

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI TANK RENKLERİNİN ÇİPURA BALIĞI
YAVRULARINDA (*SPARUS AURATA*)
YEM DEĞERLENDİRME VE
BÜYÜME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ

Mustafa KARGA

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 08/08/2011

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Murat YİĞİT

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

MUSTAFA KARGA tarafından DOÇ. DR. MURAT YİĞİT yönetiminde hazırlanan “FARKLI TANK RENKLERİNİN ÇİPURA BALIĞI YAVRULARINDA (*SPARUS AURATA*) YEM DEĞERLENDİRME VE BÜYÜME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Murat YİĞİT

Danışman

Doç. Dr. Musa BULUT

Jüri Üyesi

Yrd.Doç. Dr. Mustafa PALAZ

Jüri Üyesi

Sıra No :

Tez Savunma Tarihi: 08/08/2011

Prof. Dr. İsmet KAYA

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Mustafa KARGA

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Murat Yiğit'e, tezimde bana yardımlarını esirgemeyen Osman Sabri Kesbiç'e, her tÜrlÜ soruna çözüm bulan hocam Doç. Dr. Musa BULUT'a, manevi olarak çalıŐmalarına katkı sağlayan Emel GÜLEN'e, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Mustafa KARGA

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	Santigrat derece
L	Litre
t	Ton
gr	Gram
%	Yüzde oranı
m	Metre
cm	Santimetre
dm ³	Desimetre küp
mg	Miligram
O ₂	Oksijen
kcal	Kilokalori
Ca	Kalsiyum
P	Fosfor
Na	Sodyum
IU	İnternational Unit
Min	Minimum
Max	Maksimum

ÖZET

FARKLI TANK RENKLERİNİN ÇİPURA BALIĞI YAVRULARINDA (*SPARUS AURATA*) YEM DEĞERLENDİRME VE BÜYÜME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ

Mustafa KARGA

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Doç. Dr. Murat YİĞİT

08/08/2011, 29

Bu araştırmada, farklı tank renklerinin çipura balığı (*Sparus aurata*) yavrularında yem değerlendirme ve büyüme performansı incelenerek, bu balık türünün mevcut yetiştirme yöntemlerine göre daha hızlı sürede büyütülmesi hedeflenmektedir. Üç tekerrürlü olarak yürütülen bu çalışmada, çipura yavruları, renkleri kırmızı, mavi, yeşil ve sarı olan dört farklı renk ve toplam on iki adet tankta 45 gün süreyle beslenmiştir. Yavru balıklar (1.50 gr.), su sıcaklığı günden güne 23-30°C arası değişken olan biyolojik filtre, UV filtre ve kum filtreli, 40 L su hacimli tanklara 40 adet/tank olacak şekilde konmuştur. Tüm deneme tankları, aynı besin içeriğine ve aynı boya sahip yemlerle beslenmiştir. Deneme sonunda elde edilen veriler, farklı tank renklerinin balıkların deneme sonu ağırlığını, ağırlık artışını ve yemden yararlanmayı etkilediğini göstermiştir.

Anahtar sözcükler: Çipura, Yem Değerlendirme, Yetiştiricilik, Farklı Tank Renkleri

ABSTRACT

FARKLI TANK RENKLERİNİN ÇİPURA BALIĞI YAVRULARINDA (*SPARUS AURATA*) YEM DEĞERLENDİRME VE BÜYÜME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİLERİ

Mustafa KARGA

Çanakkale Onsekiz Mart University
Graduate School of Science and Engineering
Chair for Fisheries Thesis of PhD Thesis
Advisor: Assist. Prof. Dr. Murat YİĞİT

08.08.2011, 29

In this study, the different colors of the tank fish bream (*Sparus aurata*), feed conversion and growth performance of the progeny examined, according to the species of fish faster than existing methods of training is targeted expansion. This study was conducted in three replications, sea bream fry, the colors red, blue, green and yellow color and a total of twelve of the four different tank were fed for 45 days. Fish fry (1.50 gr.), Water temperature, which is variable from day to day, 23-30°C biological filter, UV filter and sand filter, water volume 40 L tanks, 40 units / tanks were to be. All experimental tanks were fed the same nutritional content and feeds with the same paint. The data obtained at the end of the experiment, the different colors of the fish tank, the weight of the end of the trial, showed that affected weight gain and feed efficiency.

Keywords: Seabream, different colors , tank, aquaculture, fish feed.

İÇERİK	Sayfa
TEZ SINAVI SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
BÖLÜM 1 – GİRİŞ	1
.....	
1.1. Akvakültürün Türkiye’deki Yeri.....	2
1.2. Çipura Balığı (<i>Sparus aurata</i> L.,1758) Hakkında Genel Bilgiler ve Biyolojik Özellikleri.....	6
1.3. Tezin Önemi ve Amacı.....	8
BÖLÜM 2 – ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	9
BÖLÜM 3- MATERYAL ve YÖNTEM	11
.....	
3.1. Çalışmada Kullanılan Çipura Yavruları.....	11
3.2. Deneme Yeri.....	12
3.3. Deneme Dizaynı.....	12
3.4. Deneme Yemleri.....	15
3.5. Veri Analizleri.....	19
3.6. İstatistik Analizleri.....	19
BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	20

4.1. Büyüme Performansı ve Yem Verimliliği ile İlgili Bulgular.....	20
4.2. Bio-Ekonomik Analiz Verileri.....	22
BÖLÜM 5 – SONUÇ VE ÖNERİLER	26
KAYNAKLAR.....	28
Çizelgeler.....	I
Şekiller.....	II
Özgeçmiş.....	III

BÖLÜM 1**GİRİŞ**

Su ürünleri yetiştiriciliği hayvansal ve bitkisel su canlılarının kontrollü ve/veya yarı kontrollü şartlar altında gıda olarak üretilmesi, süs olarak üretilmesi, bilimsel amaçlı veya ticari amaçlı yetiştirilmesi olarak tanımlanabilir. Hem dünyada hem de ülkemizde hızla artan nüfus ile birlikte artan besin ihtiyacı ve bu husustaki eksiklik artarak devam etmekte olup , gıda gereksinimi büyük bir sorun haline dönüşmektedir (Benli ve Uçal, 1990).

Özellikle tarım ve hayvancılık sektörlerindeki üretim ve tüketiminde üst sınırlara ulaşılması, insanlar için gerekli olan besin ihtiyacını karşılamadaki sıkıntılar dikkatleri deniz ve iç su üretimlerine yöneltmiştir. İnsanların hayvansal protein gereksinimlerinin karşılanması için akvakültür sektörü çok önemli bir potansiyel oluşturmaktadır. Su ürünleri üretimi iki yöntemle yapılmaktadır. Bu yöntemlerden biri avcılık, bir diğeri ise yetiştiricilik yani kültür balıkçılığı (akvakültür)dir. Üretimin en büyük kısmı avcılık yoluyla olmakla birlikte, kültür balıkçılığının toplam su ürünleri üretimindeki payı her geçen gün daha da artmaktadır. Bunun en önemli nedeni okyanuslardan avcılık yoluyla elde edilebilecek ürün miktarının artık çok fazla artırılamamasıdır. Sürekli artan endüstriyel ve evsel atıklar akarsu, deniz ve gölleri kirletmektedir. Buna ilave olarak bilinçsiz, yasadışı ve aşırı avcılık da su ürünlerinin avcılık yoluyla üretimini kısıtlamaktadır. Stokların verimli şekilde kullanılmaması halinde yakın zamanda dünyada avcılık yoluyla üretilen balık miktarı çok fazla azalacak ve hatta büyük krize girecektir. Su ürünleri talebinin artması ve kirlilik, aşırı avcılık, kaynakların tükenmesi gibi nedenlerin de etkisiyle avcılık yoluyla bu talebin karşılanmasının mümkün gözükmemesi, dünyada kültür balıkçılığına olan ilgiyi artırmaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, su ürünleri yetiştiriciliği 1970 yılından bu yana yüzde 8,8 büyüme oranıyla dünyanın en hızlı büyüyen gıda sektörü konumundadır. Dünyada son 10 yıl içinde gerçekleşen su ürünleri artışının yüzde 90'ı yetiştiricilik yoluyla sağlanmıştır. Yetiştiricilik de dünyada iki yol ile yapılmaktadır. Kara tesisleri ve off-shore (açık deniz) sistemleri. Kara tesislerinde yapılan yetiştiricilik tam kontrollü olarak yapılabilmektedir. Açık deniz sistemleri de kullanılabilir olmakla birlikte genelde daha büyük çaplı yetiştiricilik yapmak için kullanılmakta ve kontrolü daha zor olmaktadır. Karlılık bakımından düşünüldüğünde off-shore yetiştiricilik daha karlıdır. Bu nedenle ticari işletmeler açık deniz yetiştiriciliği yaparken, bilimsel amaçlı ve küçük çaplı yetiştiricilik için kapalı devre, açık veya yarı açık sistemler kullanılmaktadır.

Akvakültür işletmeleri kurulurken, şüphesiz ortam ve su özelliklerine uygun balık

türü seçilmektedir, veya üretimi hedeflenen balık türüne uygun ortam koşulları aranmaktadır. Üretim tesislerinin kurulumu esnasında üretim tanklarının şekli göz önünde tutulurken, üretim ortamının renk özellikleri çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Halbuki, balıkların doğla ortamlarında farklı yaşam evrelerinde farklı su ortamlarını tercih ettikleri ve bu ihtiyaçlarını yatay veya dikey yönde göç yaparak karşıladıkları bilinmektedir. Mevsimsel olarak ve yaşam evrelerine göre değişkenlik gösteren ortam tercihleri, farklı su sıcaklıkları, farklı tuzluluk oranları, farklı aydınlık koşulları v.b. şeklinde olabilmektedir. Dolayısıyla, yetiştiricilik ortamındaki balıkların da farklı büyüme evrelerinde yetiştirme ortamlarındaki renklerin koyuluk/aydınlık dereceleri veya ışığı geçirgenlik dereceleri balık refahı üzerine etki gösterebileceği düşüncesinden hareketle, bu çalışmada yetiştiricilik ortamındaki tanklarda farklı renkler kullanılarak, ortam rengindeki değişkenliğin balıklarda büyüme performansına ve yem verimliliğine etkilerinin incelenmesi ve ekonomik açıdan kazanımlarının değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

1.1. Akvakültürün Türkiye’deki Yeri

Dünyadaki gelişmelere paralel olarak ülkemizde de son yıllarda deniz balığı yetiştiriciliği ve üretimi önem kazanmaya, ilgi görmeye başlamıştır. Önceleri sadece doğadan yakalanan balıkların yetiştiriciliğe alınması üzerine yoğunlaşan işletmelerin yanısıra kuluçkahanelerini kurarak yetiştiricilik ve üretim yapan işletmelerde kurulmuştur.

Dünyada avcılık yoluyla üretimde önemli paya sahip ülkelerin tamamının okyanuslarda kıyısı vardır. En büyük üretici 11 ülke toplam üretimin % 71’ini, yetiştiricilik yoluyla üretimin ise % 89’unu gerçekleştirmektedir (FAO).

Türkiye’de de su ürünleri yetiştiriciliğinde son yıllarda önemli mesafeler alınmıştır. 2002-2008 yılları arasında Türkiye’de kültür balığı üretimi, yüzde 159 artarak, 61 bin 165 tondan 158 bin 729 tona çıkmıştır (Anonim, 2008a). Türkiye’deki balık çiftliklerinde, yoğun olarak çipura, levrek, alabalık ve orkinos üretilmektedir. Çipura, levrek ve alabalık ihracatının büyük bölümü Avrupa’ya yapılırken, üretilen orkinosun tamamı ise Japonya’ya ihraç edilmektedir. Yatırıma bağlı olarak Türkiye’nin dünya kültür balıkçılığındaki yeri de hızla gelişmiştir. FAO verilerine göre, dünyada kültür balığı üretimini Çin ve Hindistan’ın ardından en hızlı artıran 3. ülke olan Türkiye, çipura-levrek pazarında Avrupa’da yüzde 25’lik paya ulaşmıştır. Avrupalı’nın yediği her 4 çipura-levrekten biri Türkiye’den gitmektedir. Türkiye’ye gelen yabancı turistlerin büyük bölümünün Avrupa’dan geldiği ve otellerde-lokantalarda genelde kültür balığı ikram edildiği dikkate alınır, Avrupalının

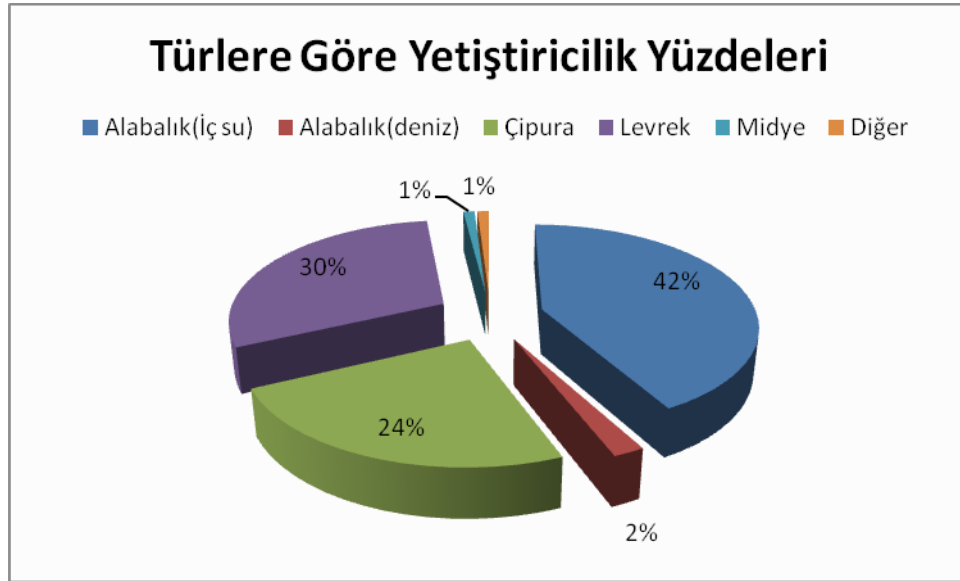
çipura ve levrek tüketiminin hemen hemen yarısının Türkiye’de üretildiği söylenebilir.

Yetkililer, Türkiye’nin 2023 yılında 500 milyar dolar ihracat hedefinin 1 milyar dolarını su ürünleri yetiştiriciliğinin oluşturmasının hedeflendiğini belirtmektedirler. Türkiye’nin su ürünleri üretimini 2023 yılına kadar yıllık ortalama yüzde 10 artırarak, 500 bin tona çıkarması ve AB ülkeleri arasında zirveye yerleşmesi planlanmaktadır.

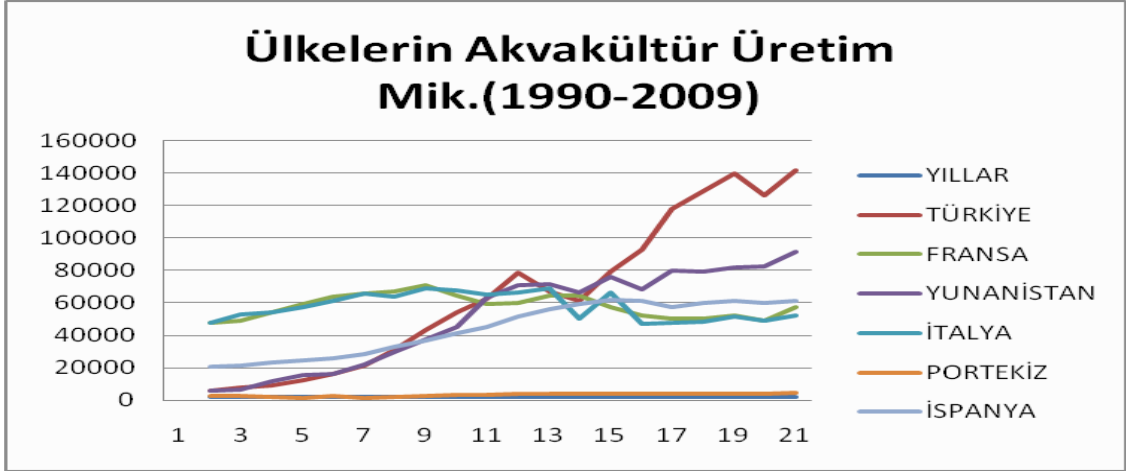
Faal tesislerin 358’i denizlerde, 1447’si ise iç sularda kurulmuş. Denizlerdeki tesislerin üretim kapasitesi 144 bin 612, iç sulardaki tesislerin üretim kapasitesi ise 109 bin 26 ton civarındadır (Anonim, 2008a).

Çiftlik sayıları ve üretimin artması balık tüketimini de yansıtmaktadır. 2004 yılında 5 kilogram seviyesinde olan kişi başı balık tüketimi, 2008 yılı itibarıyla 8,5 kilograma yükselmiştir. Bu rakam yine de AB ülkelerinin üçte biri düzeyde kalmaktadır (Anonim, 2008b).

Yetiştirilen en önemli türler içsularda 69.129 ton alabalık, denizlerde ise 49.880 ton levrek ve 34.710 ton çipuradır (Anonim, 2008c). Yıllık üretim miktarlarından da anlaşılacağı gibi çipura balıkları ülkemizde üretimi ve yetiştiriciliği yapılan en önemli balık türlerinden biridir.



Şekil 1. Türlere göre 2008 yılındaki su ürünleri yetiştiriciliğinin oransal dağılımı (Anonim, 2008c).



Şekil 2. Avrupa'nın önde gelen ülkelerinin 1990-2008 yılları arasındaki yetiştiricilik miktarlarının grafiksel dağılımı (Anonim, 2008c)

Çizelge 1. Avrupada akvakültür üretim miktarlarının rakamsal olarak dağılımı (t)(Anonim, 2008a)

YILLAR	TÜRKİYE	FRANSA	YUNANİSTAN	İTALYA	PORTEKİZ	İSPANYA
1990	5.782	47.985	5.837	47.800	2.499	20.615
1991	7.835	49.200	6.717	53.043	2.680	21.149
1992	9.085	53.980	11.915	54.103	2.190	23.375
1993	12.403	59.583	15.878	57.295	1.817	24.893
1994	15.998	63.721	16.375	61.395	2.735	25.909
1995	21.387	65.488	21.755	65.700	1.734	28.568
1996	31.013	67.236	29.626	64.050	2.345	33.079
1997	43.150	70.737	37.715	68.700	2.741	36.896
1998	54.430	64.197	45.321	67.600	3.208	41.364
1999	62.470	59.218	63.024	65.350	3.709	44.903
2000	78.683	59.895	71.062	66.500	4.170	51.337
2001	67.239	64.745	71.542	69.250	4.276	56.128
2002	61.163	64.321	66.113	50.289	4.302	59.176
2003	79.128	57.248	75.794	66.650	4.126	61.653
2004	92.497	52.060	68.340	47.410	4.019	61.175
2005	117.677	50.352	80.136	47.642	4.115	57.346
2006	128.943	50.320	79.115	48.450	4.105	59.874
2007	139.873	52.433	82.155	51.650	4.212	61.222
2008	126.474	49.200	82.436	48.900	4.142	60.013

1.2 . Çipura Balığı (*Sparus aurata* L.,1758) Hakkında Genel Bilgiler ve Biyolojik Özellikleri

Chrysophrys aurata sinonimi ile de adlandırılan çipura,

- Phylum: Vertabrata
Subphylum: Pisces
Clasis: Osteichthyes
Ordo: Perciformes
Subordo: Percoidei
Familya: Sparidae
Genus: Sparus
Species: aurata (Linneaus, 1758)

şekli ile sistematikteki yerini almıştır.

Klimatik yapıdan çipura balığına tüm Akdeniz’de rastlanmakla birlikte doğu ve güney doğu Akdeniz ülkelerinde, Kanarya Adaları’nda, İngiltere kıyılarında, Verde Burnu’nda ve nadir olarak Karadeniz kıyılarında rastlanır. Genellikle tropikal, subtropikal ve ılıman kuşaklarda yayılım gösteren çipura deniz fenogramlarının bulunduğu kumlu-çamurlu ve çamurlu ortamlarda yaşamını sürdürür. Bunun yanı sıra nehir ağzlarına ve lagüner bölgelere de girer (FAO, 1987).

Ülkemizde daha çok güney sahilleri ve Ege kıyılarında yayılım gösterir. 30-50 gram olanları ince lidaki, 100 gram olanları lidaki, 100-180 gram olanları kaba lidaki, 200 ve üzeri ağırlıkta olanları da çipura olarak adlandırılır. 0-3 yaş arası çipuraların mide içerikleri incelendiğinde bu türün karnivor bir form olduğu ve özellikle ergin bireylerin Crustacea ve Mollusca familyasına ait türlerle beslendiği ortaya çıkmıştır. Sırt yüksekliği fazla olup lateralden yassılaştırmış simetrik bir yapıya sahiptir. Baş iri, burun küt ve ağız terminal konumlu olup düzdür.

Hermafrodit özellik gösteren çipuralar 8. aylarında ovaryum oluşumlarıyla birlikte dişi özellik gösterirler. 12. ayda üremenin ilk sezonunda tüm bireyler erkek karakterdedir. Gonadın ventralinde olgun testiküller belirir. Gonadın dişi kısmında ise hiçbir gelişme gözlenmez. 23-24. aylardaki balıkların ikinci üreme periyodunda ise bireylerde erkeklikten dişiliğe geçiş söz konusudur. Bu dönemde gonadlarda belirgin bir olgunlaşma gözlenmektedir. Bu cinsiyet değişimi ani olmamakla birlikte özellikle 3. yaştaki bireyler intersex özelliğindedir. Ancak bu cinsiyet değişimi populasyonun tamamında değil sadece yaklaşık olarak %80’inde gözlenmektedir ki kalan %20’lik oran populasyonun ve devamının sağlanabilmesi için genetiksel bir emniyet marjı olarak nitelendirilebilir. Bu tip bir cinsiyet değişimine protandrik hermafroditizm adı verilmektedir. Bütün bu değişimlere genetik ve çevresel faktörler ile beslenme özellikleri etki yapmaktadır. Çipuraların üreme periyodu ülkemizde Ekim-Aralık ayları arasında olup en iyi gelişim 22-25 °C aralığında gözlenmektedir. Yaşayabilecekleri sıcaklık aralığı 3-34 °C, tuzluluk değeri ise ‰5-40 olarak belirtilmiştir. ‰1 tuzluluğa kadar yaşayabildikleri de bilinmektedir. Genellikle 5-25 m arası derinliklerde yayılım gösterirler. Yaşları ilerledikçe derinlerde yaşamayı tercih ederler. Bunun için dalyan alanlarında ergin bireylere rastlanmaz. Yaz aylarında 0.5-9 m derinliğe kadar olan sığ sulara giriş yapan çipuralar, kış aylarında 35-40 m derinliğe kadar inerler. 2 yaşını aşan bireyler daha da derin sulara inebilmektedirler. Maximum boyları 70 cm’ye ulaşan çipuraların ortalama uzunlukları 25-40 cm. arasındadır (Alpbaz, 1990).



Şekil 3. Çipura Balığının genel görüntüsü (Özgün, 2010).

1.3. Tezin Önemi ve Amacı

Su ürünleri yetiştiriciliği alanındaki çalışmalar, çoğunlukla su parametrelerinin iyileştirilmesi, optimum yemleme rejimlerinin belirlenmesi, yem kaynakları veya protein-enerji optimizasyonu gibi konular üzerinde yoğunlaşmaktadır. Yetiştiricilik tesislerinde ise, suyun hidrodinamik koşulları genellikle en önemli unsur olarak ele alınmaktadır, ancak yetiştirme tanklarının şekil ve renkleri çoğu zaman ihmal edilmektedir. Piyasada çok farklı şekil ve tasarıma sahip tanklar bulunabilmektedir. Ancak, yetiştirme tankının şekli de rengi de balıkların büyüme performansını ve yem tüketimini etkileyebileceği düşünülmektedir ve bu hususlar da üretim tesislerinin kurulumunda göz önünde bulundurulmalıdır. Farklı balık türlerinin kendi yaşam evrelerinin değişik aşamalarında farklı çevresel koşullara ihtiyaç duymaktadırlar. Özellikle farklı evrelerde balıkların vertikal olarak göç ettiği düşünülürse, buldukları ortamda ışık şiddetinin yani aydınlık derecesinin önemli olacağı düşünülebilir. Çoğu zaman yetiştiricilik ortamlarında bu durum göz ardı edilmektedir. Balıkların yavru aşamalarında yeme rahat ulaşabilmeleri önemlidir. Yavru aşamasında yem alamayan ve aç kalan balıkların rekabet gücü zayıflayarak predatörlükle karşı karşıya kaldığı bilinmektedir. O halde, ortamda yeteri kadar yem bulunması, yavru balık tanklarında düzenli seleksiyon, stok yoğunluğunun uygunluğu vb. şartların yanı sıra, yemin balık tarafından rahatlıkla görülebileceği yeme arka fon oluşturabilecek tank renklerinin seçimi de önemli bir etken olarak değerlendirilebilir. Su ürünleri yetiştiriciliği faaliyetlerindeki başarı oranı, balığın doğal şartlarına ne kadar yakın bir yetiştiricilik ortamının hazırlanabildiği ile doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla, yetiştiricilikte doğru tank seçimi ile kendi doğal koşullarından farklı bir ortamda bulunan balıklar için daha az stresli bir ortam sağlanabileceği, buna bağlı olarak da yem değerlendirme ve büyüme performansının artırılacağı bildirilmektedir. Stresli ortamlarda ise, balıkların yemleme aktivitelerinin ve büyüme performansının olumsuz yönde etkileneceği belirtilmiştir (De Silva ve Anderson, 1994; Brännäs ve ark., 2001). Bu düşünceden hareketle, farklı tank renklerinin Çipura balığı yavrularında yem değerlendirme ve büyüme performansı üzerine etkileri incelenerek, bu balık türünün mevcut yetiştirme yöntemlerine göre daha hızlı sürede büyütülmesi hedeflenmektedir.

BÖLÜM 2 ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çipura balığı, Türkiye deniz balıkları yetiştiriciliğinde önemli bir yer tutmaktadır. Toplam balık yetiştiriciliğinin yaklaşık %60'ını çipura ve levrek balıkları oluşturmaktadır. Son 10 yıllık süreçte, ülkemizdeki akvakültür faaliyetleri %250 artış göstererek (FAO, 2008) Avrupa'da en hızlı gelişen akvakültür sektörü konumuna gelmiştir. Toplam su ürünleri üretimi içerisinde yetiştiricilik yoluyla elde edilen üretim miktarı %22'ye karşılık gelmektedir ki bu miktar içerisinde çipura yetiştiriciliğinin önemi büyüktür. Çipura yetiştiriciliğinde çevresel koşullar ve ışık etkisi de önemli bir rol oynamakta olup araştırmacıların dikkatini çekmiştir.

Yetiştiricilik ortamlarında tank renkleri ve aydınlatma koşullarının larvalarda yem alımı üzerine etkileri ile ilgili özellikle pelajik predator olarak bilinen çipura balıklarında (*Sparua aurata*) (Chatain ve Ounais-Guschemann, 1991), sudak larvaları (*Perca fluviatilis*) (Tamazouzt ve diğ., 2000), tambaqui larvalarında (*Colossoma macropomum*) (Pedreira ve Sipaúba-Tavares, 2001), veya kalkan (*Scophthalmus maximus* L.) (Howell, 1979), ve kaya pisisinde (*Kareius bicoloratus*) (Matsuda ve diğ., 1987) gerçekleştirilmiştir. Genellikle, larvaların sağlıklı yem almaları ve iyi gelişebilmeleri için yem ile tankın arka fonu arasında bir kontrast oluşturulması tavsiye edilmektedir (Henne ve Watanabe, 2003; Jentoft ve ark., 2006). Larva balıkları ile karşılaştırıldığında, yavru ve daha büyük balıklarda tank renklerinin yem tüketimi ve büyüme performansına etkileri konusunda oldukça az sayıda araştırmaya rastlanmaktadır.

Bazı araştırmacılara göre, tank renklerinin balıklarda strese yol açabilmektedir (Papoutsoglou ve ark., 2000; Rotllant ve ark., 2003; Papoutsoglou ve ark., 2005). Balıklarda metabolizma hızının artması, stress göstergelerinden birisidir ve uygun olmayan koşullar balığın metabolizmasını etkileyerek büyüme performansı ve yem değerlendirmesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Tank renklerinin balıklarda büyümeyi ve yem alımını etkileyebileceği yönünde bazı bilgilere Tamazouzt ve ark. (2000)'nin sudak larvaları üzerinde yaptıkları çalışmada ve Luchiari ve Pirhonen (2008)'in gökkuşağı alabalıkları üzerinde yaptıkları araştırmada rastlanmaktadır. Tamazouzt ve ark. (2000), sudak larvalarında en hızlı büyümenin, güçlü aydınlatılmış olan açık gri ve beyaz tanklarda görüldüğü, buna karşın en zayıf gelişmenin ise siyah renkli ortamda ve düşük aydınlatma grubunda görüldüğü kaydedilmiştir. Luchiari

ve Pirhonen (2008) ise, gökkuşağı alabalıklarında en iyi büyümenin yeşil tank ortamında görüldüğü, kırmızı ortamın ise tavsiye edilemeyeceğini bildirmişlerdir.

Benzer şekilde yapılan bir diğer çalışmada da gümüş ve sazan yavruları ile yapılan çalışmalarda büyüme oranının yeşil ışıkta daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Radenko ve Alimov 1991; Ruchin ve ark. 2002). Buna karşılık Radenko ve Terent'ev (1988) mavi ışık kaynağının beyaz balık (*Coregonus peled*) yavrularının büyümesinde olumlu etki gösterdiğini kayıt etmiştir. Bazı balık türleri büyüme ortamındaki yapay renklendirmeye olumlu tepki vermesine rağmen, bu uygulama her balık türü için geçerli olmayabilir. Örneğin, Atlantik salmonu ve morinası ile yapılan çalışmalarda büyüme oranının ışık renginden bağımsız olduğu bulunmuştur (Stefansson ve Hansen, 1989; Downing, 2002).

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışmada Kullanılan Çipura Yavruları

Deneme için kullanılan yavru çipura balıkları Çanakkale ilinde bulunan ticari bir kuluçkahaneden (IDA-Gıda, Çanakkale) temin edilmiştir. Temin edilen balıklar araştırmaya başlamadan önce ana tanktan deneme tanklarına rastgele seçim ile yerleştirilerek 1 haftalık adaptasyon sonrasında yemlemeye başlanmıştır. Balıkların deneme tanklarında yemlemeye başladığı gün denemenin başlangıç noktası olarak kabul edilmiş ve balıklar 6 hafta süreyle ticari yemler ile beslenmiştir. Ortam sıcaklığı tüm deneme süresince günlük olarak ölçülerek kaydedilmiştir. Her tanka 40 adet balık gelecek şekilde toplam 480 adet balık kullanılmıştır.



Şekil 4. Denemede kullanılan çipura balıkları (Özgün).

3.2. Deneme Yeri

Araştırmada kullanılan çipura balıkları, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (ÇOMÜ) Su Ürünleri Fakültesi, Dardanos Deniz Balıkları Yetiştiriciliği ve Araştırma Birimi'nde 750 L'lik tanklarda yaşatıldı ve 50 L'lik araştırma tanklarına nakledilerek, denemenin başlatılmasına kadar ticari yem ile yemlendi ve ortama tam olarak adaptasyonları sağlanmıştır.



Şekil 5. Dardanos Deniz Balıkları Yetiştiricilik Birimi (Özgün)

3.3 Deneme Dizaynı

Toplam 6 hafta sürdürülen araştırmada, mavi, yeşil, sarı ve kırmızı olmak üzere 4 farklı renkte deneme tankı kullanılmıştır. Denemenin gerçekleştirildiği araştırma ünitesi kapalı devre üretim sistemi olduğundan dolayı, tanklardaki su kalitesi balık yetiştiriciliği için optimum düzeyde olacak şekilde ayarlanmıştır. Balıklarda büyüme performansı ve yem tüketim miktarlarının belirlendiği araştırma, 50 L'lik tanklarda 3 tekerrür halinde yürütülmüş, her bir tanka 40 adet balık yerleştirilmiştir. Araştırmada 4 grup x 3 tekerrür

modeline göre 12 adet deneme tankı ve toplam 480 adet balık (40balık/tank) kullanılmıştır. Deneme başında ve deneme sonunda tüm balıklar bireysel olarak tartılırken, 15 günlük ara tartımlarda toplu halde balıkların tartımı gerçekleştirilmiştir. Tartımlarda balıkların ağırlıkları 0,01 gr hassasiyette belirlenmiştir.

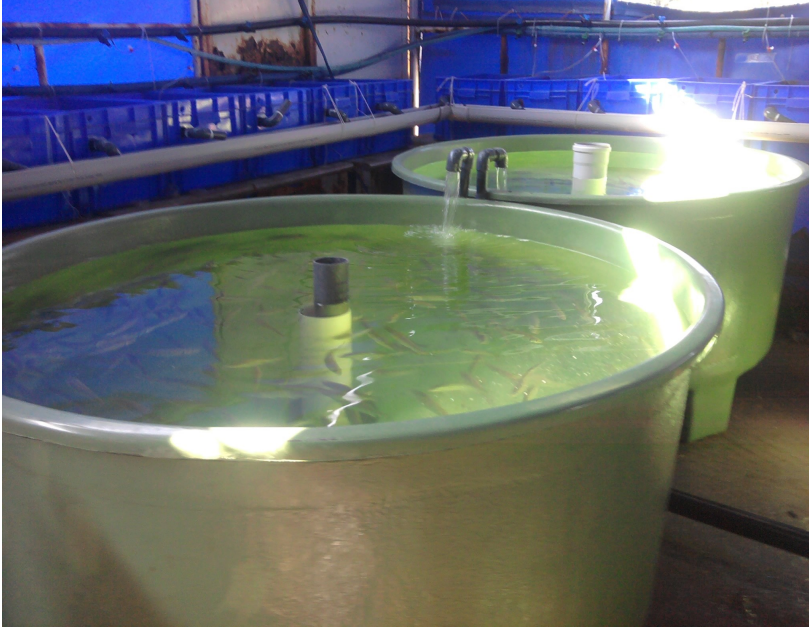
Araştırmada %22 tuzluluğa sahip deniz suyu pompa yardımıyla yaklaşık 250 m açıktan sağlanmıştır. Her bir tanka giren suyun debisi 20 L/dak olacak şekilde ayarlanmış ve deneme tankında oksijen seviyesinin sürekli olarak 6,5 mg O₂/dm³'ün üzerinde tutulmuştur.

Araştırma balıkları önce 750 L tanklarda ticari yeme ve ortama adaptasyonu sağlanmış, daha sonra ise 50 L olan renkli tanklara alınarak denemeye tabi tutulmuştur.

Deneme süresince doğal aydınlatma uygulanmış olup, aydınlık saatlerde, haftanın 7 günü, sabah, öğlen ve akşam olmak üzere günde 3 kez elle doyuncaya kadar yemleme yapılmıştır. Her öğünde yemleme süresi 15 dakika olarak belirlenmiştir. Yeme doğru aktif hareket eğiliminin azalması “doygunluk noktası” olarak kabul edilerek yemleme kesilmiştir.



Şekil 6. Denemede kullanılan farklı renklerdeki tanklar (Özgün).

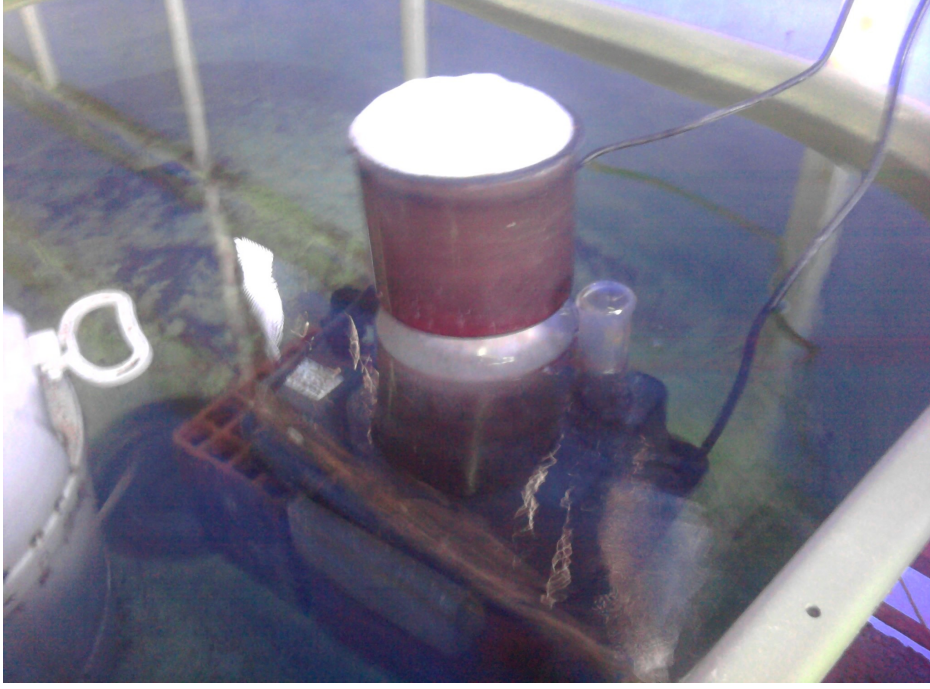


Şekil 7. Adaptasyon için kullanılan 750 L' lik tanklar (Özgün).

Deneme boyunca suyun arındırılması için mekanik ve biyolojik filtrasyon yapılmıştır. Mekanik filtrasyon için sünger ve elyaf kullanılmıştır. Biyolojik filtrasyon için ise bioball kullanılmıştır. Ayrıca protein skimmer de kullanılmıştır. Tüm filtrasyon ekipmanları bir toplama tankına (sump) kurulmuş ve hergün bakımları düzenli olarak yapılmıştır.



Şekil 8. Filtrasyon için kullanılan gider suyunun aktığı toplama tankı (Özgün).



Şekil 9. Denemede filtrasyon için kullanılan protein skimmer (Özgün).

3.4. Deneme Yemleri

Deneme için kullanılan yemler ticari bir şirketten alınmıştır. Deneme boyunca tüm balıklar aynı içerikteki yemlerle beslenmiştir. Yemler tamamen kapalı kutularda tutulmuştur. Serin, loş ve kuru yerde saklanmış ve küflenmesi veya bozulması önlenmiştir.

Deneme boyunca kullanılan yemler hergün tek tek tartılmıştır. Yemlerin içeriklerinin deneme için kullanılan çipura balığı için uygun olduğu görülmüştür.

Deneme boyunca 800-1200 mikron boyutlarındaki yemler kullanılmıştır. Yemlerin tüm içerik bilgileri yemlerin alındığı şirket tarafından sağlanmıştır.

Çizelge 2. Deneme yemlerinin temel besin içerikleri (Yem kartı içerik bilgileri)

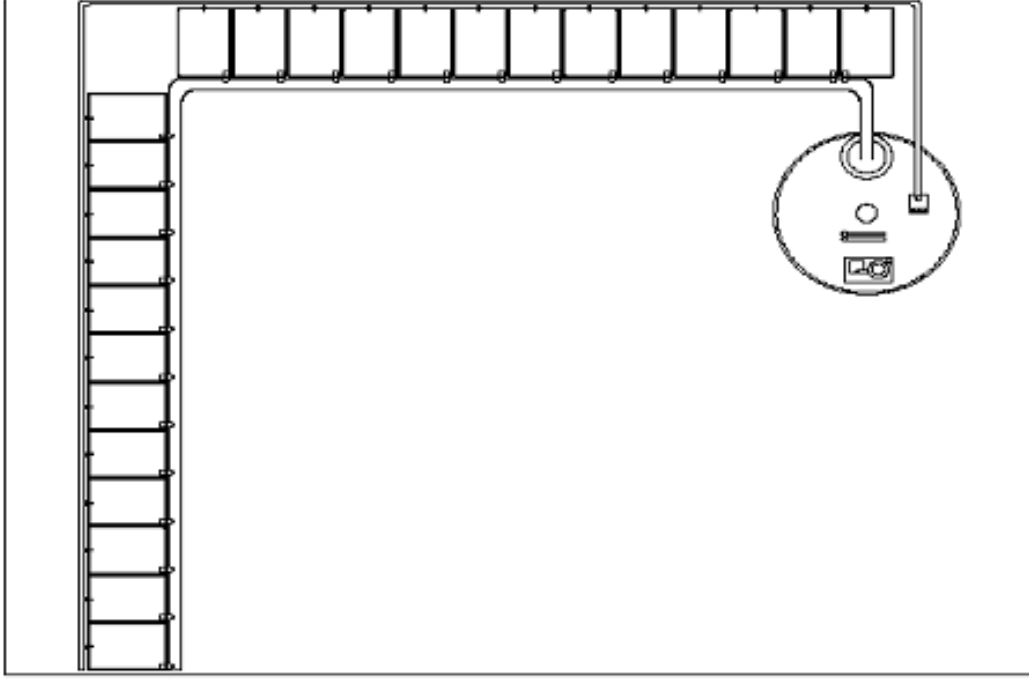
Besin içeriği	Yüzde değeri (%)
Nem	12
Ham Protein	55
Ham Yağ	10
Ham Selüloz	3
Ham Kül	13
Metabolik Enerji	4.087 kcal/g
<i>Aminoasit içeriği (% HP)</i>	
Lizin	5,2
Methionin 4 Sistin	2,7
<i>Makroelementler</i>	
Ca (min/max)	1 / 3,5
P (min)	0,5
Na (min/max)	0,2 / 1
<i>Vitaminler</i>	
A (IU/kg)	20.000
D3 (IU/kg)	4.000
E (mg/kg)	300
K (mg/kg)	10
C (mg/kg)	320



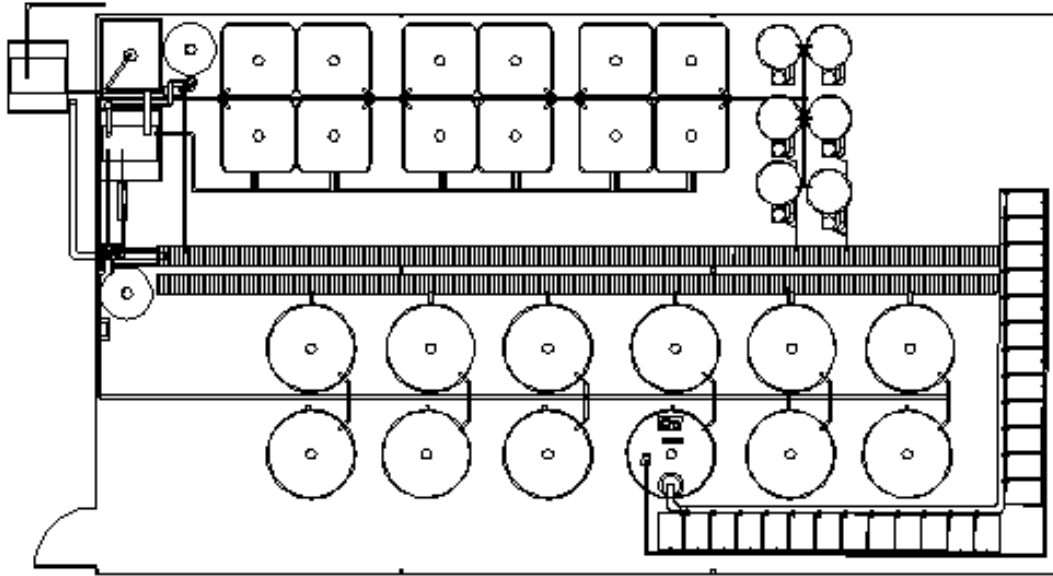
Şekil 10. Günlük yemleme (Özgün)



Şekil 11. Deneme sisteminin genel görünümü (Özgün)



Şekil 12. Denemenin yapıldığı kapalı devre sistem planı (Özgün).



Şekil 13. ÇOMÜ Dardanos Deniz Balıkları Üretim Tesisi planı (Özgün)

3.5. Veri Analizleri

Deneme sonunda elde edilen veriler, büyüme ve yem değerlendirilmesiyle bağlantılı olarak birçok parametreler kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu parametreler aşağıda kısaca özetlenmiştir:

YBO, yüzde büyüme oranı

Deneme sonu canlı ağı./deneme başı canlı ağı./deneme başı canlı ağı.)x100

SBO, spesifik büyüme oranı (% büyüme/gün)

$(\ln W_2 - \ln W_1) / (t_2 - t_1) \times 100$

YT, yem tüketimi (günlük vücut ağırlığının yüzdesi)

Toplam yem miktarı/((deneme başı ağı.+deneme sonu ağı.)/2)/gün) × 100

GYT, günlük yem tüketimi (g/balık)

Yem tüketimi (g) / balık sayısı / gün

GPT, günlük protein tüketimi (g/balık)

((yem tüketimi x yemdeki protein) / 100) / balık sayısı) /gün

GET, günlük enerji tüketimi (g/balık)

((yem tüketimi x yemdeki enerji) / 100) / balık sayısı) /gün

YDO, yem dönüşüm oranı

Yem tüketimi (g) / ağırlık kazancı (g)

PVO, protein verimlilik oranı

Ağırlık kazancı / protein tüketimi)

EB Etkinliği, enerjetik büyüme etkinliği

$J \times (W_2 - W_1) / (yem \ tüketimi \times \text{sindirilebilir enerji})$, J= 7,5 kJ/g canlı ağırlık, balıklar için kütleden enerjiye dönüşüm oranı

3.6. İstatistik Analizleri

Dağılımın normalitesini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov testi uygulanmıştır (Zar, 1984). Varyansın homojenitesi Levene F testi ile test edilmiştir (Brown ve Forsythe, 1974). Farklı tank renklerinde yetiştirilen gruplarda belirlenen büyüme oranları ve yem tüketim oranları One-way ANOVA ile test edilmiştir. Gruplar arası farklılıkların belirlenmesi için Duncan çoklu karşılaştırma testleri uygulanmıştır. İstatistiksel önem derecesi 0,05 düzeyinde ifade edilmiştir.

BÖLÜM 4**ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA****4.1. Büyüme Performansı ve Yem Verimliliği ile İlgili Bulgular**

Aynı içeriğe sahip deneme yemleri ile beslenen yavru çipura balıklarının son vücut ağırlığı, ağırlıkça spesifik büyüme oranı (SBO), yüzde büyüme oranı (YBO), yem tüketimi (YT), yem dönüşüm oranı (YDO), protein verimlilik oranı (PVO), enerjetik büyüme etkinliği (EB) ile ilgili veriler Çizelge 6’da sunulmuştur.

Deneme balıklarının son ağırlıkları arasında istatistiksel bir fark bulunamıştır, ancak yüzde büyüme oranlarında fark vardır. Kırmızı tankta diğerlerinden istatistiksel olarak daha fazla büyüme görülmüştür ($p<0,05$). Yeşil ve mavi tanklar istatistiksel olarak birbirleriyle benzerlik göstermektedir ($p>0,05$). Ancak her iki grup da sarı tanktan daha fazla büyüme göstermiştir ($p<0,05$). En küçük YBO sarı tank renklerinde elde edilmiştir ve sarı tank gruplarında YBO diğer renk tanklarındaki balıklardan istatistiksel olarak daha küçük çıkmıştır ($p<0,05$).

GYT değerleri de YBO verileriyle aynı sonuçları göstermiştir. En fazla GYT’i kırmızı tank gruplarında elde edilirken, en düşük yem tüketimi sarı tank gruplarında belirlenmiştir.

Tüm gruplarda FCR’da fark olmaması, balıklar üzerinde rahatsız edici bir unsurun olmadığını gösterebilir. Yani tüm gruplarda alınan yemin verimli bir şekilde değerlendirildiği söylenebilir, ancak sarı renk tanklarındaki balıkların günlük olarak daha düşük yem tüketmiş olmaları tank renginin çok açık tonda olması nedeniyle balıklar üzerinde olumsuz etki göstermesinden kaynaklanabileceğini akla getirmektedir.

Çizelge 3. Farklı tank renklerinde büyütülen çipura yavrularının büyüme performansı, yem verimliliği ve yaşam oranları

	Sarı	Kırmızı	Yeşil	Mavi
Başlangıç ağı(g)	0,88 ± 0,05 ^a	0,94 ± 0,14 ^a	0,88 ± 0,05 ^a	0,92 ± 0,08 ^a
Son ağı(g)	5,02 ± 0,05 ^a	5,19 ± 0,39 ^a	4,86 ± 0,08 ^a	4,78 ± 0,39 ^a
YBO (%)	492,5 ± 13,2 ^b	459,0 ± 45,4 ^{ab}	455,2 ± 20,4 ^{ab}	418,0 ± 17,6 ^a
SBO (%/day)	3,95 ± 0,05 ^a	3,82 ± 0,18 ^{ab}	3,81 ± 0,08 ^a	3,65 ± 0,08 ^a
YT (%bw/day)	2,96 ± 0,03 ^a	2,83 ± 0,31 ^a	2,88 ± 0,04 ^a	2,90 ± 0,31 ^a
GYT (g/fish)	0,087 ± 0,001 ^b	0,086 ± 0,002 ^{ab}	0,083 ± 0,003 ^{ab}	0,082 ± 0,002 ^a
GPT (g)	0,060 ± 0,001 ^b	0,060 ± 0,001 ^b	0,058 ± 0,002 ^a	0,057 ± 0,002 ^a
GET (g)	1,88 ± 0,02 ^b	1,87 ± 0,04 ^{ab}	1,79 ± 0,06 ^{ab}	1,78 ± 0,05 ^a
MBPT (g)	54,24 ± 0,76 ^a	52,37 ± 5,10 ^a	53,27 ± 1,05 ^a	54,28 ± 5,76 ^a
YDO	1,19 ± 0,02 ^a	1,16 ± 0,09 ^a	1,18 ± 0,03 ^a	1,22 ± 0,13 ^a
PVO	1,53 ± 0,03 ^a	1,57 ± 0,12 ^a	1,54 ± 0,04 ^a	1,50 ± 0,17 ^a
EB Etkinliği	36,97 ± 0,66 ^a	37,98 ± 2,91 ^a	37,13 ± 1,03 ^a	36,14 ± 4,11 ^a
Yaşam Oranı (%)	100	100	100	100

Aynı satırda farklı üst olan değerleri (ortalama ± standart sapma üç nüsha gruplar için veri) önemli ölçüde farklıdır ($p < 0.05$). IBW, başlangıçtaki vücut ağırlığı FBW, son vücut ağırlığı.

YBO, yüzde büyüme oranı = (deneme sonu canlı ağı.-deneme başı canlı ağı./deneme başı canlı ağı.)x100

SBO, spesifik büyüme oranı (% büyüme/gün) = ((lnW2 - lnW1) / (t2-t1)) x 100

YT, yem tüketimi (günlük vücut ağırlığının yüzdesi) = (toplam yem miktarı/((deneme başı ağı. +deneme sonu ağı.)/2)/gün) × 100

GYT, günlük yem tüketimi (g/balık) = (yem tüketimi (g) / balık sayısı) / gün

GPT, günlük protein tüketimi (g/balık) = (((yem tüketimi x yemdeki protein) / 100) / balık sayısı) /gün

GET, günlük enerji tüketimi (g/balık) = (((yem tüketimi x yemdeki enerji) / 100) / balık sayısı) /gün

YDO, yem dönüşüm oranı = yem tüketimi (g) / ağırlık kazancı (g)

PVO, protein verimlilik oranı = (ağırlık kazancı / protein tüketimi)

EB Etkinliği, enerjetik büyüme etkinliği = (J x (W2-W1)) / (yem tüketimi x sindirilebilir

enerji), $J= 7,5$ kJ/g canlı ağırlık, balıklar için kütlede enerjiye dönüşüm oranı (Larsson ve Berglund, 2005).

4.2. Bio-Ekonomik Analiz Verileri

Ekonomik analiz verilerinde her ne kadar istatistiksel fark olmasa da, Kırmızı ve Yeşil tank gruplarında yüzdesel olarak farklılıklar görülmektedir. Kırmızı grubun balıklarının yem maliyeti daha çok görünsede günlük yem tüketimi daha çok olduğu için, toplam biomas değerinde deneme sonunda daha çok olduğu görülmektedir.

Ekonomik Analize bakıldığında; Brüt kar ve Net karda da yüzdesel (%) farklılıklar görülmüştür. Brüt kazanç ve Net kazanç verilerinde istatistiksel fark yok, ama yüzdesel farklar ortaya çıkmıştır. Gruplar arasında istatistiksel fark çıkmaması, yüksek varyasyondan kaynaklanmıştır.

Gruplar arası brüt kazanç verileri karşılaştırıldığında, Kırmızı renk tanklarında, Sarı, Mavi ve Yeşil renk gruplarına göre, sırasıyla, %8, %4 ve %2 oranında daha yüksek bir değer elde edildiği, yine deneme grupları arasındaki Net kazanç verileri incelendiğinde de, Kırmızı renk tanklarında, Sarı, Mavi ve Yeşil renk gruplarına göre, sırasıyla, %9, %4 ve %3 oranında daha fazla kazanç elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 4. Farklı renkteki tanklarda büyütülen çipura yavrularında Bio-ekonomik analiz verileri

	Tank Renkleri			
	Sarı	Kırmızı	Yeşil	Mavi
Yem tüketimi (kg/balık)	0,198±0,002 ^a	0,197±0,004	0,188±0,007 ^{ab}	0,188±0,006 ^a
Ortalama ağ.kazancı (kg)	0,167±0,002 ^a	0,170±0,010 ^a	0,159±0,001 ^a	0,154±0,013 ^a
Yemleme maaliyeti (\$/kg)	0,257±0,003 ^a	0,256±0,006 ^a	0,245±0,008 ^a	0,244±0,007 ^a
Brüt kazanç (\$/balık)	0,87 ± 0,012 ^a	0,88 ± 0,051 ^a	0,83 ± 0,007 ^a	0,80 ± 0,066 ^a
Başlangıçtaki toplam biomas değeri (\$)	0,176±0,002 ^a	0,195±0,029 ^a	0,182±0,009 ^a	0,192±0,016 ^a
Deneme sonu toplam biomas değeri (\$)	1,043±0,010 ^a	1,080±0,080 ^a	1,011±0,016 ^a	0,994±0,081 ^a
Net kazanç (\$/kg)	0,610±0,012 ^a	0,630±0,056 ^a	0,584±0,004 ^a	0,558±0,073 ^a

Yem fiyatı: 1,3 \$/kg; Balık fiyatı: 5,2 \$/kg; Yem dışındaki maliyetler göz ardı edilmiş ve tüm deneme grupları için eşit kabul edilmiştir.

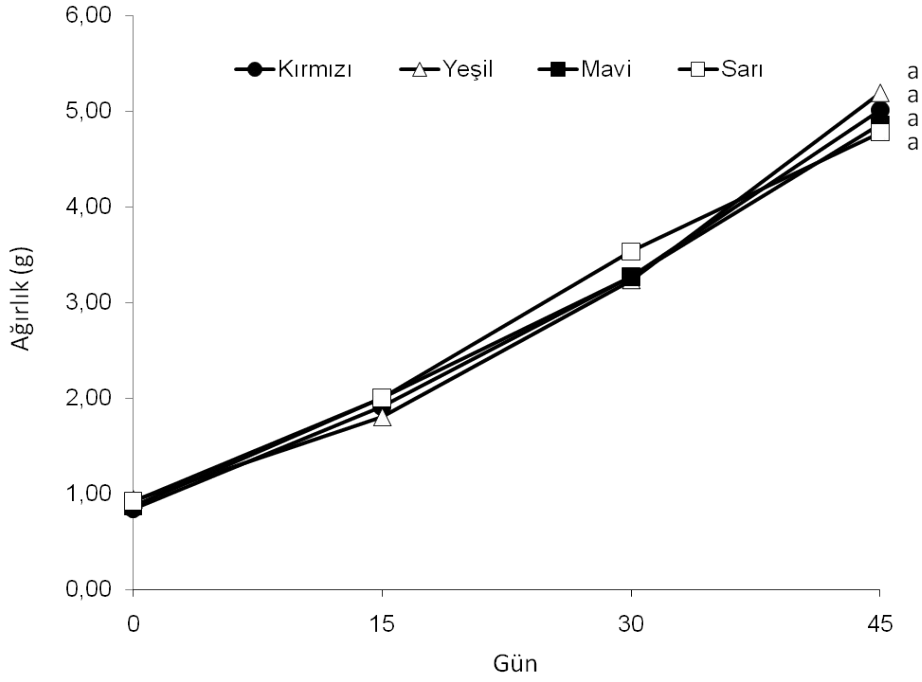
Yemleme maaliyeti (\$/kg)= yem tüketimi (kg/balık) x yem fiyatı (\$/kg)

Brüt kazanç (\$/balık)= ortalama ağırlık kazancı (kg) x balık fiyatı (\$/kg)

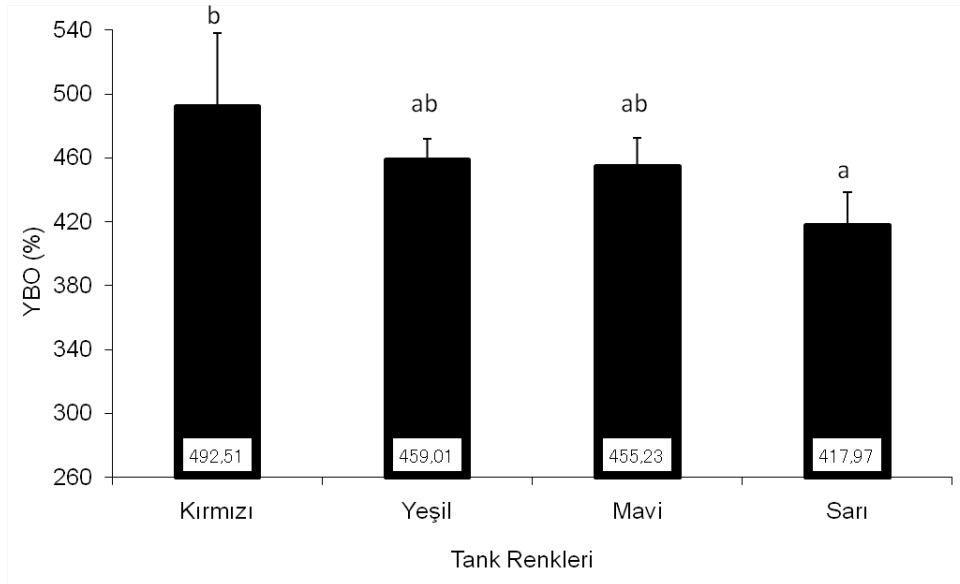
Başlangıçtaki toplam biomas değeri (\$)= deneme başı balık ağ.(kg) x balık fiyatı (\$/kg)

Deneme sonu toplam biomas değeri (\$)= deneme sonu balık ağ.(kg) x balık fiyatı (\$/kg)

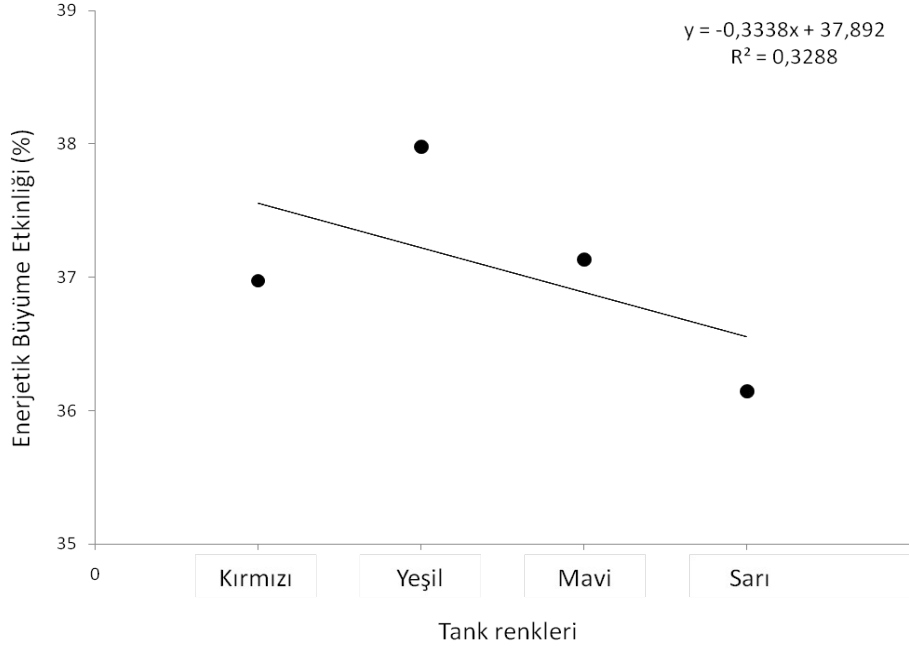
Net kazanç (\$/kg)= (den.sonu topl.biom. değeri-başlangıç topl.biom. değeri) - yeml. maliyeti



Şekil 14. Farklı renkteki tank ortamlarında büyütülen çipura yavrularında deneme süresince belirlenen büyüme seyri. İstatistiksel açıdan aynı olan gruplar aynı üst yazıyla belirtilmiştir ($p>0,05$).



Şekil 15. Farklı renkteki tank ortamlarında büyütülen çipura balıklarında Yüzde büyüme oranı. İstatistiksel olarak farklı olan gruplar farklı üst yazılarıyla belirtilmiştir ($p<0,05$).



Şekil 16. Çipura yavrularında elde edilen Enerjetik büyüme etkinlik verilerinin Tank renkleri ile arasındaki ilişki. Kesintisiz düz çizgi non-significant lineer regresyonu göstermektedir. Tank renkleri arasında 0,05 düzeyinde istatistiksel fark görülmemiştir.

Şekil 16'da verilen lineer regresyon, bu çalışmada test edilen tank renkleri ile enerjetik büyüme etkinlik (EBE) verileri arasında güçlü bir ilişki olmadığını göstermektedir. EBE verileri, tank rengi uygulamalarından istatistiksel olarak etkilenmediği için ($p > 0,05$), deneme grupları arasındaki stress düzeylerinin birbirinden farklı olmadığı anlaşılmaktadır. Benzer bulgular, Strand ve ark. (2007) tarafından yapılan bir araştırmada, farklı tank renkleri ve farklı ışık yoğunluğunda yetiştirilen Avrasya sudak balığı yavrularında da kaydedilmiştir.

BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Su ürünleri yetiştiriciliği alanındaki çalışmalar, çoğunlukla su parametrelerinin iyileştirilmesi, optimum yemleme rejimlerinin belirlenmesi, yem kaynakları veya protein-enerji optimizasyonu gibi konular üzerinde yoğunlaşmaktadır. Yetiştiricilik tesislerinde ise, suyun hidrodinamik koşulları genellikle en önemli unsur olarak ele alınmaktadır, ancak yetiştirme tanklarının şekil ve renkleri çoğu zaman ihmal edilmektedir. Piyasada çok farklı şekil ve tasarıma sahip tanklar mevcuttur. Bununla birlikte, yetiştirme tanklarının şekli de rengi de balıkların büyüme performansını ve yem tüketimini etkileyebileceği düşünülmektedir ve bu hususlar da üretim tesislerinin kurulumunda göz önünde bulundurulmalıdır. Farklı balık türlerinin kendi yaşam evrelerinin değişik aşamalarında farklı çevresel koşullara ihtiyaç duymaktadırlar. Özellikle farklı evrelerde balıkların vertikal olarak göç ettiği düşünülürse, buldukları ortamda ışık şiddetinin yani aydınlık derecesinin önemli olacağı düşünülebilir. Çoğu zaman yetiştiricilik ortamlarında bu durum göz ardı edilmektedir. Balıkların yavru aşamalarında yeme rahat ulaşabilmeleri önemlidir. Yavru aşamasında yem alamayan ve aç kalan balıkların rekabet gücü zayıflayarak predatörlükle karşı karşıya kaldığı bilinmektedir. O halde, ortamda yeteri kadar yem bulunması, yavru balık tanklarında düzenli seleksiyon, stok yoğunluğunun uygunluğu vb. şartların yanı sıra, yemin balık tarafından rahatlıkla görülebileceği, yeme arka fon oluşturabilecek tank renklerinin seçimi de önemli bir etken olarak değerlendirilebilir. Su ürünleri yetiştiriciliği faaliyetlerindeki başarı oranı, balığın doğal şartlarına ne kadar yakın bir yetiştiricilik ortamının hazırlanabildiği ile doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla, yetiştiricilikte doğru tank seçimi ile kendi doğal koşullarından farklı bir ortamda bulunan balıklar için daha az stresli bir ortam sağlanabileceği, buna bağlı olarak da yem değerlendirme ve büyüme performansının artırılacağı bildirilmektedir. Stresli ortamlarda ise, balıkların yemleme aktivitelerinin ve büyüme performansının olumsuz yönde etkileneceği belirtilmiştir (De Silva ve Anderson, 1994; Brännäs ve diğ., 2001). Bu düşünceden hareketle, farklı tank renklerinin Çipura balığı yavrularında yem değerlendirme ve büyüme performansı üzerine incelendiği ve çipura yavrularının mevcut yetiştirme yöntemlerine göre daha hızlı sürede büyütülmesinin hedeflendiği bu araştırmada, tank renklerinin balıklarda büyüme performansı ve yem değerlendirme verilerine etki ettiği belirlenmiştir.

Çalışma sonunda, farklı tank renklerinde büyütülen deneme grupları arasında yüzde büyüme oranlarında (YBO) istatistiksel farklılıklar kaydedilmiştir. Kırmızı renkteki yetiştirme tankında beslenen balıklarda diğer balıklara göre istatistiksel olarak daha fazla büyüme kaydedilmiştir ($p < 0,05$). Yeşil ve mavi tanklardaki büyüme oranı istatistiksel olarak birbiriyle benzerlik göstermektedir ($p > 0,05$), ancak her iki gruptaki balıklar da sarı tanktaki balıklardan daha fazla büyüme göstermiştir ($p < 0,05$). En küçük YBO sarı tank renklerinde elde edilmiştir ve sarı tank gruplarında YBO diğer renk tanklarındaki balıklardan istatistiksel olarak daha küçük çıkmıştır ($p < 0,05$). Bu da doğrudan ekonomik kazanç ile ilgili verilere etki etmektedir. Araştırma koşullarında yüzdesel farklılıklar küçük gibi görünse de, büyük ölçekli bir işletmede yüzdesel farklılığın önemi çok büyüktür. Grupların YBO tüketilen yem ile doğru orantılı olmasına rağmen kırmızı tanktaki balıkların daha hızlı büyümesi, kırmızı tankın diğer tanklara göre tercih edilebilir olduğuna işaret etmektedir.

Ekonomik analiz sonuçlarına bakıldığında ise, deneme grupları arasında brüt kazanç verilerinin Kırmızı renk tanklarındaki balıklar için, Sarı, Mavi ve Yeşil renk gruplarına göre, sırasıyla, % 8, % 4 ve % 2 oranında daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Yine deneme grupları arasındaki Net kazanç verilerine bakıldığında da, Kırmızı renk tanklarında, Sarı, Mavi ve Yeşil renk gruplarına göre, sırasıyla, % 9, % 4 ve % 3 oranında daha fazla kazanç elde edildiği görülmektedir. Bu durum yine Kırmızı tankın çipura yavrularının beslenmesinde tercih edilebileceği bulgularını sergilemektedir. Dalga boyu yüksek olan kırmızı renk, aynı zamanda ye mile ortam rengi arasındaki kontrastı da artırmaktadır. Bu da balığın yüksek kontrastta yemi daha iyi algılayabildiğini göstermiştir. Bununla birlikte yem alımı ile yüzde büyüme oranı tüm tanklar için kendi içinde orantılı olduğundan herhangi bir stres faktörü olmadığı da söylenebilir.

Sonuç olarak, Su ürünleri yetiştiriciliği tesislerinde suyun hidrodinamik koşullarının, bio-kimyasal özelliklerinin yanısıra yetiştirme tank renklerinin de dikkate alınması gerektiği yönünde önemli bulgular elde edilmiştir. Balık türüne ve balığın büyüme evresine göre uygun tank renginin seçilmesiyle, yetiştiricilik tesisinde hem balığın büyüme performansı hemde yem verimliliğinin olumlu yönde etkilenebileceği, bunun yanısıra ekonomik kazancın da artırılacağı sonucuna varılmış.

KAYNAKLAR

- Alpbaz A., 1990. *Deniz Balıkları Yetiştiriciliği*. Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir.335 s.
- Anonim., (2008a). Su Ürünleri İstatistikleri. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü verileri. 4 Mayıs 2008, http://www.Tugem.gov.tr/tugemweb/suurunyet/su_urunleriistatistik2008html.
- Anonim., (2008b). Su Ürünleri İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu verileri, 2 Mart 2009, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=2010>
- Anonim., (2008c). Su Ürünleri İstatistikleri. T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu verileri, 2 Mart 2009, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?iistab_id=696
- Benli H.A., Uçal O., 1990. Deniz Canlı Kaynakları Yetiştirme Teknikleri, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Seri A, No: 3 Ankara, s.105.
- Brännäs E., Alanärä, A. ve Magnhagen, C., 2001. The social behaviour of fish. In: Keeling, L.J., Gonyou, H.W. (Eds.), *Social Behaviour in Farm Animals*. CABI publishing, New York, pp. 275–304.
- Chatain B. ve Ounais-Guschemann N. 1991 The relationships between light and larvae of *Sparus aurata*. *Special Publication of the European Aquaculture Soc.* 15, 310-313.
- Downing G., 2002. Impact of spectral composition on larval haddock, *Melanogrammus aeglefinus* L., growth and survival, *Aquaculture International*, 33: 251–259.
- FAO, 2008. Fisheries Statistics. www.fao.org.
- De Silva, S.S. ve Anderson, T.A., 1994. *Fish Nutrition in Aquaculture*. Chapman & Hall, London. 319 pp.
- Henne J.P. ve Watanabe, W.O., 2003. Effects of light intensity and salinity on growth, survival, and whole body osmolality of larval southern flounder *Paralichthys lethostigma*. *J. World Aquac. Soc.* 34: 450–465.
- Howell B.R., 1979. Experiments on the rearing of larval turbot, *Scophthalmus maximus* L. *Aquaculture*, 18: 215-225.
- Jentoft S., Oxnevad S., Aastveit A.H. ve Andersen O., 2006. Effects of tank wall color and up-welling water flow on growth and survival of Eurasian perch larvae (*Perca fluviatilis*). *J. World Aquac. Soc.* 37: 313–317.
- Luchiari A.C. ve J. Pirhonen, 2008. Effects of ambient colour on colour preference and growth of juvenile rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Biology*, 72: 1504–1514.

- Matsuda H., Tsujigado A. ve Yamakawa T., 1987. Effect of environmental factors on the survival and growth of larvae of stone flounder *Kareius bicoloratus*. Bulletin of Fisheries Research Institute of Mie, 2: 45-50.
- Papoutsoglou S.E., Karakatsouli, N. ve Chiras, G., 2005. Dietary L-tryptophan and tank colour effects on growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles reared in a recirculating system. *Aquac. Eng.*, 32: 277–284.
- Papoutsoglou S.E., Mylonakis, G., Miliou, H., Karakatsouli, N.P. ve Chadio, S., 2000. The effect of background colour on growth performances and physiological responses of scaled carp (*Cyprinus carpio* L.) reared in a closed circulated system. *Aquac. Eng.*, 22: 309–318.
- Radenko V. N. ve Alimov, I.A. 1991. The meaning of temperature and light for the growth and survival of silver carp *Hipophthalmichthys molitrix* larvae, *Journal of Ichthyology*, 34: 655–663.
- Radenko V. N. ve Terent'ev, P. V. 1988. Effects of the different regimen of the light on the effectiveness the rearing of the *Coregonus peled* larvae. in Nauka M. ed, *Biology of coregonid fishes*. 216–225, Moscow, Russia.
- Ruchin A.B., Vechkanov, V. S. ve Kuznetsov, V. A. 2002. Growth and feeding intensity of young carp *Cyprinus carpio* under different constant and variable monochromatic illuminations, *Journal of Ichthyology*, 42: 191–199.
- Marcelo Mattos Pedreira ve Lúcia Helena Sipaúba-Tavares, 2001. Effect of light green and dark brown colored tanks on survival rates and development of tambaqui larvae, *Colossoma macropomum* (*Osteichthyes, Serrasalminidae*). *Maringá*, 23(2): 521-525.
- Rotllant J., Tort, L., Montero, D., Pavlidis, M., Martinez, S.E., Wendelaar B. ve Balm P.H.M., 2003. Background colour influence on the stress response in cultured red porgy *Pagrus pagrus*. *Aquaculture*, 223: 129–139.
- Stefansson S .O. ve Hansen, T., 1989. The effect of spectral composition on growth and smoking in atlantic salmon (*Salmo salar*) and subsequent growth in sea cages, *Aquaculture*, 82: 155–162.
- Tamazouzt L., Chatain B., ve Fontaine p., 2000. Tank wall colour and light level affect growth and survival of Eurasian perch larvae *Perca fluviatilis* L. *Aquaculture* 182: 85-90.
- Zar J.H., 1984 Biostatistical analysis. 2nd edition. Prentice-Hall, Englewood Cliffs: 1-718.

ÇİZELGELER

	Sayfa No
Çizelge 1. Avrupada akvakültür üretim miktarlarının rakamsal olarak dağılımı	5
Çizelge 2. Deneme yemlerinin temel besin içerikleri	16
Çizelge 3. Farklı tank renklerinde büyütülen çipura yavrularının büyüme performansı, yem verimliliği ve yaşam oranları	21
Çizelge 4. Farklı renkteki tanklarda büyütülen çipura yavrularında Bio-ekonomik analiz verileri	23

ŞEKİLLER

Sayfa No

Şekil 1. Türlerle göre 2010 yılındaki su ürünleri yetiştiriciliğinin oransal dağılımı	3
Şekil 2. Avrupa'nın önde gelen ülkelerinin 1990-2009 yılları arasındaki yetiştiricilik miktarlarının grafiksel dağılımı.....	4
Şekil 3. Çipura Balığının genel görüntüsü.....	7
Şekil 4. Denemede kullanılan çipura balıkları.....	11
Şekil 5. Dardanos Deniz Balıkları Yetiştiricilik Birimi.....	12
Şekil 6. Denemede kullanılan farklı renklerdeki tanklar.....	13
Şekil 7. Adaptasyon için kullanılan 750 L' lik tanklar.....	14
Şekil 8. Filtrasyon için kullanılan gider suyunun aktığı toplama tankı.....	14
Şekil 9. Denemede filtrasyon için kullanılan protein skimmer.....	15
Şekil 10. Günlük yemleme.....	17
Şekil 11. Deneme sisteminin genel görünümü.....	17
Şekil 12. Denemenin yapıldığı kapalı devre sistem planı.....	18
Şekil 13. ÇOMÜ Dardanos Deniz Balıkları Üretim Tesisi planı.....	18
Şekil 14. Farklı renkteki tank ortamlarında büyütülen çipura yavrularında deneme süresince belirlenen büyüme seyri.....	24
Şekil 15. Farklı renkteki tank ortamlarında büyütülen çipura balıklarında Yüzde büyüme oranı.....	24
Şekil 16. Çipura yavrularında elde edilen Enerjetik büyüme etkinlik verilerinin Tank renkleri ile arasındaki ilişki.....	25

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER:

Adı Soyadı : Mustafa KARGA

Doğum Yeri : İSTANBUL

Doğum Tarihi : 21.08.1986

EĞİTİM DURUMU:

LİSANS

Üniversite : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Akademik Birim : Su Ürünleri Fakültesi
Program/Bölüm/Diğer : Su ürünleri
Ülke : Türkiye
Mezuniyet Yılı : 2008
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ:

Bildiri:

YİĞİT M., CELİKKOL B., DECEW J., BULUT M., KESBİC O.S., AND M. KARGA, 2010. USE OF COPPER ALLOY NETS IN OFFSHORE CAGE SYSTEMS: AN İNNOVATIVE AND ENVIRONMENTALLY SOUND APPROACH FOR MARİCULTURE SYSTEMS. TURKEY-JAPAN MARİNE FORUM 2010: ENVİRONMENTAL PRESERVATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MARİNE CULTURE AND INDUSTRIES. 8-9 DECEMBER 2010, ITU-MASLAK CAMPUS, İSTANBUL-TURKEY.

İLETİŞİM:

Telefon: 0555 581 80 46

e-mail: mustafakarg@hotmail.com, hobbit1905@hotmail.com