği)	27
O₂ (mg/l)	6,46
pH	8,15
NH₃-N (mg/l)	<0,001
NH₃ (mg/l)	<0,01
İletkenlik (µS/cm²)	868,6
Sıcaklık (°C)	21,13

2.4. Diğer Malzeme ve Ekipmanlar

Çalışma süresince su parametrelerinin ölçülmesinde Hach lange 40D multiparametre cihazı kullanılmıştır.

Balık ağırlık değerleri ölçümünde, kepçeler ile yakalanan balıklar darası alınmış plastik kaplara konularak, 0,2 gr hassasiyette Dikomsan WPS-6 suya dayanıklı terazi kullanılmıştır.

2.5. İstatiksel Analizler

Hesaplanan değerlerin istatistiki analizlerinde SPSS (SPSS 16 for Windows) paket programı kullanılmıştır. Gruplar varyans eşitliği testine (Levene) tabi tutulmuş ve homojen dağıldığı görülmüştür. Verilerin gruplar içi ve gruplar arası farklılıklara iki yönlü ANOVA testi (Duncan testi) uygulanmış olup, SPSS altında %95 güven aralığında General Linear Model (Univariate) analizi yapılarak karşılaştırılmış ve istatistiki olarak değerlendirilmiştir.

3. BULGULAR

Yapılan bu deneysel çalışmada, doğal ortamdan yakalanan karabalık (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) yavruları kültüre alınarak, kültür şartlarında gelişimleri incelenmiştir. Çalışma 3 gruptan oluşup, her grup kendi içerisinde 3 tekerrür olacak şekilde planlanmıştır. Çalışma 5 Mayıs – 5 Ağustos tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Toplam deneysel çalışma süresi 92 gün olup, su parametreleri, büyüme performansı, yaşam oranları tespit edilmiş, yetiştiricilik ortamına adaptasyonları takip edilmiştir.

3.1. Su Parametreleri

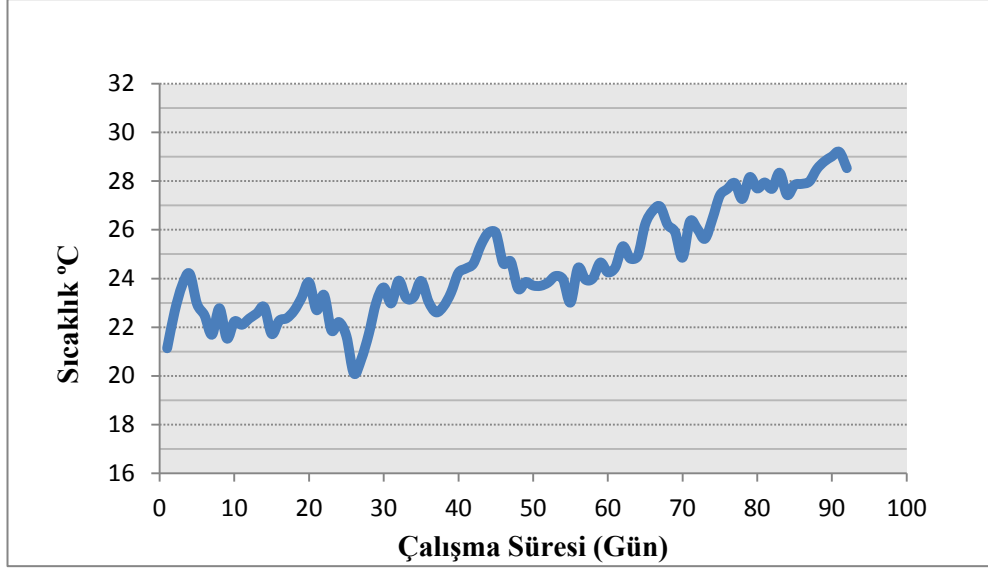
Deneysel çalışma süresince ölçülen su parametreleri; sıcaklık, pH, oksijen ve iletkenliktir. Su parametreleri aşağıda belirtilen şekliyle ölçülmüştür.

3.1.1. Sıcaklık

Sıcaklık 92 gün boyunca günde 2 kez (Sabah 08:00 – Akşam 17:00) olarak her gün ölçülmüştür. Çalışma, ortalama $24,55 \pm 0,232^{\circ}\text{C}$ su sıcaklığı şartlarında sürdürülmüştür.

Sıcaklık değerlerinin değişiminde mevsimsel geçişler etkili olmuştur. En düşük sıcaklık değeri çalışmanın 26. gününde $20,0^{\circ}\text{C}$ olarak, en yüksek sıcaklık değeri ise çalışmanın 91. gününde $29,6^{\circ}\text{C}$ olarak ölçülmüştür. Gün içerisinde sıcaklık farklılığının en yüksek olduğu değer çalışmanın 56. gününde $1,7^{\circ}\text{C}$ olarak tespit edilmiştir. Karabalıkların $26-27^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde yem alımlarının azaldığı görülmüştür.

Gruplar arası sıcaklık farklılığı olmadığı ($P < 0,05$) gözlemlenmiş ve Şekil 3.1.1.1'de sunulmuştur.

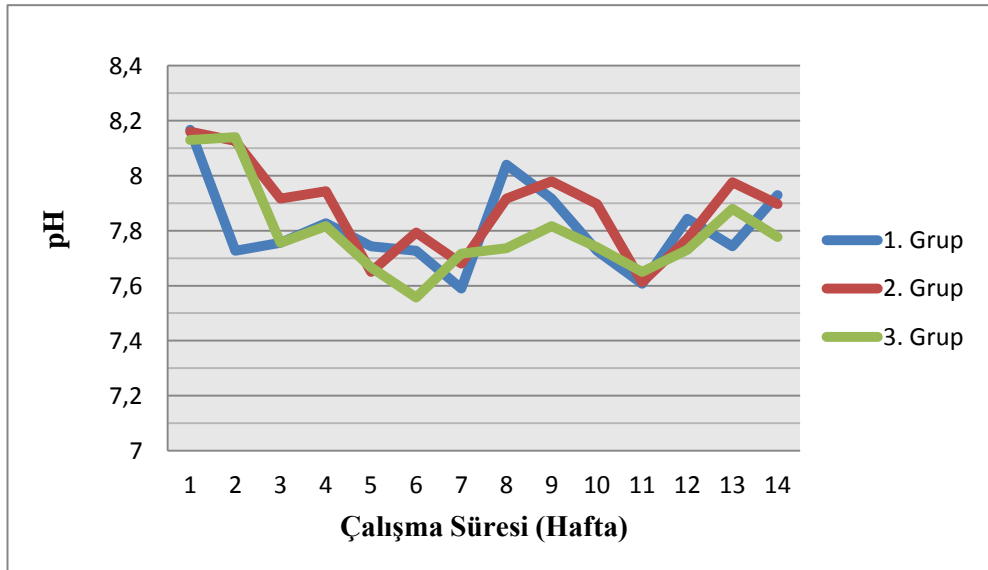


Şekil 3.1.1.1: Çalışma Süresince Günlük Ortalama Sıcaklık Değerleri.

3.1.2. pH

Deneme süresince pH ölçümü haftalık takip edilmiş olup, toplamda 14 ölçüm yapılmıştır. Ortalama pH değeri $7,83 \pm 0,047$ olarak tespit edilmiştir. En düşük pH değeri çalışmanın 11. haftasında 7,46 olup, en yüksek pH değeri ise çalışma başlangıcında 8,23 olarak ölçülmüştür.

Gruplar arası pH farklılığı olmadığı ($P < 0,05$) gözlemlenmiş ve Şekil 3.1.2.1'de sunulmuştur.

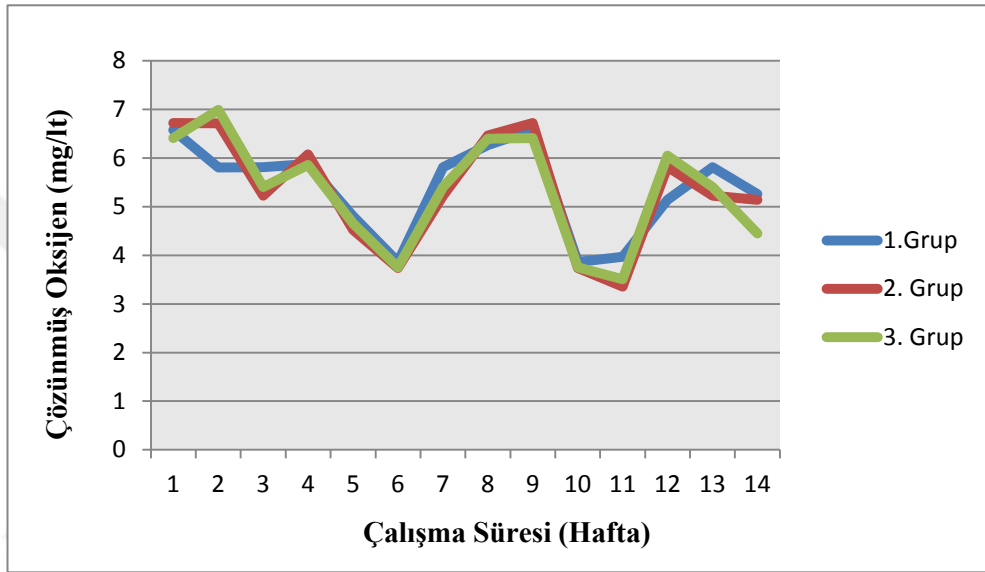


Şekil 3.1.2.1: Çalışma Süresince Ortalama pH Değişimleri.

3.1.3. Çözünmüş Oksijen (O₂)

Çözünmüş oksijen değerleri deneme süresince haftalık olarak ölçülmüş olup, toplamda 14 kez ölçüm yapılmıştır. Ortalama O₂ değeri 5,35±0,294 mg/lit olarak tespit edilmiştir. En düşük O₂ değeri çalışmanın 11. haftasında 3,29 mg/lit olarak, en yüksek O₂ değeri ise çalışmanın 2. haftasında 7,13 mg/lit olarak ölçülmüştür.

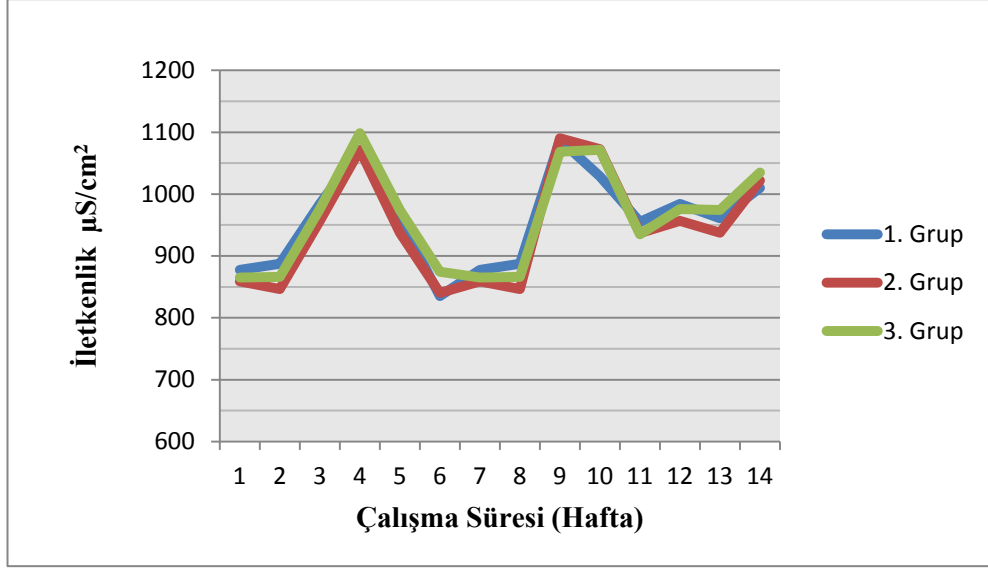
Gruplar arası oksijen farklılığı olmadığı (P<0,05) görülmüş ve Şekil 3.1.3.1'de özetlenmiştir.



Şekil 3.1.3.1: Çözünmüş Oksijen Değerlerinin Ortalama Değişimi.

3.1.4. İletkenlik

İletkenlik ölçümü deneme süresince haftalık olup, toplamda 14 kez ölçülmüştür. Ortalama değer 954,43±22,731 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ olarak tespit edilmiştir. En düşük iletkenlik değeri çalışmanın 6. haftasında 808 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ olarak, en yüksek iletkenlik değeri ise 4. hafta 1123 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ olarak ölçülmüştür. Gruplar arası iletkenlik değerlerinde farklılık olmadığı (P<0,05) gözlemlenmiştir (Şekil 3.1.4.1).



Şekil 3.1.4.1: Periyodik Ortalama İletkenlik Değerleri Değişimi.

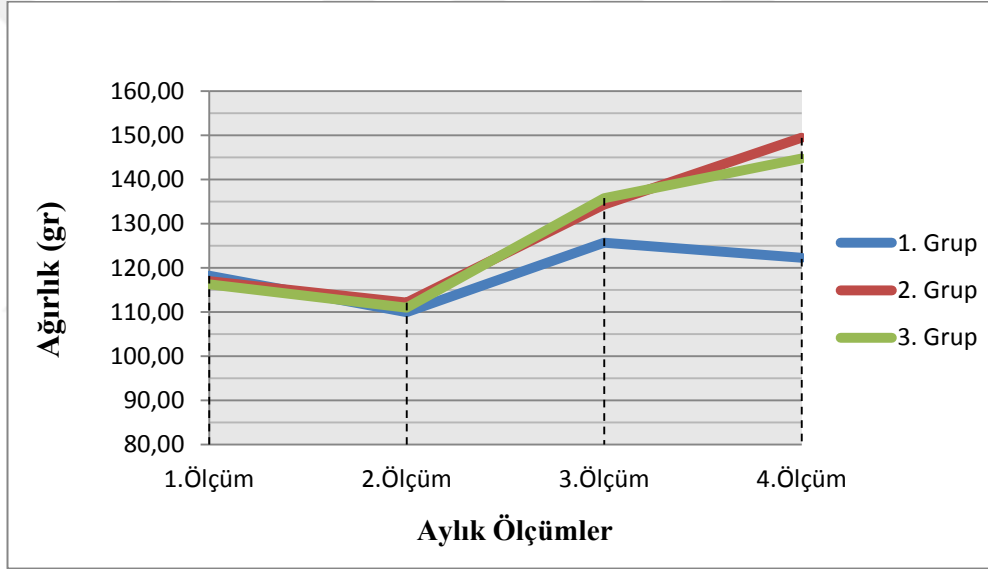
3.2. Büyüme Performansı

Deneme süresince balıklarda büyüme (ağırlık) takibi deneme başında ve her 30 günlük periyotta izlenmiş ve toplamda 4 ölçüm yapılmıştır. Başlangıçta deneme gruplarının ortalaması sırasıyla, birinci grupta $118,18 \pm 0,137$ gr, ikinci grupta $117,00 \pm 0,580$ gr ve üçüncü grupta $116,22 \pm 0,775$ gr olarak belirlenmiştir. Çalışma başlangıcında ve 30. günde gruplar arası farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($P < 0,05$). Çalışma süresince elde edilen ortalama ağırlıklar Çizelge 3.2.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.2.1: Gruplar Arası Ağırlık Ortalamaları (gr).

	1.Grup	2.Grup	3.Grup
Başlangıç	$118,18 \pm 0,137$	$117,00 \pm 0,580$	$116,22 \pm 0,775$
30.Gün	$109,92 \pm 1,918$	$112,11 \pm 4,723$	$110,93 \pm 1,601$
60.Gün	$125,65 \pm 3,941$	$134,31 \pm 3,842$	$135,74 \pm 4,661$
92.Gün	$122,23 \pm 4,186$	$149,42 \pm 3,864$	$144,71 \pm 8,857$

Çalışmada kullanılan karabalık yavruları doğadan yakalandığından dolayı ilk 30 günlük periyotta tüm deneme gruplarında da ağırlık kaybının olduğu tespit edilmiştir. İkinci 30 günlük periyotta ise tüm deneme gruplarında ağırlık artışı olup, yem alımları ve yem değerlendirmelerinde olumlu sonuçlar gözlemlenmiştir. 1. grup, 2. ve 3. gruplara göre daha düşük gelişme göstermiştir. Aralarındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P>0,05$). Son 32 günlük periyotta ise 1.grupta ağırlık artışı olmamış, 2 ve 3. gruplarda ise ağırlık artışı devam etmiştir. 1. grup ile 2. ve 3. grup ortalama ağırlıkları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P>0,05$), ancak 2. ve 3. grup arasında farklılık önemsizdir ($P<0,05$; Çizelge 3.2.1; Şekil 3.2.1).



Şekil 3.2.1: Gruplar Arası Ağırlık Ortalamaları.

Çalışma süresince, toplam tüketilen yem miktarı 13543,4 gr'dır. Deneme gruplarına verilen tank başına düşen ortalama yem miktarı sırasıyla, birinci grup $1149,07 \pm 0,897$ gr, ikinci grup $1502,40 \pm 0,833$ gr ve üçüncü grup $1863,07 \pm 0,926$ gr'dır.

Çalışma sonunda, 1. grupta ortalama $4,05 \pm 2,545$ gr, 2. grupta ortalama $32,42 \pm 3,252$ gr, 3. grupta ise ortalama $28,49 \pm 3,974$ gr ağırlık artışı tespit edilmiştir.

Yem tüketimine göre ağırlık artışı istenilen düzeyde değildir. 92 günlük süre sonunda yeterli büyüme sağlanamamasının nedeni balıkların doğal ortamından yakalanıp, yetiştiricilik tanklarına direkt olarak alınmasından kaynaklanadığı düşünülmektedir.

3.3. Adaptasyon ve Yaşam Oranları

Doğadan yakalanan karabalıkların yetiştiricilik ortamına adaptasyonu bir hafta olarak planlanmıştır. Çalışma balıkların tesise gelişinden bir hafta sonra başlatılmıştır. Çalışma başladıktan sonra balıkların yeni ortama adaptasyonu ve yapay alabalık yemine alışma sürecinde davranışları gözlemlenmiştir. İlk 30 günlük periyotta ölümler görülmüştür. Ölen balıkların yerine aynı gramajda balıklar eklenerek sistemin sürdürülebilirliği sağlanmıştır. Son 62 günde ise balık eklemesi yapılmayarak çalışma sürdürülmüştür. Doğadan yakalanıp getirilen karabalıklarda saklanma çabaları ve sudan sıçramaları en göze çarpan davranışları olmuştur.

İkinci 30 günlük periyotta tüm deneme gruplarında balıkların adaptasyonunda olumlu yönde gelişmeler olduğu görülmüştür. Balıklar tank içerisinde stressiz olduklarında serbest yüzme davranışı göstermiş, yem alımı düzelmiş ve yem alımları sırasında seri şekilde yem alımı (avlama şeklinde yem alımı) davranışı gözlemlenmiştir. Balıklar stres altında olduklarında sıçrama ve birbirlerine dolanarak saklanma hareketi göstermiştir. Aynı zamanda bu periyotta balıkların yeme alıştığı, yemlerini dipten kaparak aldığı gözlemlenmiştir.

Son 32 günlük periyotta ise balıkların sisteme iyice adapte oldukları gözlenmiştir. Yem alımları düzene girmiştir. Stres koşulları olmadığı zamanlarda balıklar serbest yüzme yaparak tank içerisinde gezinmekte ve yem verildiğinde yeme yöneldikleri gözlenmiştir.

İlk 30 günlük periyotta 3 deneme grubunda meydana gelen ölüm oranı %8,9'dur. Bunun sebebi doğadan yakalanan balıkların yeni ortamlarına adaptasyonudur. Burada görüldüğü üzere doğadan yakalanan balıkların adaptasyonunda sorunlar meydana gelebilmekte ve kayıplar oluşabilmektedir. Sonraki 62 günde ölüm oranı toplamda %4 olarak belirlenmiştir.

Çalışma süresince su sıcaklığı mevsimsel olarak değişmiştir. Bu süreçte karabalıkların 25-26°C'nin üzerinde yem alımlarının yavaşladığı, 28°C'nin üzerinde yem almadıkları görülmüş, 18°C'nin altında aktivitelerinin azaldığı, ideal yem

alımının 20-25°C arasında olduğu belirlenmiştir. Doğadan yakalanan ve stres altında saklanma içgüdüğü ile hareket eden karabalıkların tank içinde saklanma yeri oluşturulduğunda buraları kullandıkları görülmüştür. Stok tankı içerisine yerleştirilen borulara balıkların saklandığını görerek bu kanıya varılmıştır.

Çalışma esnasında yapılan gözlemler ve edinilen bulgular neticesinde, ülkemiz Akdeniz havzasında doğal olarak bulunan karabalığın, kültür balıkçılığında değerlendirilebilir bir tür olduğu görülmüştür.



4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Karabalık (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) önceleri *Clarias lazera* olarak tanımlanan bir türdür, ancak yakın bir tarihte türün adlandırılması *Clarias gariepinus* olarak revize edilmiştir (Teugels, 1984). Esas olarak Suriye, Filistin ve Mısır'da iç sularda yayılış gösteren bu tür, güneyden ülkemize de girmiş olup, özellikle Adana, Antakya ve Mersin yörelerindeki ılıman, akarsu ve göletlerde doğal olarak bulunduğu bilinmektedir. (Geldiay ve Balık, 2002). Türkiye'deki doğal yayılım alanları Asi, Seyhan, Ceyhan ve Göksu nehirleridir. Daha sonraları bu türün DSİ tarafından Aksu Nehri'ne aşılandığı rapor edilmiştir (Emiroğlu, 2016; Turan ve Turan, 2016). Yetiştiricilik amaçlı Türkiye'nin kuzey bölgesine götürülen Karabalıkların, muhtemelen Sakarya Nehrine kaçmaları sonucu Sakarya Nehri'nde zamanla doğal bir populasyon oluşturmuştur (Turan ve Turan, 2016). Afrika kedi balığı olarak da bilinen türün son zamanlarda dünya genelinde yetiştiriciliğinin arttığı bilinmektedir (FAO, 2015). Adana, Antakya ve Mersin yörelerinde halk tarafından tüketilen karabalık diğer bölgelerimizde pek tanınmamaktadır. Karabalık, pulsuz oluşu, etlerinin kılçıksız oluşu ve koyu et renginin yanı sıra filetoya uygun et yapısı ile de ilgi çeken bir türdür.

Daha önce karabalık ile ilgili ülkemizde yürütülen çalışmalarda, bu türün yetiştiriciliğinden ziyade, ülkemiz içsularında dağılımı (Küçük ve İkiz, 2004; Kara ve diğ., 2010), karabalıklarda ağır metal birikimleri (Çalışkan, 2005), kirlilik etkenlerinin karabalıklar üzerindeki toksik etkileri (Durmaz Bekmezci, 2010), farklı ortamlardaki karabalık popülasyonlarının morfometrik (Turan ve diğ., 2005) ve genetik (Kaçar ve Kılınç, 2011) karşılaştırılması, kafein uygulaması ile triploid karabalık üretimi (Gürağaç, 2012), farklı yem katkılarının karabalık larvalarının büyüme performansına etkisi (İkizdoğan, 2006) ve benzeri çalışmalar yürütülmüştür.

Ülkemizde karabalık (*C. gariepinus*) ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, doğadan yakalanarak kontrollü şartlarda yetiştiricilik sistemine adapte etmek koşulu ile gelişiminin incelenmesi şeklinde yapılan bir çalışma olmadığı görülmüştür. Yapılan bu çalışma ülkemizde doğadan yakalanarak kültüre alma şeklindeki yürütülen ilk çalışmalardandır.

Çalışmada, doğal ortamdan yakalanan, ülkemizde kültür balıkçılığında üretimi ticari olarak henüz yapılmayan karabalık (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) yavrularının, kontrollü şartlarda yetiştiriciliğe alınması ve gelişim süreci incelenmiştir. Çalışma kapsamında Hatay ili Asi Nehri'nden balıkçılar tarafından yakalanan yavru karabalıklar (*C. gariepinus*, Burchell, 1822), teslim alınıp, uygun transfer koşulları sağlanarak, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitim, Araştırma ve Uygulama Birimi'ne tarafımızdan getirilmiştir.

Çalışma süresi 92 gün sürmüş olup, çalışmada karabalığın kontrollü şartlara adaptasyonu, tank ortamında yetiştirilebilirliği ve gelişim performansları irdelenmiştir. Ayrıca su ürünleri yetiştiriciliği için yeni bir içsu balığı türü olup olamayacağı değerlendirilmiştir.

Çalışmada kullanılan karabalık yavrularının doğal ortamdan yakalanması ve kısa sürede bölge koşullarına adapte edilerek çalışmaya başlanması dezavantaj olarak görülmektedir. Ayrıca başka bir gözlem ise balıkların saklanma içgüdülerinin oluşudur. Dural ve diğ (2005), karabalıkların kumlu, çamurlu ve bataklıkta yaşayabildiklerini bildirmiştir. Bu durum saklanma içgüdülerinin olduğunun bir göstergesi olup bizim çalışmamızla uyum sağlamaktadır. Stres koşullarında birbirlerine dolanmaları bu içgüdüğü desteklemektedir ve destekleyici başka bir unsur ise stok tankına konulan su borularıdır. Balıkların bu borulara saklanarak sakinleştiği gözlemlenmiştir. Karabalık yavrularının stres koşulları oluşmadığında serbest yüzme yaptıkları gözlemlenmiş ve su yüzeyinde asılma hareketi yaptıkları görülmüştür. Balıklarda gözlemlenen bir diğer davranış şekli ise yem alım esnasında kaptı-kaçtı hareketidir. Bunun sebebini karabalıkların doğal ortamda avlanarak beslenmesi olarak düşünülmektedir.

Çalışmada karabalığın dışkısının suda dağılacak yapıda olması nedeniyle suyu oldukça fazla kirletmesi dikkatimizi çeken en önemli durumdur. Bu kirlenmenin pH'ı olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Narin (2003), yaptığı çalışmada karabalıkların sıcaklık ve pH değişimlerine toleranslı olduklarını, Teugels (1986) ise 6,5-8,0 pH ve 8-35°C arasında bulanık sularda yaşayabildiklerini bildirmiştir. Çalışma süresince ısıtma sistemi kullanılmamış olup tamamen mevsimsel sıcaklıktan yararlanılmıştır. Çalışma 5 Mayıs – 5 Ağustos tarihleri arasında yürütülmüş, bu dönemdeki sıcaklık artışı mevsimden kaynaklanmıştır. Karabalıkların 25-26°C'nin üzerinde yem alımlarının yavaşlaması, 28°C'nin üstünde yem almamaları önemli

davranışları olarak tespit edilmiştir. Peteri ve diğ (2015), yaptığı çalışmada karabalık yetiştiriciliğini kapsamlı bir şekilde açıklamış, 30°C’de bile yem aldığını bildirmiştir. Bu durum bizim çalışmamızla tezat oluşturmuştur. Bunun yanı sıra büyüme, gelişme ve yaşama oranları birçok çalışma ile benzerlik göstermektedir.

Karabalıklar tatlı su formu olup, büyük bireyleri ‰10 tuzluluğu tolere edebilmektedir (Clay, 1977; Chervinski, 1984). Yapılan bir diğer çalışmada karabalıkların ‰0-12 tuzluluk değerleri arasında yaşamlarını sürdürebildirdiklerini belirtmektedir (Narin, 2003). Çalışmada herhangi bir oksijen kaynağı takviye olarak kullanılmamış olup, filtrelenen suyun şelale yöntemiyle tanklara verilmesi ile zenginleşen suyun içerisinde mezcute bulunan çözünmüş oksijenden yararlanılmıştır.

Çalışma süresince tüm deneme gruplarında ışık sabit tutulmuş olup, ışılandırma mekanik timer ile kontrol edilmiştir. Lambaların aydınlatma süresi 10 saat (Sabah 07:00 - Akşam 17:00) olarak ayarlanmıştır. Çalışmada tüm deneme grupları saatte 1200 lt su filtreleyebilecek kapasiteye sahip dış filtreler ile temizlenmiş olup, haftalık ‰80 su değişimi yapılmıştır.

Yapılan bu çalışma ile öncelikle, doğadan yakalanan karabalıkların kültür ortamı şartlarına ve dolayısıyla yapay yeme adaptasyonu izlenmiştir. Ülkemizde tanınan bir tür olmasa da dünya genelinde yetiştiriciliği olan karabalığın ülkemizde yetiştiriciliğe alınması, alabalık yetiştiriciliği ile daralmış bir pazar yaşayan içsu balığı yetiştiricileri için yeni bir tür olması açısından önemlidir. Ancak bu türün ortam istekleri nispeten ılıman sular olduğu unutulmamalı, kışın su sıcaklıklarının 15°C’nin altına düştüğu bölgelerde yetiştiriciliği düşünülmemelidir. Nispeten ılıman ve oksijence az olan sular bu balıkların yetiştiriciliği için uygundur. Ya da kapalı devre sistemlerde yoğun stoklama ile üretimi rantabil olabilir.

Ayrıca ülkemiz içsu balıkları literatüründe, karabalıklarda adaptasyon ve davranış şekilleri ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamış olması, bu konuda literatür eksikliğini ortaya çıkarmaktadır. Bu çalışma doğal ortamda var olan bir türün kültüre alındığında verdiği tepkilerin ortaya konulması açısından önem arz etmektedir.

5. ÖNERİLER

Karabalığın (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) kontrollü şartları altında yetiştiriciliğinin yapılabilmesi için elde edilen bulgular ve gözlemler ışığında;

- Yetiştiriciliğe alınacak türün öncelikli olarak davranış şeklinin bilinmesi ve adaptasyon sürecinin incelenmesi gerekmektedir.
- Karabalık ülkemizde doğal olarak bulunan bir tür olması açısından yetiştiriciliğe alınmasında doğal stoklardan yararlanılabilir.
- Karabalığın adaptasyon yeteneğinin yüksek olması nedeniyle yetiştiriciliğe alınabilecek bir türdür. Bu balığın besin ihtiyacıyla ilgili çalışmalar yapılmalıdır.
- Mevcut içsu ürünlerine takviye ürün olarak görülebilir. Su ve iklim koşulları uygun olan üreticilere pazar paylarını genişletmek açısından tavsiye edilebilir.
- Karabalığın bulunduğu mevcut bölge haricinde diğer bölgelere tanıtılması sağlanabilir. Yurt dışına satışı yapılabilir.
- Karabalık yetiştiriciliği yapılırken, balıkların kaçma olasılığı göz önünde bulundurulmalıdır. Çünkü bu balıklar hava solunumu yapabilmekte ve karada solungaç dikenleri yardımı ile mesafe gidebilme, susuz uzun süre yaşayabilmektedir.
- Karabalık taze bütün tüketiminin yanısıra işlenmiş ürün olarak da değerlendirilebilir. Fileto çıkarılarak işlenmesi sonucunda katma değeri yüksek ürün elde edilebilir. Bu amaçla fileto ve işleme açısından bu balık araştırılmalıdır.

6. KAYNAKÇA

- Ayandiran, T. A. and Fawole, O. O.** (2014). Seasonal variation and Length-weight relationship of *Clarias gariepinus* from Oluwa River, Nigeria. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology*, 8:7:51-59.
- Chervinski, J.** (1984). Salinity tolerance of young catfish, *Clarias lazera* (Burchell). *J. Fish. Biol.*, 25: 147–149.
- Clay, D.** (1977). Preliminary observations on salinity tolerance of *Clarias lazera* from Israel. *Bamidgeh*, 29(3): 102–109.
- Csavas, I.** (1994). Status and perspectives of culturing catfishes in East and Southeast Asia. *Workshop on the biological bases of siluriformes*, Montpellier, France.
- Çalışkan, E.** (2005). *Asi Nehri'nde Su, Sediment ve Karabalık (Clarias gariepinus Burchell, 1822)'ta Ağır Metal Birikiminin Araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Hatay.
- Çelikkale, M. S.** (1994). İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Cilt 1., K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon.
- Demir, O.** (2011). Türkiye Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Yem Sektörüne Genel Bakış – II. *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 7(1):39-49
- Demirsoy, A.** (1993). Yaşamın Temel Kuralları: Omurgalılar. Cilt III/ Kısım I, 2. Baskı, Hacettepe Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Meteksan yayınları, 684 s., Ankara.
- DPT,** (2013). T.C. Kalkınma Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı. Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018). Karar No: 1041, Karar Tarihi: 02.07.2013

- Dural, M., Tepe, Y. ve Türkmen, M.** (2005). Karabalık *Clarias gariepinus* (Boulenger, 1902) İçin Öldürücü Krom Konsantrasyonları, *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3, 4:314-316.
- Durmaz, Bekmezci, H.** (2010). *Aşağı Seyhan Ovası Drenaj Sistemlerindeki Kirlilik Etmenlerinin Clarias gariepinus'da Toksik Etkileri* (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Adana.
- Emiroğlu, Ö.** (2016). İçsularda Üretim Denemesi Yapılan Alternatif Balık Türlerinin Doğal İhtiyofaunaya Olası Etkileri: Çifteler (Eskişehir) Sakaryabaşı Örneği. *Alternatif içsu Ürünleri Türleri Yetiştiriciliği Çalıştayı, II. Oturum, Alternatif Potansiyel Türler, Yetiştiriciliğin Ekosistem Üzerine Etkisi*, Antalya.
- Ergene, S.** (1994). *Silifke Akgöl-Paradeniz Dalyanında Yaşayan Bazı Ekonomik Balık Türlerinin Büyüme Oranları, Üreme ve Beslenme Özellikleri* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 207.
- FAO.** (2015). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü, Roma, İtalya (<http://www.fao.org>), Erişim Tarihi: 08.12.2016.
- Geldiay, R. ve Balık, S.** (2002). Türkiye Tatlısu Balıkları. İzmir, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları*, 4. Baskı, sayfa, 410-411.
- Genç, M., A., Turan, F., Akyurt, İ., Gökçek, K., Demirci, A. ve Gürlek, M.** (2006). Karabalık (*Clarias gariepinus*) Larvalarının Çam Yaprağı Arısı Tırtılı (*Neodiprion sertifer*) ile Beslenebilme Olanaklarının Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, Cilt 23, Ek (1/2), 223-226.
- Gürağaç, R.** (2012). *Kafein Uygulaması İle Triploid Karabalık (Clarias gariepinus, Burchell, 1822) Üretimi* (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Hatay.

- Hecht, T., Wilson, D., Sogeloos, P. and De Soete, G.** (1996). Notes on Cannibalism in Larvae and Early Juvenile African Catfish. (<http://www.ru.ac.za/catfish/cat227.htm>), Erişim Tarihi: 12 Eylöl 2004.
- HLPE,** (2014). Sustainable fisheries and aquaculture for food security and nutrition. *A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*, Rome, 95 page.
- İkizdoğan, A.T.** (2006). *Farklı Yem Katkılarının Karabalık (Clarias gariepinus) Larvalarının Büyüme Performansı İle Hepatopankreas ve Barsak Histolojisi Üzerine Etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Hatay.
- Kaçar, Y. ve Kılınç, A.** (2011). *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)' un İki Farklı Populasyonunda Genetik Polimorfizimin Araştırılması. *GÜ, Gazi Eğitim Fakóltesi Dergisi, Cilt 31, Sayı 1, 261-271.*
- Kara, C., Alp, A. and şimşekli, M.** (2010). Distribution of Fish Fauna on the Upper and Middle Basin of Ceyhan River, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 10:* 111-122.
- Karnasuta, J.** (1993). Current status of aquaculture in Thailand, AADCP Workshop Proceedings on Genetics in Aquaculture and Fisheries Management, 31-33.
- Kosswig, C.** (1969). New Contributions to the Zoogeography of Fresh Water Fish of Asia Minor, Based on Collections Made Between 1964-1967. *Israel Journal of Zoology, 18,* 249-254.
- Kuru, M.** (1978). The Freshwater Fish of South-Eastern Turkey 2 (Euphrates_Tigris System). *Hacettepe Bulletin of Natural Sciences and Engineering, 7-8,* 105-114.
- Kuru, M.** (1980). Türkiye Tatlı Su Balıkları Katalođu. Hacettepe Üniversitesi, *Fen Fakóltesi Yayınları Yardımcı Kitaplar Dizisi-1,* 73.
- Kuru, M.** (2004). Türkiye İçsu Balıklarının Son Sistematik Durumu. *Gazi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 24(3),* 1-21.

- Küçük, F. ve İkiz, R.** (2004). Antalya Körfezi'ne Dökülen Akarsuların Balık Fuanası. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Cilt 21, Sayı (3-4),* 287–294.
- Küçük, F., Gümüş, E., Gülle, İ. and Güçlü, S. S.** (2007). The Fish Fauna of the Göksu River (Türkiye): Taxonomic and Zoogeographic Features. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 7,* 53-63.
- Narin, G.** (2003). *Gölbaşı Gölü'nde (Hatay) bulunan (Clarias gariepinus Burchell, 1822) Karabalık'ın Büyüme ve Üreme Özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi). Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antakya, Hatay.
- Peteri, A., Moth-Poulsen, Thomas, T., Kovacs, E., Toth, I. and Woyarovich, A.** (2015). African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) production with special reference to temperate zones. FAO, Roma, İtalya, 96 page.
- Tekelioğlu, N.** (1980). Çukurova Bölgesindeki Tatlı Su Kaynaklarında Bulunan Karabalıkların Doğal Koşullarındaki Bazı Vücut Özellikleri ve Yumurta Verimliliği ile Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Balık Üretim Tesislerinde Yetiştirme Olanakları Üzerine Bir Araştırma (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Zootekni Anabilim Dalı, Adana.
- Tekelioğlu, N.** (1996). İç Su Balıkları Yetiştiriciliği, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Yüksekokulu, 339-354.
- Teugels, G.** (1984). The nomenclature of African *Clarias* species used in aquaculture. *Aquaculture, Volume 38, Issue 4,* 1 June 1984, Pages 373-374.
- Teugels, G.** (1986). A systematic revision of the African species of the genus *Clarias* (Pisces: Clariidae). *Annales Musee Royal de l'Afrique Centrale, 247:* 1-199.
- TUİK.** (2015). Su Ürünleri İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara. (<http://www.tuik.gov.tr>).

- Turan, C., Yalçın, Ş., Turan, F., Okur, E. ve Akyurt, İ.** (2005). Morphometric comparisons of African catfish, *C. gariepinus*, populations in Turkey. *Folia Zoology – 54* (1-2):165-172.
- Turan, F. and Turan, C.** (2016). Natural and Non-natural Distribution of African Catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) in Turkey. *LIMNOFISH- Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research* 2(3): 173-177.
- Url-1.** <http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Clarias_gariepinus/en>, Erişim Tarihi: 08.12.2016.
- Url-2.** <<http://www.fishbase.org/summary/Clarias-gariepinus.html>>, Erişim Tarihi: 08.12.2016.
- Url-3.** <http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005#>, Erişim Tarihi: 08.12.2016.
- Url-4.** <<http://www.seamatetrading.com/products/freshwater/4>>, Erişim Tarihi: 08.01.2017.
- Yalçın, Ş., Akyurt, İ. and Solak, K.** (2001). Stomach Contents of the Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) in the River Asi (Turkey). *Turk J Zool* 25, 461-468.
- Yılmaz, E., Naz, M., Akyurt, İ. ve Türkmen, M.** (2004). Karabalıklarda (*Clarias gariepinus*, Burchell 1822) Üreme Periyodu Ve Larvaların Gelişim Dönemlerine Ait Kimyasal Kompozisyonlarının Tespiti Üzerine Bir Araştırma, Ulusal Su Günleri, İzmir.

EKLER

Ek 1: Karabalık (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822).



Ek 2: Karabalık Nakil İşlemi.



Ek 3: Nakil Sırasında Su Değişimi.



Ek 4: Deneme Düzeneği.



Ek 5: Çalışma Çalışması Esnasında Tartım İşlemi.



Ek 6: Deneme Tanklarında Su Parametrelerinin Ölçümü ve Kullanılan Cihaz.



Ek 7: Çalışma Esnasında Yapılan Haftalık Sıcaklık Ölçüm Ortalamaları.

Ölçüm/Grup	1. Grup	2. Grup	3. Grup
1	21,03°C	21,27°C	21,10°C
2	22,56°C	22,85°C	22,68°C
3	22,14°C	22,20°C	22,23°C
4	22,85°C	22,89°C	23,00°C
5	21,50°C	21,68°C	21,63°C
6	23,37°C	23,43°C	23,45°C
7	23,91°C	23,99°C	23,89°C
8	24,63°C	24,68°C	24,50°C
9	23,78°C	23,96°C	23,83°C
10	24,59°C	24,73°C	24,58°C
11	26,11°C	26,30°C	26,14°C
12	26,99°C	27,00°C	26,74°C
13	28,03°C	27,94°C	27,65°C
14	28,71°C	28,55°C	28,42°C
Ortalama	24,30°C	24,39°C	24,28°C
Standart Sapma	2,304°C	2,228°C	2,154°C
Standart Hata	0,240°C	0,232°C	0,225°C
Genel Ortalama	24,55±0,232°C		

Not: Sıcaklık ortalamaları 92 gün üzerinden değerlendirilmiş olup, ek 7’de haftalık ortalama değerler ile verilmiştir.

Ek 8: Çalışma Esnasında Yapılan Haftalık pH Ölçüm Ortalamaları.

Ölçüm/Grup	1. Grup	2. Grup	3. Grup
1	8,17	8,16	8,13
2	7,73	8,13	8,14
3	7,76	7,92	7,76
4	7,83	7,94	7,82
5	7,74	7,65	7,67
6	7,73	7,79	7,56
7	7,59	7,68	7,72
8	8,04	7,92	7,74
9	7,92	7,98	7,82
10	7,73	7,90	7,74
11	7,61	7,61	7,65
12	7,84	7,77	7,73
13	7,74	7,98	7,88
14	7,93	7,90	7,78
Ortalama	7,81	7,88	7,79
Standart Sapma	0,168	0,176	0,185
Standart Hata	0,045	0,047	0,049
Genel Ortalama	7,83±0,047		

Ek 9: Çalışma Esnasında Yapılan Haftalık Çözünmüş Oksijen Ölçüm Ortalamaları.

Ölçüm/Grup	1. Grup	2. Grup	3. Grup
1	6,58 mg/lt	6,72 mg/lt	6,41 mg/lt
2	5,81 mg/lt	6,71 mg/lt	6,99 mg/lt
3	5,81 mg/lt	5,22 mg/lt	5,41 mg/lt
4	5,88 mg/lt	6,08 mg/lt	5,86 mg/lt
5	4,80 mg/lt	4,52 mg/lt	4,65 mg/lt
6	3,86 mg/lt	3,74 mg/lt	3,75 mg/lt
7	5,81 mg/lt	5,22 mg/lt	5,41 mg/lt
8	6,27 mg/lt	6,46 mg/lt	6,40 mg/lt
9	6,58 mg/lt	6,72 mg/lt	6,41 mg/lt
10	3,86 mg/lt	3,74 mg/lt	3,75 mg/lt
11	3,97 mg/lt	3,36 mg/lt	3,51 mg/lt
12	5,14 mg/lt	5,82 mg/lt	6,05 mg/lt
13	5,81 mg/lt	5,22 mg/lt	5,41 mg/lt
14	5,26 mg/lt	5,14 mg/lt	4,45 mg/lt
Ortalama	5,39 mg/lt	5,33 mg/lt	5,32 mg/lt
Standart Sapma	0,978 mg/lt	1,180 mg/lt	1,147 mg/lt
Standart Hata	0,261 mg/lt	0,320 mg/lt	0,306 mg/lt
Genel Ortalama	5,35±0,294 mg/lt		

Ek 10: Çalışma Esnasında Yapılan Haftalık İletkenlik Ölçüm Ortalamaları.

Ölçüm/Grup	1. Grup	2. Grup	3. Grup
1	877,33 µS/cm ²	858,67 µS/cm ²	865,33 µS/cm ²
2	887,33 µS/cm ²	846,67 µS/cm ²	866,00 µS/cm ²
3	984,00 µS/cm ²	956,67 µS/cm ²	976,00 µS/cm ²
4	1071,33 µS/cm ²	1071,67 µS/cm ²	1098,33 µS/cm ²
5	961,00 µS/cm ²	937,67 µS/cm ²	974,33 µS/cm ²
6	835,00 µS/cm ²	840,33 µS/cm ²	874,33 µS/cm ²
7	877,33 µS/cm ²	858,67 µS/cm ²	865,33 µS/cm ²
8	887,33 µS/cm ²	846,67 µS/cm ²	866,00 µS/cm ²
9	1087,67 µS/cm ²	1090,33 µS/cm ²	1068,67 µS/cm ²
10	1028,67 µS/cm ²	1072,67 µS/cm ²	1071,33 µS/cm ²
11	955,00 µS/cm ²	937,00 µS/cm ²	935,00 µS/cm ²
12	984,00 µS/cm ²	956,67 µS/cm ²	976,00 µS/cm ²
13	961,00 µS/cm ²	937,67 µS/cm ²	974,33 µS/cm ²
14	1010,00 µS/cm ²	1022,00 µS/cm ²	1034,67 µS/cm ²
Ortalama	957,64 µS/cm²	945,24 µS/cm²	960,40 µS/cm²
Standart Sapma	78,049 µS/cm ²	91,441 µS/cm ²	85,669 µS/cm ²
Standart Hata	20,859 µS/cm ²	24,440 µS/cm ²	22,896 µS/cm ²
Genel Ortalama	954,43±22,731 µS/cm²		

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Ad-Soyad : Ömer KOCA
Doğum Yeri : Suluova/AMASYA
Doğum Tarihi : 04.09.1989
E-posta : omerkoca05@gmail.com



ÖĞRENİM DURUMU

- **Ortaöğretim** : 2003-2007, Suluova (YDAL) Lisesi.
- **Önlisans** : 2015-..., Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Tarım (Halen Devam Ediyor).
- **Lisans** : 2008-2013, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü.
- **Yüksek Lisans** : 2013-2017, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, Su Ürünleri Mühendisliği.

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER

- 01.2011-02.2012 tarihleri arasında, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde, Stajyer Mühendis (Kış Stajı)
- 06.2012-07.2012 tarihleri arasında, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde, Stajyer Mühendis (Yaz Stajı)

- 11.2014-08.2015 tarihleri arasında, Ortadoğu Akvaryum Tropikal Balık Deposu'nda, Part Time Çalışma, Su Ürünleri Mühendisi
- 09.2015-04.2016 tarihleri arasında, Tümay Balıkçılık Gıda Dış Tic. San. A.Ş. İşleme ve Paketleme Tesisi'nde, Su Ürünleri Mühendisi

PROJELER, YAYINLAR VE SUNUMLAR

- **Güleç, F., Koca Ö., İkiz, M. and Kayacı, A.** (2014). Sustainable Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*) Farming Practices in Turkey. *The 5th International Symposium on Sustainable Development (ISSD2014)*, Bosnia and Herzegovina.
- **Serezli, R., Hamzaçebi, S., Koca, Ö. ve Ceylan, O.** (2015). Yunus Çiklit (*Cyrtocara moorii*) ve Lepisteslerde (*Poecilia reticulata*) Akut Nitrit Toksikitesi ve Eritrosit Morfolojisine Etkisi. *18. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Poster Bildirisi (P9-A, P10-A)*, Ege Üniversitesi, AKM, İzmir, Türkiye.
- **Serezli, R., Kurtoğlu İ. Z., Ceylan, O. ve Koca, Ö.** (2016). Ege Bölgesi Şartları Altında Karabalığın, (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) Yumurta İnkübasyonu ve Temel Yetiştiricilik Performansının Araştırılması. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Münferit Proje (**Araştırmacı**), Proje No: 2013-2-FMBP-14, İzmir, Türkiye.
- **Serezli, R., Koca, Ö.** (2017). Doğal Ortamdan Yakalanan Karabalık (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) Yavrularının Kültüre Alınması ve Gelişiminin İncelenmesi. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Tez Projesi (**Araştırmacı**), Proje No: 2014-TYL-SUÜF-0019, İzmir, Türkiye.