

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

MERCAN BALIĞI (*Pagellus acarne*)'NİN
STOK YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Seçkin AKIN

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 26/06/2014

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Musa BULUT

ÇANAKKALE

Seçkin AKIN tarafından Doç. Dr. Musa BULUT yönetiminde hazırlanan ve 26/06/2014 tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**MERCAN BALIĞI (*Pagellus acarne*)’NİN STOK YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Su Ürünleri Yetiştiriciliği Ana Bilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Doç. Dr. Musa BULUT

Başkan

Doç. Dr. Ekrem Şanver ÇELİK

Üye

Yrd.Doç. Dr. Bayram KIZILKAYA

Üye

Sıra No:.....

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.

Seçkin AKIN

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleştirilmesinde, çalışmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Musa BULUT, alışma sũresince tũm zorlukları benimle gũęũsleyen Yrd. Doç. Dr. Bayram KIZILKAYA'ya, Su ũrũnleri Yũksek Mũhendisi Hakan BAKİ'ye ve Evren TAN'a ve hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teőekkũrlerimi sunarım.

Seçkin AKIN

anakkale, Haziran 2014

SİMGELER VE KISALTMALAR

FCR	Yem Değerlendirme Oranı
YDO	Yem Değerlendirme Oranı
SGR	Spesifik Büyüme Oranı
RGR	Yüzde Ağırlık Artışı
Cm.	Santimetre
°C	Santigrat derece
Mg	Miligram
g	Gram
%	Yüzde oranı
L	Litre
Ppm	1/10 ⁻⁶
±	Artı Eksi
FAO	Uluslar Arası Tarım Örgütü
UV	Ultra-viyole
dk	Dakika
m	Metre
EPA	Eikosapentaenoik Asit
DHA	Dokosaheksaenoik Asit
ALA	α-linolenik Asit

ÖZET

MERCAN BALIĞI (*Pagellus acarne*) 'NİN STOK YOĞUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Seçkin AKIN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman : Doç. Dr. Musa BULUT

26/06/2014, 34

Bu çalışmada, Sparidae familyasına ait yabancı mercan (*Pagellus acarne*)'ın, çipura büyütme yemi kullanılarak, büyüme performansı, optimum stok yoğunluğu ve yağ asitleri içeriği araştırılmıştır. Çanakkale Boğazı'ndan yakalanan balıklar 75 L hacminde olan yetiştirme tanklarında, sıcaklığı 11 ± 2 °C arasında olan tesiste 60 gün süreyle beslenmişlerdir. Kullanılan deniz suyunun çözünmüş oksijen değeri 6.8–9 mg/L, pH 7.26-8,17 ve tuzluluk değerleri 24.5-26 ppm olarak ölçülmüştür. Araştırma sonucunda optimum büyüme $18,8 \text{ kg/m}^3$ olarak tespit edilmiştir. En iyi FCR $3.5-7 \text{ kg/m}^3$ 'lük gruplarda tespit edilmiştir ($2.49\pm 0.09 - 2.52\pm 0.03$). Ayrıca tüm gruplarda, nem, yağ, kül ve yağ asitleri analizleri belirlenmiştir. Sonuç olarak ekonomik analiz yapılarak bu türün diğer türler ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Anahtar sözcükler: *Pagellus acarne*, Yabancı Mercan, Optimum Stok Yoğunluğu, Biyokimyasal ve Ekonomik Analizler.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF BLACK SPOT SEA BREAM'S (*Pagellus Acarne*) DENSITY OF STOCK

Seçkin AKIN

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Marine Sciences - Cultivation

Advisor : Assoc. Prof. Dr. Musa BULUT

26/06/2014, 34

In this study; performance of growth, optimum stock concentration and the content of fatty acids of black spot sea bream (*Pagellus acarne*) of sparidae familia, which was fed with sea beam feed, were investigated. Fishes, caught in Çanakkale Bosphorus, were fed at 75 litres of cultivation tank between 11 ± 2 °C temperature during 60 days. Dissolved oxygen value of salt water, which was used, was measured between 6.8 – 9 mg/L, pH value between 7.26 – 8.17 and salinity values were measured as 24.5 – 26 ppm. In the end of the investigation, optimum growth was measured as 18.8 kg/m³. The best FCR, has been found to in groups of 3.5-7 kg/m³ (2.49±0.09 – 2.52±0.03). Additionally; analyses of humidity, lipid, ash and fatty acids of all groups were investigated. Consequently, this species was compared with the other species by economical analyses.

Keywords: *Pagellus acarne*, Black Spot Sea Bream, Optimum Stock Concentration, Biochemical and Chemical Analyses.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ SINAV SONUÇ FORMU	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
BÖLÜM 1 - GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 - ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
BÖLÜM 3 - MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
3.1. Materyal	8
3.1.1. Deneme yeri	8
3.1.2. Kapalı devre deniz sistemi	8
3.1.3. Denemelerin yürütüldüğü kapalı devre deniz suyu sisteminin çalışma prensibi	9
3.1.4. Denemede kullanılan balıkların özellikleri	10
3.1.4.1. Deneme balıklarının yakalanmasında kullanılan oltaların özellikleri .	11
3.1.4.1.1. Yemli oltalar	11
3.1.4.1.2. Çapari (tüylü) oltalar.....	11
3.1.4.2. Yabani mercan <i>Pagellus acarne</i> 'ın taksonomisi	11
3.1.4.3. Yabani mercan <i>Pagellus acarne</i> 'ın morfolojik özellikleri	12
3.1.4.3.1. Morfolojik özellikleri.....	12
3.1.5. Denemede kullanılan yemlerin özellikleri	13
3.2. Yöntem.....	13
3.2.1. Denemenin öncesi ve başlangıcı	13
3.2.1.1. Araştırmanın denemeplanı.....	13
3.2.1.2. Yemleme saatleri ve sayısı	14
3.2.2. Su analizleri.....	14
3.2.3. Büyüme parametrelerinin hesaplanması	14
3.2.3.1. FCR (Yem Dönüşüm Oranı).....	14
3.2.3.2. SGR (Spesifik Büyüme Oranı)	15
3.2.4. Hammadde, balık yemi ve etlerinde kimyasal besin madde analizleri	15

3.2.4.1. Nem analizi.....	15
3.2.4.2. Yağ analizi.....	15
3.2.4.3. Kül analizi.....	15
3.2.5. Yağ asitleri analiz yöntemi.....	15
3.2.5.1. Yağ asitlerinin belirlenmesi.....	16
3.2.5.2. Piklerin hesaplanması.....	16
3.2.6. İstatistikî hesaplamalar.....	17
BÖLÜM 4 - ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	18
4.1. Optimum Büyüme Sonuçları.....	19
4.2. Yağ Analizi Sonuçları.....	21
4.3. Ekonomik Analizler.....	29
BÖLÜM 5 - SONUÇ VE ÖNERİLER.....	31
KAYNAKLAR.....	32
ÖZGEÇMİŞ.....	I

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Türkiye’de kültür balıkçılığı (TUİK, 2012).....	2
Şekil 2. Deneme de kullanılan kapalı devre deniz sistemi (orijinal)	8
Şekil 3. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Deniz Bilimleri Teknolojisi Fakültesi’ne ait offshore kafeslerin konumu. Koordinatlar	10
Şekil 4. Denemede kullanılan yabancı mercan <i>Pagellus acarne</i> balığı (Orijinal).....	12
Şekil 5. Gaz Kromatografisi cihazı (Orijinal).....	17
Şekil 6. Farklı stok oranları (%3.5, 7, 14 ve 28 kg/m ³) ile yetiştirilen mercan balıkları (<i>Pagellus acarne</i>) ile ağırlık kazanımı sonucu elde edilen optimum stok oranı polinom eğrisi.....	20
Şekil 7. Balık örneklerine ait ALA, EPA, DHA ve DHA/EPA değerleri.....	23
Şekil 8. Balık örneklerine ait toplam ω-3, ω-6, ve ω-9 değerleri	24
Şekil 9. Balık örneklerine ait toplam ω-3 yağ asitleri değerleri grafiği.....	25
Şekil 10. Balık örneklerine ait toplam ω-6 yağ asitleri değerleri grafiği.....	26
Şekil 11. Balık örneklerine ait toplam ω-9 yağ asitleri değerleri grafiği.....	26
Şekil 12. Yağ asidi standardının GC spektrumu.....	28
Şekil 13. <i>Pagellus acarne</i> GC spektrumu.....	28

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.	Yıllar İtibariyle Türkiye Su Ürünleri Üretim Miktarı (ton) (TUİK 2012).....	1
Çizelge 2.	Denemede kullanılan yemin yapısı	13
Çizelge 3.	Tank Başına Düşen Stok Yoğunluğu (kg/m ³)	14
Çizelge 4.	Deneme Tanklarında Kullanılan Deniz Suyunun Parametreleri	18
Çizelge 5.	Denemedeki grupların FCR, SGR, RGR değerleri	19
Çizelge 6.	Deneme yemleri ile beslenen yabancı mercan balıklarının kimyasal kompozisyonu (ham yağ, kül ve nem sonuçları).....	21
Çizelge 7.	Pagellus acarne'ye Ait Yağ Asitleri Kompozisyonu.....	22
Çizelge 8.	Balık örneklerine ait ALA, EPA, DHA ve DHA/EPA değerleri	23
Çizelge 9.	Mercan balığının DHA ve EPA değerlerinin, sinarit (kültür), alabalık, lüfer, mezgit ve çipura (doğal) balıklarının DHA ve EPA değerleriyle karşılaştırılması	24
Çizelge 10.	Balık örneklerine ait toplam ω -3, ω -6, ve ω -9 değerleri	24
Çizelge 11.	Balık örneklerine ait toplam ω -3 yağ asitleri değerleri	25
Çizelge 12.	Balık örneklerine ait toplam ω -6 yağ asitleri değerleri	25
Çizelge 13.	Balık örneklerine ait toplam ω -9 yağ asitleri değerleri	26
Çizelge 14.	Balık örneklerine ait farklı yağ asitlerinin kompozisyonlarının değerleri	27
Çizelge 15.	Denemenin Ekonomik Analizleri.....	29

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Yeryüzünün yaklaşık olarak % 71'ini su alanları oluşturmaktadır. Bu alanların büyük bir bölümü çok sayıdaki değişik su canlılarının yaşamasına elverişli özelliklere sahiptir. Bu canlılar, tek hücrelilerden memelilere kadar geniş bir dağılım gösterir. İnsanlar, başta balıklar olmak üzere suda yaşayan canlılardan besin kaynağı olarak yararlanmaktadır. Su ürünleri üretimi ülkemizde 1980'li yıllarda konuşulmaya başlanılmış olmakla beraber gerçek uygulaması nerede ise insanlık tarihi kadar eskidir.

Günümüzde, yeni türler ve bu türlerin üretim denemeleri yanı sıra esas olarak üretilen türlerin daha ekonomik boyutlarda üretilmesi için gerekli alt yapı çalışmaları sürdürülmektedir. (Anonim, 2011)

Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü (FAO) tarafından 2010 yılında dünya su ürünleri üretimi 148.5 milyon ton olarak açıklanmıştır. Dünya su ürünleri üretiminde Çin 52 milyon ton ile birinci sırayı almaktadır. Aynı dönem Avrupa Birliği'nin su ürünleri üretim miktarı ise 15.305.000 ton seviyesinde olduğu bilinmektedir. [Anonim (b.t.)]

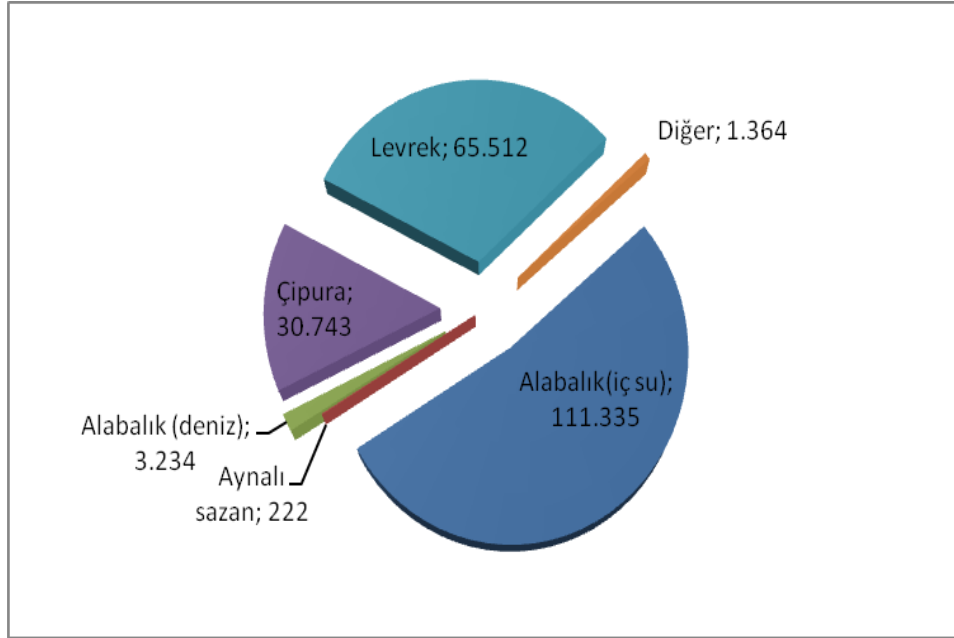
Ülkemizde yetiştiricilik üretimi 2012 yılında ise 212 410 ton olarak gerçekleşmiştir. Yetiştiricilik üretiminin %52,52'si içsularda, %47,48'i denizlerde elde edilmiştir. Yetiştiricilik üretimi Çizelge 1 de gösterilmiştir (TUİK, 2012).

Çizelge 1. Yıllar İtibariyle Türkiye Su Ürünleri Üretim Miktarı (ton) (TUİK 2012)

	Deniz Ürünleri	Yetiştiricilik Üretimi	Tatlısu Ürünleri
	(Ton)	(Ton)	(Ton)
2002	522 744	61 165	43 938
2003	463 074	79 943	44 698
2004	504 897	94 010	45 585
2005	380 381	118 277	46 115
2006	488 966	128 943	44 082
2007	589 129	139 873	43 321
2008	453 113	152 186	41 011
2009	425 046	158 729	39 187
2010	445 680	167 141	40 259
2011	477 658	188 790	37 097
2012	396 322	212 410	36 120

Ülkemizde kültür balıkçılığı alanında 2012 verilerine göre tatlı su balığı üretimi yapan 1.791 adet, denizde üretim yapan 372 adet olmak üzere toplam 2.163 adet işletme faaliyet göstermektedir (Baka, 2012).

Türkiye'deki kültür balıkçılığında 2012 verilerine göre 111.335 tonla ilk sırayı alabalık (iç su) yetiştiriciliği almaktadır. Levrek üretimi 65.612 tonla ikinci sırada yer alırken bunu 30.743 tonla çipura üretimi takip etmektedir. Alabalık (deniz), aynalı sazan ve diğer türlerinde (mercan, sinagrit, karagöz, kalkan vb.) üreticiliği yapılmaktadır (Şekil 1). (TUİK, 2012)



Şekil 1. Türkiye'de Kültür Balıkçılığı (TUİK, 2012)

Bilinçsiz ve aşırı avcılık yolu ile nesli tükenmekte olan su ürünleri miktarının, her yıl giderek artan insan nüfusunun taleplerini karşılaması için, üretilen kültür türlerinin dışında bunlara alternatif olarak sinagrit (*Dentex dentex*), karagöz (*Diplodus vulgaris*), kalkan balığı (*Psetta maxima*), mırmır (*Lithognathus mormyrus*) gibi türlerin yetiştiriciliği hakkında önemli çalışmalar yapılmış ve başarılı olunmuştur. İnsanoğlunun giderek azalan besin ve protein ihtiyaçlarının karşılanması için son yıllarda su ürünleri üretimi hızla önem kazanmıştır.

Bu tez kapsamında yabani mercan (*Pagellus acarne*) doğadan yakalandıktan sonra yetiştiricilik tanklarına adapte edilmiş, ıpara büyütme yemi ile beslenmiş ve belirli periyotlarla büyüme performansı ölçülmüştür. Çalışmanın sonunda bu türe ait yem değerlendirme oranı ve kullanılan yemin miktarına göre stok yoğunluğu değerleri, biyokimyasal analizler (nem, yağ, kül ve yağ asitleri) ve ekonomik analizler belirlenmiştir. Böylece bu araştırma ile yetiştiricilik sektörü için alternatif bir türün önemli bilinmeyenleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Su ürünleri üretiminin bilinen türlerinin (çipura, levrek, alabalık, sazan, vb) yanı sıra başka türlerin yetiştiriciliğinde de önemli bilimsel çalışmalar yapılmıştır. Sektörün gelişmesi ve rekabet gücünün artması için alternatif balık türleri ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Teze konu olan türün kültürü ile ilgili yapılan literatür taramalarında herhangi bir makaleye rastlanmamıştır.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde verimi arttırıcı faaliyetlerin önemli bir belirleyici unsuru da beslemedir. Beslemenin temel amaçlarından birisi canlı tarafından gereken en uygun besin maddelerinin hem nicelik olarak hem de nitelik olarak bir araya getirilmesi, işlenmesi, uygun zaman ve koşullarda sunulması, yani canlı verimliliğinde en büyük artışın sağlanmasıdır (Akyıldız, 1979)

Balık eti, diğer hayvansal besinlere oranla mineral, yağ, protein ve vitamin yönünden oldukça zengindir (Diler, 1979) .

Deniz balıkları yağı, aşırı doymamış yağ asitlerince zengindir (Sheridan ve ark.,1985).

Balık yağlarının doymuşluk derecesini suyun tuzluluğu, akış hızı, sıcaklığı ve kirliliğin etkilediği belirtilmiştir (Lovell, 1989). Kültür koşullarında yetiştirilen balıkların yağ ve yağ asidi bileşimlerinin doğal koşullarda olanlara göre önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Lovell, 1989)

Erkan (2013), yaptığı çalışmada bir çok balık türünün DHA, EPA, ω -3 ve ω -6 değerlerini bulmuş ve birbirleriyle karşılaştırmıştır.

Castell ve ark., (1972). Linolenik asidin gökkuşağı alabalıklarında büyümenin sağlanmasında linoleik asitten daha üstün etkiye sahip olduğunu bulmuşlardır. Gökkuşağı alabalığının linolenik asit gereksiminin, rasyonun kuru ağırlığının %1'i veya rasyon enerjisinin yaklaşık olarak %2.7'si düzeyinde olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Greene ve Selvonchick, (1987) tatlı su ortamındaki *Oncorhynchus keta* balıkları esansiyel yağ asitleri ihtiyacını, farklı düzeylerde (18:2 ω 6, 18: 3 ω 3,20:5 ω 3 ve 20:5 ω 3 + 22:6 ω 3) yağ asitlerini içeren rasyonlar ile tespit etmeye yönelik bir çalışma yapmışlardır. Esansiyel yağ asitlerince yetersiz rasyonların büyümeyi yavaşlattığını ve 18:2 ω 6, 18: 3 ω 3 ilave edildiğinde büyümenin ve gelişmenin olumlu yönde etkilendiğini belirtmişlerdir.

Lovell T. (1989), balık yağlarının doymuşluk derecesini suyun sıcaklığı, akış hızı, tuzluluğu, organik kirliliği gibi çevre koşullarının etkilediğini saptamıştır. Kültür yetiştiriciliğinde üretilen balıkların doğal ortamda yaşayan balıklara oranla daha önemli farklılıklar gösterdiğini belirtmiştir.

Yamada ve ark., (1980). Deniz balıklarının tatlı su balıklarına oranla ω -3 serisinden karbon sayısı 20'den daha çok olan yağ asitlerine (HUFA) gereksinim duyduğunu bildirmiştir.

Castell ve ark. (1972), balık yağlarının insan sağlığı açısından olumlu etkilere sahip olduğu, damar hastalıklarının da içinde bulunduğu bir çok kronik hastalığın tedavisinde yararlandığını bildirmişlerdir.

Aksungur ve ark. (2003), kalkan balığı (*Psetta maxima*) yavrularının tank ve kafes ünitelerinde pazar boyuna kadar büyüme, yaşama ve yem değerlendirme oranını araştırmışlar ve yetiştiricilikte karşılaşması muhtemel problemler ve çözümler ile ilgili ön bulgular tespit etmişlerdir. 24°C de su sıcaklığında balıklarda yem alımının durduğunu ve letal (28-30°C) sınırın üzerine çıkmasıyla toplu balık ölümleri görüldüğü belirlenmiştir.

Mendez ve ark. (1996), yaptıkları çalışmada örnek olarak kullandıkları 6 türden 0.56–13.6/100 gr'lık filetolar çıkarmışlar ve bu filetolardaki yağ asidi içeriğini araştırmışlardır. Bu filetolar ile balık yağı kapsüllerini karşılaştırmalı olarak analiz etmişler ve çoklu doymamış yağ asitlerinin kaynakları olarak değerlendirmişlerdir. Ayrıca barlam balığı (*Merluccius hubbsi*)'nın karaciğer yağının, çoklu doymamış yağ asitleri bakımından zengin bir kaynak olduğunu ve balık yağı kapsülleri üretimi için potansiyel bir hammadde olduğunu belirtmişlerdir.

Sargent ve ark. (1998), yaptıkları çalışmada farklı türden balıkların esansiyel yağ asidi farklılıklarını araştırmışlar. Yapılan çalışmada farklı habitatlardaki metabolik adaptasyonlarını ve beslenme farklılıklarını yansıttığını belirtmişler ve bu bilgi ile özellikle gelişmenin erken aşamalarında, balıklar için geliştirilmiş yemlerin nasıl kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Chua ve Teng (1979), offshore kafeslerde farklı stok yoğunluklarında lahozun büyümesini araştırmışlardır. Her bir kafese 15 adet /m³, 30 adet /m³, 60 adet /m³, 90 adet /m³, 120 adet /m³ olarak lahoz stoklamışlar ve 8 ay boyunca bu çalışmayı yürütmüşlerdir. 15 adet olanların 8 ay kadar, 30-60 adet olanların 8-9 ay kadar, 90-120 adet olanların 11-12 ay kadar süre sonra 15-16 gr'dan pazar boyutu olan 500 gr'a ulaştıklarını hesaplamışlardır. Sonuç olarak 60 adet/m³ stoğundaki balıkların en uygun stok olduğunu bildirmişlerdir.

Piska ve Rao (2005), sazan üretiminde yavru stoklama boyunun etkisini araştırmışlardır. Stok boyu arttıkça birim alana düşen balık sayısının azaldığını ve stoklama da boyutun sazan balığı için önemli olduğunu bulmuşlardır.

Pirozzi ve ark. (2009), sariağız balığı yavrularının farklı stok yoğunluklarında büyümesini ve bu stoklara el ile müdahalenin etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada 50 L'lik tanklarda 4.08, 8.16 ve 16.32 kg/m³ stok yoğunluğunda çalışmışlardır. Deney koşullarında ve düşük stok yoğunluğunda kötü bir büyüme performansı olduğunu ve el ile müdahalenin negatif bir etkisi olmadığını saptamışlardır.

Lambert Y. ve Dutil Y., (2001), Morina'da yapılan bir çalışmada balıklar 3 farklı stok yoğunluğunda (10kg/m³, 30kg/m³ ve 40kg/m³) haftada 2, 3 ve 5 defa serbest besleme ile yemlenmiş ve sonuç olarak haftada 2 kez beslenen grubun diğer gruplara göre daha fazla büyüme gösterdiği ve 10kg/m³ stok oranına sahip grubun spesifik büyüme oranının diğer gruplara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Hayward ve ark., (2000), stoklamanın telafi büyümesi üzerine olan etkisini incelemek üzere hibrit gün balıklarında iki deneme daha yürütmüşlerdir. 64 günlük 1. denemede yaklaşık 7.5 g'lık balıklar grup halinde, 68 günlük 2. denemede ise 15.5 g'lık balıklar bireysel olarak stoklanmıştır. Her iki çalışmada da, sürekli yem alan kontrol grubu ile 2 gün açlık ve sürekli besleme döngülerine tabi tutulan grubunun, büyüme performansı ve yem tüketimi üzerine etkileri karşılaştırılmıştır. İlk denemede, sınırlı beslenen grup kontrol grubuna kıyasla daha düşük canlı ağırlık kazancı ve spesifik büyüme oranı gösterdikleri; buna karşın, balıkların bireysel olarak tutulduğu ikinci denemede aç bırakılan balıkların daha iyi büyüme performansı gösterdikleri tespit edilmiştir.

Schnaittacher ve ark, (2005).Halibutta yapılan çalışmada besleme sıklığının daha iyi büyüme gösterdiği, maksimum spesifik büyüme oranının günde 5 defa beslenen balıklarda ve sonra sırasıyla 3 ve 1 defa beslenen balıklarda daha az olduğunu bildirmiştir

Morato ve ark. (2001), *Pagellus acarne* ve *Pagellus bogaraveo* balıklarının dağılım gösterdiği Azer Adaları açıklarında buldukları derinlikleri ve mide içerikleri vasıtasıyla beslenme alışkanlıklarını araştırmıştır. Yapılan bu çalışmada bu yabancı mercanların deniz kestaneleri ve çift kabuklularla beslendiği saptanmıştır.

Putra ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada 14.22 ± 0.67 gr olan orfoz (*Epinephelus coioides*) balığı larvalarını 15 adet /100 L, 20 adet/100 L, 25 adet/100 L olarak 70 gün boyunca stoklamışlardır. 70 gün sonunda istatistiksel analizlerinin sonuçları olarak en iyi

büyüme (95.82 ± 4.24 gr) ve boyun (18.72 ± 1.40 cm) 25 adet/ 100 L stok yoğunluğundaki balıklarda olduğunu bulmuşlardır.

Cowey C.B. (1992), kültür balıkçılığında ki başarının, balıkların dengeli ve yeterli beslenmeleriyle olası olduğunu tespit etmiş, yetiştiricilikte birim maliyetinin de %40'ı ve %60 'nı yem giderlerinin oluşturduğunu belirtmiştir.

Akyıldız R. (1979), Balık yetiştiriciliğinde yem formülasyonunun yaşam koşullarına, gelişim evrelerine ve fizyolojik özelliklere göre yapılması gerektiğini belirtmişler, yem formülasyonunun da yemin fiziksel, kimyasal ve biyolojik kaliteyi arttıracak uygun yemleme programlarının hazırlanmasına bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

Akyıldız R. (1979), Yetiştiricilikte ekonomik değeri arttıracak en önemli unsurların kültüre alınacak türün biyolojik özelliklerinin ve ekolojik özelliklerinin iyi bilinmesi gerektiğini, teknolojik olanaklardan yararlanılması ve canlının gereksinim duyduğu besin hammaddelelerini karşılayacak doğru yem hammaddelelerinin seçilmesi gerektiğini belirtmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme yeri

Bu araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Araştırma Ünitesinde kurulan kapalı devre deniz sisteminde yürütülmüştür. Denemeler 3 tekerrürlü, 75 L su hacminde olan tanklarda yapılmıştır.

3.1.2. Kapalı devre deniz sistemi

Kapalı devre deniz sistemi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Araştırma Ünitesi'nde kurulmuştur. Ünitenin kurulduğu oda sıcaklık değişimlerinin en aza indirgenmesi için klimalı olup, güneş ışığından da izole edilmiştir. 30x50x50 cm boyutlarında olan tanklar iki katlı ahşap sistemlerin üzerine kurulmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Denemede kullanılan kapalı devre deniz sistemi (orjinal)

3.1.3. Denemelerin yürütüldüğü kapalı devre deniz suyu sisteminin çalışma prensibi

Sisteme gelen deniz suyu, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Araştırma Ünitesine ait bir su pompası yardımıyla denizin 300 metre açığına uzanan bir hat aracılığıyla kapalı devreye ait 1000 litre hacminde olan silindir biçimindeki ana tanka gelmiştir. Filtrasyon (kum filtresi, UV ve biyolojik filtre) işlemlerinden sonra su bir iç motor yardımıyla basınç sağlanarak 5 cm çaplı ve her deneme tankının hizasına göre özenle hazırlanan vanalı plastik borularla taşınmıştır. Deneme tanklarından çıkan kirli su, dışkı, tüketilmeyen yem gibi atıklar, 7 cm çaplı ikinci bir boru hattı yardımıyla tekrar ana tanka gelmektedir. Bu tanka gelen atık ve kirli su, ilk önce kaba filtreden geçerek süzülmemektedir. Bu kaba filtreden geçen kirli su ikinci bir iç motor yardımıyla protein skimmer (protein ayırıştırıcı) a gönderilip orada 40 mikrometre boyutunda olan parçacıklara ayrılmaktadır. Protein ayırıcıda kirli su püskürtülerek köpük oluşması sağlanmakta ve böylelikle partikül boyutu küçük ve kaba filtreden geçen atıklar ayırıştırılarak cihazın kirli atık haznesinde toplanmaktadır. Bu haznede bulunan kirli atık düzenli olarak 2 günde bir temizlenmektedir. Cihazdan çıkan su tekrar ana tanka gelmekte ve oradan da akvaryumlara giden, 5 cm çapı olan boru hattının ilk etabında bulunan UV filtresinden geçerek deneme tanklarına verilmektedir. Deneme tanklarının taşmaması ya da bu tanklarda bulunan suyun azalmaması için, gelen suyun ve çıkan suyun oranı hesaplanıp, gelen su boru hattında bulunan çeşmeler aracılığıyla ayarlanmıştır. Böylece her tankta oluşan gelen ve çıkan suya ait su değişimi sabitlemiştir.

Deneme balıklarının tanklara taşınmasından önce, bu sistem 15 gün boyunca sürekli çalıştırılmış, suyun değerleri ve sıcaklığı ölçülmüştür. Bu değerler dengelendiğinde denemeye uygun ortam oluştuğu neticesine varılmış ve balıklar taşınmıştır.

3.1.4. Denemede kullanılan balıkların özellikleri

Denemede kullanılan 210 adet yabancı mercan, *Pagellus acarne* balığının ortalama ağırlıkları $25,69 \pm 2$ gr olup, boyları 15 ± 2 cm dir. Deneme balıkları Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi ait Çanakkale ili Güzelyalı beldesi açığında bulunan, offshore kafes sisteminin bulunduğu sahada avcılık yolu ile temin edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi'ne ait offshore kafeslerin konumu. Koordinatlar: A) $40^{\circ} 03'420''N-26^{\circ}20'360''E$. B) $40^{\circ} 03'510''N-26^{\circ}20'450''E$. C) $40^{\circ}03'450''N-26^{\circ}20'550''E$. D) $40^{\circ} 03'360''N-26^{\circ}20'480''E$ (Google maps)

3.1.4.1. Deneme balıklarının yakalanmasında kullanılan oltaların özellikleri

3.1.4.1.1. Yemli oltalar

Avcılıkta kullanılan yemli oltalar 8-10 köstekli olup, yem olarak tavuk eti kullanılmıştır. Oltanın en ucuna ağırlık olarak 75 gr'lık kurşun takılıp, olta 40 metre derinliğe bırakılmıştır.

3.1.4.1.2. Çapari (tüylü) oltalar

Avcılıkta kullanılan çapari oltalar ise en az 10 köstekli olup, çapari tüyü olarak yeşil tüyler kullanılmıştır. Oltanın en ucuna ağırlık olarak 75 gr'lık kurşun takılıp, olta 30-40 m derinliklerde askıda bırakılmıştır.

Bu oltalarla yakalanan balıklar en az zarara maruz kalacak şekilde yavaşça çekilip tekneye alınmıştır. Ağızlarının zarar görmemesi için iğneler dikkatlice çıkartılmış ve yakalanan bu balıklar teknede bulunan 100 L hacminde ve içerisinde oksijen takviyesi için tüp bulunan taşıma ve yaşatma tankına konulmuştur.

3.1.4.2. Yabani mercan *Pagellus acarne* 'ın taksonomisi

Regnum: Animale

Subregnum: Metazoa

Phylum: Vertebrate

Superclassis: Osteichthyes

Classis: Teleostei

Ordo: Perciformes

Familia: Sparidae

Genus: *Pagellus* Risso, 1827

Species: *Pagellus acarne* Risso, 1827 (Türkmen,2013)

3.1.4.3. Yabani mercan *Pagellus acarne*' ın morfolojik özellikleri

3.1.4.3.1. Morfolojik özellikleri

Sırt yüzgeci tektir. 12-13 adet sert 10-12 adet de yumuşak ışın içerir. Anal yüzgeci de tek olup 3 adet sert, 9-10 adet yumuşak ışın içerir. Göğüs bölgesinde bulunan siyah benek türün en önemli özelliğidir. Solungaç kapağının arka kenarı boyunca uzanan koyu renk karakteristiktir (Şekil 4).(Türkmen, 2013)



Şekil 4. Denemede kullanılan yabani mercan *Pagellus acarne* balığı (Orijinal)

Erişkinler genellikle 40 ile 100 metre arasında derinliklerde bulunur. Besin olarak halkalı kurtlar, midye, salyangoz gibi yumuşakçalar, kabuklular ve diğer küçük balıklarla beslenirler. Hermafrodit özelliktedirler ve cinsiyet değişimi 4. yaştan itibaren olur. Bu yüzden 4. yaşından küçük olanlar dişidir. (Türkmen, 2013)

3.1.5. Denemede kullanılan yemlerin özellikleri

Denemede kullanılan çipura büyütme yeminin proximate analiz sonuçları aşağıdaki Çizelge 2’ de verilmiştir.

Çizelge 2. Denemede kullanılan yemin yapısı

Besin içeriği	Oranı (%)	Amino asit içeriği (%HP)	Oranı (%)	Vitaminler	Oranı (%)	Enerji	Oranı (%)
Ham protein	47	Lizin	5	Vitamin A (IU)	12000	Brüt enerji	4,88
Ham yağ	17	Arjinin	5	Vitamin D3 (IU)	2500	Sindirilebilir enerji	4,25
Ham selüloz	3	Met+Cys	4	Vitamin E (mg)	200	DP/DE (mg/kj)	24,3
Nem	12			Vitamin K3 (mg)	5		
Kül	13			Vitamin C (mg)	200		

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin öncesi ve başlangıcı

Deneme de kullanılan yabani mercan *Pagellus acarne*’lar, yetiştirme sistemindeki tanklarda oluşabilecek stresin en aza indirgenmesi ve kullanılacak yemlere adapte olması için ilk olarak Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Araştırma Ünitesi’ndeki 500 L hacmindeki merkezi sisteme bağlı ana tanklara aktarılmıştır. Bu tanklarda 15 gün boyunca tutulmuşlardır. Avlanmada oluşan iğne yaralarının iyileşmesi ve stres oluşmaması için ilk 2 gün yem verilmemiş ve dışarı atlamamaları için tankların üzerleri ağlarla örtülmüştür. Geri kalan 13 gün boyunca 2 mm lik çipura yemi ile beslenme alışkanlıkları kazandırılmış ve 15. gün sonunda denemenin yapılacağı tanklara strese sokmayacak şekilde taşınmışlardır.

3.2.1.1. Araştırmanın deneme planı

Denemede kullanılan balığın türü : *Pagellus acarne*

Deneme süresi: 60 gün

Tank başına düşen stok yoğunluğu (kg/m³) Çizelge 3’ de verilmiştir.

Çizelge 3. Tank Başına Düşen Stok Yoğunluğu (kg/m³)

Tank no	(kg/m ³)	Tank no	(kg/m ³)	Tank no	(kg/m ³)	Tank no	(kg/m ³)
Tank 1	3,5	Tank 4	7	Tank 7	14	Tank 10	28
Tank 2	3,5	Tank 5	7	Tank 8	14	Tank 11	28
Tank 3	3,5	Tank 6	7	Tank 9	14	Tank 12	28

3.2.1.2. Yemleme saatleri ve sayısı

Deneme balıklarının beslenmesi sabah 09.00 ve akşam 17.00 saatlerinde olacak şekilde günde iki defa yapılmıştır. Kullanılan yemler denemeden önce 12 adet kaba ayrılıp tartılmıştır. Bu kaplar, tanklarla aynı şekilde numaralandırılmıştır. Tank numaraları ile aynı numarayı taşıyan yem kaplarından besleme yapılmıştır. Her 20 gün de bir biyometrik ölçümler yapıldıktan sonra ilk başta bulunan yemden kalan yem tekrar tartılarak yem tüketimi hesaplanmıştır.

3.2.2. Su analizleri

Deniz suyunun sıcaklık, oksijen, pH ve tuzluluk değerleri günlük olarak YSI 55b MPS marka çoklu prob sistemi ile ölçülmüştür.

3.2.3. Büyüme parametrelerinin hesaplanması

20 günde bir yapılan ölçümlerde şu formüller kullanılmıştır:

Canlı ağırlık artışı (g) = Son balık ağırlığı (g) – Başlangıç balık ağırlığı (g)

Yem dönüşüm oranı (FCR) = Yem tüketimi (g) / Ağırlık artışı (g)

Spesifik büyüme oranı (SGR) = [ln (Son ortalama balık ağırlığı (g)) – ln (Başlangıç ortalama balık ağırlığı (g))] / deneme gün sayısı x 100

3.2.3.1. FCR (Yem Dönüşüm Oranı)

FCR, kültür balıkçılığında kullanılan yemin, balıkta ete dönüşüm oranı olarak bilinir. FCR, balıklarda büyüme potansiyelini belirleyen en önemli faktörlerden biridir. Bu değer balığın türüne ve yetiştirme koşullarına göre değişir. FCR, ağırlık artışının bir ölçüsünün olması dışında sağlıklı, kaliteli ve kısa sürede pazara ulaşabilen balıklarında üretilmesini sağlar (Hoşsu ve diğ., 2003).

3.2.3.2. SGR (Spesifik Büyüme Oranı)

Belirli değerlerde stoklanan balıkların büyüme potansiyellerini belirlemek için kullanılır. Günlük verilecek yem miktarı bu formüle göre hesaplanır. Bu oran bir çok bilim adamı tarafından büyüme oranı olarak tanımlanır.

3.2.4. Hammadde, balık yemi ve etlerinde kimyasal besin madde analizleri

Yem hammaddeleri, deneme yemleri, balıkların kimyasal kompozisyonunu (nem, yağ ve kül analizleri) aşağıdaki yöntemlerle yapılmıştır.

3.2.4.1. Nem analizi

Analiz için darası alınan petrilere 5 gr tartılan örnekler 105 °C’de ağırlıkları sabit kalana kadar etüvde kurutulmuştur. Nem yüzdeleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (AOAC, 1998). $Nem (\%) = [Kuru\ örnek +\ dara\ (g) - İlk\ örnek\ ağırlığı\ (g)] / Başlangıç\ örnek\ ağırlığı\ (g) \times 100$

3.2.4.2. Yağ analizi

Yağ analizi için yem ve et örneklerinden 1 gr tartılmıştır. Daha sonra kapaklı deney tüplerinde metanol-kloroform karışımında bekletilen örnekler süzme işleminden geçirildikten sonra ilk tartımı yapılan balonlara alınmış ve evaporatörde yağ ekstraksiyonu yapılmıştır. Balonlar 20 dakika, sıcaklığı 75 °C olan etüvde bekletilerek kalan metanol-kloroform karışımının tamamen uzaklaştırılması sağlanmıştır. Devamında desikatöre alınan balonlar sabit tartıma geldikten sonra tartımları yapılmıştır. Ham yağ miktarı aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır (Folch, 1957).

$$\% \text{ Ham Yağ Miktarı} = \text{Balon jojenin ağırlık değişimi (g)} / \text{Örnek ağırlığı (g)} \times 100$$

3.2.4.3. Kül analizi

Kül analizi için homojen olan 0,5 g örnek alınarak önceden darası alınan porselen krozelere konmuştur. Daha sonra krozeler yakma fırınında 525 °C’ de 12 saat boyunca yakılmıştır. Krozelerin ağırlık değişimine göre örneklerin kül içeriği aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (AOAC 1998).

$$\% \text{ Ham Kül İçeriği} = \text{Porselen krozenin ağırlık değişimi (g)} / \text{Örnek ağırlığı (g)} \times 100$$

3.2.5. Yağ asitleri analiz yöntemi

Yağ analizi için 20 gr örnek alınmış ve 100 mL metanol/kloroform (1/2) ile birlikte

homojenize edilmiştir. Homojenizat 20 mL metanol-kloroform ile yıkama yapılarak darası alınan balon joje içerisine filtre kâğıdı ile süzölmüştür.

Süzüntüye 20 mL % 4'lük CaCl₂ ilave edilerek balon jojenin kapağı kapatılarak 1 gece karanlık bir ortamda bekletilmiştir. Bu süre sonunda faz oluşumu gözlemlenmiş ve içerik ayırma hunisine alınarak alt faz balon jojeye alınmış üst faz ise atılmıştır. Alt fazın bulunduğu balon joje, 60° C'lik su banyosunda rotary evaporatör (IKA RV10 basic) kullanılarak çözücü uçurulmuştur.

Balon jojede yağ ayırımı gerçekleştirildikten sonra düzenekten çıkartılarak 65 °C'deki etüvde (Nüve FN500) 2 saat bekletilmiş daha sonra desikatöre alınarak soğutulmuş ve son tartımı yapılmıştır. Belirlenen değerler şu formülde yerine konularak hesaplanmıştır (AOAC 1998).

$$\text{Yağ (\%)} = \frac{T_1 - T_0}{m} \times 100$$

T₀: İlk Tartım, T₁: Son Tartım, m: Örnek Ağırlığı

3.2.5.1. Yağ asitlerinin belirlenmesi

Yağ asidi analizlerinde; elde edilen ham yağ materyal olarak kullanılmıştır. Bu şekilde elde edilen ham yağın öncelikle esterleşmesi yapılmış, bunun için 0.150 gr ham yağ numunesi balon joje de tartılarak, üzerine 5 mL metanolik 0.5 N NaOH ilave edilmiştir.

Daha sonra üzerine kaynama taşı atılarak soğutucu eşliğinde su banyosunda 15 dakika kaynatılarak sabunlaştırılmıştır. Soğutucunun üzerinden 5 mL BF₃ reaktifi akıtıldıktan sonra 5 dakika daha kaynatılarak üzerine 2 mL heptan ilave edilmiştir. Sonra tekrar 1 dakika daha kaynamadan sonra soğutucu çıkarılarak örnek hassas olarak 25 mL lik balon jojeye alınmıştır.

Balon joje doymuş NaCl ile çalkalanarak bu çalkantı da ilave edilmiş ve üstteki heptan fazından mikro pipetle 1-2 mL alınarak bir test tüpü aracılığı ile cam şişeye aktarılmıştır. Şişe içine birkaç kristal anhidrik Na₂SO₄ atılarak, enjektörle bu solüsyondan çekilmiş ve 1µL. gaz kromatografisine (GC) enjekte edilerek yağ asitleri kompozisyonu tespit edilmiştir (AOAC 1998).

3.2.5.2 Piklerin hesaplanması

Piklerin tanımlanması (Supelco 37 Component FAMES Mix) standardı kullanılarak gaz kromatografisinde (Şekil 5) belirlenmiştir. Verilerin elde edilmesinde yağ asidi metil esterleri toplam yağ asitlerinin yüzdesi şeklinde hesaplanmıştır (AOAC 1998).



Şekil 5. Gaz Kromatografisi cihazı (Orijinal)

3.2.6. İstatistiki hesaplamalar

Deneme sonunda elde edilen veriler SPSS11 istatistik programının one-way ANOVA (tek yönlü varyans analizi) testi ile analiz edilmiş ve Tukey, Scheffe ve Duncan çoklu karşılaştırma testleri ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklılıklar 0.05 önem düzeyinde test edilmiştir

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Yabani mercan balığının kültür sistem koşullarına adapte olması ve verilen yeme alışması için ilk olarak balığın yaşayacağı stresi en aza indirmek gerekir. Bu sayede yetiştiricilik çalışmalarına başlanabilir. Ayrıca bu türün kültür sistemlerine adaptasyonu ve stok yoğunluğu ile ilgili yapılan literatür taramalarında herhangi bir veriye rastlanılmamıştır. Kapalı devre deniz suyu sisteminde yapılan bu deneme de verimli ve başarılı sonuçlar tespit edilmiştir. Deneme de kullanılan balıkların ağırlığı $25,69 \pm 2$ gram olup, boyları 15 ± 2 cm dir. Doğal ortamdan yakalanan bu balıkların mümkün olduğunca küçük olması adaptasyon hızını arttırmıştır. Denemede kullandığımız gibi küçük balık yakalamanın önemi çok büyüktür. Bu balıkları yakalamada kullanılan olta iğneleri balığa zarar verecek gibi bir düşünce oluşturmasına rağmen, adaptasyon sürecinin hızlı ve başarılı olması bu düşüncüyü *Pagellus acarne* türü konusunda ortadan kaldırmıştır.

Doğal ortamdan yakalanan yabani mercan, *Pagellus acarne* balıkları 60 gün süresince kapalı devre deniz suyu sistemine sahip 70 L lik tanklarda ticari üretimde de kullanılan 2 mm çipura yemi ile beslenmişlerdir. Bu 60 gün boyunca denemede kullanılan balıklarda stres ve ölüm görülmemiş, yaşama oranı % 100 olarak tespit edilmiştir. Deneme tanklarında kullanılan deniz suyunun parametreleri Çizelge 4. de verilmiştir.

Çizelge 4. Deneme Tanklarında Kullanılan Deniz Suyunun Parametreleri

PARAMETRE	DEĞER ARALIKLARI
Oksijen (mg/L)	6 ± 3
Su sıcaklığı (°C)	11 ± 2
Ph	7,26 - 8,17
Tuzluluk (‰)	$24,5 \pm 1,5$

Pirozzi ve ark. (2009), sarıağız balığı yavruları ile ilgili yaptıkları çalışmada el ile müdahalenin negatif bir etkisi olmadığı sonucuna varmış olmalarına rağmen, yabani mercan *Pagellus acarne* balıklarında el ile müdahalenin etkisi negatif olmuş ve bu balıkların strese girip yem alımlarının durduğu gözlemlenmiştir. Ancak bu çalışma sonucunda el ile müdahale edilmesi dışındaki diğer ortam koşullarının yabani mercan *Pagellus acarne* balıklarının yetiştiriciliğinde olumsuz etkiler yaratmadığı saptanmıştır. Denemede kullanılan *Pagellus acarne*, yabani mercan balıkları stresli olduğu dönemlerde dorsal yüzgeç kısmının koyu renge

dönüştüğü ve stresli ortamda sürü psikolojisiyle birlikte yem alımının durduğu gözlemlenmiştir.

Aksungur ve ark., (2003) kalkan balığı (*Psetta maxima*) yavrularının 24 °C de su sıcaklığında balıklarda yem alımının durduğunu ve letal (28-30 °C) sınırın üzerine çıkmasıyla toplu balık ölümleri görüldüğünü tespit etmişlerdir. Araştırmada kullandığımız su sıcaklığı letal dozlarda olmayıp tür için optimum değerler arasındadır.

Denemedeki balık grupları ve yem miktarları, deneme öncesi tartılıp ve ağırlıkları hesaplanmıştır. Deneme sonunda tekrar tartım yapılarak denemede ki canlı ağırlık artışı (SGR), büyüme yüzdesi (RGR) ve yem değerlendirme oranı (FCR) bulunmuştur (Çizelge 5).

Schnaittacher ve ark, (2005).Halibutta yapılan çalışmada besleme sıklığının daha iyi büyüme gösterdiği, maksimum spesifik büyüme oranının günde 5 defa beslenen balıklarda ve sonra sırasıyla 3 ve 1 defa beslenen balıklarda daha az olduğunu bildirmiştir. Araştırmamızda günde 2 defa doyana kadar yemleme yapılmış olup büyüme oranları buna göre değerlendirilmiştir.

Çizelge 5. Denemedeki grupların FCR, SGR, RGR değerleri

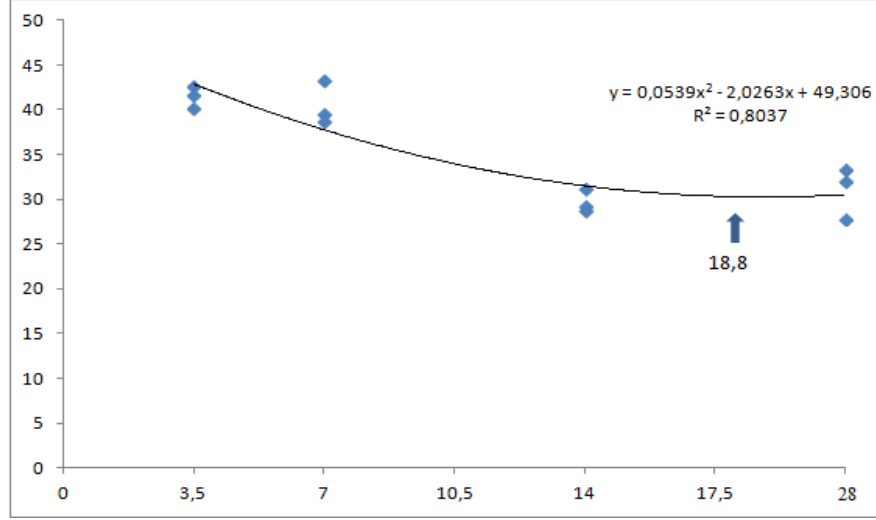
	Gruplar			
	tank 1-3	tank 4-6	tank 7-9	tank 10-12
İlk Tartım (gr)	28,6±1,52 ^a	25,8±1,93 ^a	26,4±1,16 ^a	24,28±1,75 ^a
Son Tartım (gr)	40,4±1,52 ^a	36,42±2,11 ^a	34,25±1,17 ^a	31,79±1,58 ^a
SGR	0,58±0,02 ^a	0,57±0,03 ^a	0,43±0,02 ^b	0,45±0,04 ^b
RGR(%)	41,44±1,30 ^a	40,45±2,40 ^a	29,70±1,31 ^b	31,04±2,90 ^b
YDO	2,49±0,09 ^c	2,52±0,03 ^c	3,46±0,18 ^b	3,84±0,09 ^a

Deneme sonunda yabancı mercan (*Pagellus acarne*)'in, üretimi yapılan çipura, levrek, sinarit vb. gibi türler kadar başarılı bir adaptasyon ve gelişme gösterdiği tespit edilmiştir. Deneme de kullanılan *Pagellus acarne* lerin YDO oranı tank 1-3 te 2,49±0,09, tank 4-6 da 2,52±0,03 tank 7-9 da 3,46±0,18, tank 10-12 de 3,84±0,09 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5).

4.1. Optimum Büyüme Sonuçları

Bu çalışmada 3.5 kg/m³, 7 kg/m³, 14 kg/m³ ve 28 kg/m³ olan stok yoğunlukları araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda optimum büyümenin 18,8 kg/m³ stok yoğunluğunda olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 6). Bu türe ait stok yoğunluğu ile ilgili bir araştırma olmadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Yemlerde ω -3 serisinin yokluğu veya yetersizliği durumunda FCR (yem dönüşüm oranı)'ın olumsuz yönde etkilendiği belirtilmiştir (Sinnhuber ve ark., 1972). Araştırmada kullanılan çipura büyütme yeminin ham yağ oranı % 17 dir ve FCR oranı Tank 1-3 de 2.49 ± 0.09 , Tank 4-6 da 2.52 ± 0.03 olarak tespit edilmiş olup ω -3 yağ asidi içeriği de normal değerler arasında tespit edilmiştir.



Şekil 6. Farklı stok oranları (%3.5, 7, 14 ve 28 kg/m³) ile yetiştirilen mercan balıkları (*Pagellus acarne*) ile ağırlık kazanımı sonucu elde edilen optimum stok oranı polinom eğrisi

Piska ve Rao (2005), sazan üretiminde yavru stoklama boyunun etkisini araştırmışlardır. Stok boyu arttıkça birim alana düşen balık sayısının azaldığını ve stoklama da boyutun sazan balığı için önemli olduğunu bulmuşlardır Çalışmamızın sonucunda da stoklama da balık sayısı arttıkça büyümenin yavaşladığı tespit edilmiş olup Piska ve Rao' nun yaptığı çalışma ile paralellik göstermektedir.

Salas-letion ve ark.(2008), dil balıkları üzerinde yaptıkları çalışmada, FCR oranının stok yoğunluğu ile arttığını, oksijen tüketiminin yüksek sayılı stoklarda, metabolizma hızının arttığı ve beslenme oranının yüksek olduğu dönemlerde daha hızlı olduğunu saptamışlardır. Çalışmamız sonunda da stoklama oranı arttıkça FCR artmaktadır.

Putra ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada 14.22 ± 0.67 gr olan orfoz (*Epinephelus coioides*) balığı larvalarını 15 adet /100 L, 20 adet/100 L, 25 adet/100 L olarak 70 gün boyunca stoklamışlardır. 70 gün sonunda istatistiksel analizlerinin sonuçları olarak en iyi büyüme (95.82 ± 4.24 gr) ve boyun (18.72 ± 1.40 cm) 25 adet/ 100 L stok yoğunluğundaki balıklarda olduğunu bulmuşlardır. Araştırma sonucunda da 18.8 kg/m³ (yaklaşık 23 adet) stoklama yoğunluğu tespit edilmiş olup Putra ve ark. nın yaptığı çalışma ile paralellik

göstermektedir.

4.2. Yağ Analizi Sonuçları

Balık örneklerine ait ham yağ, kül ve nem sonuçları Çizelge 6'da verilmiştir.

Çizelge 6. Deneme yemleri ile beslenen yabancı mercan balıklarının kimyasal kompozisyonu (ham yağ, kül ve nem sonuçları)

	yağ analizi (%)	nem analizi (%)	kül analizi (%)
<i>Pagellus acarne</i>	5.75 ± 0.86	75.98 ± 0.008	83.87 ± 0.007

Denemede, alınan örneklerin ham yağ sonuçları % 5.75 ± 0.86, nem sonuçları % 75.98 ± 0.008 ve kül analizi değerleri % 83.87 ± 0.007 olarak bulunmuştur.

Araştırma sonucunda balıklarda elde edilen C18:1n9c+t (n-9) nin değeri % 31.10±0.11, C16:0 nin değeri % 15.51±0.26, C18:2n6t (n-6) nin değeri % 15.53±0.08, C22:6n3 (n-3) nin değeri % 10.93±0.33, C20:5n3 (n-3) nin değeri % 4.21±0.08 olarak bulunmuştur ve diğer yağ asidi içerikleri sonuçları Çizelge 7'de verilmiştir.

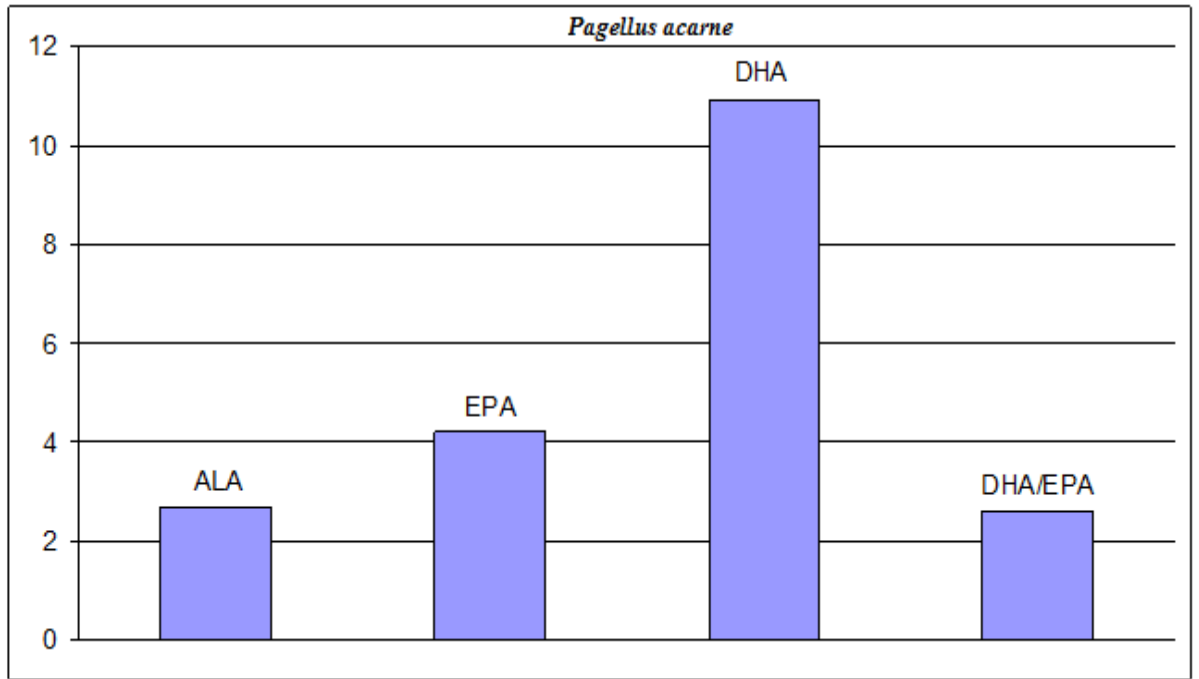
Çizelge 7. *Pagellus acarne*'ye Ait Yağ Asitleri Kompozisyonu

(%)	<i>Pagellus acarne</i>
C4:0	0.03±0.04
C6:0	0.03±0.01
C8:0	0.00±0.00
C10:0	0.00±0.00
C11:0	0.00±0.00
C12:0	0.05±0.00
C13:0	0.01±0.00
C14:0	2.56±0.05
C14:1	0.04±0.01
C15:0	0.01±0.01
C15:1	0.01±0.01
C16:0	15.51±0.26
C16:1	3.71±0.04
C17:0	0.37±0.01
C17:1	0.02±0.00
C18:0	6.33±0.06
C18:1n9c+t (n-9)	31.10±0.11
C18:2n6c (n-6)	0.05±0.01
C18:2n6t (n-6)	15.53±0.08
C18:3n6 (n-6)	0.17±0.01
C18:3n3 (n-3)	2.68±0.05
C20:0	0.27±0.00
C20:1n9	2.11±0.01
C20:2	1.08±0.01
C20: 3n6 (n-6)	0.38±0.01
C21:0	0.03±0.00
C20:3n3 (n-3)	1.15±0.01
C20:4n6 (n-6)	0.30±0.01
C20:5n3 (n-3)	4.21±0.08
C22:0	0.17±0.00
C22:1n9	0.47±0.00
C22:2	0.18±0.01
C23:0	0.02±0.00
C22:6n3 (n-3)	10.93±0.33
C24:1n9	0.58±0.01

Balık örneklerine ait ALA, EPA, DHA ve DHA/EPA değerleri Çizelge 8 ve Şekil 7 de verilmiştir.

Çizelge 8. Balık örneklerine ait ALA, EPA, DHA ve DHA/EPA değerleri

(%)	<i>Pagellus acarne</i>
α-linolenic acid (18:3, $n-3$; ALA)	2.68±0.05
Eicosapentaenoic acid (20:5, $n-3$; EPA)	4.21±0,08
Docosahexaenoic acid (22:6, $n-3$; DHA)	10.93±0.33
DHA/EPA	2.60±0.03



Şekil 7. Balık örneklerine ait ALA, EPA, DHA ve DHA/EPA değerleri

Yapılan çalışmada mercan balığı (*Pagellus acarne*)' ndaki yağ miktarı oranı 3.5gr / 100gr dir. 3,5 gr / 100gr olan yağ oranının % 10.93±0.33 ü olan DHA değeri 0.38 gr/100 gr, % 2.68±0,05'i olan ALA değeri 0.09gr / 100gr, % 4.21±0.08 olan EPA değeri ise 0.147 gr /100 gr olarak bulunmuştur. Sonuç olarak mercan balığı (*Pagellus acarne*)' nin diğer balıklardaki DHA ve EPA oranları ile karşılaştırılması Çizelge 9. da verilmiştir.

Erkan (2013), yaptığı çalışmada bir çok balık türünün DHA, EPA, $\omega-3$ ve $\omega-6$ değerlerini bulmuş ve birbirleriyle karşılaştırmıştır. Araştırmamız sonucunda da mercan balığının EPA ve DHA miktarı (0.14 EPA, 0.38 DHA) diğer deniz balıklarınkiyle benzerlik göstermektedir.

Çizelge 9. Mercan balığının DHA ve EPA değerlerinin, sinarit (kültür), alabalık, lüfer, mezgit ve çipura (doğal) balıklarının DHA ve EPA değerleriyle karşılaştırılması

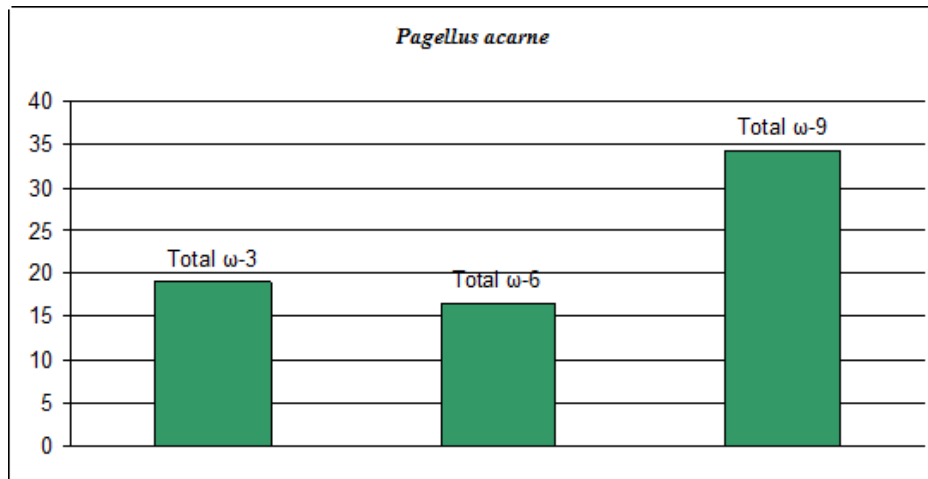
		EPA gr/100gr	DHA gr/100gr
Mercan	<i>Pagellus acarne</i>	0.14	0.38
Sinarit (Kültür)	<i>Dentex dentex</i>	0.10	0.28
Alabalık	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	0.32	0.34
Lüfer	<i>Pomatomus saltator</i>	0.04	0.36
Mezgit	<i>Merlangius merlangus</i>	0.08	0.34
Çipura (Doğal)	<i>Sparus aurata</i>	0.10	0.25

Sinarit (Kültür) deki EPA değeri 0.10 gr /100 gr, DHA değeri 0.28gr / 100gr; lüferdeki EPA değeri 0.04gr / 100gr, DHA değeri 0.36 gr /100gr; alabalıktaki EPA değeri 0.32 gr/ 100gr, DHA değeri 0.34gr/ 100gr; mezgitteki EPA değeri 0.08gr/ 100gr, DHA değeri 0.34gr / 100gr; çipura (doğal) daki EPA değeri 0.10gr / 100 gr, DHA değeri 0.25gr / 100gr olarak bulunmuştur. (Erkan, 2013)

Balık örneklerine ait toplam yağ oranının 18.96 ± 0.47 'si olan ω -3 değeri 0.66gr / 100gr, 16.42 ± 0.08 'i olan ω -6 değeri 0.57gr / 100gr, 34.25 ± 0.10 olan ω -9 değeri 1.19gr / 100gr olarak bulunmuştur. ω -3, ω -6 ve ω -9 değerleri Çizelge 10 ve Şekil 8'de verilmiştir.

Çizelge 10. Balık örneklerine ait toplam ω -3, ω -6, ve ω -9 değerleri

(%)	Total ω -3	Total ω -6	Total ω -9
<i>Pagellus acarne</i>	18.96±0.47	16.42±0.08	34.25±0.10



Şekil 8. Balık örneklerine ait toplam ω -3, ω -6, ve ω -9 değerleri

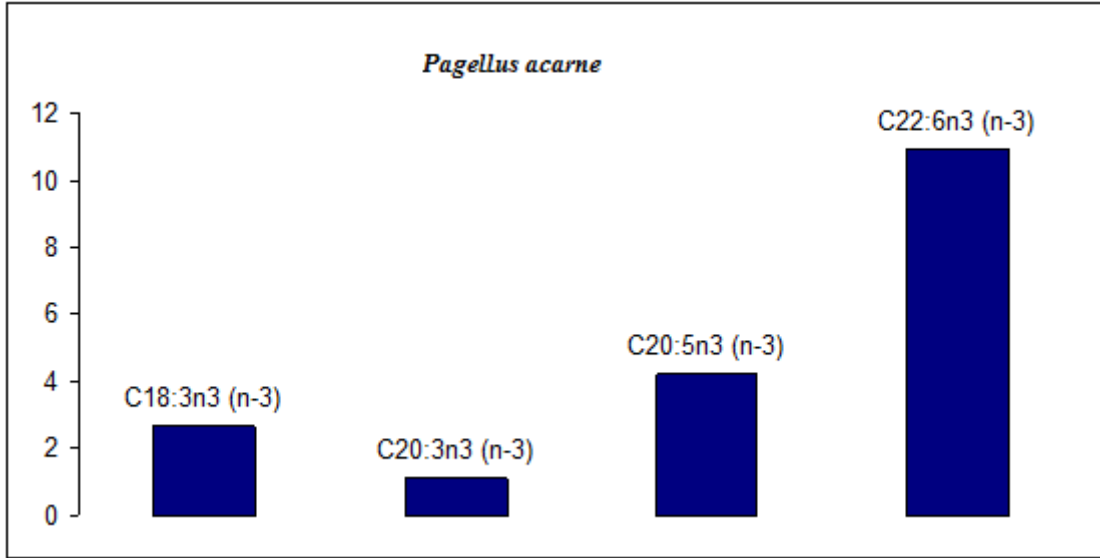
Balık örneklerine ait toplam ω -3 yağ asitleri değerlerinden C22:6n3 (n-3) $10.93 \pm$

0.33, C20:5n3 (n-3) % 4.21 ± 0.08 , C20:3n3 (n-3) % 1.15 ± 0.01 , C18:3n3 (n-3) % 2.68 ± 0.05 olarak bulunmuştur (Çizelge 11, Şekil 9).

Castell ve ark., 1972, Balık yağlarının insan sağlığı açısından olumlu etkilere sahip olduğu, damar hastalıklarının da içinde bulunduğu bir çok kronik hastalığın tedavisinde yararlandığı bilinmektedir. Çalışmamızdan elde ettiğimiz yağ asitleri sonuçlarına göre ω -3 (0.66gr / 100gr), ω -6 (0.57gr/100gr), ω -9 (1.19gr / 100gr) değerleri bu insan sağlığında ve kronik hastalıkların tedavisinde kullanılabilecek değerdedir.

Çizelge 11. Balık örneklerine ait toplam ω -3 yağ asitleri değerleri

(%)	C18:3n3 (n-3)	C20:3n3 (n-3)	C20:5n3 (n-3)	C22:6n3 (n-3)
Pagellus acarne	2.68±0.05	1.15±0.01	4.21±0.08	10.93±0.33

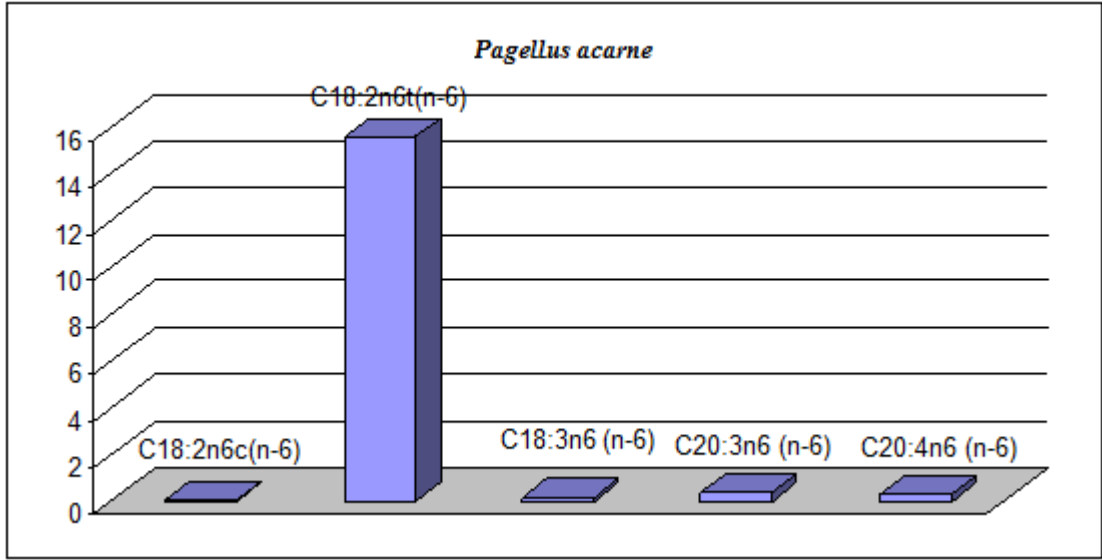


Şekil 9. Balık örneklerine ait toplam ω -3 yağ asitleri değerleri grafiği

Balık örneklerine ait toplam ω -6 yağ asitleri değerlerinin % 0.05 ± 0.01 'i C18:2n6c(n-6), % 15.53 ± 0.08 'i C18:2n6t(n-6), % 0.17 ± 0.01 'i C18:3n6 (n-6), % 0.38 ± 0.01 'i C20:3n6 (n-6), % 0.30 ± 0.01 'i C20:4n6 (n-6) olarak bulunmuştur (Çizelge 12, Şekil 10).

Çizelge 12. Balık örneklerine ait toplam ω -6 yağ asitleri değerleri

(%)	C18:2n6c(n-6)	C18:2n6t(n-6)	C18:3n6 (n-6)	C20:3n6 (n-6)	C20:4n6 (n-6)
Pagellus acarne	0.05±0,01	15.53±0,08	0.17±0,01	0.38±0.01	0.30±0.01

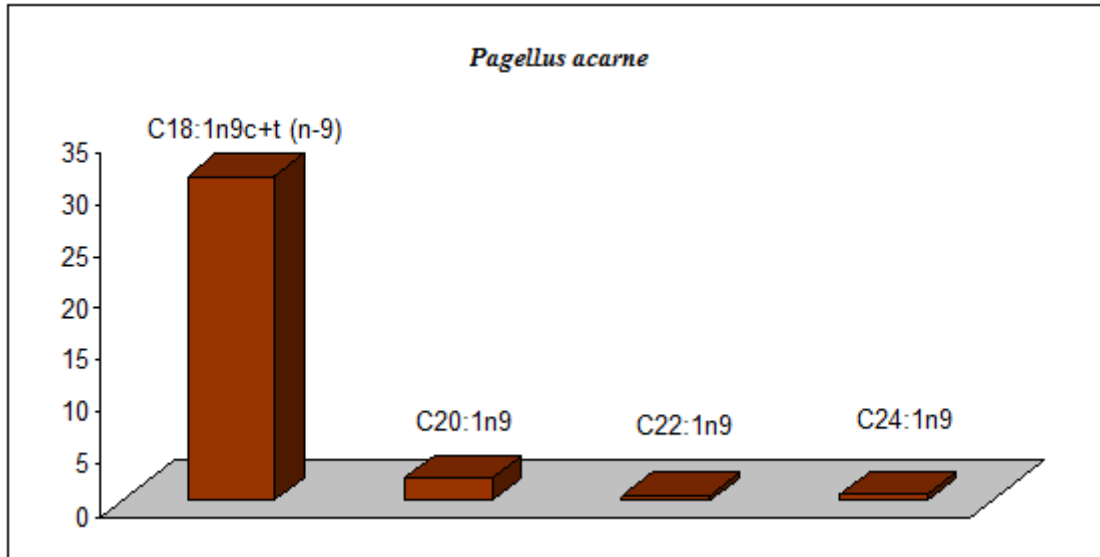


Şekil 10. Balık örneklerine ait toplam ω -6 yağ asitleri değerleri grafiği

Balık örneklerine ait toplam ω -9 yağ asitleri değerlerinin % 31.10 ± 0.11 'i C18:1n9c+t(n-9), % 2.11 ± 0.01 'i C20:1n9, % 0.47 ± 0.00 'i C22:1n9, % 0.58 ± 0.01 'i C24:1n9 olarak bulunmuştur. (Çizelge 13, Şekil 11).

Çizelge 13. Balık örneklerine ait toplam ω -9 yağ asitleri değerleri

(%)	C18:1n9c+t (n-9)	C20:1n9	C22:1n9	C24:1n9
<i>Pagellus acarne</i>	31.10 ± 0.11	2.11 ± 0.01	0.47 ± 0.00	0.58 ± 0.01



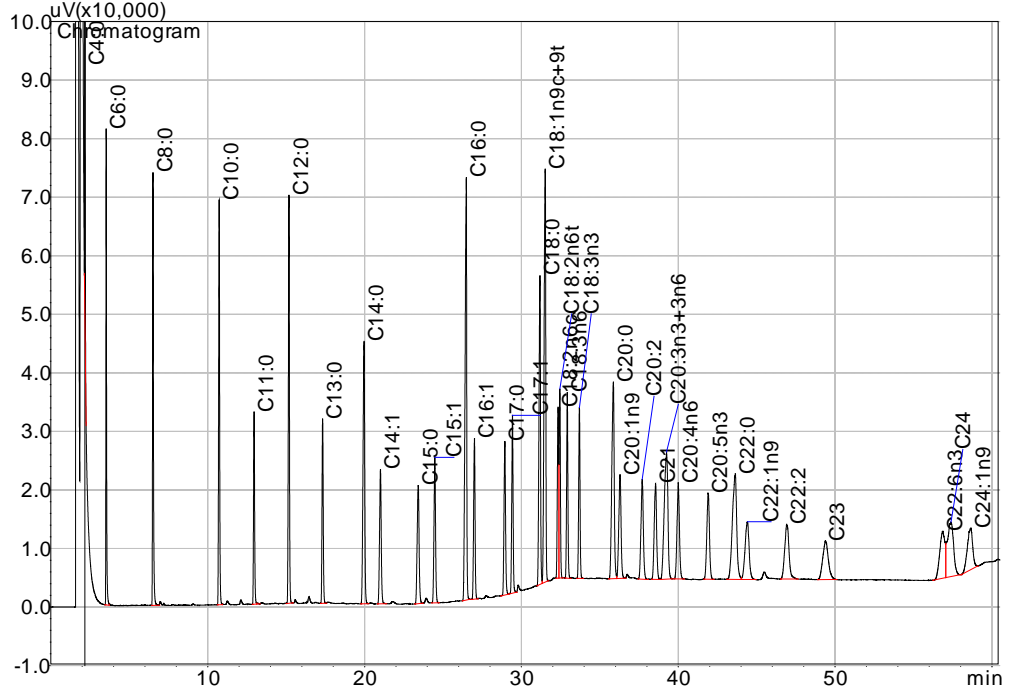
Şekil 11. Balık örneklerine ait toplam ω -9 yağ asitleri değerleri grafiği

Balık örneklerine ait farklı yağ asitlerinin kompozisyonlarının değerlerinin araştırılması sonucunda, doymamış yağ asitleri (Unsaturated) %74.64 ± 0.44, doymuş yağ asitleri (Saturated) %25.36 ± 0.44, toplam C18 yağ asitleri (Σ C18) % 55.84 ± 0.04, toplam MUFA yağ asitleri (Σ MUFA) % 38.02 ± 0.13, toplam PUFA yağ asitleri (Σ PUFA) %36.65 ± 0.58 olarak bulunmuştur (Çizelge 14).

Çizelge 14. Balık örneklerine ait farklı yağ asitlerinin kompozisyonlarının değerleri

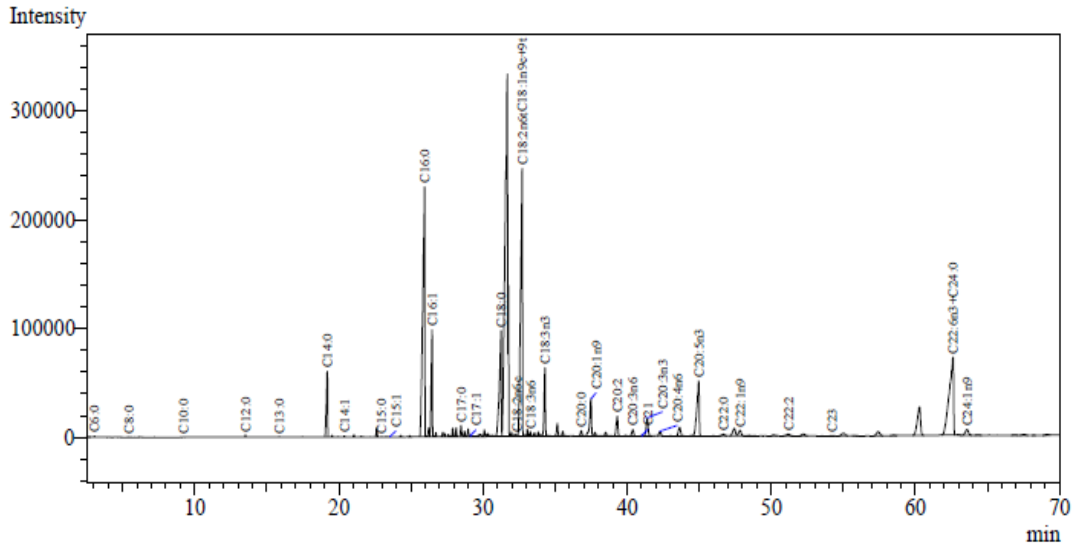
(%)	<i>Pagellus acarne</i>
Unsaturated (UNSAT)	74.64±0.44
Saturated (SAT)	25.36±0.44
UNSAT/SAT	2,95±0,06
Σ Sat	25.36±0,44
Σ MUFA	38,02±0.13
Σ PUFA	36.65±0.,58
Σ Monoene	38.02±0.13
Σ Diene	1.30±0.01
Σ Triene	0.54±0.00
Σ Tetraene	0.30±0.01
Σ Pentaene	4.21±0.,08
Σ Hexaene	10.93±0.33
Σ C12 series	0.05±0.00
Σ C13series	0.01±0.00
Σ C14 series	2.60±0.05
Σ C15 series	0.01±0.00
Σ C16 series	19.21±0.30
Σ C17 series	0.39±0.01
Σ C18 series	55.84±0.04
Σ C20 series	9.51±0.11
Σ C21 series	0.03±0.00
Σ C22 series	11.77±0.33
Σ C23 series	0.02±0.00
Σ C24 series	0.58±0.01

37 bileşimli yağ asidi standardının GC spektrumu Şekil 12’de verilmiştir.



Şekil 12. Yağ asidi standardının GC spektrumu

Denemede kullanılan *Pagellus acarne* GC spektrumu Şekil.12 de verilmiştir.



Şekil 13. *Pagellus acarne* GC spektrumu

Tüm balıklar aynı yem ile beslendikleri için denemede aşama aşama alınan örneklerde zamanla yağlanmanın arttığı gözlenmiş ve ortalama yağlanma 0.05 ± 0.02 gr olarak tespit edilmiştir.

4.3. Ekonomik analizler

Su ürünleri yetiştiriciliğiyle ilgilenen şirket ve kurumların en çok önem verdiği konu karlılıktır. Balık yetiştiriciliğinde giderlerin büyük bir kısmını yem giderleri ve balıkların pazar boyuna kadar gelene kadar olduğu süre kapsamaktadır. Bu yüzden yem değerlendirme oranı (YDO) ve pazar boyuna gelme süresi ne kadar az olursa karlılık bir o kadar artar. Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan bir çok türe nazaran yabancı mercan *Pagellus acarne* balıklarının YDO oranı daha düşüktür ve birim zamanda kazandıkları canlı ağırlık artışı daha fazladır. Yapılan çalışmanın ekonomik yönden analizleri Çizelge 15’ deki gibidir.

Çizelge 15. Denemenin Ekonomik Analizleri

Deneme grupları (Tank)	FCR	Yem fiyatı (Dolar)	Balık fiyatı (Dolar)	Yem gideri (Dolar)	Net kazanç (Dolar)	ECR ¹ (Dolar/kg)	Balık fiyatı üzerinden yem gideri ² (%)	Yem fiyatı (TL)	Balık fiyatı (TL)	Yem gideri (TL)	Net kazanç (TL)	EPI ³ (dolar/kg)	Son ağır. (kg)	İlk ağır. (kg)	Yem gideri kar oranı (%)
1-3	2.49	2	7.1	4.98	2.12	4.98	70.14	4.2	14.91	10.46	4.45	227.93	40.4	28.57	234.91
4-6	2.52	2	7.1	5.04	2.06	5.04	70.99	4.2	14.91	10.58	4.33	205.94	36.43	25.97	244.66
7-9	3.46	2	7.1	6.92	0.18	6.92	97.47	4.2	14.91	14.53	0.38	188.99	34.26	26.42	3844.44
10-12	3.84	2	7.1	7.68	-0.58	7.68	108.17	4.2	14.91	16.12	-1.12	164.62	37.79	24.29	-1324.1

¹;Ekonomik değerlendirme oranı, ²; yem gideri/balık fiyatı x100, ³; Ekonomik kazanç endeksi

Tank 1-3 ve Tank 4-6 da ki FCR oranlarının (2.49 - 2.52), Tank 7-9 ve Tank 10-12 de ki FCR oranlarına (3.46 – 3.84) göre düşük olmasından dolayı Tank 1-3 ve Tank 4-6 da net kazanç daha fazladır. Stok yoğunluğunun en fazla olduğu Tank 10, Tank 11 ve Tank 12 de yem gideri fazla olduğu için kar oranı (-) eksi değerlerdedir.

Çalışmanın sonucunda mercan balığı (*Pagellus acarne*)’nın FCR oranı 2.49±0.09 olarak bulunmuştur. Çipura balığının FCR oranı 1.7, levrek balığının FCR oranı 2.2 dir (Anonim, 2007). Ancak çipura balığı ve levrek balığının FCR oranı mercan balığından daha düşük olsa da pazar boyuna gelme süreçleri daha uzun ve kg bazında ekonomik olarak mercan balığından yüksek fiyatlıdır. Bu yüzden mercan balığı yetiştiriciliğinin kar oranı, çipura ve levrek yetiştiriciliğinin kar oranından daha yüksektir.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde diğer bir önemli konu ise yetiştiriciliği yapılan türün ekonomik değeridir. Dünyada ve ülkemizde yetiştiriciliği yapılan tür sayısı bellidir. Nüfus artışına bağlı olarak insanların besin ihtiyaçlarını karşılamak için su ürünleri üretim miktarı yıllar geçtikçe artan bir ivmeye doğru gitmektedir. Özellikle ülkemizde yapılan bilinçsiz avcılık, denizlerimizde birçok türün neslinin tükenmesine yol açmaktadır. Bu nedenden dolayı su ürünleri şirketleri ekonomik değeri yüksek diğer alternatif türlere yönelmiş ve pazarlarda

bu ekonomik değeri yüksek türler yer almaya başlamıştır.

Bu çalışmada yabani mercan *Pagellus acarne* balığının kültür sistemlerinde en iyi sonucu veren stok yoğunluğu araştırılmış ve ülkemizde sparidae türlerine ait yetiştiriciliği en çok yapılan tür olan ıpara ya alternatif tür olup olamayacağı denenmiştir. Dolayısıyla bu çalışma ilerleyen zamanlarda yapılacak diğer çalışmalar için ön bilgi olmuştur. Yabani mercan *Pagellus acarne* yetiştiriciliğinde en önemli faktör türün kültür ortamına adapte olabilmesidir. Kültür şartlarına adapte olamayan, uyum sağlayamayan türlerin kültürünün yapılması mümkün değildir.

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Dünya da M.Ö. 2500'lü yıllardan günümüze kadar bir çok balık türünün yetiştiriciliği yapılmakta ve yetiştiriciliğe uygun olduğu düşünülen yeni türlerin denemeleri sürmektedir. Yetiştiricilikte en çok baz alınan değerler, yetiştiriciliği yapılan türün en az yem kullanımı ile pazar boyuna en kısa zamanda ulaşacak şekilde hızlı büyümesi ve yetiştiricilik şartlarında en iyi adaptasyon değerlerini vermesidir. Bu değerler için yapılan çalışmalar hızlı bir şekilde devam etmekte ve yetiştiricilik sahalarına yeni türler eklenmektedir.

Yaptığımız bu çalışmanın analiz sonuçlarına göre yabani mercan *Pagellus acarne* balığının yüksek stok yoğunluğunda (18,8 kg/m³) olmasına rağmen büyümelerinin hızlı olması ve yetiştiricilik de en önemli ekonomik değer olan yem giderinin az olması bu türün yetiştiriciliğinin değerlendirilebilir olduğunu göstermektedir. Denemede kullanılan yabani mercan *Pagellus acarne* balığının yılın on iki ayı boyunca sürekli olarak denizlerimizde bulunması ve göç etmeyip sürekli aynı yerde bulunması yetiştiricilik açısından çok önemlidir. Yaz ve kış aylarındaki değişken olan sıcaklık ve tuzluluk değerlerine rağmen bu değişkenliklerde yüksek bir toleransa sahip olması sayesinde dört mevsim boyunca yetiştiriciliği yapılması mümkündür. Bu özellikleri de kültür aşaması açısından önemli kriterlerden biridir.

Sonuç olarak yetiştiricilik alanında yem fiyatlarının artmasından dolayı yetiştiriciliği yapılan diğer türlerin yüksek maliyetli olması, kültür balıkçılığı yapan işletmelerin kar seviyelerinin düşmesine sebebiyet vermektedir. Yabani mercan *Pagellus acarne* balığının pazar fiyatının yetiştiriciliği yapılan diğer türlere göre yüksek olmasına rağmen daha düşük yem değerlendirme oranı (YDO) na sahip olmasından dolayı bu balığın yetiştiricilik sektörüne kazandırılması ülkemizin ekonomisinin gelişmesi için çok önemlidir. Ancak doğadan yakalandıktan sonra en az zararla yetiştiriciliği yapılacağı tesise getirilmesi, bu türde adaptasyonun sağlıklı bir şekilde olmasının ilk adımıdır ve su sıcaklığının ve çevresel koşulların optimal değerlerde olması da bu adaptasyon sürecini hızlandıracaktır. Bu değerler sağlandığında yabani mercan *Pagellus acarne* balığının anaç balıkları yetiştirilebilir ve bununla beraber larva alımı ile kültürünün yapılmasına imkân sağlanabilir. Bu çalışmayla birlikte kültür ortamına adapte olabildiği kanıtlanan yabani mercan *Pagellus acarne* balığı için önümüzdeki yıllarda anaçlardan larva alımı üzerine çalışmalar yapılması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aksungur N., Aksungur M., Akbulut B., Şahin T., Üstündağ C., Çiftçi Y., Kutlu İ., 2003. Karadeniz’de Kalkan Balığı (*Psetta maxima*) yetiştiriciliğinin araştırılması, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon.
- Akyıldız, R., 1979. Karma Yemler Endüstrisi, San Matbaası, Ankara, s. 219
- Anonim, 2007. Su Ürünleri Sektörünün Ab Müktesebatina Yasal ve Kurumsal Uyumunu Desteklemek İçin Teknik Yardım Su Ürünleri Avcılığı ve Yetiştiriciliği Sektör Çalışması Nihai Rapor. Türkiye Cumhuriyeti Avrupa Komisyonu. s. 192
- Anonim, 2011. Düünden bugüne balıkçılık Balıkçılığın tarihi, <http://www.dunyagida.com.tr/haber.php?nid=2696>
- Anonim su Ürünleri raporu (b.t), dünyada su ürünleri, <http://www.isub.org.tr/images/SuUrunleriRaporu.pdf>
- AOAC, (1998) Official methods of analysis of AOAC International (16th ed., 4thRev.). AOAC Int., Gaithersburg, MD.
- Baka, 2012. Su Ürünleri Sektör Raporu, Aralık 2012. <http://www.baka.org.tr>.
- Castell J. D., Sinnhuber R. D., Wales J.H., Lee D., Wates J.H. and Lee D.J., 1972. Essential Fatty Acids in the Diet of Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*) : Growth, Feed Conversion and Same Gross Deficiency Symtoms J. Nutr., 102: p.77-86
- Chua T.E., Teng S.K., 1979. Relative Growth And Production Of The Estuary Grouper *Epinephelus salmoides* Under Different Stocking Densities In Floating Net-Cages, Malaysia, Marine Biology, 54: p.363-372
- Cowey C.B., 1992. Nutrition : estimating requirements of Rainbow Trout, aquaculture, 100: p.177-189
- Diler A., 1995. Çapalı Gölü Turna Balığı (*Esox lucius l*)’nın Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi ile Et Veriminin Mevsimsel Değişimleri. S.D.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, s. 59

- Erkan N., 2013. Türkiye’de Tüketilen Su Ürünlerinin Omega-3 (ω -3) Yağ Asidi Profiline Değerlendirilmesi, İstanbul, Türkiye, 7(2): p.194-208
- Folch J., Lees M., Sladane-Stanley, G.H.A. 1957. Simple Method for the Isolation and Purification of Total Lipids from Animal Tissue. *J Biol Chem*, 226: p. 497-509.
- Greene D.H.S, Selvonchick D.P., 1987. Lipid Metabolizm in Fish Prog. *Lipid Res.*, 26: p. 53-85
- Hayward R.S., Wang N., Noltie D.B., 2000. Group holding impedes compensatory growth of hybrid sunfish. *Aquaculture*, 183: p. 299- 305
- Hoşsu B., Korkut Y.A., Fırat A., 2003. Balık Besleme Ve Yem Teknolojisi 1 (Balık Besleme Fizyolojisi Ve Biyokimyası, 3. Baskı), E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yayınları
- Lambert, Y., Dutil L , J.D., 2001. Food intake and growth of adult Atlantic cod (*Gadus morhua* L) reared under different conditions of stocking density, feeding frequency and size-grading. *Aquaculture*, 192: p. 233– 247
- Lovell T., 1989. Nutrition and Feeding of Fish, Van Nostrand Reinhold, New York, p. 256
- Mendez E., Gonzalez M., Inocente G., Guidice H., Grompone M., 1995. Lipid Content And Fatty Acid Composition Of Fillets Of Six Fishes From The Rio de la Plata, Montevideo, Uruguay, *Journal Of Food Composition And Analysis*, 9: p.163-170
- Morato T., Sola E., Gros P.M., Menezes G., 2001. Feeding Habits Of Two Congener Species Of Seabreams, *Pagellus bogaraveo* And *Pagellus acarne*, Off The Azores (Northeastern Atlantic) During Spring Of 1996 And 1997, *Bulletin Of Marine Science*, 69(3): p.1073-1087
- Pirozzi I., Booth A.M., Pankhurst M.P., 2009. The Effect Of Stocking Density And Repeated Handling On The Growth Of Juvenile Mulloway *Argyrosomus japonicus* (Temmick & Schlegel 1843), *Aquaculture Int.*, 17: p.199-205
- Piska S., Rao M., 2005. Impact Of Juvenile Stocking Size On The Major Carp Production In A Mirror Reservoir, Bibinagan, India, *Reviews In Fish Biology And Fisheries*, September 26., 15: p.167-168

- Putra A., Hua F., Chou M., 2014. Effects Of Stocking Density On Growth And Feed Utilization Of Grouper (*Epinephelus coioides*) Reared In Recirculation And Flow-Through Water System, National Taiwan University, Taiwan.
- Salas-Leiton E., Anguis V., Manchado M., Canavate J.P.,2008. Growth, Feeding And Oxygen Consumption Of Senegalese Sole (*Solea senegalensis*) Juveniles Stocked At Different Densities. Aquaculture, Volume 285, Issues 1-4, December 2008, p.84-89
- Sargent J., Bell G., McEvoy L., Tocher D., Estevez A., 1998. Recent Developments In The Essential Fatty Acid Nutrition Of Fish, Stirling, Scotland, Aquaculture 177: p.191-199
- Schnaittacher, G., Kingv,W., and Berlinsky,D.B., 2005. The effects of feeding frequency on growth of juvenile Atlantic halibut, *Hippoglossus hippoglossus* L. Aquaculture Research, 36: p.370-377.
- Sheridan M.R., Allen W.W., Kerstetter T.H., 1985. Changes in Fatty Acid Composition of Steelhead Trout, *Salmo gairdneri* Richardson, Associated With Parr-Smolt Transformation, Comp. Biochem., Physiol, 80: p. 671-676
- Sinnhuber R.O., Castell J.D., Lee D.J., 1972. Essential Fatty Acid Requirement of the Rainbow Trout, *Salmo gairdneri*, Federation Proceeding, 31: p.1436-1441
- Tuik, 2012. <http://www.tuik.gov.tr>
- Türkmen M., 2013. Yabancı Mercan *Pagellus acarne* Risso, 1827 Kültür Ortamına Adaptasyonu ve Büyüme Performansının Değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Yamada K., Kobayashi K., Yone Y., 1980. Conversion of Linolenic Acids to ω -3 Highly Fatty Acid in Marine Fishes and Rainbow Trout, Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish., 46: p. 1231 - 1233
- Google maps, <https://www.maps.google.com>

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Seçkin AKIN

Doğum Yeri : Bornova

Doğum Tarihi : 26/08/1986

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl :

- 08/2011-10/2011 Kılıç Deniz Ürünleri Üretimi İhr. ve İth. A.Ş. Didim Bafa yavru balık kuluçkahanesi (Mühendis)
- 06/2014- CarrefourSA Çanakkale Otogar Şubesi (Kasiyer)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : onura_s.akin@hotmail.com

GSM: (0506) 585 69 17