KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAVRU GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*, L.) YEMLERİNE FARKLI ORANLARDA İLAVE EDİLEN KUŞBURNU (*Rosa Canina* L.) YAĞININ BÜYÜME PERFORMANSI VE YEMDEN YARARLANMA ÜZERİNE ETKİSİ

OBEY ABDALLA GADAIN ALNAIEM

KOCAELİ 2020

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAVRU GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI *(Oncorhynchus mykiss,* L.*)* YEMLERİNE FARKLI ORANLARDA İLAVE EDİLEN KUŞBURNU (*Rosa canina* L.*)* YAĞININ BÜYÜME PERFORMANSI VE YEMDEN YARARLANMA ÜZERİNE ETKİSİ

OBEY ABDALLA GADAIN ALNAIEM

Doç. Dr. Hamdi AYDIN
Danışman, Kocaeli Üniversitesi. .....

Doç. Dr. Arzu MORKOYUNLU YÜCE
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi .....

Dr. Öğr. Üyesi Ferhat ÇAĞILTAY
Jüri Üyesi, İstanbul Üniversitesi .....

Tezin Savunulduğu Tarih: 28.12.2020

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Her zaman bilgi ve tecrübesi ile bana yardımcı olan, her konuda yardımlarını esirgemeyen ve akademik anlamında birçok bilgiyi kendisinden öğrendiğim değerli danışman hocam Doç. Dr. Hamdi AYDIN'a, deneme sürecinde ve analizlerde yardımlarını esirgemeyen sayın Muhammed Ali BALTACI'ya, Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma, Uygulama Birimi'nin bütün çalışanlarına ve hayatım boyunca beni destekleyen ve yanımda duran herkese çok teşekkür ederim.

Her şeyimi borçlu olduğum varlık sebebimi canım aileme, anneme, babama ve sevgili arkadaşlarıma çalışmalarımdaki destekleri, hoşgörü ve sabırları için teşekkür ederim.

Tezimin gerçekleşmesinde katkıda bulunan Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne (Proje Numarası: FYL-2020/2086) teşekkür ederim.

Aralık – 2020 Obey Abdalla Gadain ALNAIEM

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
ŞEKİLLER DİZİNİ iii
TABLOLAR DİZİNİ iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ v
ÖZET vi
ABSTRACT vii
GİRİŞ 1
1. GENEL BİLGİLER 2
1.1. Dünyada ve Türkiye'de Su Ürünleri Üretim Miktarı 2
1.2. Yem Katkı Maddeleri 5
1.3. Tıbbi ve Aromatik Bitkileri Kullanımına İlişkin Araştırmalar 6
1.3.1. Gelişim ve hayatta kalma üzerine etkiler 7
1.3.2. Tıbbi ve aromatik bitkilerin kimyasal etkileri 9
1.3.3. Tıbbi ve aromatik bitkilerin antikosidan aktiriteleri 10
1.4. Kuşburnu Bitkisi 10
1.4.1. Kuşburnu bitkisinin genel özellikleri 10
1.4.2. Kuşburnu türlerinin kimyasal özellikleri 11
1.4.3. Kuşburnu ile yapılan çalışmalar 12
2. MATERYAL VE YÖNTEM 13
2.1. Materyal 13
2.1.1. Deneme yeri ve süresi 13
2.1.2. Deneme alanı ve kullanılan su 13
2.1.3. Denemede kullanılan balıklar 13
2.1.4. Yem materyali 13
2.1.5. Deneme kullanılan kuşburnu yağı 14
2.2. Yöntem 14
2.2.1. Denemenin yürütülmesi 14
2.2.2. Balıkların beslenmesi 14
2.2.3. Büyüme parametrelerinin-hesaplanması 15
3. ARAŞTIRMA BULGULARI 17
4. TARTIŞMA VE SONUÇ 20
KAYNAKLAR 24
KİŞİSEL YAYINLAR VE ESERLER 30
ÖZGEÇMİŞ 31

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. Deneme gruplarını başı ve son canlı ağırlığı (CAO) 18
Şekil 4.2. Deneme gruplarına ait Canlı Ağırlık Kazancı (CAK) değerleri 18

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1.1. Dünyada yıllara göre su ürünleri üretim miktarı (milyon ton) 2
Tablo 1.2. Türkiye'de yıllara göre su ürünleri üretim miktarı (milyon ton) 3
Tablo 1.3. Türkiye'de alabalık, çipura ve levrek balıkları üretimi (2010-2019) 4
Tablo 1.4. Bazı tıbbi ve aromatik bitki yağlarının balıklarda büyüme etkisi üzerine yapılan çalışmalar 8
Tablo 2.1. Araştırmada kullanılan alabalık yeminin analizi 14
Tablo 2.2. Denemede kullanılan kuşburnu yağının analiz sonuçları 15
Tablo 3.1. Deneme gruplarına ait farklı büyüme parametreleri 17
Tablo 3.2. Deneme sonunda tespit edilen spesifik büyüme oranları 19
Tablo 3.3. Denemede tüketilen toplam yem miktarı, canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme oranı 19
Tablo 3.4. Yaşama oranı (YO) %..... 19

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

CAK	: Canlı Ağırlık Kazancı
CAO	: Canlı Ağırlık Ortalaması
EFA	: Essential Fatty Acids (Esansiyel Yağ Asitleri)
FCR, YDO	: Yem Dönüşüm Oranı (Feed Conversion Ratio)
HB	: Hemoglobin
K	: Kondisyon Faktörü (Condition Factor)
OBO	: Oransal Büyüme Oranı
SGR, SBO	: Spesifik Büyüme Oranı (Specific Growth Rate)
WBC	: Beyaz Kan Hücreleri (White Blood Cells)
YO	: Yaşama Oranı

YAVRU GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss,* L.*)* YEMLERİNE FARKLI ORANLARDA İLAVE EDİLEN KUŞBURNU (*Rosa canina* L.*)* YAĞININ BÜYÜME PERFORMANSI VE YEMDEN YARARLANMA ÜZERİNE ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmada yavru gökkuşağı alabalığı *(Oncorhynchus mykiss L.)* yemlerine farklı oranlarda ilave edilen kuşburnu *(Rosa canina L.)* yağının, balıkların büyüme performansı, yemden yararlanma ve yaşama oranı üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, başlangıç ortalama ağırlıkları 1.7±0.11 g olan yavru alabalıkların yemlerine 4 farklı konsantrasyonda kontrol (I) 0ml/kg, (II) 2ml/kg, (III) 4ml/kg ve (IV) 6ml/kg kuşburnu yağı ilave edilerek 90 gün boyunca (pH 7,15-8,33, sıcaklık 12,3-15,9 ^{0}C ve çözünmüş oksijen 6,85-10,8 mg/l aralığında) beslenmiştir. Deneme grupları 2 tekerrürlü olarak planlanmış ve her bir tanka 200 adet yavru balık konularak toplamda 1600 adet balıkla çalışma yürütülmüştür. Deneme sonunda en yüksek canlı ağırlık artışı (53,71±1.12 g) ve (0,7±0.02) yem dönüşüm oranı ile 6 ml/kg kuşburnu yağı ilave edilen IV. Grupta elde edilmiş ve diğer gruplara göre istatistiksel olarak fark önemli çıkmıştır (P<0,05). Sonuç olarak; bu çalışmada, kuşburnu yağının yavru alabalık yemlerine ilave edilmesi ile balıkların yemden yaralanma oranının arttığı ve balıkların gelişmelerinde de olumlu etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Büyüme Performansı, Gökkuşağı Alabalığı, Kuşburnu Yağı, *Rosa canina* L.

THE EFFECT OF ROSEHIP (*Rosa Canina L.)* OIL ADDED TO JUVENILE RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss, L.)* DIETS AT DIFFERENT RATES ON THEIR GROWTH PERFORMANCE AND FEED EFFICIENCY

ABSTRACT

In this study were investigated the effects of rosehip (*Rosa canina* L.) oil added to juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* L.) diets in different proportions on the growth performance, feed efficiency and survival rate of fish. For this purpose, rosehip oil in 4 different concentrations (0, 2, 4 and 6 ml / kg) was added to the feed of juvenile trout with an initial average weight of 1.7 ± 2.8 g, for 90 days (pH 7.15-8.33, temperature 12,3-15.9 °C and dissolved oxygen in the range 6.85-10.8 mg / l). The experimental groups were planned with 2 replications and 200 juvenile fish were placed in each tank and a total of 1600 fish were studied. At the end of the experiment, the highest increase in live weight was obtained in the IV. Group in which 53.71 ± 1.12 g and 0.71 ± 0.02 feed conversion rate and 6 ml / kg rosehip oil was added and the difference was statistically significant compared to the other groups ($P < 0.05$). As a result; In this study, it was determined that the addition of rosehip oil to juvenile trout feeds increased the rate of feed efficiency to fish and had a positive effect on the development of fish.

Keywords: Growth Performance, Rainbow Trout, Rosehip Oil, *Rosa canina* L.

GİRİŞ

Günümüzde 7,6 milyarı bulan dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9 milyarı aşması beklenmektir (FAO, 2020). Hızla artan dünya nüfusunun hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında ve gıda güvenliği, dünyanın sürdürülebilir gelişimi için kritiktir. Su ürünlerinin çok önemli bir yeri vardır ve özellikle su ürünleri yetiştiriciliği geleceğin vazgeçilmez bir sektör olarak kabul edilmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği, insanlara yeterli miktarda deniz ürünü sağlamanın tek yolu olabilir çünkü avcılık metoduyla elde edilen hayvansal proteinlerin günümüzde ihtiyacı karşılayamadığı görülmektedir. FAO'ya göre, su ürünleri yetiştiriciliği, son 20 yılda yaklaşık % 6'lık bir yıllık büyüme oranıyla tarımda en hızlı büyüyen sektördür (FAO, 2018). Bu nedenle hayvansal protein talebini karşılamak için ıslah yöntemlerinin ve türlerinin artırılması gerektiği işaret edilmektir (Panase ve Mengumphan, 2015; Doğankaya, 2017; FAO, 2018; Akar, 2019). Bugünkü, su ürünleri yetiştiriciliğinin doğrudan insan tüketimine katkısı, avcılık balıkçılığının üzerindedir (FAO, 2018). Su ürünleri yetiştiriciliğinin katkılarının artması beklenmektedir. 2010 yılı toplam dünya su ürünleri üretimi 148,2 milyon ton iken aynı yıl kültür balıkları üretimi 89,99 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Son 30 yılda su ürünleri sektörü, dünya nüfusundaki ve insan ihtiyaçlarındaki artışı karşılamak için hızlı bir artış göstermiştir (Awad ve Awaad, 2017). Son 7 yılda kültür balıkları üretiminde % 25 oranında bir artışın meydana geldiği gözlemlenmektedir. Bu artışa rağmen günümüzde su ürünleri yetiştiriciliği, yoğun yetiştirme teknolojisi, beslenme sorunları, beslenme metodolojileri, hastalık salgınları, çevresel faktörler ve iklim değişikliği ile ilişkili çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalmıştır (Yubang ve diğ., 2021). Bu tez çalışmasının amacı, Türkiye'de bol miktarlarda bulunan kuşburnu (*Rosa canina L.*) bitkisinden elde edilen yağın, yavru gökkuşağı alabalıklarının *(Oncorhynchus mykiss, L.)* yemlerine farklı oranlarda ilave edilerek balıklardaki gelişme, yaşama ve yem değerlendirme oranlarının araştırılmasıdır. Kuşburnu yağının balık yemlerinde kullanılması ilk defa bu çalışmada araştırılacaktır ve elde edilecek bulguların su ürünleri sektöründe kullanılması hedeflenmektedir.

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Dünyada ve Türkiye'de Su Ürünleri Üretim Miktarı

Dünya'da su ürünleri üretimi 2018 yılında 178,5 milyon ton olarak kayıtlara geçmiş, kültür balıkları üretimi ise 82,1 milyon ton ile toplam üretimin % 45,9'unu oluşturmuştur. FAO (2020), dünyada yıllara göre su ürünleri üretim miktarı (Tablo 1.1.) verilmiştir. Türkiye'de de son yıllarda avcılık yolu ile elde edilen su ürünleri miktarında ciddi artışlar görülmeyip 300-400.000 ton arasında dalgalanmalar göstermektedir.

Tablo 1.1. Dünyada yıllara göre su ürünleri üretim miktarı (milyon ton)

YIL	AVCILIK			YETİŞTİRİCİLİK			TOPLAM
	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu	Toplam	
2010	77.8	11.3	**89.1**	22.3	36.8	**59.1**	**148.2**
2011	82.6	11.1	**93.7**	23.4	38.7	**62.1**	**155.8**
2012	79.7	11.6	**91.4**	24.7	42.0	**66.7**	**158.0**
2013	80.9	11.7	**92.6**	25.5	44.7	**70.2**	**162.8**
2014	81.6	11.9	**93.5**	26.7	47.1	**73.9**	**167.3**
2015	81.2	12.5	**93.7**	27.9	48.8	**76.6**	**170.3**
2016	79.3	11.6	**90.9**	28.7	51.4	**80.1**	**171.0**
2017	80.6	11.9	**92.5**	30.6	49.5	**80.1**	**172.6**
2018	84.4	12.0	**96.4**	30.8	51.3	**82.1**	**178.5**

Üretim rakamlarına su bitkileri ve deniz memelileri dahil değildir (FAO, 2020).

Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de son 30 yılda su ürünlerine olan taleplerin karşılanması için kültür balıkçılığı çalışmalarına ağırlık verilmeye başlanmıştır. Türkiye de kültür balıkçılığı çalışmaları 1970'li yıllarda gökkuşağı alabalığı

(*Oncorhynchus mykiss*, L.) ve sazan (*Cyprinus carpio*) üretimi ile başlatılmış ve 1985'li yıllarda çipura (*Sparus aurata*) ve levrek (*Dicentrarchus labrax*), 2000'li yıllarda da orkinos balıklarının üretiminin yapılmaya başlanılması ile kültür balıkları üretiminde ciddi bir artışlar meydana gelmeye başlamıştır. Son yıllarda baraj, göl ve göletlerde yüzer kafes sistemlerinin kurulması ve deniz suyunda alabalık üretiminin başlaması ile üretim kat kat artmıştır.

Türkiye de kültür balıkları üretimi her yıl %10'dan daha fazla artış göstermektedir. 2010 yılında 485.939 ton olan avcılık rakamları 2015 yılında 431.907 ton ve 2019 yılında 463.168 ton olarak gerçekleşirken, 2010 yılında 167.141 ton olan kültür balıkları üretimi 2015 yılında 240.334 tona ve 2019 yılında 373.356 tona kadar yükselmiştir (Tablo 1.2.). En fazla üretimi yapılan balıklar, gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, L.), levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve çipura (*Sparus aurata*)'dır.

Tablo 1.2. Türkiye'de yıllara göre su ürünleri üretim miktarı (milyon ton)

	AVCILIK			**YETİŞTİRİCİLİK**			
YIL	**Deniz**	**İçsu**	**Toplam**	**Deniz**	**İçsu**	**Toplam**	**TOPLAM**
2010	445.680	40.259	485.939	88.573	78.568	167.141	**653.080**
2011	477.658	37.097	514.755	88.344	100.446	188.790	**703.545**
2012	396.322	36.120	432.442	100.853	111.557	212.410	**644.852**
2013	339.047	35.074	374.121	110.375	123.019	233.394	**607.515**
2014	266.078	36.134	302.212	126.894	108.239	235.133	**537.345**
2015	397.731	34.176	431.907	138.879	101.455	240.334	**672.241**
2016	301.464	33.856	335.320	151.794	101.601	253.395	**588.715**
2017	322.173	32.145	354.318	172.492	104.010	276.502	**630.820**
2018	283.955	30.139	314.094	209.370	105.167	314.537	**626.631**
2019	431.572	31.596	463.168	258.930	116.426	373.356	**836.524**

(TUİK, 2020)

Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* L.) tüm dünyada ve Türkiye'de yaygın olarak üretilmesinin nedenlerin başında diğer salmonid türlerine göre; hastalıklara karşı daha dayanıklı olması, hızlı büyümesi, yemi iyi değerlendirmesi ve pazar değerinin yüksek olması gelmektedir. Türkiye'de de gökkuşağı alabalığı *(Oncorhynchus mykiss, L.)* üretimi her yıl artarak devam etmektedir ve 2019 yılı verilerine göre 125.745 ton üretilmiştir (Tablo 1.3.).

Su ürünleri yetiştiriciliğinde amaç, üretimi yapılan türü en kısa sürede ve en düşük maliyetle pazar boyuna ulaştırmaktır. Bu amaçla balık yemlerine eklenen birçok katkı maddesinin büyüme ve yem değerlendirme oranına etkileri yıllardır araştırılmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliği artan talebe ek olarak, suda beslenme endüstrinin küreselleşmesi ile de hızla gelişmektedir (Teklemariam ve diğ., 2015; Yanjun ve diğ., 2016).

Tablo 1.3. Türkiye'de alabalık, çipura ve levrek balıkları üretimi (2010-2019)

Yıllar	Alabalık	Çipura	Levrek
2010	85.244	28.157	50.796
2011	107.936	32.187	47.013
2012	114.569	30.743	65.512
2013	128.059	35.701	67.913
2014	113.593	41.873	74.653
2015	108.038	51.844	75.164
2016	107.013	58.254	80.847
2017	109.657	61.090	99.971
2018	114.497	76.680	116.915
2019	125.745	99.730	137.419

(TÜİK, 2020)

Akuakültürde, yem katkı maddeleri, yemden yararlanma, büyüme performansı ve hayatta kalma oranlarını arttırmak için sıklıkla yemlere ilave edilmektedir. Yem katkıları maddeleri, mayalar, renklendiriciler, aminoasitler, antioksidantlar, enzimler, probiyotikler, lipid türevleri, nutrasötikler, vitaminler, bitki ekstraktları ve belli

organik asit/tuzları, karnitin, hormonlar, aromatik bileşikler, olarak listelenebilir (Kıvrak, 2017). Bununla birlikte, su ürünleri yetiştiriciliğinin yoğun ve yarı yoğun uygulamaları, hastalık salgınlarında artışa neden olarak balık üretiminde kısmen veya tamamen kayıplara neden olmuştur (Awad ve Awaad, 2017). Bu yüzden son yıllarda yetiştiriciler bazı bitkileri ve bu bitkilerden elde edilen yağlar ve diğer ürünleri balık yemlerinde kullanmaya başlamışlardır. Bu bitkisel ürünlerin insan ve balık için fayda sağlamasının yanı sıra çevre açısından da oldukça yararlı olduğu anlaşılmıştır. Bazı bitkiler balık unu içindeki proteinin yerine ucuz bir protein kaynağı olarak kullanılmış ve bu konuda etkili oldukları, büyüme ve bağışıklık sistemine de olumlu yönde etki ettikleri tespit edilmiştir (Reverter ve diğ., 2014; Ramasamy ve diğ., 2011; Ngo, 2015). Tıbbi bitkilerin, balıklarda gelişimi teşvik edici özellikleri ve stres azaltıcı özellikleri yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır. Öncelikle, sindirim enzimlerini arıttırarak, sucul hayvanların hayatta kalma oranlarını ve gelişimlerini arttırmaktadırlar. Aynı zamanda doğal ve ucuz olmaları nedeniyle tıbbi ve aromatik bitkiler kullanılmaya başlanmıştır (Ngo, 2015). Türkiye tıbbi ve aromatik bitkiler bakımından son derece zengin bir floraya sahiptir. Kuşburnu bitkisi de bu bitkilerin en önemlilerinden biridir ve Türkiye'nin her tarafında bol miktarda bulunmaktadır. Uzun yıllardan beri meyve suyu, reçeli, marmelatı ve çayı yaygın olarak kullanılırken son yıllarda yağı için de işlenen bir bitkidir. Kuşburnu, büyük miktarlarda biyolojik olarak aktif farklı bileşikler içerir: karotenoidler, tokoferoller, polifenoller, biyoflavonoidler, tanenler, pektin, şekerler, organik asitler, amino asitler ve uçucu yağlar (Uggla ve diğ., 2003), folat asit kaynağı, 400-600 mikrog / 100 g zengindir (Stralsjo ve diğ., 2003), Antienflamatuar özelliği ve çoklu doymamış yağ asitleri açısından zengindir (Larsen ve diğ., 2003).

1.2. Yem Katkı Maddeleri

Besin katkı maddeleri; yemin doğallığını korumak için koruyucular ve antioksidanlar, uygun yapılarda (Stabilizatörler ve bağlayıcılar vb.), büyümeyi geliştirmek ve kilo almak için (büyüme uyarıcıları, antibiyotikler ve hormonlar vb.), bazen, sindirilebilirliği artırmak veya balıkları yemeğe çekmek için (iştah artırıcı vb.) ayrıca gıda maddeleri (vitaminler, mineraller, amino asitler, kolesterol, fosfolipidler vb.) gibi amaçlarla yemlere az miktarlarda yeme eklenen maddelerdir (Tacon, 1987). Yemlerde katkı maddesi olarak kullanılan maddelerin ve ortaya çıkan ürünlerin tespiti ve bu maddelerin insan sağlığı üzerindeki etkilerinin ortaya çıkarılması çok önemlidir. Son

yıllarda başta hayvansal üretim ve mamul yem katkıları olmak üzere doğal ve organik ürünlerin üretim ve tüketim eğilimleri yaygın tartışmalara yol açmıştır. Yem katkı maddesi olarak kullanılacak bitkilerin ve bitkisel ekstrakt, düşük miktarlarda da olsa yağ asitleri, esansiyel amino asitler, vitaminler, oligosakkaritler, proteinler, peptitler ve eser mineraller gibi birçok besin maddesi bulunmaktadır. Bu besin maddelerini barındıran bitkilerin ve bitkisel ekstraktların yem tüketimini artırmalarının ve bağışıklık sistemini geliştirmelerinin yanında antibakteriyal, antihelmintik, antiviral ve antioksidan etkilerinin bulunması sebebiyle hayvan beslemede önemli düzeyde etkilerinin olduğu düşünülmektedir (Kahraman, 2009).

1.3. Tıbbi ve Aromatik Bitkileri Kullanımına İlişkin Araştırmalar

Birçok çalışmada, su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan veteriner ilaçlarının balık, çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkisi nedeniyle, tıbbi ve aromatik bitkiler balık hastalıklarının kontrolü için umut verici ve ikame bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkiler su ürünleri yetiştiriciliğinde sadece kemoterapötikler olarak değil, aynı zamanda yem katkı maddeleri olarak da kullanılmaktadır. Çok çeşitli besin maddeleri ve kimyasal bileşikler içerirler; balıklarda büyümeyi teşvik etme, iştah uyarımı, bağışıklık uyarımı, antimikrobiyal ve anti-stres dahil olmak üzere birçok tıbbı aktivite sahip oldukları kaydedilmiştir. Bu bitkilerin etki biçimleri ve türevleri alkaloidler, steroidler, fenolikler, tanenler, terpenoidler, saponinler, glikozitler ve flavonoidler gibi birçok aktif prensip bileşeninin varlığına atfedilir, kolay ve bol miktarda bulunabilmeleri, çoğınlukla ucuz olmaları büyüme ve hastalıklardan korunmada olumlu bir etkiye sahip olmaları nedeniyle su ürünleri yetiştiriciliğinde büyük ölçekli kullanımları yönünde çalışmalar yoğunlaşmıştır. Tıbbi ve aromatik bitkiler ham, bitki özleri veya aktif bileşikler olarak çeşitli formlarda, bazen de probiyotik gibi kullanılmıştır (Bahi ve diğ., 2017). Bu bitkiler bazen da bir hayvansal ürün ile birlikte kullanılmaktadırlar (Zhang, 2009). Aromatik bitkiler yönünden oldukça zengin bir floraya sahip olan Türkiye’de toplam floranın 1/3'ü bu bitkilerden oluşmaktadır. Bu sebeple, Türkiye'de yetişen bitkilerin yaklaşık 3000 çeşidinin aromatik özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir (Davis, 1988).

Balık yağının kısmen veya tamamı olacak şekilde kullanılması bazı tatlı su balıklarında başarılı sonuçlar vermiştir (Rosenlund ve diğ., 2010). Caballero ve diğ (2002) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, gökkuşağı alabalığı *(Oncorhynchus mykiss* L.*)* yemlerinde bitkisel yağ kaynaklarının kullanılmasının büyümeyi, yaşama oranını ve yem değerlendirmeyi olumsuz etkilemediği bildirilmiştir. Mousavi ve diğ (2011) tarafından yapılan bir çalışmada, kekik (*Thymus vulgaris*), adaçayı (*Salvia officinalis*), mavi okaliptüs *(Eucalyptus globulus*) ve nane (*Mentha piperita*) bitkilerinden elde edilen esansiyel yağları karıştırarak *Staphylococcus aureus, Escherichia coli, Pseudomonas aeroginosa* ve 15 farklı denizel bakteriyel izolatlar üzerine etkilerini incelemişlerdir. Sonuç olarak esansiyel yağ karışımlarının antibakteriyel etki potansiyelinin olduğu ve denizel bakterilerin gelişimlerinin bu karışımlara karşı daha hassas olduğu görülmüştür.

1.3.1. Gelişim ve hayatta kalma üzerine etkiler

Yetiştiricilikte son yıllarda giderek artan bir biçimde doğal büyüme artırıcılarına olan ilgi artmıştır. Özellikte gelişen çevre bilinci ve kalite yönetimi adına üretim hattında kimyasal kullanımın daralması ve antibiyotiklerden uzaklaşılması ile bunların yerine hem hastalıklara mücadelede hem de beslemede doğal büyüme artırıcılar önem kazanmıştır. Bazı araştırmalarda: % 1 zencefil, % 2 sarımsak, % 1 kekik ve % 2 ekinyezya içeren yemlerle beslenen yavru gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) 116 günlük çalışma sonucunda hayatta kalma oranları, final vücut ağırlığı, ağırlık kazancı ve spesifik gelişim oranı artmıştır (Gabor ve diğ., 2011). Benzer sonuçlar, *Melissa officinalis* (20g/kg), Aloe vera (*Aloe barbadensis)* (10g/kg) bitkilerinin yeme ilavesi ile gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss)* büyümede önemli etkileri olduğu gözlemlenmiştir (Farahi ve diğ., 2012).

Mahdavi ve diğ (2013) yaptıkları bir çalışmada, Aloe vera (*Aloe barbadensis)* ekstraktının (% 0,1, 0.5 ve 2.5), 8 haftalık beslemeden sonra sazan balıklarında (*Cyprinus carpio*) iştah arttırıcı özelliği yanı sıra, kilo alımı ve spesifik büyüme hızında (SGR) önemli bir artış gözlendiğini bildirmişlerdir. Başka bir çalışmada, iki ay boyunca lupin (*Lupinus albus*), mango (*Mangifera indica*) ve ısırgan otu (*Urtica dioica*) ile takviye edilmiş bir diyetle beslenen gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss)* büyüme performansında, kilo alımında, SGR ve sindirim enzimlerinde önemli

bir artış kaydetmişlerdir (Awad ve diğ., 2012). *A. sativum* ilave edilmiş yemlerle beslenen Nil tilapyalarında (*Oreochromis niloticus*) hayatta kalma oranlarında önemli ölçüde artış (Aly ve Mohamed 2010), ağırlık kazancı, spesifik gelişim oranı ve yem etkinlik oranınında artış ve yem dönüşüm oranını azaltma (Shalaby ve diğ., 2006; Aly ve diğ., 2008; Aly ve Mohamed, 2010) saptanmıştır.

Tablo 1.4. Bazı tıbbi ve aromatik bitki yağlarının balıklarda büyüme etkisi üzerine yapılan çalışmalar

Bileşen	Balık	Süre	Sonuç	Literatür
Pinus koraiensis yağı (% 0,1) Kekik yağı (% 0,025) Fermente sarımsak suyu (% 0,1)	*Litopenaus vannamei*	16 hafta	Etki bulunmamış	Kim ve diğ., 2011
Yer fıstığı yağı (9 g/kg) Soya fasülyesi yağı (9 g/kg) Hurma yağı (9 g/kg)	*Clarias gariepinus*	10 hafta	Büyümede etkilidir	Sotolu, 2010
Hurma yağı (% 1, 1.5, 2) Shea yağı (% 1,1,5, 2)	*Clarias gariepinus*	56 gün	Büyümede önemli etki görülmüştür	Zaid ve diğ., 2011
Sarımsak uçucu yağı (% 0.05, 0.10, 0.15, 0.20 g/kg)	*Huso huso*	56 gün	Büyümede önemli etki görülmüştür	Tangestani ve diğ., 2013
Biomin uçucu yağı	*Ictalurus punctatus*	12 hafta	Büyümede önemli etki görülmüştür	Wood ve diğ., 2011
Origanum heracleoticum uçucu yağı (% 0.05)	*Ictalurus punctatus)*	8 hafta	Büyümede önemli etki görülmüştür	Zheng ve diğ., 2009
Kanola yağı % 14.3 Aspur yağı % 14.3 Keten tohumu yağı % 14.3 Sebze yağı % 14.3, (kanola yağı, keten tohumu yağı ve aspir yağı)	*Oncorhynchus mykiss*	8 hafta	Olumlu göstermiştir	Rasoul ve diğ., 2018
Kantaron yağı (1.0, 2.0 ve 3.0 ml/kg)	*Oncorhynchus mykiss*	12 hafta	olumlu etkiler gözlenmiştir	Çilingir, 2017
biberiye (*Rosmarinus officinalis)* % 0.025, 0.1 ve 0.05	*Oncorhynchus mykiss*	8 hafta	Etkilenmemiştir	Kıvrak, 2017

A. sativum ya da *Z. officinale* içeren yemlerle beslenen gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) ağırlık kazancı, spesifik gelişim oranı ve yem dönüşüm oranında iyileşme görülmüştür Nya ve Austin (2009a,2009b). Orfoz balıklarında (*Epinephelus tauvina*), *O. sanctum* ve *W. somnifera* ekstraktlarının yeme ilavesinin ağırlık kazancı ve spesifik gelişim oranlarını önemli ölçüde artırdığı ifade edilmiştir (Sivaram ve diğ., 2004). Aynı balık türünde, spesifik büyüme oranını artırmak için yemde; *C. dactylon, Piper longum, Phyllanthus niruri, Tridax procumbens* ve *Z. officinale* ekstraktlarının karışımının kullanılması sonucu saplanmıştır (Punitha ve diğ., 2008). *Azolla pinnata* ilave edilmiş yemlerle beslenen Nil tilapyalarında (*Oreochromis niloticus*) yavru (2–54g ± 0093) ve fry (4033g ± 103) balıklar günlük % 5 ve % 3 oranında 10 haftalık süreçte; hayatta kalma oranları ağırlık kazancı, spesifik gelişim oranı ve yem etkinlik oranında ve yem dönüşüm oranının etkinliği, Kontrol diyetiyle beslenen balıkların büyüme ve yemden yararlanma verimliliği, azolla takviyeli diyetlerle beslenenlere göre önemli ölçüde daha yüksekti. (El-sayed, Abdel, 2008).

1.3.2. Tıbbi ve aromatik bitkilerin kimyasal etkileri

Serum/plazma proteinleri, albumin ve globulinler ve spesifik olamayan bağışıklık sisteminin humoral elemanları, örneğin transferrin, precipitinler, agglutinler, antimikrobiyal peptitler, komplement faktörleri, lizozim ve antiproteazları içerir (Ergül 2018).

Tıbbi bitkiler, muhtemelen alkaloidler, fenolik bileşikler ve steroidler gibi fitokimyasal içeriğin varlığı nedeniyle, su organizmalarında iştah stimülatörleri, büyüme destekleyicileri, anti-stah ve immünostimülanlar olarak başarıyla kullanılmıştır. Belli bitki ilaçlarının toplam serum proteinlerini, albümin ve globülin seviyelerini artışı rapor edilmiştir (Kıvrak, 2017). Bu nedenle yemlerine *U. dioica* ya da *Viscum album* ilave edilen gökkuşağı alabalıklarında serum protein seviyelerinin artış gösterdiği rapor edilmiştir (Dügenci ve diğ., 2003). Pek çok tıbbi bitkinin gökkuşağı alabalıklarında yağ metabolizmasını geliştirdiği, öyle ki vücuttaki yağ asitlerinin katabolize edilmesiyle ana enerji kaynağının sağlandığı ve bunun sonucunda, yeterli protein birikimi ve gelişim performansı sağlandığı öne sürülmektedir (Ji ve diğ., 2007).

1.3.3. Tıbbi ve aromatik bitkilerin antikosidan aktiriteleri

İmmünostimülanlar, bağışıklık sisteminin savunma mekanizmalarını (hem doğuştan gelen hem de uyarlanabilir) aktive eden ve böylece hayvanı hastalıklarla başa çıkabilen doğal olarak oluşan maddelerdir (Anderson, 1992; Galindo ve diğ., 2004). Tıbbi bitkilerin biyolojik aktivitelerinin özellikleri, su ürünleri yetiştiriciliğinde immünostimülan olarak kullanımlarına olan ilgiyi arttırır. Ayrıca, Antibiyotiklerin yerini almak için güvenli ve çevre dostu bileşikler sağlamak amacıyla, su ürünleri yetiştiriciliğinde tıbbi bitkilerin kullanımına büyük ilgi olmuştur (Awad ve Awaad, 2017; Sakai, 1999). Balık üretimi kayıplarını azaltmak için bir hastalık salgını meydana gelmeden önce tıbbi bitki immünostimülanlarının uygulanmasının yapılması gerektiğini belirtmek gerekir olabilecektir.

1.4. Kuşburnu Bitkisi

1.4.1. Kuşburnu bitkisinin genel özellikleri

Kuşburnu (*Rosa canina L.*) önemli genetik çeşitliliğe sahip, Türkiye'de yabani bir yerli türdür. Bu bitki zengin bir C vitamini, antosiyaninler, fenolik içerikler ve karotenoid kaynağı olarak hizmet eder. Kuşburnu, parfüm ve kozmetik endüstrilerinin yanı sıra çeşitli gıda ürünlerinde kullanılmaktadır. Kuşburnu, *Rosaceae* familyasındaki *Rosa* cinsine ait farklı gül bitki / gül çalı türlerinin benzeri meyvelerdir. Çiçekler ve meyveler için bahçelerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Ercisli, 2005). Kuşburnu Avrupa, Kuzeybatı Afrika ve Batı Asya'da çılgınca büyüyen ve tırmanan gül türüdür ve yüksekliği 1.5-3.5 metredir (Öz ve diğ., 2018). Geleneksel olarak influenza, inflamasyon ve kronik ağrıyı tedavi etmek için kullanılır (Guimaraes ve diğ., 2010). Ayrıca fenolikler, bitki materyallerinin antioksidan aktivitesinden sorumlu fitokimyasallar olarak kabul edilir bu yüzden Türk halk hekimliğinde hemoroit ve şeker hastalığına karşı en etkili çare olarak bilinir (Houda ve diğ., 2017; Didem ve diğ., 2007). Kuşburnu (*Rosa canina L.*) gıda, tıp ve diyet kullanımlarındaki kullanımları nedeniyle yaygındır (Uggla ve diğ., 2003). Kuşburnu meyve ekstraktlarının antibakteriyel aktivitesi bir bakteri paneline karşı değerlendirilmiştir (Yilmaz ve Ercisli, 2011). (*Rosa canina L.*) meyveleri, askorbik asit ve fenoliklerin varlığına atfedilen antioksidan potansiyelleri nedeniyle gıda ve beslenmede uzun zamandır kullanılmaktadır (Hemila, 1992). Kuşburnu bir vitamin takviyesi ve besin ürünü olarak

da kullanılır (Nowak, 2005). Türkiye'de üretilen *Rosa canina* tohumu yağı oranı % 7.15 (Kazaz ve diğ., 2009) iken, Fransa da başka bir türde % 15.95 olarak bulunmuştur (Machmudah ve diğ., 2007).

1.4.2. Kuşburnu türlerinin kimyasal özellikleri

Kuşburnunun meyveleri (*R. canina* L.) özellikle yüksek miktarda C vitamini ve proantosiyanidin içerir ve çeşitli gıda ve farmasötik uygulamalar için kullanılmaktadır (Osmianski ve diğ., 1986). Kuşburnunun bir diğer sağlıklı işlevi de esansiyel yağ asitleridir (EFA'lar), bu EFA'lar, linolenik, linoleik ve araşidonik asitlerden türetilen uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleridir (Simopoulos ve Salem, 1996). Kuşburnu tohumu lipitleri yüksek miktarda çoklu doymamış yağ asitleri içerir (Szentmihalyi ve diğ., 2002). Yağ, içeriği % 70-80 kadar yüksek olan en zengin (linoleik asit ve linolenik asit) birincil yağ asitleri kaynaklarından biridir (Kazaz ve diğ., 2009; Nowak, 2005; Machmudah ve diğ., 2007; Ercisli ve diğ., 2007). Ayrıca, kuşburnu bitkisi flavonoidler (rutin, quercetin ve hesperidin) içerir ve 80 mg/kg'a eşdeğer günlük dozlarda verilen, sıçanlarda bir adjuvan artrit kronik fazlarını inhibe ettiği bulunmuştur (Didem ve diğ., 2007). Kuşburnu biyolojik olarak aktif bileşiklerin zengin kaynaklarıdır (Apurva ve diğ., 2017). Kuşburnunun meyvelerinin güçlü antienflamatuar ve anti ağrı kesici özelliği vardır (Didem ve diğ., 2007). Zengin mineral kaynağı (potasyum, fosfor), vitaminler (C vitamini), karotenoidler ve aroma bileşenlerine sahiptir (Shnyakina ve Malygina, 1975; Oszmianski ve Chomin, 1993). Kuşburnu katma değeri yüksek biyoaktif bileşiklerin içeriği, askorbik asit, karotenoidler, fenolik bileşikler, antienflamatuar ajanlar ve çoklu doymamış yağ asitleri gibi sağlığı destekleyen birçok bileşenin ekstraksiyonu, izolasyonu ve potansiyel uygulamalarına izin verir (Szentmihalyi ve diğ., 2002; Demir ve diğ., 2014). Nowak (2005) yaptığı çalışmada, *R. canina*'nın uçucu yağını gaz kromatografisi (GC)/kütle spektrometrisi (MS) yöntemi kullanılarak analiz ederek, 97 kimyasal bileşen, esas olarak vitispiran (izomer) (% 1,8-17.38), α-E-akaridiyal (% 0-13.55)), dodekanoik asit (% 0,62–11.98), heksadekanoik asit (% 2.45-14.26), dokosan (C22) (% 0-13.29), β-iyonon (% 0.11-10.97), 6-metil-5- hepten- 2-one (yaklaşık % 14.49), miristik asit (% 0.52-4.05) ve linoleik asit (% 0-21.95) elde etmiştir. Demir ve diğ., (2014) çalışmasında, kromatografi (GC) / kütle spektrometrisi (MS) analizi ile, *R. canina* gibi kuşburnu türlerinin uçucu bileşiklerinin alkollerin, aldehitler, ketonlar,

monoterpenler ve seskiterpenlerden oluşan karmaşık bir karışım olduğu ortaya konulmuştur.

Kuşburnu özleri / yağları kayda değer bir antioksidan ve antimikrobiyal potansiyele sahiptir ve bu nedenle fonksiyonel gıda ve nutrasötikler için değerli bileşenler olarak araştırılabilir. Kuşburnu uzun zamandır geleneksel olarak bitkisel çay, vitamin takviyesi ve sağlık gıda ürünü olarak kullanılmaktadır. Kuşburnu uçucu yağı, alkoller, aldehitler, ketonlar, terpenoidler ve esterlerin karmaşık bir karışımıdır (Ahmad ve diğ., 2015).

1.4.3. Kuşburnu ile yapılan çalışmalar

Yapılan araştırmalarda kuşburnu bitkisinin insan ve hayvanların beslenmesinde ve bağışıklık sistemlerine olumlu etkilerinin olmasına rağmen balıklar üzerinde etkileri konusunda sadece tek bir çalışmaya rastlanmıştır. Hadiseh ve diğ (2016) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, mersin balığı (*Huso huso* L, 1758) yemlerine % 1 ve % 2 oranında kuşburnu tohumu (*Rosa canina*) ve Aspir çiçeği (*Carthamus tinctorium*) sırasıyla ilave edilen yemlerle 8 hafta beslemişler ve balıklarda yem dönüşüm oranı (FCR), spesifik büyüme oranı (SGR) ve kondisyon faktöründe (CF) önemli farklılıklar ($P > 0.05$) olmadığını fakat beyaz kan hücresi (WBC) ve hemoglobin (Hb) değerlerinde önemli farklılıklar gözlendiğini ve balıklarda bağışıklık tepkisini artırmak için faydalı bir besin takviyesi olarak kabul edilebileceğini bildirmişlerdir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Deneme yeri ve süresi

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi'ne bağlı Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma ve Uygulama Biriminde gerçekleştirilmiştir. Deneme süresi 90 gün olarak planlanmış ve 18 Şubat-18 Mayıs 2020 tarihleri arasında yürütülmüştür.

2.1.2. Deneme alanı ve kullanılan su

Deneme Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma ve Uygulama Biriminde bulunan kuluçkahane içerisindeki 350 lt'lik 8 adet yuvarlak tankta yürütülmüştür. Deneme süresince tanklara, Araştırma Biriminde kullanılan dere suyu verilmiştir. Suyun her hafta yapılan ölçümlerinde, pH 7,15-8,33; sıcaklık 12,3-15,9 ^{o}C, çözünmüş oksijen 6,85-10,8 mg/l aralığında olduğu kaydedilmiştir.

2.1.3. Denemede kullanılan balıklar

Denemede, ortalama ağırlıkları 1.7±0.11g olan 1,600 adet gökkuşağı alabalığı *(Oncorhynchus mykiss, L.)* kullanılmıştır. Denemede kullanılan balıkların daha önce aşılanmamış ve herhangi bir hastalığa maruz kalmamış balıklar olmasına dikkat edilmiştir.

2.1.4. Yem materyali

Balıkların beslenmesinde, Araştırma Biriminde alabalık yavrularının beslenmesinde kullanılan ticari balık yemleri kullanılmıştır. Besleme denemesi için hazırlanan yemlere, kontrol grubu 0 mg, (I. Grup) 2 ml/kg (II. Grup), 4 ml/kg (III. Grup) ve 6 ml/kg yem (IV. Grup) oranlarında ticari kuşburnu yağı ilave edilerek 4 farklı yem hazırlanmıştır. Kuşburnu yağı önce alkol içinde seyreltilerek önceden hazırlanmış yem üzerine püskürtülerek yemin her tarafına eşit oranda karışması sağlanmıştır.

Balıklar deneme süresince doyuncaya kadar beslenmiştir. Deneme öncesinde balıklar deneysel ortama adaptasyon için 2 hafta süreyle kontrol yemiyle doyuncaya kadar günde her saat başı elle beslenmiştir. Denemede kullanılan yemin analizi Tablo 2.1. de verilmiştir.

Tablo 2.1. Araştırmada kullanılan alabalık yeminin analizi

Yem Analizi	**%**
Ham Kül	14,65
Ham Protein	54,58
Ham selüloz	0,63
Ham Yağ	12,05

*Kocaeli İl Gıda Kontrol Laboratuvarı

2.1.5. Deneme kullanılan kuşburnu yağı

Denemede kullanılan kuşburnu (*R. canina L.*) yağının önceden piyasa araştırması yapılarak farklı markalarda satın alınan yağların analizleri yaptırılmış ve bu analiz sonucunda en iyi özelliklere sahip yağın denemede kullanılmasına karar verilmiştir. Denemede kullanılan kuşburnu yağının analiz sonuçları Tablo 3.2.'de verilmiştir.

2.2. Yöntem

2.2.1. Denemenin yürütülmesi

Çalışmada deneme grupları 2 tekrar olacak şekilde planlanmış ve her bir gruba 200 balık stoklanmıştır. 90 gün süren denemede, balıklar elle doyuncaya kadar beslenmiştir. Yenmeyen yemler ve balık dışkıları her gün düzenli olarak temizlenmiştir.

2.2.2. Balıkların beslenmesi

Denemenin ilk ayında balıklar günde 7-8 kez, ikinci ayında günde 5-6 kez ve son ayda günde 4-5 kez serbest yemleme yöntemi ile doyuncaya kadar beslenmiştir. Her grup için belirli miktarda yem tartılarak kaplara alınmış, kalan yemler tekrar tartılarak yem tüketimi hesaplanmıştır.

Tablo 2.2. Denemede kullanılan kuşburnu yağının analiz sonuçları

Yağ Asitleri	**(%)**
Lauric acid/Dodecanoic acid C 12:0	0,10
Myristic/Tetradecanoic acid C14:0	0,05
Palmitic/Hexadecaoic acid C16:0	3,78
Palmitoleic acid C16:1	0,08
Stearic/Octadecanoic acid C18:0	2,05
Oleic acid C18:1	24,43
Linoleic acid C18:2	49,02
Linolenic acid C18:3	18,74
Arachidic acid C20:0	0,89
Elcosanoic (Gadoleic) acid C20:1	0,40
Docosenoic/Eucic acid C22:1	0,16
Behenic acid C22:0	0,21

*Kocaeli İl Gıda Kontrol Laboratuvarı

2.2.3. Büyüme parametrelerinin-hesaplanması

90 günlük deneme süresince balıkların her ay canlı ağırlık (g.) ölçümleri yapılmıştır. Grupların tümündeki balıkların ağırlıkları 0.01 g. hassasiyetindeki terazi yardımıyla yapılmıştır. Elde edilen tüm veriler aşağıda verilen formüller yardımı ile büyüme performansı değerleri belirlenmiştir (Çilingir, 2017).

Canlı Ağırlık Ortalaması (CAO) (g)=

Tartılan Balıkların Toplam Ağırlığı (g) / Tartılan balık sayısı

Canlı Ağırlık Kazancı (CAK)=$X_1 - X_0$

X_0= Deneme Başlangıcı Ortalama Ağırlık (g), X_1=Deneme Sonu Ortalama Ağırlık (g)

Spesifik Büyüme Oranı (SBO g) =

[ln (Son ortalama balık ağırlık (gr)) – ln (Başlangıç ortalama balık ağırlığı (gr))] / Deneme gün sayısı x 100

Oransal Büyüme Oranı (OBO %) =

[(Deneme Sonu Ortalama Ağırlık - Deneme Başlangıcı Ortalama Ağırlık) / Deneme Başlangıcı Ortalama Ağırlık] × 100

Yaşama Oranı (YO) (%) =

[(Deneme Sonu Balık Sayısı) / (Deneme Başlangıcı Balık Sayısı)] x 100

Yem Dönüşüm Oranı (YDO) =

Tüketilen Yem Miktarı (g) / Toplam Canlı Ağırlık Artışı (g)

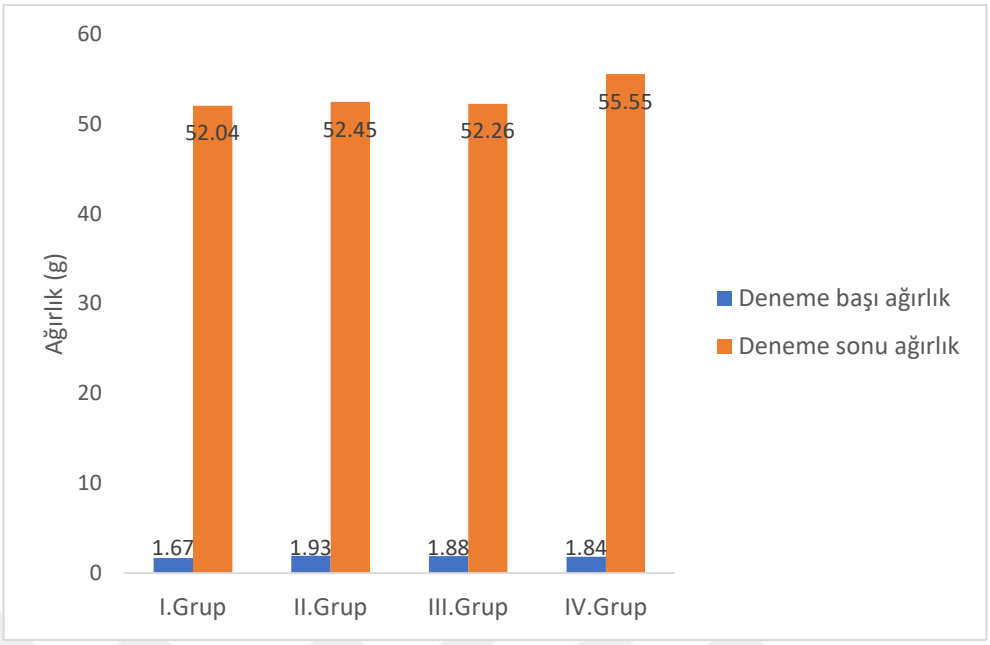
3. ARAŞTIRMA BULGULARI

90 gün boyunca farklı oranlarda kuşburnu yağı ilave edilen yemlerle beslenen gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* L.) yavrularının canlı ağırlık ortalaması (CAO), Canlı Ağırlık Kazancı (CAK), Spesifik Büyüme Oranı (SBO), Oransal Büyüme Oranı OBO (%), Yem Dönüşüm Oranı (YDO), Yem Değerlendirme Etkinliği (YDE) ve Yaşama Oranı (YO) değerleri hesaplanmıştır.

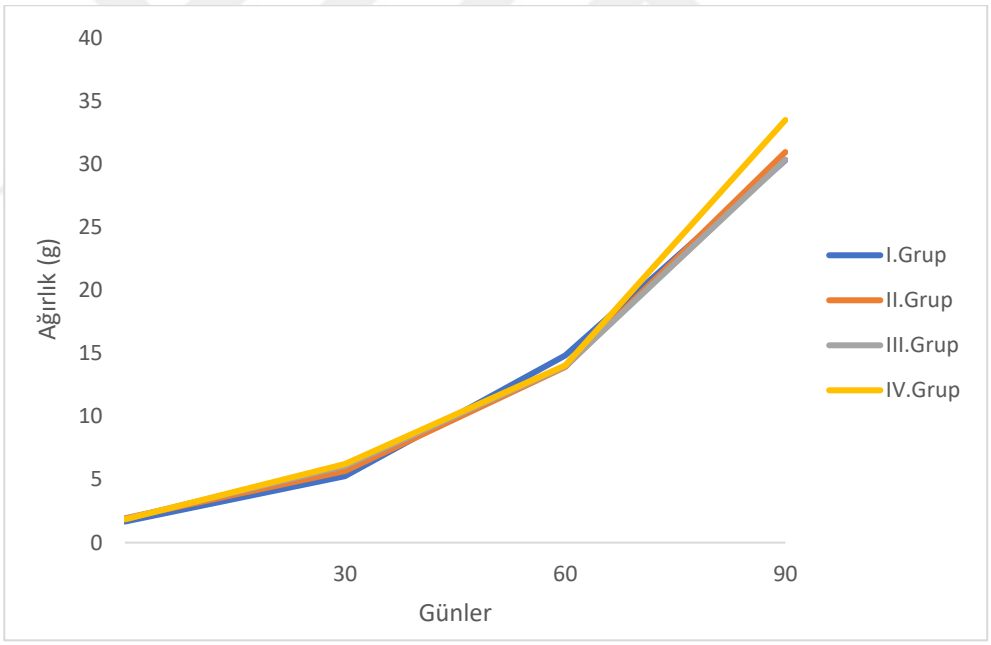
Tablo 3.1.'da gösterildiği gibi kuşburnu yağı ilave edilmeyen I. Grup'ta deneme başında ortalama canlı ağırlıkları 1,67±0.02 g olan balıklar 90 gün sonra 52,03±2.38 g, II. Grupta (2 ml/kg) deneme başında ortalama ağırlıkları 1,93±0.01 g olan balıklar 52,44±1.44 g'a ve III. Grup'ta (4 ml/kg) deneme başında ortalama ağırlıkları 1,88±0.04 g olan balıklar 52,25±0.04 g'a ve IV. Grup'ta (6 ml/kg) deneme başında ortalama ağırlıkları 1,84±0.09 g olan balıklar 55,55±1.02 g'a ulaştıkları tespit edilmiştir. Ortalama ağırlık artışları da gruplarda sırasıyla 50,36±2.36 g, 50,51±1.44 g, 50,37±0.07 g ve 53,71±1.12 g olarak bulunmuş, Oransal Büyüme Oranları da sırasıyla % 3015±103, % 2617±85, % 2679±64 ve % 2919±63 olarak tespit edilmiştir Şekil (3.1., 3.2.)'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Deneme gruplarına ait farklı büyüme parametreleri

Gruplar	Deneme başı ortalama canlı ağırlık (g)	Deneme sonu ortalama canlı ağırlık (g)	Ortalama ağırlık artışı (g)	Oransal büyüme oranı (%)
I	1.67±0.02	52.03±2.38	50.36±2.36	3015±103
II	1.93±0.01	52.44±1.44	50.51±1.44	2617±85
III	1.88±0.04	52.25±0.04	50.37±0.07	2679±64
IV	1.84± 0.09	55.55±1.02	53.71±1.12	2919±63



Şekil 3.1. Deneme gruplarını başı ve son canlı ağırlığı (CAO)



Şekil 3.2. Deneme gruplarına ait canlı ağırlık kazancı (CAK) değerleri

Spesifik büyüme oranı değerlerine bakıldığında, 0.56±0.02 g/gün (I. grup) Kontrol yağsız olan, (II. grup) 2ml/kg kuşburnu yağı eklenen yemle beslenen ve (III. grup) 4ml/kg kuşburnu yağı eklenen yemle beslenen sırasıyla ise en önemli çıkmış 0.60±0.01 g/gün (IV. grup) 6ml/kg kuşburnu yağı eklenen yemle beslenen gözlenmiştir. (Tablo 3.2.)

Tablo 3. 2. Deneme sonunda tespit edilen spesifik büyüme oranları

Gruplar	Spesifik büyüme oranı (%gün-1)
I	0.56±0.02
II	0.56±0.02
III	0.56±0.02
IV	0.60±0.01

Yem dönüşüm oranı değerlerine bakıldığında üç gruptaki I. Grup, II. grup, III. grup 0.8±0.01, ise IV. grup 0.7±0.02 bulunmuştur. Yem tüketimi ve toplam canlı ağırlık artışı (Tablo 3.3.)'te verilmiştir.

Tablo 3.3. Denemede tüketilen toplam yem miktarı, canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme oranı

Gruplar	Toplam yem tüketimi (g)	Toplam canlı ağırlık artışı (g)	Yem değerlendirme oranı
I	7875	9915±0.32	0.8±0.01
II	7725	9787±0.13	0.8±0.01
III	7815	9892±0.02	0.8±0.00
IV	7475	10732±0.23	0.7±0.02

Yaşama oranı (YO) değerlerine bakıldığında, I. grup % 98.5±1.41, II. grup % 97±1.41, III. grup % 98.5±0.35, IV. grup % 98.5±0.07 tespit edilmiştir (Tablo 3.4.)

Tablo 3.4. Yaşama oranı (YO) %

Gruplar	Yaşama oranı (YO)%
I	98.5±1.41
II	97.0±1.41
III	98.5±0.35
IV	98.5±0.07

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızda, farklı oranlarda kuşburnu (*R. canina* L.) yağı içeren yemlerle beslenen gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* L.) yavrularında büyüme ve yem değerlendirme üzerine etkisi; canlı ağırlıkça büyüme, yüzde canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı, yaşama oranı incelenerek önceki yapılan çalışmalar ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Ahmad ve diğ., (2015) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, kuşburnu bitkisinin kimyasal bileşimi ile ilgili yaptıkları çalışmada palmitik asit % 3.78, palmitoleik asit % 0.08, oleik asit % 24,43, linoleik asit % 49.02, linolenik asit, % 18.74 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda da kullandığımız kuşburnu yağının yapılan analiz sonuçları sırasıyla % 3.54, % 0.06, % 20.30, % 51.67 ve % 19.08 olarak bulunmuştur ve bu sonuçlar Ahmad ve diğ., (2015)'in bulduğu sonuçlara yakın değerlerdir.

Balık yağının bitkisel yağlarla tamamen veya kısmen yer değiştirmesinin gökkuşağı alabalığının büyüme performansı ve ön bağırsak histolojik indeksleri üzerindeki etkilerini aydınlatmak için bazı çalışmalar yapılmıştır. Kanola yağı, aspir yağı, keten tohumu yağı ve diyet olarak (aspir-kanola-keten tohumu) karışımı içeren farklı bitkisel yağ kaynakları. Kanola yağı ve (aspir-kanola-keten tohumu) yağı gruplarındaki performanslar diğer gruplara göre daha iyimiş. Genel olarak, performans ve histolojik bulgular, kontrol (balık yağı) grubuna kıyasla kanola ve karışık bitkisel yağlarla beslenmeye bağlı herhangi bir olumsuz etki göstermedi (Rasoul ve diğ., 2018) Deneyimizde bu bitkilere benzer bir bitki çalıştığımızı olmuştur. Yağ içeriği, doymuş yağ asitleri bakımından zengindi, kuşburnu yağı ile gökkuşağı alabalığı beslenir, Olumsuz sonuç olmadığı doz 6 ml/kg 'ya daha düşük bir yem dönüşüm tespit edildi.

Yaptığımız çalışmada, kuşburnu yağının gökkuşağı alabalığı yemlerine ilavesinin gelişimlerini olumlu yönde etkilediği izlenmiştir. Gabor ve diğ (2011) yaptığı bir çalışmada, gökkuşağı alabalığı yemlerine %1 zencefil, %2 sarımsak, %1 kekik ve %2 ekinezya ilave ettikleri çalışmada balıklarda final ağırlık değeri, canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve oransal büyüme oranlarında önemli bir artış gözlemlenmiştir.

Bu çalışmamızda da farklı oranlarda kuşburnu bitkisi yağı ilave edilen yemlerle beslenen yavru alabalıklarda canlı ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranlarında kontrol grubuna göre önemli farklılık elde edilmiştir. Birçok araştırmaya göre, bazı tıbbi ve aromatik bitkiler ve bunlardan elde edilen ekstraların balık yemlerine eklendiğinde balıklarda ağırlık kazancı, spesifik gelişim oranı ve yem etkinlik oranında artış ve yem dönüşüm oranında azaltma gibi olumlu etkileri tespit edilmiştir (Shalaby ve diğ., 2006; Ji ve diğ., 2007; Punitha ve diğ., 2008; Aly, ve diğ., 2008; Nya ve Austin, 2009a, 2009b; Immanuel ve diğ., 2009; Aly ve Mohamed, 2010).

Bulgularımıza göre, kuşburnu yağının gökkuşağı alabalığı yemlerine ilavesinin gelişim olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Kontrol grubuna göre, IV. grup en iyileşme ve önemli farklılık elde edilmiştir. Hadiseh ve diğ. (2016) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, juvenil *Huso huso* yemlerine farklı konsantrasyonda %1 kuşburnu (*Rosa canina)* ve % 2 Aspir (*Carthamus tinctorium*) ilave ettiği çalışmasında, yem dönüşüm oranı (FCR), spesifik büyüme oranı (SGR) ve kondisyon faktöründe (K) önemli farklılıklar görülmediği ancak beyaz kan hücresi (WBC) ve hemoglobin (Hb) değerlerinde önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. En iyi sonuçlar %2 oranında kuşburnu ve aspir ilave edilen grupta elde edilmiş ve bu sonuçlar kontrol gruplarına kıyasla önemli olduğu gözlemlenmiştir. Çalışmamızda ise Kuşburnu bitkisi yerine yağının kullanılması nedeni ile balıkların gelişiminde önemli rol oynadığı tespit edilmiştir.

Ergül (2018) çalışmasında, Gökkuşağı alabalığı yemlerine farklı oranlarda (0.25, 0.50 ml/kg) ilave ettiği kekik yağı ile 8 haftalık besleme çalışmasında final ağırlık, canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve oransal büyüme faktörü değerlerinde en iyi sonucu 0.25 ml/kg ilave edilmiş grupta elde etmiştir. Çalışmamızda da kuşburnu yağı ilave edilen yemle beslenen yavru alabalıklarda canlı ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranlarında kontrol grubuna göre daha iyi sonuçlar elde edilmiş ve bur fark istatistiki yönden de önemli bulunmuştur ($P<0,05$).

Mahdavi ve diğ (2013) yaptıkları çalışmada, sazan (*Cyprinus carpio*) balığı yemlerine farklı oranlarda (%0,1, 0.5 ve 2.5) *Aloe vera* ekstraktının ilave edilmesi ile 8 hafta süren besleme sonucunda balıkların gelişmelerinde olumlu etki yaptığını ve iştah arttırıcı özelliği olduğunu bildirmişlerdir. Zheng (2009) yaptığı bir çalışmada,

O.vulgare esansiyel yağı ilave edilen yemlerle beslenen yayın balıklarında yem dönüşüm oranının azaldığı, ağırlık kazancı, spesifik gelişim oranı ve hayatta kalma oranlarının arttığını gözlemlemiştir. Çalışmamızda da yukarıdaki çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiş ve kuşburnu yağı bitkisinin ilavesinin balıklarda canlı ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranlarında kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu, 6 ml/kg kuşburnu yağı ilave edilen IV. Grupta yem değerlendirme oranının da diğer gruplara göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada kuşburnu yağı ilavesinin yavru balıkların yaşama oranı üzerinde etkisi önemli bulunmamıştır. Bu sonuçlara göre de kuşburnu yağının balıklarda yem değerlendirme oranında etkili olduğu tespit edilmiştir.

Zakes ve diğ (2008) yaptıkları çalışmada, *Astragalus radix* (geven) ve *Lonicera japonica* (japon hanımeli) bitkilerinin uçucu yağını *Sander luicoperca* (sudak) balıklarının yemlerine eklemişler ve deneme sonucunda büyüme parametreleri açısından (final ağırlık değeri, canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve oransal büyüme faktörleri vb.) kayda değer bir büyüme sonucu görülmediğini bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise yukarıdaki çalışmadan farlı olarak kuşburnu yağı kullanıldığı için elde edilen sonuçlar da farklı olmuştur.

Çilingir, (2017) çalışmasında, jüvenil gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerine ilave edilen sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) yağının büyüme performansı, bazı çevresel stres parametreleri ve antioksidan aktivitesi üzerine etkili olduğunu göstermiştir. Kıvrak (2017) yaptığı çalışmada, biberiye (*Rosmarinus officinalis*) yağının gökkuşağı alabalıklarında gelişim performansı, hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerindeki etkileri olduğunu, biberiye yağı ilavesinin balıklarda yem alımında etkili olmadığını gözlemlemiştir. Çalışmamızda kuşburnu yağı bitkisinin ilavesinin balıklarda canlı ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranlarında etkili olduğu, yaşama oranında ise etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, gökkuşağı alabalıklarında yavru döneminde besleme için uygun yem kullanımının balıkların gelişimi ve hayatta kalma oranlarına pozitif katkıda bulunduğu bilinmektedir. Son yıllarda balık yemlerine doğal katkı maddelerinin ilave edilmesi ile balıklarda gelişme, yaşama oranı, yem değerlendirme ve bağışıklık sisteminin arttırılması yönünde çalışmalar artmaktadır. Türkiye'de de yaygın olarak bulunan

kuşburnu bitkisinden elde edilen yağın gökkuşağı alabalıklarının yemlerine ilavesi ile balıklarda gelişme ve yem değerlendirme oranı üzerine olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırma kuşburnu yağının balık yemlerinde kullanılması konusunda ilk defa yapılan bir çalışmadır. Bununla birlikte kuşburnu yağının, farklı balık türleri yemine farklı oranlarda kullanılması konusunda da çalışmalar yapılması gerekir. Yine kuşburnu yağı veya kuşburnu ilave edilmiş yemlerle beslenen balıkların beyaz kan hücresi (WBC), kırmızı kan hücreleri (RBC) sayısı, hemoglobin konsantrasyonunu (Hb), glikoz, trigliserid, toplam protein ve karnitinin seviyeleri tespiti konusunda da çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

Ahmad N., Anwar F., Gilani AU., Rose Hip (*Rosa canina* L.) Oils, Editors: Ahmad N., Anwar F., Gilani AU., *Essential Oils in Food Preservation Flavor and Safety*, 1st ed, Academic Press, United States, 667-675, 2015.

Akar T., Karadeniz Alabalığı (*Salmo Trutta Labrax*, Pallas 1811) Larvalarının Beslenmesinde Annelid ve Nematod Kullanımının Büyüme Performansı ve Yaşama Oranına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2019, 571454.

Aly SM., Mohamed MF., Echinacea Purpurea and Allium Sativum as İmmunostimulants in Fish Culture Using Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*, 2010, **94**(5), 31-39.

Aly SM., Atti NMA., Mohamed MF., Effect of Garlic on the Survival Growth Resistance and Quality of *Oreochromis niloticus*, *8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture*, Cairo, Egypt, 12-14 Oct 2008.

Anderson DP., Immunostimulants Adjuvants and Vaccine Carriers in Fish: Applications to Aquaculture, *Annual Review of Fish Diseases*, 1992, **2**, 281-307.

Apurva B., Vera S., Hana C., Libor Mrnka., Jana H., Assessment of Rosehips Based on the Content of Their Biologically Active Compounds, *Journal of Food and Drug Analysis*, 2017, **25**(3), 681-690.

Awad E., Awaad A., Role of Medicinal Plants on Growth Performance and Immune Status in Fish, *Fish Shellfish Immunol*, 2017, **67**,40-54.

Awad Elham., Austin Brian., Lyndon Alastair., Effect of Dietary Supplements on Digestive Enzymes aand Growth Performance of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum). *Journal of American Science*, 2012, **8**, 858-864.

Bahi A., Guardiola FA., Messina C., Mahdhi A., Cerezuela R., Santulli A., Bakhrouf A., Esteban MA., Effects of Dietary Administration of Fenugreek Seeds, Alone or in Combination with Probiotics, on Growth Performance Parameters Humoral İmmune Response And Gene Expression Of Gilthead Seabream (*Sparus aurata* L.), *Fish Shellfish Immunol*, 2017, **60**,50-58.

Caballero MJ., Obach Alex., Rosenlund G., Montero Daniel., Gisvold M., Izquierdo Marisol., Impact of Different Dietary Lipid Sources on Growth, Lipid Digestibility, Tissue Fatty Acid Composition and Histology of Rainbow Trout, (*Oncorhynchus mykiss)*, *Aquaculture*, 2002, **214**, 253-271.

Çilingir Ç., Gökkuşağı Alabalığı (*oncorhynchus mykiss*) Yemlerine Farklı Oranlarda İlave Edilen Kantaron Yağının (*hypericum perforatum*) Büyüme Performansı, Bazı Çevresel Stres Parametreleri ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkilerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2017, 472418.

Davis PH., *Flora of Turkey and the East Aegean Island*, 11st ed, Edinburgh University Press, Scotland, 1988.

Demir N., Yildiz O., Alpaslan M., Hayaloglu AA., Evaluation of Volatiles Phenolic Compounds and Antioxidant Activities of Rose Hip (*Rosa* L.) Fruits in Turkey. *Food Science and Technology*, 2014, **57**, 126-133.

Didem DO., Ali H., Esra K., Erdem Y., In Vivo Anti-İnflammatory and Antinociceptive Activity of The Crude Extract and Fractions From *Rosa canina* L. fruits, *Journal of Ethnopharmacology*, 2007, **112**, 394-400.

Doğankaya L., Gökkuşağı Alabalığı Yavru Yemlerinde Balık Unu Yerine Süper Kurt Unu (*Zophobas morio*) Unu İkamesinin Büyüme Performans Na Etkileri, *Turkish Journal of Aquatic Sciences*, 2017, **32**(1),1-7.

Dügenci SK., Arda N., Candan A., Some Medicinal Plants as Immunostimulant for Fish, *J Ethnopharmacol*, 2003, **88**(1),99-106.

El-sayed Abdel., Effect of Substituting Fish Meal with *Azolla pinnata* in Practical Diets for Fingerling and Adult Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), *Aquaculture Research*, 2008, **23**, 167-173.

Ercisli S., Rose (*Rosa spp*.) Germplasm Resources of Turkey, *Genetic Resources and Crop Evaluation*, 2005, **52**,787–795.

Ercisli S., Orhan E., Esitken A., Fatty Acid Composition of Rosa Species Seeds in Turkey, *Chemistry of Natural Compounds*, 2007, **43**, 605-606.

Ergül SN., Gökkuşağı Aabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yemlerine Farklı Oranlarda Kekik (*Origanum onites*) Ekstraktı İlavesinin Büyüme Performansı, Deri Histolojisi, Bağırsak Histolojisi ve Mikroflorası Üzerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, (2018), 506390.

FAO., (Food And Agriculture Organization of the United Nations), Fisheries and Aquaculture Department, The State of World Fisheries and Aquaculture 2020, Roma, http://www.fao.org/3/ca9229en/ca9229en.pdf, (ZiyaretTarihi: 26. 09.2020).

FAO., Dünya'da Balıkçılık ve Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Durumu: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarının Uygulanması, *Food and Agriculture Organization of The United Nations*, CA0191TR/1/01.19, 4-20, 2018.

Farahi A., Kasiri M., Sudagar M., Iraei MS., Zorriehzahra SMJ., Effect of Dietary Supplementation of Melissa Officinalis and Aloe Vera on Hematological Traits, Lipid Oxidation of Carcass And Performance in Raınbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Online Journal of Animal and Feed Research*, 2012, **2**,1-5.

Gabor Erol., Şara Aurel., Molnar F., Benţea Mihai., The Influence of Some Phytoadditives on Growth Performances and Meat Quality in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Lucrari Stiintifice: Zootehnie si Biotehnologii*, 2011, **44**,1-2.

Galindo VJ., Hosokawa H., Immunostimulants Towards Temporary Prevention of Diseases in Marine Fish, *Advances Nutr Acuicola VII Memorias del VII Simp. Int. Nutr. Acuícola*, Sonora, Mexico, 2004.

Guimaraes R., Barros L., Carvalho AM., Ferreira ICFR., Studies on Chemical Constituents and Bioactivity of *Rosa micrantha*: an Alternative Antioxidants Source for Food, Pharmaceutical, or Cosmetic Applications. *Agricultural and Food Chemistry*, 2010, **58**, 6277–6284.

Hadiseh D., Mohammad Reza H., William LS., Amin Golpour., Effects of Dietary Administration of Rose Hip and Safflower on Growth Performance, Haematological, Biochemical Parameters and Innate Immune Response of Beluga, *Huso huso* (Linnaeus, 1758), *Fish & Shellfish Immunology*, 2016, **59**, 109-114.

Hemila H., Vitamin C and The Common Cold, *British Journal of Nutrition*, 1992, **67**, 3–16.

Houda Ben J., Amani Ben J., Sarra Khlifi., Halima Ben A., Fethi Ben S., Anis B., Jalila E., Abdallah A., Antioxidant Activity and α -Amylase Inhibitory Potentıal of *Rosa canına* L., *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 2017, **14** (2),1-8.

Immanuel G., Uma R.P., Iyapparaj P., Citarasu T., Punitha P.S.M., Michael B.M., Palavesam A., Dietary Medicinal Plant Extracts Improve Growth, Immune Activity And Survival of Tilapia (*Oreochromis mossambicus)*, *Journal of Fish Biology*, 2009, **74**, 1462-1475.

Ji SC., Jeong GS., Im GS., Lee SW., Yoo JH., Takii K., Dietary Medicinal Herbs Improve Growth Performance, Fatty Acid Utilization, and Stress Recovery of Japanese Flounder, *Fisheries Science*, 2007, **73**, 70-76.

Kahraman Z., Bitkisel Yem Katkı Maddelerinin Yumurta Tavuğu Yemlerinde Kullanımı, *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 2009, **8**(1), 34-41.

Kazaz S., Baydar H., Erbas S., Variations in Chemical Compositions of *Rosa damascena* Mill. and *Rosa canina* L. Fruits. *Czech Journal of Food Sciences Agricultural Journals*, 2009, **27** (3), 178–184.

Kıvrak E., Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, walbaum 1792)'nın Yemlerine Biberiye Bitki (*Rosmarinus officinalis*) Yağı İlavesinin Balıkların Büyüme Performansı ve Bazı Kan Parametrelerine Olan Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2017, 472409.

Kim J D., Nhut T M., Hai T N., C S Ra., Effect of Dietary Essential Oils on Growth, Feed Utilization and Meat Yields of White Leg Shrimp *L. vannamei*. Asian-Australasian, *Journal of Animal Sciences*, 2011, **24** (8), 1136-1141.

Larsen E., Kharazmi A., Christensen L.P., Christensen S.B., An Antiinflammatory Galactolipid from Rose Hip (*Rosa canina*) that Inhibits Chemotaxis of Human Peripheral Blood Neutrophils in Vitro, *Natural Products*, 2003, **66**, 994-995.

Machmudah S., Kawahito Y., Sasaki M., Goto M., Supercritical CO2 Extraction of Rosehip Seed Oil Fatty Acids Composition and Process Optimization, *Supercritical Fluids*, 2007, **41**, 421-428.

Mahdavi M., Hajimoradloo A., Ghorbani R., Effect of Aloe Vera Extract on Growth Parameters of Common Carp (*Cyprinus carpio*), *World Journal of Medical Sciences*, 2013, **8** (1), 55-60.

Öz M., Baltacı C., Deniz İ., Gümüşhane Yöresi Kuşburnu (*Rosa canina* L.) ve Siyah Kuşburnu (*Rosa pimpinellifolia* L.) Meyvelerinin C Vitamini ve Şeker Analizleri, *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2018, (**2**), 284-292.

Mousavi S.M., Wilson G., Raftos D., Mirzargar S.S., Omidbaigi R., Antibacterial Activities of a New Combination of Essential Oils Against Marine Bacteria, *Aquaculture International*, 2011, **19**(1), 205-214.

Ngo Van Hai., The Use of Medicinal Plants as Immunostimulants in Aquaculture: A Review, *Aquaculture*, 2015, **446**, 88-96.

Nowak R., Chemical Composition of Hips Essential Oils of Some Rosa L. Species, *Zeitschrift fur Naturforschung*, 2005, **60**, 369-378.

Nya E.J., Austin B., Use of Garlic, *Allium sativum*, to Control *Aeromonas hydrophila* Infection in Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* L. (Walbaum), *Journal of Fish Diseases*, 2009a, **32**, 963-970.

Nya E.J., Austin B., Use of Dietary Ginger *Zingiber officinale Roscoe* as an Immunostimulant to Control *Aeromonas hydrophila* Infections in Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), *Journal of Fish Diseases*, 2009b, **32**, 971-977.

Osmianski J., Bourzeix M., Heredia N., Les Composes Phenoliques Du Fruit De Ieglantier, *Bull Liaison Groupe Polyphenols*, 1986, **13**, 488-490.

Oszmianski J., Chomin W., Experimental Commercial Manufacture of High Vitamin C Cloudy Juice from *Rosa rugosa* Fruits, *Przemysl Fermentacyjny i Owocowo Warzywny*, 1993, **37**, 16-17.

Panase P., Mengumphan Kr., Growth Performance, Length-Weight Relationship and Condition Factor of Backcross and Reciprocal Hybrid Catfish Reared in Net Cages, *International Journal of Zoological Research*, 2015, **11,** 57-64.

Punitha, S.M.J., Babu M.M., Sivaram V., Shankar V.S., Dhas S.A., Mahesh T.C., Immanuel G., Citarasu T., Immunostimulating Influence of Herbal Biomedicines on Non-Specific Immunity in Grouper Epinephelus Tauvina Juvenile Against Vibrio Harveyi Infection, *Aquaculture International*, 2008, **16**, 511-523.

Ramasamy H., Chellam B., Moon-S. H., Impact of Plant Products on Innate and Adaptive Immune System of Cultured Finfish and Shellfish, *Aquaculture*, 2011, **317**(4), 1-15.

Rasoul Shahrooz., Naser Agh., Nasim Jafari., Ali Kalantari1., Reza Jalili., Ali Karimi., Effects of Fish Oil Replacement with Vegetable Oils in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fingerlings Diet on Growth Performance and Foregut Histology. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2018, **18**, 825-832.

Reverter M., Bontemps N., Lecchini D., Banaigs B., Sasal P., Use of Plant Extracts in Fish Aquaculture as an Alternative to Chemotherapy: Current Status and Future Perspectives, *Aquaculture*, 2014, **433**, 50-61.

Rosenlund G., Corraze G., Izquierdo M., Torstensen B., *Fish Oil Replacement and Alternative Lipid Sources in Aquaculture*, 1st ed, CRC Press, Cleveland, 2010.

Sakai M., Current Research Status of Fish Immunostimulants, *Aquaculture*, 1999, **172,** 63-92.

Shalaby A.M., Khattab Y.A., Abdel Rahman A.M., Effects of Garlic (*Allium sativum*) and Chloramphenicol on Growth Performance, Physiological Parameters and Survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, 2006, **12**, 172-201.

Shnyakina G.P., Malygina E.P., Vitamins and Phenolic Compounds in The Fruits of Rosa Species Growing in The Soviet Far East, *Rastitel Onye resursy*, 1975, **11**, 390-394.

Simopoulos A.P., Salem N., Fatty Acids and Lipids From Cell Biology to Human Disease, *Lipids*, 1996, **31,** 1–2.

Sivaram V., Babu M.M., Immanuel G., Murugadass S., Citarasu T., Marian M.P., Growth and Immune Response Of Juvenile Greasy Groupers (*Epinephelus tauvina*) Fed with Herbal Antibacterial Active Principle Supplemented Diets Against Vibrio Harveyi Infections, *Aquaculture*, 2004, **237**, 9-20.

Sotolu A., Feed Utilization and Biochemical Characteristics of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) Fingerlings Fed Diets Containing Fish Oil and Vegetable Oils as Total Replacements, *World Journal of Fish and Marine Science*, 2010, **2** (2), 93-98.

Stralsjo L., Alklint C., Olsson M.E., Sjoholm I., Total Folate Content and Retention in Rosehips (Rosa ssp.) After Drying, *Agricultural and Food Chemistry*, 2003, **51**, 4291-4295.

Szentmihalyi K., Vinkler P., Lakatos B., Illes V., Then M., Rose hip (*Rosa canina* L.) Oil Obtained from Waste Hip Seeds by Different Extraction Methods, *Bioresource Technology*, 2002, **82**, 195-201.

Tacon A.G.J., The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp - A Training Manual, *2. Nutrient Sources and Composition FAO Field Document*, GCP/RLA/075/ITA, 129, (1987).

Tangestani R., Ebrahimi E., Alizade E., Zare P., Effects of Various Levels of Garlic Essence on Growth Performance, Feeding Rate and Chemical Body Composition in Beluga (*Huso huso*) Juveniles, *Journal of Marine Science and Technology*, 2013, **11**, 1-12.

Teklemariam Addisu D., Tessema F., Abayneh T., Review on Evaluation of Safety of Fish and Fish Products, *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2015, **3**, 111-117.

TUİK., (Türkiye İstatistik Kurumu 2020), Su Ürünleri İstatistikleri, www.tuik.gov.tr, (Ziyaret Tarihi: 3 Eylül 2019).

TUİK., (Türkiye İstatistik Kurumu), Tarım İstatistikleri, Türkiye, www.tuik.gov.tr, (Ziyaret Tarihi: 15 Eylül 2020).

Uggla M., Gao X., Werlemark G., Variation Among and Within Dogrose Taxa (*Rosa sect. caninae*) in Fruit Weight, Percentages of Fruit Flesh and Dry Matter, and Vitamin C Content, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B Soil & Plant Science*, 2003, **53,** 147–155.

Wood M.L., Bosworth B.G., Li M.H., Beltran R., Peterson B.C., The Effects of Essential Oils BIOMIN PEP MGE on Weight Gain Feed Conversion Ratio and Survival of Channel Catfish *Ictalurus punctatus, USDA ARS: ARS*, 2011, **115**, 491-493.

Yanjun Shen., Jingliang Kang., Weitao Chen., Shunping He., DNA Barcoding for The Identification of Common Economic Aquatic Products in Central China and its Application for The Supervision of The Market Trade, *Food Control*, 2016, **61**, 79-91.

Yilmaz S.O., Ercisli S., Antibacterial and Antioxidant Activity of Fruits of Some Rose Species From Turkey, *Romanian Biotechnological Letters*, 2011, **16** (4), 6407-6411.

Yubang S., Keyi M., Gen Hua Y., Status Challenges and Trends of Aquaculture in Singapore, *Aquaculture*, 2021, Doi: org/10.1016/j.aquaculture.2020.736210.

Zaid A., Aarode O., Sanni R.O., Utilization of Two Dietary Plant Oil Sources on Growth, Haematology, Histometry and Carcass Analysis of Juvenile *Clarias Gariepinus*, *Nasarawa State University Keffi*, 2011, **7**, 117-130.

Zakes Z., Kowalska A., Demska-Zakęś K., Jeney G., Effect of Two Medicinal Herbs (*Astragalus radix* and *Lonicera japonica*) on The Growth Performance and Body Composition of Juvenile Pikeperch [*Sander lucioperca* (L.)], *Aquaculture Research*, 2008, **39,** 1149-1160.

Zhang G., Gong S., Yu D., Yuan H., Propolis and Herba Epimedii Extracts Enhance The Non-Specific Immune Response And Disease Resistance of Chinese Sucker, *Myxocyprinus asiaticus*, *Fish. Shellfish Immunol*, 2009, **26** (3), 467-72.

Zheng Z.L., Justin Y.W.Tan., Liu H.Y., Zhou X.H., Xiang X., Wang K.Y., Evaluation of Oregano Essential Oil (*Origanum heracleoticum* L.) on Growth, Antioxidant Effect and Resistance Against *Aeromonas hydrophila* in Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*, 2009, **292**(4), 214-218.

KİŞİSEL YAYINLAR VE ESERLER

Alnaiem O., Aydın H., An Overview of the Current Status of Fisheries in Sudan. *International Marmara Sciences Congress (Spring),* Kocaeli, Türkiye, 19-20 June 2020, Proceedings Book, 157-164.

Alnaiem O., El nouman A., Utilization of Blood Meal as an Alternative Protein Source on Growth and Feed Efficiency in Fingerlings Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). İzmir Kâtip Çelebi University Publications, 2020, **17**, 251-257.

ÖZGEÇMİŞ

2015 yılında Al-Neelain Üniversitesi, Ziraat Mühendisliği Bölümünden mezun oldum. Kısa bir zaman sonra 2016-2017 yılında göreve başladığı Al-Neelain Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinde Öğretim Asistanı olarak görev yapmaktadır.