

T.C.
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAVRU VE JÜVENİL GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI YEMLERİNE
FARKLI ORANLARDA İLAVE EDİLEN KEKİK YAĞININ
(*Origanum vulgare*) BÜYÜME PERFORMANSI, YEMDEN
YARARLANMA VE BAKTERİYEL MİKROFLORA ÜZERİNE
ETKİSİ

Esra CİHANGİR

Danışman
Prof. Dr. İbrahim DİLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI
ISPARTA – 2015

© 2015 [Esra CIHANGİR]

TEZ ONAYI

Esra CİHANGİR tarafından hazırlanan "Yavru ve Juvenil Gökkuşığı Alabalığı Yemlerine Farklı Oranlarda İlave Edilen Kekik Yağının (*Origanum vulgare*) Büyüme Performansı, Yemden Yararlanma Ve Bakteriyel Mikroflora Üzerine Etkisi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. İbrahim DİLER
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç.Dr. Nalan ÖZGÜR YİĞİT
Süleyman Demirel Üniversitesi



Jüri Üyesi

Doç. Dr. Özgür ALTAN
Ege Üniversitesi



Enstitü Müdürü

Doç.Dr. Yasin TUNCER



TAAHHÜTNAME

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Esra CİHANGİR

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
SİMGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	3
2.1. Origanum Cinsi Bitkilerinin Genel Özellikleri.....	3
2.2. Origanum Türlerinin Fitokimyasal Özellikleri.....	4
2.3. Origanum Türlerinin Antioksidan Özellikleri.....	6
2.4. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Büyüme Üzerine Etkileri.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Araştırmada kullanılan balıkların temini ve araştırmanın uygulama yeri.....	11
3.1.2. Araştırmada kullanılan su kaynağı ve suyun kalitesi.....	12
3.1.3. Araştırmada kullanılan bitkinin temini ve teşhisi.....	12
3.1.4. Araştırmada kullanılan yem.....	13
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Araştırmada kullanılan bitki uçucu yağının eldesi ve gaz kromatografisi.....	14
3.2.2. Araştırmada kullanılan bitki uçucu yağının yeme ilave edilmesi.....	15
3.2.3. Deneme planı.....	15
3.2.4. Araştırmada kullanılan bitki uçucu yağlarının gökkuşağı alabalıklarının büyüme performansı üzerine etkisinin belirlenmesi	16
3.2.5. İstatistiksel Analizler.....	17
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	18
4.1. Kekik Uçucu Yağının GC-MS Sonuçları.....	18
4.2. Kekik Uçucu Yağının Yavru Gökkuşağı Alabalıklarının Büyüme Performansı Üzerine Etkileri.....	18

4.2.1. Kekik uçucu yağının juvenil gökkuşığı alabalıklarının büyüme performansı üzerine etkileri.....	21
4.3. Kekik Uçucu Yağının Yavru Gökkuşığı Alabalıklarının Bakteriyel Mikroflora Üzerine Etkileri.....	25
4.3.1. Kekik Uçucu Yağının Juvenil Gökkuşığı Alabalıklarının Bakteriyel Mikroflora Üzerine Etkileri.....	26
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	29
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	41

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YAVRU VE JÜVENİL GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI YEMLERİNE FARKLI ORANLARDA İLAVE EDİLEN KEKİK YAĞININ (*Origanum vulgare*) BÜYÜME PERFORMANSI, YEMDEN YARARLANMA VE BAKTERİYEL MİKROFLORA ÜZERİNE ETKİSİ

Esra CİHANGİR

Süleyman Demirel Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim DİLER

Bu araştırmada yavru ve juvenil gökkuşığı alabalığı yemlerine farklı oranlarda eklenen *Origanum vulgare* uçucu yağlarının büyüme performansı, yemden yararlanma ve bakteriyel mikroflora üzerine etkisi belirlenmiştir. Bu amaçla, uçucu yağ deneme yemlerine 3 farklı konsantrasyonda (0.125, 1.5, 3.0 mg/kg) ilave edilmiştir. Juvenil (26 ± 3 g) ve yavru gökkuşığı alabalıkları ($0.7\pm 0,2$ g) 90 gün boyunca (su sıcaklığı; 11 C, 7 ppm O₂, 7,5 Ph) beslenmişlerdir.

Juvenil balıklardaki deneme gruplardan 0.125 mg/kg konsantrasyonu hariç diğer gruplarda büyüme ve final ağırlık değerlerinde kontrol grubuna göre önemli bir artış seyretmiştir ($p<0.05$). Juvenil balıklarda yem dönüşüm oranı ise 1.5 ve 3.0 mg/kg oranında diğer gruplara göre artış göstermiştir.

Yavru gökkuşığı alabalıklarında 1.5 ve 0.125 mg/kg gruplarının 3 mg/kg ve kontrol guruplarına göre büyüme, final ağırlıkları ve canlı ağırlık artışı daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Yem dönüşüm oranı yavru balıklarda 1.5 mg/kg oranında diğer gruplara göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir.

TSA ve PCA besiyerlerine yapılan ekimler sonucunda bakteri yükü bakımından 1.5, 3.0 ve 0.125 mg/kg ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p<0,05$).

Sonuç olarak; bu çalışmada, *O. vulgare* uçucu yağının balık yemlerine ilave edilmesi ile büyüme destekleyici etkiye sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Gökkuşığı alabalığı, *Origanum vulgare*, Büyüme peroformansı, Kekik yağı, Tıbbi bitki, Bakteriyel flora

2015, 41 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. THESIS

THE EFFECTS ON GROWTH PERFORMANCE, FEED EFFICIENCY AND BACTERIAL MICROFLORA AT ADDED DIFFERENT PROPORTIONS OF THYME OIL (*Origanum vulgare*) IN FRY AND JUVENILE RAINBOW TROUT

Esra CİHANGİR

Süleyman Demirel University

Graduate School of Applied and Natural Sciences

Department of Aquaculture

Supervisor: Prof. Dr. İbrahim DİLER

In this study, added in different proportions *Origanum vulgare* essential oil to feed fry and juvenil rainbow trout growth of determined effect on the growth performance, feed utilization and bacterial microflora. For this purpose, the essential oil to the experimental diets at three different concentrations (0.125, 1.5, 3.0 mg/kg) was added. Juvenile fish (26-27 kg), young fish (0.5-1.0 g) (the water temperature; 11 °C, dissolved oxygen 7 ppm; and pH 7,5) were fed for 90 days.

Juvenile fish in the experimental groups of except group of 0.125 mg/kg, about of compared growth and final weight gain a significant increase in the other groups from control group (p<0.05).The feed conversion rate of juvenile fish groups are 1.5 and 3.0 mg/kg, the rate has increased compared to the other groups.

In fry rainbow trout; groups are 1.5 and 0.125 mg/kg and 3 mg/kg about compared of growth, final weights and live weight gain rates increased from control group.Feed conversion rate of fry rainbow trout fish in the 1.5 mg/kg ratio has been found to be better than the other groups.

TSA and PSA made planting medium with the bacterial load results in terms of 1.5, 3.0 and 0.125 mg / kg and there was no statistical difference between the control group (p <0.05).

As a results in this study, addition of essential oil *Origanum. vulgare* essential oil to fish feed is determined to have a growth stimulating effected.

Keywords: rainbow trout, *Origanum vulgare*, growth performance, essential oil, medicinal plants, bacterial flora

2015, 41 page

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesinde, yürütmesinde ve yazımında bilgi ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. İbarhim DİLER' e, tecrübelerini benimle paylaşan Sayın Prof. Dr. Öznur DİLER' e, Yrd. Doç. Dr. Halit BAYRAK' a ve Arş. Gör. Öznur GÖRMEZ' e, laboratuvar uygulamalarında yardımını ve desteğini esirgemeyen yüksek lisans öğrencisi Selin METİN'e ve arkadaşım Ahmet Tahir ERSOY' a teşekkür ederim.

Bu çalışmayı 2210-C Öncelikli Alanlara Yönelik Yüksek Lisans Burs Programı ile destekleyen TÜBİTAK' a ve yüksek lisans tez projesi olarak 3798 – YL1 – 13 proje numarası ile destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimine teşekkür ederim.

Aynı zamanda öğrenim hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi desteği veren aileme şükranlarımı sunarım.

Esra CİHANGİR

ISPARTA, 2015

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa no

Şekil 3.1. Besleme çalışmalarının yürütüldüğü SDÜ Egirdir Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik birimi	11
Şekil 3.2. Denemede kullanılan kekik türü (<i>Origanum vulgare</i>)	13
Şekil 4.1. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare</i> uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen yavru gökkuşuğu alabalıklarında ortalama başlangıç ve final ağırlıkları değerleri	19
Şekil 4.2. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare</i> uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen yavru gökkuşuğu alabalıklarında ortalama canlı ağırlık artışı değerleri	20
Şekil 4.3. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare</i> uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen yavru gökkuşuğu alabalıklarında ortalama spesifik büyüme oranı (SBO) değerleri.....	20
Şekil 4.4. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare</i> uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen yavru gökkuşuğu alabalıklarında ortalama yem dönüşüm oranı (FCR) değerleri	21
Şekil 4.5. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare</i> uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen yavru gökkuşuğu alabalıklarında ortalama yaşama oranı (YO)	24
Şekil 4.6. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare</i> uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen juvenil gökkuşuğu alabalıklarında ortalama başlangıç ve final ağırlıkları değerleri	22
Şekil 4.7. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare</i> uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen juvenil gökkuşuğu alabalıklarında ortalama canlı ağırlık artışı değerleri	23
Şekil 4.8. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare</i> uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen juvenil gökkuşuğu alabalıklarında ortalama spesifik büyüme oranı (SBO) değerleri	23
Şekil 4.9. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare</i> uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen juvenil gökkuşuğu alabalıklarında ortalama yem dönüşüm oranı (FCR) değerleri	24

Şekil 4.10. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare</i> uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen juvenil gökkuşacağı alabalıklarında ortalama yaşama oranı (YO)	24
Şekil 4.11. Yavru gökkuşacağı alabalıklarında TSA besiyerinde bakteri sayısı	25
Şekil 4.12. Yavru gökkuşacağı alabalıklarında PCA besiyerinde bakteri sayısı	26
Şekil 4.13. Juvenil gökkuşacağı alabalıklarında TSA besiyerinde bakteri sayısı	27
Şekil 4.14. Juvenil gökkuşacağı alabalıklarında PCA besiyerinde bakteri sayısı	28

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa no

Çizelge 2.1. Bazı <i>Origanum</i> türü bitkilerin kimyasal kompozisyonları	5
Çizelge 1.2. Bazı tıbbi bitki türlerinin balık ve kabuklularda büyüme üzerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalar	8
Çizelge 2.1. Araştırmada kullanılan yavru gökkuşığı alabalık yeminin besin değerleri	13
Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan juvenil gökkuşığı alabalık yeminin besin değerleri	14
Çizelge 3.3. Gaz kromotografisi çalışma şartları.....	14
Çizelge 3.4. Gökkuşığı alabalıklarında <i>O. vulgare L.</i> uçucu yağının büyüme performansı, yemden yararlanma ve bakteriyel mikroflora üzerine etkisinin araştırılması tespiti amacıyla oluşturulan deneme planı.....	15
Çizelge 4.1. <i>Origanum vulgare L.</i> bitkisine ait uçucu yağ bileşenlerinin oransal değerleri (%)	18
Çizelge 4.2. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare L.</i> uçucu yağı ile beslenen yavru gökkuşığı alabalıklarında biyometrik parametreler	18
Çizelge 4.3. Farklı oranlarda <i>Origanum vulgare L.</i> uçucu yağı ile beslenen juvenil gökkuşığı alabalıklarında biyometrik parametreler	22
Çizelge 4.4 Yavru gökkuşığı alabalıkları TSA ekimi	25
Çizelge 4.5. Yavru gökkuşığı alabalıkları PCA ekimi	26
Çizelge 4.6. Juvenil gökkuşığı alabalıkları TSA ekimi	27
Çizelge 4.7. Juvenil gökkuşığı alabalıkları PCA ekim.....	27

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

CAA	Canlı ağırlık artışı
FCR	Yem dönüşüm oranı
GC-MS:	Gaz kromatografisi ve Kütle spektrofotometresi
mg/kg	miligram / Kilogram
PCA	Plate count agar
SBO	Spesifik büyüme oranı
TSA	Triptik soy agar
YO	Yaşama oranı
%	yüzde
°C	santigrat derece

1: GİRİŞ

Su ürünleri üretimi dünyada hızla büyüyen sektörler arasındadır (Clark, 2003), ve bu hızlı büyümenin nedenleri olarak, doğadaki stokların azalması (Moore, 1999; Musick ve ark., 2001; Sala et al., 2001), su kirliliği (Kamps ve Neill, 1999), sağlıklı ürünlere olan ihtiyaç (Goldberg ve ark., 2002), kültür koşullarında üretilen balıklarda hastalıklarla mücadelede elde edilen olumlu sonuçlar (Lovell 1998; N.R.C. 1999), besleme (Adelizi ve ark., 1998; Zhu ve ark., 2001), ve yeni teknikler sayesinde yüksek yoğunlukta üretim (Losordo ve ark., 1999; Summerfelt ve ark., 2001) gösterilebilir.

Ülkemizde su ürünleri üretiminde levrek 74,653 ton, çipura 41,873ton ve alabalık 107,533 ton olmak üzere üç önemli türün üretimi yapılmaktadır ve bu türler içerisinde en yüksek üretim 107,533 ton ile alabalıklara aittir (TÜİK, 2014). Alabalık üretimini önemli yapan unsurların başında diğer salmonid türlerine göre hastalıklara karşı daha dayanıklı olmaları, hızlı büyümeleri ve yem değerlendirme oranlarının düşük olması gösterilebilir. Bununla birlikte yoğun üretim koşullarında yaşanan sıkıntıların bazıları alabalıklarda da gözlenmektedir.

Günümüzde alabalıkların beslenmesinde daha verimli ve çevreye daha az etki yapacak yemlerin üretilmesi için araştırmalar yapılmaktadır (Torstensen ve ark., 2008; Overland ve ark., 2009; Sarker ve ark., 2011; Collins ve ark., 2012).

Ülkemizde yetişen bitkilerin ve özellikle endemik türlerin çok oluşu ve bu türlerin tıbbi olarak değerlendirilmesi son yıllarda önem kazanmıştır.

Dünyada yapılan araştırmalarla tıbbi bitki ekstraktları ve uçucu yağların bazı bakteri ve mantar türleri üzerine antimikrobiyal özellikleri olduğu uzun yıllardan beri bilinmektedir (Kıvanç ve Akgül, 1986; Dığrak vd., 2002). Son yıllarda tıbbi bitkilerin genel hayvansal üretimde ve su ürünlerinde yem katkı maddesi, büyümede artış, yem değerlendirmede olumlu sonuçların eldesi, hastalıklardan koruyucu ürünler olarak kullanılması konusunda bazı araştırmalar yapılmıştır (Hammer vd., 1999; Athanassopoulou vd., 2004a; Rahman vd., 2009; Zheng vd., 2009; Ekici vd.,

2011; Görmez, 2012). Ülkemizde ise su ürünleri alanında tıbbi bitkilerden yeterince yararlanılmadığı ve yeme ilave edilecek uygun dozların henüz tespit edilemediği anlaşılmaktadır. Ayrıca günümüzde ekosisteme zarar vermeyen, doğal, güvenilir, antimikrobiyal alternatif ajanların *in vivo* (canlı ortam)' da etkin dozlarının belirlenerek sektöre kazandırılmasına ihtiyaç vardır.

Son yıllarda hayvansal üretimde doğal ve ucuz olmaları nedeniyle tıbbi bitkilerden yararlanılması gündemdedir. Dünyada su ürünleri sektöründe de tıbbi bitkilerin alkaloidleri, flavoidleri, pigmentleri, fenolik içerikleri, terpenoidleri, steroidleri ve uçucu yağlarının yeme ilave edilerek kullanılması söz konusudur. Bu ürünler balık hastalıklarına direnç sağlamak üzere sentetik kimyasallara alternatif olarak görülmektedir. Ayrıca söz konusu bitkiler aktif redoks molekülleri içerdikleri için antioksidan karakterde olup, balığın genel fizyolojik durumunu iyileştirici ve enzimleri aktive edici özelliktedirler. *In vivo* (canlı ortam)' da balıklar üzerinde yapılan araştırmalarda stres önleyici etkilerinin de olduğu tespit edilmiştir.

Ülkemiz özellikle uçucu yağ içeren bitkiler bakımından çok zengin bir floraya sahip bulunmaktadır. Akdeniz Bölgesi, tıbbi ve aromatik bitkilerin çoğunluğunu içeren *Labiatae* familyasının gen merkezidir (Karakaya, 2003; Özgüven vd., 2005). Öne çıkan bazı türler ise, İstanbul Kekik (*Origanum vulgare*)' dir. *Origanum* türlerinde karvakrol oranı %70-80 olarak değişmekte olup karvakrol antimikrobiyal (bakteri, parazit, mantar) etkiye sahip temel bileşendir (Oflaz vd., 2004).

Bu çalışmanın temel hedefi ülkemizde bol miktarda bulunan *Origanum* tıbbi bitki türlerinin su ürünleri sektörü için pratikte kullanılabilir hale getirilmesidir. Daha iyi bir büyüme performansı ve yem etkinliği ile balık sağlığı yönetimi düzenlenmesi ve ülkemiz tıbbi bitkilerinin katma değerinin artırılması amaçlanmaktadır. Su ürünleri sektörü için ilk defa kekik grubundan *Origanum* cinsi *Origanum vulgare* (İstanbul kekik) uçucu yağı ile yemden yararlanma, büyüme performansı ve barsak florasına etkisi ile elde edilecek verilerin sektöre aktarılması hedeflenmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Origanum Cinsi Bitkilerinin Genel Özellikleri

Origanum l. cinsinin dahil olduğu *Lamiaceae (Labiatae)* familyası dünyada yaklaşık 200 cins ve 3500 türle temsil olunmaktadır. Bu familya üyeleri başlıca Akdeniz havzası ülkeleri olmak üzere Avusturalya, Güney Batı Asya ve Güney Amerika' ya kadar yayılış göstermektedir (Kılıç ve Bağcı, 2008; Temel ve Tokur, 2009; Erbaş ve Fakir, 2012).

Origanum cinsi dünyada 41 türüyle temsil edilmektedir. Bu türlerin %70' i Akdeniz havzasında ve özellikle yurdumuzun da içinde bulunduğu Doğu Akdeniz bölgesinde doğal yayılım göstermektedir. *Origanum l.* cinsi Türkiye florasında da 23 tür ve 5 tür altı takson ile temsil edilmektedir. Bunlardan 16' sı yurdumuz için endemiktir. Yurdumuz birçok türde olduğu gibi *Origanum l.* cinsine ait çok sayıda türün dünyadaki en önemli gen merkezi konumundadır (Kılıç ve Bağcı, 2008; Gürbüz vd., 2011).

Dünya üzerinde ekonomik önem taşıyan *Origanum* türleri; *Origanum vulgare l.* subsp. *Hirtum* (Boiss.) Hayek), İzmir, Ak Kekik (*Origanum onites L.*), İspanyol kekiği (*Coridothymus capitatus L.*) ve Meksika Kekikiği' dir (Başer, 2000a, 2002). Ülkemizde önceleri dış satımı yapılan kekiğin % 95' i doğadan toplanarak, % 5' i ise tarla üretiminden elde edilmekteydi. Son yıllarda ise, dışsatımı yapılan kekiğin yarısından fazlası tarla üretiminden sağlanmaktadır. Ülkemizde 5 farklı cinse (*Origanum*, *Thymus*, *Thymbra*, *Satureja* ve *Coridotymus*) ait kekik türleri bulunmaktadır. Ticareti yapılan önemli türler *Origanum onites L.*, *Origanum vulgare L. ssp. hirtum*, *Origanum vulgare L. ssp. vulgare*, *Origanum minutiflorum*, *Thymus capitatus*, *Thymbra spicata*, *Coridotymus capitatus*, *Saturea hortensis*, *Saturea cuneifolia* olarak sayılabilir. Türkiye' de ticareti yapılan türler arasında en çok toplanan ve en çok ihracatı gerçekleştirilen *Origanum onites L.* (Başer, 2000b; Oflaz vd., 2002), Türkiye'nin güney ve batısı ile Yunanistan' ın güneyinde oldukça geniş bir yayılış alanına sahiptir. *Origanum onites L.* bitkisinin yaprak ve çiçek topluluğunu baharat olarak tüketilmektedir (Bayram vd., 2010). Dikkate değer miktarda karvakrol ve timol içeren uçucu yağı (Mastelic vd., 2000; Özcan vd., 2001)

antibakteriyel (Dorman ve Deans, 2000), antispazmatik, antiseptik (Zeybek, 1985; Souleles, 1991; Ceylan, 1997; Baytop, 1999) antimikrobiyal, sitotoksik, antioksidant ve antifungal aktiviteye sahiptir (Sivropoulou vd., 1996; Kaçar vd., 2006; Kılıç ve Bağcı, 2008; Gürbüz vd., 2011). *Origanum onites* L. ile yapılan çalışmalarda %1-5 yağ verimi, % 50-82 karvakrol tespit edilmiştir. Antalya ve Isparta' da yetişen kemotipinde ise linalool (% 91.9) ana bileşiktir. *Origanum vulgare* L. subsp. *Hirtum* ihracatı gerçekleştirilen ve ekonomik değere sahip diğer tür olup, Batı-Güney Anadolu, İzmir, Aydın, Muğla gibi geniş bir alanda yayılış gösterir. *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* bitkisi ile yapılan çalışmalarda uçucu yağında %1-7 verim, % 23-80 oranında karvakrol tespit edilmiştir (Oflaz vd., 2002). Türkiye, kekik ihracatı bakımından dünyada birinci sırada olan ülkedir. Kekik ihracatının önemli bir kısmı da Isparta yöresinden karşılanmaktadır. Birim kekik ihracat fiyatı 1.72 kg/\$ - 4.43 kg/\$ aralığında değişim göstermiştir. En yüksek birim fiyatı, en fazla ihracat girdisinin olduğu 2008 yılında kaydedilmiştir. Yıllara göre kekik fiyatında önemli dalgalanmalar olduğu gözlenmektedir. Son altı yılın birim fiyat ortalaması 2.69 kg/\$ olarak gerçekleşmiştir (Gürbüz vd., 2011; Baydar, 2002).

2.2 *Origanum* Türlerinin Fitokimyasal Özellikleri

Origanum türleri uçucu yağlarında ana bileşenler olarak genellikle karvakrol ve timol taşırlar. Ancak karvakrol ve timolü az içeren/içermeyen *Origanum* uçucu yağlar da vardır (Şarer vd., 1996; Burt, 2004).

Günümüzde modern analiz yöntemleri kullanılarak *Origanum* türlerinin kimyasal analizlerinde uçucu yağının yüksek miktarlarda çok etkili sinerjik etkileri saptanmış otuzun üzerinde fenolik bileşik içerdiği belirlenmiştir. Dört bileşenin (karvakrol %79.6, p-cymenē %8.7, timol %2.5 ve γ-terpinen %2.1) toplam bileşiğin %93' ünü içerdiği saptanmıştır (Çizelge 2.1). Yüksek miktarda fenol içermesi nedeni ile antibakteriyel, antispazmodik ve antiseptik etkileri bilinmektedir (Oflaz vd., 2002; Gemci, 2006).

Çizelge 2.1. Bazı *Origanum* türü bitkilerin kimyasal kompozisyonları,
(Aligiannis vd., 2001; Baydar, 2009; Erbaş ve Fakir, 2012; Bejaoui vd., 2013)

Bileşenler	<i>O.onites</i> (Baydar, 2009)	<i>O.vulgare</i> (Bejaoui et al., 2013)	<i>O.minutiflorum</i> (Baydar, 2009)	<i>O.sipyleum</i> (Erbaş ve Fakir, 2012)	<i>O.scabrum</i> (Aligiannis et al., 2001)	<i>O.microphyllum</i> (Aligiannis et al., 2001)
Myrcene	1.3	0.18	1.5	3.32	1.10	1.75
α -terpinene	0.9	2.83	0.8	-	0.79	9.86
γ -terpinene	3.9	4.86	3.3	45.46	4.66	13.83
p-cymene	2.9	0.71	4.2	24.29	5.41	1.36
Bornylacetate	0.4	-	0.8	-	-	-
Borneol	0.6	0.27	0.5	-	-	-
Timol	0.2	8.42	1.7	-	4.51	0.17-
Karvakrol	86.9	65.01	84.6	-	74.86	-
α -pinene	1.75	0.44	-	0.89	0.31	1.91
β -pinene	-	0.07	-	-	0.09	-
Sabinene	-	0.33	-	0.53	0.09	7.70
α -phellandrene	0.38	2.47	-	2.81	-	-
Cis-ocimene	-	0.08	-	1.21	-	0.09
Kopaen	-	-	-	2.00	-	-
Linalool	6.20	2.89	-	0.65	0.25	10.81
Caryophylen	-	-	-	9.74	-	-
α -humulen	-	0.04	-	0.84	-	0.30
Germakren-D	0.11	0.19	-	6.13	-	-
Caryophylen oxide	-	0.51	-	0.68	0.21	0.29
Spatulenol	-	0.27	-	0.77	0.13	-
α -thujene	-	0.25	-	-	0.66	2.25
Camphene	0.39	0.37	-	-	-	1.09
Octen-3-ol	0.21	-	-	-	0.83	0.26
3-octanone	-	-	-	-	0.21	-
3-octanol	-	0.14	-	-	0.25	0.04
β -phellandrene	-	-	-	-	0.17	0.73
δ 3-carene	-	-	-	-	0.08	0.05
Phenylacetaldehyde	-	-	-	-	-	0.06
Trans-ocimene	-	-	-	-	-	0.09
Cis-sabinene hydrate	4.59	0.86	-	-	0.24	0.66
Terpinolene	-	0.17	-	-	0.09	3.51
Octen-3-yl acetate	-	-	-	-	-	0.70
p-menth-2-en-1-ol	-	-	-	-	-	1.27
Cis-pinene hydrate	-	-	-	-	-	0.08
Terpin-1-ol	-	-	-	-	-	0.94
Borneol	-	3.19	-	-	-	0.68
Terpin-4-ol	6.16	0.80	-	-	0.89	24.86
α -terpineol	1.22	7.57	-	-	0.23	2.38
Estragol	-	-	-	-	-	0.08
Transhydracaryone	-	-	-	-	-	0.11
Trans-piperitol	-	-	-	-	-	0.20
Octanol acetate	-	-	-	-	-	0.11
Timol methyl ether	-	0.10	-	-	-	0.77
Karvakrol methyl ether	-	0.71	-	-	-	0.17

Origanum onites L. Avrupa’ da bilinen adı ile ‘Turkish Oregano’ ile yapılan çalışmalarda %1-5 verim, %50-82 karvakrol tespit edilmiştir. Avrupa’ da Greek Oregano olarak bilinen, *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* bitkisi (İstanbul kekiği, Çanakkale kekiği) ile yapılan çalışmalarda ise uçucu yağında %1-7 verim ve %23-80 oranında karvakrol tespit edilmiştir (Başer, 2002).

2.3. Origanum Türlerinin Antioksidan Özellikleri

Giannenas vd. (2012), gökkuşuğu alabalık (*Oncorhynchus mykiss*)’ larında yeme ilave edilen karvakrol ve timol bileşenlerinin antioksidan aktivitesini incelemişlerdir. Bu amaçla balıklar hazırlanan 3 farklı diyet (negatif kontrol, 6 g/kg karvakrol, 12 g/kg timol) ile 8 hafta süresince beslenmişlerdir. Beslemenin sonunda antioksidan aktivite tespiti için glutathion reduktaz, glutathion-S tranferaz, malondialdehit, lizozim, nitrit oksit, toplam komplement konsantrasyonu, katalaz aktivitesi ölçülmüştür. Sonuçta bitkisel bileşenli yemle beslenen gruplarda, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında malondialdehit sayısında bir düşüş olduğu buna rağmen glutathion reduktaz ve glutathion-S tranferaz aktivitesinde bitkisel yemle beslenen gruplarda artış olduğu tespit edilmiştir. Katalaz aktivitesi lizozim ve toplam komplement konsantrasyonunun ise karvakrol bileşeni ilaveli yemle beslenmiş gruplarda yüksek, timol ilaveli yemle beslenen gruplarda ise kontrol grubuyla aynı olduğu tespit edilmiştir.

Kanal yayın balıkları (*Ictalurus punctatus*)’ nda *Origanum heracleoticum* L. uçucu yağı (%0.05) yanı sıra karvakrol (%0.05) + timol (%0.05), karvakrol (%0.0485) + timol (%0.0015) karışımlarının antioksidan etkilerinin incelendiği çalışmada, en iyi etkinin yeme *Origanum* uçucu yağının eklenmesiyle sağlandığı tespit edilmiştir (Zheng vd., 2009).

2.4. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Büyüme Üzerine Etkileri

Yem katkı maddeleri, yemden yararlanmayı arttırmak, elde edilen hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini yükseltmek, hayvanların sağlıklarını korumak ve sonuçta elde edilen ürünün maliyetini düşürmek amacıyla kullanılan maddelerdir. Katkı maddesi olarak kullanılacak maddelerin hem yemlerde hem de elde edilen

ürünlerde saptanabilir olmaları, bu maddelerin insan sağlığına olan etkilerinin denetlenebilmesi açısından son derece önemlidir. Son yıllarda özellikle hayvansal üretimde doğaya dönüş eğilimi ve organik ürünlerin üretimine ve tüketimine olan yöneliş yem katkı maddeleri konusunda tartışmalara yol açmaktadır. Buna paralel olarak yoğun antibiyotik kullanımı sonucu ortaya çıkan sorunlar nedeniyle alternatif yem katkıları kullanımını ön plana çıkaran yeni yaklaşımlar uygulanmaya başlanmıştır. Uygulamada kullanılan yeni alternatif katkı maddeleri enzimler, organik asitler, probiyotikler, oligosakkaritler (prebiyotikler) ve bitki ekstraktlarıdır (Kahraman, 2009). Bitkilerin ve içerdikleri aktif maddelerin yetiştiricilikte kullanılma olanaklarının belirlenmesi amacıyla yapılan sınırlı sayıda araştırmada, yeme ve suya ilave edilen bitki ekstraktlarının yem tüketimi, yemden yararlanma, büyüme ve karkas kalitesini iyileştirdiği bildirilmiştir (Çizelge 2.2) (Ahilan vd., 2010; Aly vd., 2008; Immanuel vd., 2009; Oskoi vd., 2012). Ayrıca gittikçe güncellik kazanan organik hayvancılıkta, başta antibiyotikler olmak üzere büyümeyi uyaran her türlü sentetik madde kullanımının yasaklandığı düşünülürse, doğal ve güvenilir olan aromatik bitkiler ve onlardan elde edilen ekstraktlar büyümeyi uyarmak amacıyla kullanılabilir (Şimşek vd., 2005).

Son yıllarda yapılan yoğun çalışmalara rağmen, su ürünleri yetiştiriciliğinde büyüme performansı henüz istenilen düzeye ulaşamamıştır. Bu yüzden kontrollü koşullarda yetiştiriciliği yapılan türlerin tüm besin maddesi ihtiyacını karşılayacak kaliteli yemlerle beslenmesi gerekmektedir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde daha iyi büyüme, fazla miktarda et verimi, hastalıklara karşı direnç için çeşitli kimyasal maddeler kullanılması da yetiştiricilik masraflarını oldukça arttırmaktadır. Yeme karıştırılan besleyici özelliği yüksek katkı maddeleri ve kimyasalların vücutta belli bir orandan sonra kalıntı bıraktığı araştırılmış ve bu nedenle bu katkı maddelerinin yerine uçucu yağların kullanımı önem kazanmıştır (Turan vd., 2012).

Balıkta büyümeyi arttıran yem katkı maddeleri bağırsak mikrobiotasına etki ederek balıkta performansın artmasına yol açmaktadır. Böylece, balıktaki bağırsak mikroflorasının, performans ile ilişkisi göz ardı edilmemelidir. Mikroflora uygun bir şekilde kontrol edilmediğinde konakçının direncini olumsuz olarak etkilemektedir (Zheng vd., 2009). Bu nedenledir ki, mikrofloranın kontrolü balığın performansını pozitif olarak etkileyebilir ve büyümeyi arttırıcı olarak iyi bir potansiyele sahiptir.

Özellikle karvakrol ve timol gibi doğal tatlandırıcılar iştahı artırmakta ve enzim aktivasyonunu artırıp, mikroflora dengesini düzenleyerek besin madde emilimini yükseltmektedir (Yiğitarıslan vd., 2011).

Çizelge 1.2. Bazı tıbbi bitki türlerinin balık ve kabuklularda büyüme üzerine etkisi ile ilgili yapılan çalışmalar

Balık	Bileşen	Süre	Sonuç	Literatür
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Karvakrol (6 g/kg) Timol (12 g/kg)	8 hafta	Büyümede etkili değildir.	Giannenas vd., 2012
<i>Oreochromis niloticus</i>	Bitki karışımı (superliv) (2.5, 5, 7.5, 10 g/kg)	8 hafta	Büyüme üzerinde etkili bulunmuştur.	Dada, 2012
<i>Ictalurus punctatus</i>	Timol (% 0.05) Karvakrol (% 0.05) Karvakrol (% 0.0485)+ timol (0.0015) Orego stim (% 0.05)	8 hafta	Tüm gruplar büyüme performansını artırmıştır.	Zheng vd., 2009
<i>L. vannamei</i>	<i>Pinus koraiensis</i> yağı (% 0.1) Kekik yağı (% 0.025) Fermente sarımsak suyu (% 0.1)	16 hafta	Hiçbir grupta etki bulunmamıştır.	Kim vd., 2011
<i>Oreochromis mossambicus</i>	<i>Verographis paniculata</i> ekstraktı (500, 1000, 2000, 3000 mg/kg)	45 gün	Büyüme üzerinde etki görülmemiştir.	Prasad ve Mukthiraj, 2011
<i>Oreochromis niloticus</i>	Mercan köşk (%0.5-1) Kimyon (%0.5-1) Papatya (%0.5-1)	12 hafta	Büyüme üzerinde önemli bir etki görülmüştür.	Khalafalla, 2009
<i>Clarias gariepinus</i>	Benni yağı (9 g/kg) Yer fıstığı yağı (9 g/kg) Soya fasulyesi yağı (9 g/kg) Hurma yağı (9 g/kg)	10 hafta	Büyümede önemli bir etkili bulunmuştur.	Sotolu, 2010
<i>Oreochromis niloticus</i>	Biogen (% 0.2) Sarımsak (% 1) Rezene (% 1) Rezene + <i>B. subtilis</i> (% 1) Sarımsak+ <i>B. subtilis</i> % 1)	90 gün	Tüm gruplar büyüme üzerinde etkilidir.	Soltan ve E - Laithy, 2008
<i>Lates calcarifer</i>	Zerdeçal+Kimyon (5 ve 10 g/kg)	98 gün	Büyüme performansını artırdığı görülmüştür.	Abdelwahab ve El- Bahr, 2012
<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Moringa oleifera</i> yaprakları (20g, 50g /kg)	4 hafta	20 g/kg dozun büyüme ve sindirilebilirliği artırdığı görülmüştür	Yuangsoi ve Masumoto, 2012
<i>Catla catla</i>	<i>Cynodon dactylon</i> ekstraktı (%0.05, 0.5, 5)	45 gün	%5' lik kons.nun büyüme perfor. üzerinde önemli bir etkisi olduğu bulunmuştur.	Kaleeswaran vd., 2011
<i>Clarias gariepinus</i>	<i>Garcinia mangostana</i> L. ekstraktı (% 0.5)	10 gün	Büyüme oranında önemli bir etki gözlemlenmiştir.	Soosean vd., 2010
<i>Penaeus monodon</i>	<i>Kappaphycus alvarezii</i> (Su yosunu özütü) (50 mg/kg)	19 hafta	Büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir.	Anıl vd., 2011
<i>Tilapia zilli</i>	Sarımsak (5, 10, 15, 20 g/kg)	75 gün	20 gr/kg kons.da en iyi büyüme oranı elde edilmiştir	Jegede, 2012
<i>Clarias gariepinus</i>	Hurma yağı (%25, %50, %100)	49 gün	Gruplarda önemli bir etki gözlemlenmemiştir.	Olurin vd., 2004

Şekil 2.2. Devamı

Balık	Bileşen	Süre	Sonuç	Literatür
<i>Clarias gariepinus</i>	Ceviz yaprağı + Soğan Ekstraktı (0.5%, 1.0%, 1.5% ve 2.0%)	12 hafta	Büyüme oranında önemli bir etki olduğu gözlemlenmiştir.	Bello vd., 2012
<i>Clarias gariepinus</i>	Keçi boynuzu tohumu (%25, 50,75,100)	12 hafta	Büyüme oranında önemli bir etkiye sahip olduğu gözlemlenmiştir.	Oso vd., 2011
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Zencefil %1 Sarımsak %2 Kekik %1 Ekinezya % 0.5	116 gün	Bütün bitkilerde önemli bir etki olduğu gözlemlenmiştir.	Erol-Florian vd., 2011
<i>Oreochromis niloticus</i>	Kahverengi propolis (0.91, 1.83, 2.74 ve 3.65 g/kg)	60 gün	Büyüme üzerinde etkiye sahip olduğu görülmüştür.	Meurer vd., 2009
<i>Paralichthys olivaceus</i>	<i>M. medicata fermentata</i> , <i>Crataegi fructus</i> , <i>Artemisia capillaries</i> , <i>Cnidium officinale</i> karışımı (2:2:1:1 oran) (% 0.1, 0.3, 0.5 ve 1.0)	8 hafta	Büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.	Ji vd., 2007
<i>Dicentrarchus labrax</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i> (% 1) <i>Thymus vulgaris</i> (% 1) <i>Trigonella foenum graecum</i> (% 1)	45 gün	<i>Thymus vulgaris</i> ' in büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.	Yılmaz vd., 2012
<i>Oreochromis niloticus</i> x <i>Oreochromis aureus</i>	Fesleğen yaprağı (% 0.5, 1, 2)	112 gün	Yem alımı ve büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.	EI-Dakar vd., 2008
<i>Acipenser ruthenus</i>	Sarımsak ekstraktı (% 0.5 ve 1)	5 hafta	Büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.	Dong-Hoon vd., 2012
<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Coffee arabica</i> (1,2,5 g/kg)	2 hafta	Büyüme üzerinde bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür.	Abdel-Tawwab, 2010
<i>Oreochromis mossambicus</i>	<i>Cuminum cyminum</i> bitkisi (%0.5, 1, 1.5, 2)	75 gün	Büyümede etki görülmemiştir.	Yılmaz vd., 2011
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Melissa officinalis</i> (20 g/kg) <i>Aloe vera</i> (10 g/kg)	-	Büyümede etki görülmemiştir	Farahi vd., 2012
<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Echhornia crassipes</i> (% 10, 15, 20, 25)	-	Büyüme üzerinde etkili olmuştur.	A-Rahman Tibin vd., 2012
<i>Clarias gariepinus</i> (15 ve 15.25 g)	Hurma yağı (%1, 1.5, 2) Shea yağı (%1, 1.5, 2)	56 gün	Büyüme üzerinde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.	Aderolu vd., 2011
<i>Ictalurus punctatus</i>	Biomin® uçucu yağı	12 hafta	Büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.	Brian vd., 2011
<i>Huso huso</i>	Sarımsak uçucu yağı (0.05, 0.10, 0.15 ve 0.20 g/kg)	56 gün	Büyüme üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu görülmüştür.	Tagestani vd., 2010
<i>Epinephelus tauvina</i>	<i>Ocimum sanctum</i> , <i>Withania somnifera</i> ve <i>Myristica fragrans</i> (100, 200, 400 ve 800 mg/kg) ekstraktları	12 hafta	Büyüme üzerinde 100 ve 200 mg/kg oranının önemli bir etkiye sahip görülmüştür.	Sivaram vd., 2004
<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Elaeis guineensis</i> (saf ve peletlenmiş)	-	Peletlenmiş yağ büyüme üzerinde etkilidir.	Ahmed, 2009
<i>Carassius auratus</i>	<i>Phyllanthus niruri</i> ve <i>Aloe vera</i> (%0.5, 1 ve 1.5)	60 gün	Bitkilerin büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Ahilan vd., 2010
<i>Cyprinus carpio</i>	Bileşen	-	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı en iyi doz 10 ppm olduğu gözlenmiştir.	Pavaraj vd., 2011

Şekil 2.2 Devamı

Balık	<i>Zingiber officinalis</i> (%1.5 ve 3) <i>Cyanodon dactylon</i> (%2 ve 4)	Süre	Sonuç	Literatür
<i>Macrobrachium rosenbergii</i>	<i>Allium sativum</i> (10 ve 20 g/kg)	5 hafta	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	El-Desouky vd., 2012
<i>Oreochromis niloticus</i>	Sanacore GM Bitkisel ekstrakt	2 ay	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Aly vd., 2008
<i>L.vannamei</i> , <i>S.aurata</i> , <i>P.hypophthalmus</i> , <i>O.niloticus</i>	<i>Allium sativum</i> (%0.5, 1) ekstraktı	141 gün	Bitkinin büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Coutteau, 2010
<i>Acipenser ruthenus</i>	<i>Ricinus communis</i> (%20, 30, 40 ve 50)	10 hafta	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Lee vd., 2012
<i>Penaeus monodon</i>	<i>Pelargonium sidoides</i> (0.5, 1 ve 2 ml/100) ekstraktı	60 gün	Büyüme üzerinde önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Sankar vd., 2011
<i>Astacus leptodactylus</i>	<i>Azadirachta indica</i> (0.5, 1.0, 2.0, 4.0 ve 8.0 g /kg) Ekstraktı	105 gün	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Turan vd., 2012
<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Cynodon dactylon</i> (%0.05, 0.5 ve 5) ekstraktı	56 gün	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Obaroh ve Achionye-Nzeh, 2011
<i>Catla catla</i>	<i>Nelumbo nucifera</i> (%0,1 ve 2)	45 gün	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Kaleeswaran vd., 2011
<i>Cirrhinus mrigala</i>	<i>Tetracarpidium conophorum</i> <i>Allium cepa</i> (%0.5, 1, 1.5 ve 2) ekstraktı	40 gün	Büyüme ve üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Sivagurunathan vd., 2012
<i>Clarias gariepinus</i>	guava ağacı kâfur ağacı (%1 ve 2)	12 hafta	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Bello vd., 2012
<i>Oreochromis niloticus</i>	<i>Cynodon dactylon</i> <i>Aegle marmelos</i> , <i>Withania somnifera</i> <i>Zingiber officinale</i> (%1) ekstraktı	16 hafta	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Abdelhamid ve Soliman, 2012
<i>Oreochromis mossambicus</i>	<i>Allium sativum</i> (10, 20, 30 ve 40g/kg)	45 gün	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Immanuel vd., 2009
<i>Oreochromis niloticus</i>		90 gün	Büyüme üzerine önemli bir etki yaptığı gözlenmiştir.	Shalaby vd., 2006

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırmada Kullanılan Balıkların Temini ve Araştırmanın Uygulama Yeri

Çalışmada, ortalama ağırlıkları 10-15 g ve 0,5-1,0 gr olan toplam 1680 adet gökkuşağı alabalığı (*O. mykiss*) kullanılmıştır. Deneme balıkları Isparta' nın Aksu İlçesinde bulunan özel bir işletmeden temin edilmiş ve bu balıkların daha önce hastalık geçirmemiş, aşılammamış ve herhangi bir hastalığa maruz kalmamış olmasına dikkat edilmiştir.

Besleme denemeleri Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Ünitesinde (Şekil 3.1) 400 lt' lik fiberglas tanklarda gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Besleme çalışmalarının yürütüldüğü SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik birimi

0,5-1,0 gr. lık yavru balıklar 50cmx50cmx100cm ebadında etrafı ağ veya fileli plastik kafeslere yerleştirilmiştir. Deneme başlayıncaya kadar deneysel ortama alıştırmak için 2 hafta süreyle doyuncaya kadar ticari alabalık toz yem ile beslenmiştir. Balıklar ortama alıştıktan sonra boy ve ağırlıkları eşit olmak üzere tesadüfi olarak deneme kafeslerinin her birine 70 balık olacak şekilde stoklanmıştır.

Denemede; 0 (kontrol), 0.125, 1.50 ve 3.0mg/kg oranlarında kekik yağı ilave edilecek gruplara 3 tekrarlı olarak 4x3= 12 deneme kafesine ort. 0,5-1,0 gr. ağırlığında toplam 840 adet yavru alabalık stoklanmıştır.

İkinci olarak 15-20 gr.lık juvenil alabalıklar 400 lt' lik kare fiberglas tanklara yerleştirilmiştir. Deneme başlayıncaya kadar deneysel ortama alıştırmak için 2 hafta süreyle doyuncaya kadar ticari alabalık pelet yemiyle günde iki kez beslenmiştir. Balıklar ortama alıştıktan sonra boy ve ağırlıkları eşit olmak üzere tesadüfi olarak deneme tanklarının her birine 70 balık olacak şekilde stoklanmıştır. Deneme süresince tankların günlük ve haftalık bakımı yapılmıştır. Deneme üç tekrarlı olarak yürütülmüştür.

Denemede; 0 (kontrol), 0.125, 1.50 ve 3.0mg/kg oranlarında kekik yağı ilave edilecek gruplara 3 tekrarlı olarak 4x3= 12 deneme tankına ort. 15-20 gr. ağırlığında toplam 840 adet juvenil alabalık stoklanmıştır.

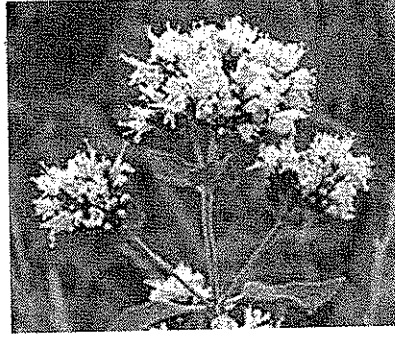
Her iki deneme grubundaki alabalıkların besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak özellikteki ticari yeme; 0 (kontrol), 0.125, 1.50 ve 3.0mg/kg oranlarında kekik yağı ilave edilerek balıklar 12'şer hafta boyunca doyuncaya kadar beslenmiştir.

3.1.2 Araştırmada kullanılan su kaynağı ve suyun kalitesi

Araştırmada kullanılan artezyen suyunun debisi 12 lt/dk, tanklardaki suyun ortalama sıcaklığı 12±2 °C, pH' sı 7,3 ve suda çözülmüş oksijen miktarı 7,4 mg/lt olarak ölçülmüştür.

3.1.3 Araştırmada kullanılan bitkilerin temini ve teşhisi

Denemede kullanılan *Origanum vulgare L.* yapraklarının yağ verim oranları dikkate alınarak çiçekli dönemlerinde bitki toplama merkezleriyle irtibat kurularak temin edilmiştir (Şekil 3.2). Bitki örneklerinin teşhisleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı' nda yaptırılmıştır.



Şekil 3.2. Denemede kullanılan kekik türü (*Origanum vulgare*)

(Natural Medicine Herbs, 2014)

3.1.4. Araştırmada kullanılan yem

Denemede jüvenil gökkuşağı alabalıkları için %40 ham protein, %12 ham yağ ve 3400 kcal/kg sindirilebilir enerji içeren yavru gökkuşağı alabalıkları için %55 ham protein, % 15 ham yağ ve 4200 kcal/kg sindirilebilir enerji içeren ticari gökkuşağı alabalığı yemi kullanılmıştır. Denemede kullanılan ticari alabalık yeminin bileşenleri ve besin değerleri temel kompozisyonu Çizelge 3.1 ve 3.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan yavru gökkuşağı alabalık yeminin besin değerleri

Besin maddeleri	Deneme Grupları			
	Kontrol	3.0 mg/kg	1.5 mg/kg	0.125 mg/kg
Kuru madde, %	90,00	90,00	90,00	90,00
Ham protein, %	55,00	55,00	55,00	55,00
Ham yağ, %	15,00	15,00	15,00	15,00
Ham selüloz, %	2,00	2,00	2,00	2,00
Ham kül, %	12,00	12,00	12,00	12,00
Sind. Enerji (kcal/kg)	4200	4200	4200	4200

Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan juvenil gökkuşuğu alabalık yeminin besin değerleri

Deneme Grupları ve Kullanım Oranları				
Besin maddeleri	Kontrol	3.0	1.5	0.125
Kuru madde, %	92,00	92,00	92,00	92,00
Ham protein, %	40,51	40,51	40,51	40,51
Ham yağ, %	11,66	11,66	11,66	11,66
Ham selüloz, %	1,94	1,94	1,94	1,94
Ham kül, %	7,58	7,58	7,59	7,59
Sind. Enerji (kcal/kg)	3430	3430	3430	3430

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırmada kullanılan bitki uçucu yağının eldesi ve gaz kromatografisi

Origanum vulgare L. bitkisine ait uçucu yağlar hizmet alımı yoluyla özel bir firmaya çıkartılmıştır. Elde edilen uçucu yağın ana bileşenler yönünden kimyasal yapısı Süleyman Demirel Üniversitesi Deneysel ve Gözlemsel Araştırma Laboratuvarındaki Gaz kromatografi cihazıyla (GC/MS aparatı kullanılarak) belirlenmiştir. Cihazın çalışma koşulları Çizelge 3.3' de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Gaz kromatografisi çalışma şartları

Sistem	Shimadzu GC-MS QP5050A
Kolon	CP Sil 5CB (25m x 0.25 mm i.d.)
Sıcaklık Programı	60:C//5:C/dak//260:C-20 dak
Enjektör	250°C
Taşıyıcı Gaz	Helyum (1 ml/dak)
Split oranı	50:1
Elektron enerjisi	70 eV
Kütle Aralığı	m/z 30-425

3.2.2. Araştırmada kullanılan bitki uçucu yağının yeme ilave edilmesi

Deneme yemleri ticari alabalık yemine *O. vulgare* türüne ait uçucu yağdan 0.125, 1.5, 3.0 mg/kg oranında ilave edilerek hazırlanmıştır. Uçucu yağ ilave edilmeyen yem kontrol yemi olarak kabul edilmiştir. Yeme uçucu yağın ilavesi spreyleme yöntemi ile yapılmıştır. Uçucu yağ içeriğindeki bileşenlerin etkinliklerinin korunması amacıyla yemler haftalık olarak hazırlanmış ve kapaklı cam şişelerde +4°C’ de depolanmıştır.

3.2.3. Deneme Planı

Gökkuşığı alabalıklarında *Origanum vulgare* uçucu yağının büyüme performansı, yemden yararlanma ve bakteriyel mikroflora etkisinin tespiti için deneme grupları oluşturulmuştur. Bu amaçla deneme yemi kontrol ile 3.0, 1.5 ve 0.125 mg/kg oranlarında uçucu yağ içeren yavru alabalıklarda 4, juvenil alabalıklarda 4 olmak üzere toplam 8 gruptan oluşmuş ve balıklar 12 hafta süre ile beslenmişlerdir.

Çizelge 3.4. Gökkuşığı alabalıklarında *O. vulgare* L. uçucu yağının büyüme performansı, yemden yararlanma ve bakteriyel mikroflora üzerine etkisinin araştırılması tespiti amacıyla oluşturulan deneme planı

Origanum vulgare	Yavru Balıklar	Kontrol (0 mg/kg)	210 (70×3)	Büyümenin değerlendirilmesi-Deneme başında ve her 30 günde bir boy ve ağırlık ölçümü – 12 hafta Bakteriyel flora için 30 günde tüm vücudu homojenize edilip geleneksel testler (gram boyama, hareket testi, O/F, katalaz ve stokrom oksidaz testi) yapılmıştır.
		3.00 mg/kg	210 (70×3)	
		1.5 mg/kg	210 (70×3)	
		0.125 mg/kg	210 (70×3)	

Çizelge 3.4. Devamı

Origanum vulgare	Jüvenil Balıklar	Kontrol (0,00 mg/kg)	210 (70×3)	Büyümenin değerlendirilmesi-Deneme başında ve her 30 günde bir boy ve ağırlık ölçümü – 12 hafta
		3,00 mg/kg	210 (70×3)	Bakteriyel flora için 30 günde bir bağırsaklardan 1 g örnek alınıp geleneksel testler (gram boyama, hareket testi, O/F, katalaz ve stokrom oksidaz testi) yapılmıştır.
		1,5 mg/kg	210 (70×3)	
		0,125 mg/kg	210 (70×3)	

3.2.4. Araştırmada Kullanılan Bitki Uçucu Yağlarının Gökkuşaağı Alabalıklarının Büyüme Performansı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Denemede ortalama 0,5-10 g ve 10-15 g ağırlığında gökkuşaağı alabalıkları kullanılmıştır. Besleme denemesi boyunca tüm balıklar vücut ağırlığının %3 'ü oranında yemlenmiştir. Deneme süresi toplam 90 gün olup, her 30 günde bir balıkların boy ağırlık ölçümleri yapılarak her iki bitki türüne ait uçucu yağların büyüme, yem değerlendirme, yaşama oranı üzerine etkileri belirlenmiştir. Denemede, yavru balıkların ağırlık ölçümleri, 0,001 g hassasiyetli dijital teraziyle, toplam boy ölçümleri ise-1 mm bölmeli ölçüm cetveli ile yapılmıştır.

Büyüme parametrelerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Hoşsu vd., 2001; Çetinkaya, 1995; Goddard, 1996; De Silva ve Anderson, 1995);

- **Canlı Ağırlık Artışı (CAA)** = Deneme Sonu Ortalama Ağırlığı - Deneme Başı Ortalama Ağırlığı
- **Spesifik Büyüme Oranı (SBO)** = $100 \times \left[\frac{\ln \text{ Son Vücut Ağırlığı} - \ln \text{ Başlangıç Vücut Ağırlığı}}{\text{Deneme gün sayısı}} \right]$
- **Yem Dönüşüm Oranı (FCR)** = $\frac{\text{Toplam Tüketilen Yem (g)}}{\text{Toplam Kazanılan Canlı Ağırlık (g)}}$
- **Yaşama Oranı (YO)** = $\left(\frac{Ns}{Nb} \right) \times 100$ (Ns: Deneme sonunda tankta kalan balık sayısı, Nb: Deneme başındaki balık sayısı)

3.2.5. İstatistiksel Analizler

Denemede elde edilen veriler (büyüme değerleri, yem dönüşüm oranları gibi) SPSS 16.0 paket programında Anova testi ile değerlendirilmiştir. (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Denemede incelenen çeşitli parametrelerin önem derecelerini karşılaştırırken sonuçlar ortalama değer ve standart sapma olarak verilmiştir. Gruplar arasındaki ayırım varyans analizi ve grupların karşılaştırılması Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiş ve önem düzeyi $P=0,05$ seçilmiştir (Özdamar, 2001).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Kekik Uçucu Yağının GC-MS Sonuçları

Çalışmada kullanılan *Origanum vulgare* türüne ait uçucu yağların kimyasal bileşen miktarları yüzde olarak Çizelge 4.1' de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, *Origanum vulgare* bitki türüne ait uçucu yağın kimyasal kompozisyonundaki ana bileşenin karvakrol olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1.. *Origanum vulgare* L. bitkisine ait uçucu yağ bileşenlerinin oransal değerleri (%)

Bitki türü	Rt	Bileşen	Oransal değerler, %
<i>Origanum vulgare</i>	74.192	Karvakrol	94.31
	17.667	γ -terpinene	1.53
	19.217	Cymene	1.29
	39.917	Linalool	1.25
	46.117	İsoborneol	1.13
	47.325	Myrcene	0.49

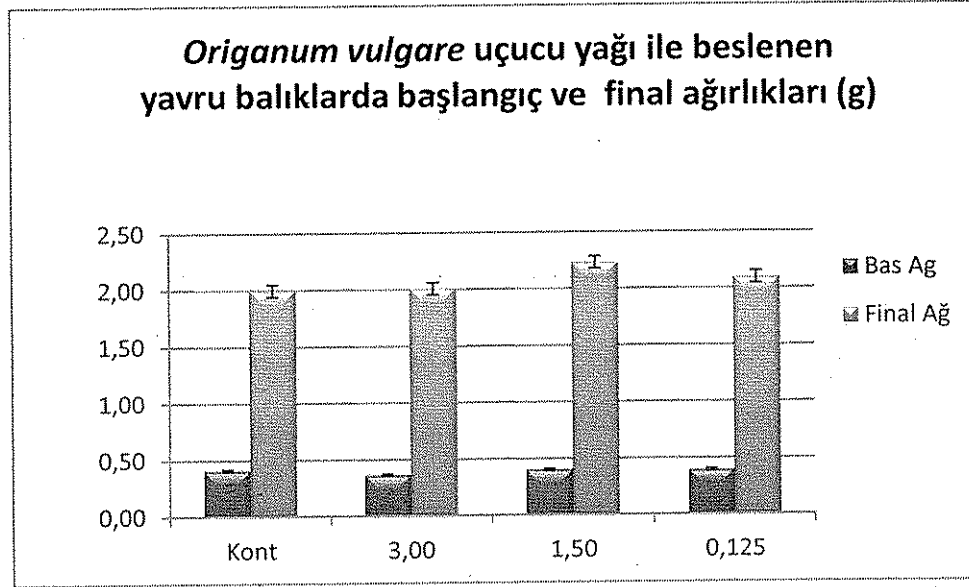
4.2. Kekik Uçucu Yağının Yavru Gökkuşuğu Alabalıklarının Büyüme Performansı Üzerine Etkileri

Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağ ile beslenen gökkuşuğu alabalıklarında büyüme performansının belirlenmesi amacıyla ölçülen biyometrik parametreler Çizelge 4.2' de verilmiştir.

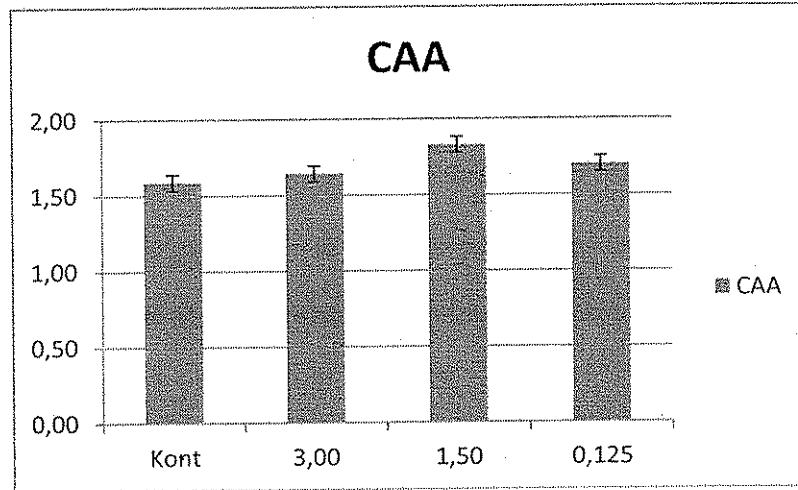
Çizelge 4.2. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* L. uçucu yağı ile beslenen gökkuşuğu alabalıklarında biyometrik parametreler (X \pm SD)*

Deneme Grupları				
	Kontrol	3.0 mg/kg	1.5 mg/kg	0.125 mg/kg
Başlangıç Ağırlığı (g)	0,41 \pm 0,10	0,36 \pm 0,08	0,40 \pm 0,12	0,39 \pm 0,13
Final Ağırlığı (g)	2,00 \pm 0,56 ^b	2,01 \pm 0,46 ^{ab}	2,23 \pm 0,65 ^a	2,10 \pm 0,57 ^a
Canlı Ağırlık Artışı (g) (CAA)	1,59 \pm 0,54 ^b	1,64 \pm 0,46 ^{ab}	1,83 \pm 0,63 ^a	1,70 \pm 0,62 ^{ab}
Spesifik Büyüme Oranı (SBO)	1,75 \pm 0,05	1,90 \pm 0,03	1,91 \pm 0,06	1,87 \pm 0,20
Yem Dönüşüm Oranı (FCR)	0,95 \pm 0,05	0,91 \pm 0,04	0,82 \pm 0,05	0,89 \pm 0,11
Yaşama Oranı (%) (YO)	78,57 \pm 15,72	79,52 \pm 7,87	75,71 \pm 7,96	81,90 \pm 4,59

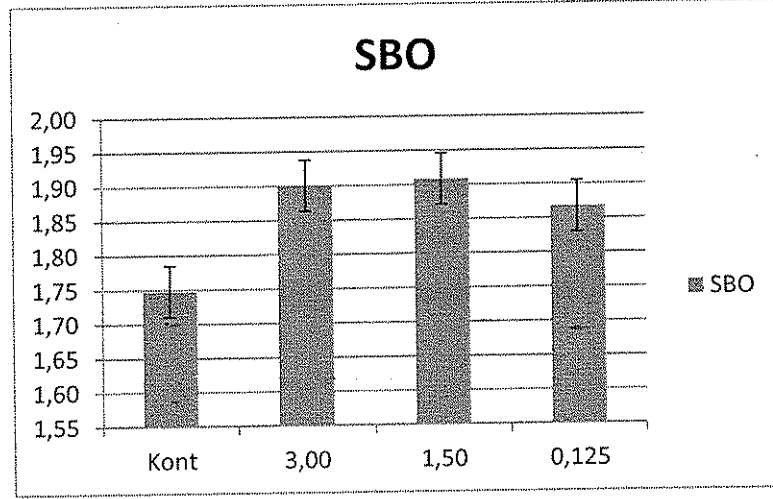
Origanum vulgare ile yapılan besleme denemesinde final ağırlık değeri, canlı ağırlık artışı ve oransal büyümenin 1.5 mg/kg ve 0.125 mg/kg gruplarında 3 mg/kg ve kontrol grubuna göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Denemede final ağırlık değeri, canlı ağırlık artışı ve oransal büyüme değerleri sırasıyla 2,23±0,65 g, 1,83±0,63 g ve 488,18±204,48 g olarak en iyi *Origanum vulgare* 1.5 mg/kg grubunda tespit edilmiştir. Bu grubu 0.125 mg/kg grubu takip etmiştir. 3.0 mg/kg oranında uçucu yağ içeren yemle beslenen grup ile kontrol grubu arasında ise istatistiksel olarak bir fark görülmemiştir ($p<0,05$).



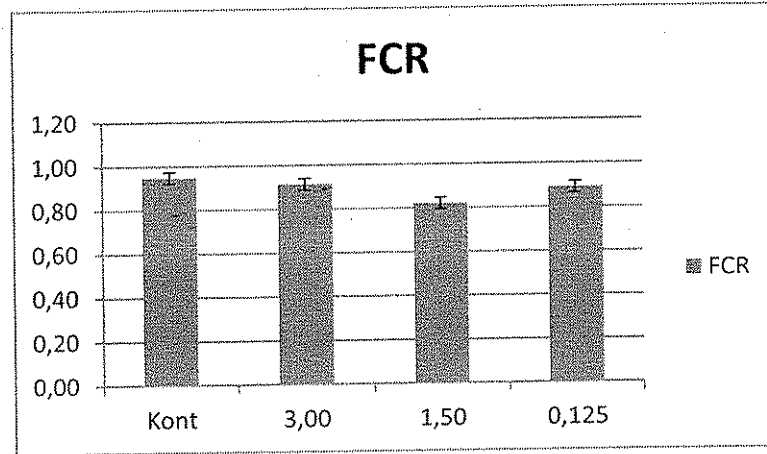
Şekil 4.1. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen yavru gökkuşuğu alabalıklarında ortalama başlangıç ve final ağırlıkları değerleri



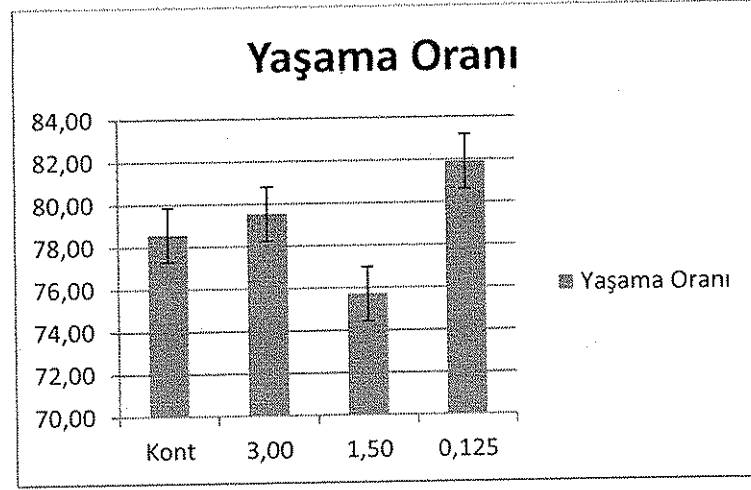
Şekil 4.2. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen yavru gökkuşacağı alabalıklarında ortalama canlı ağırlık artışı değerleri (g)



Şekil 4.3. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen yavru gökkuşacağı alabalıklarında ortalama spesifik büyüme oranı (SBO) değerleri



Şekil 4.4. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen yavru gökkuşacağı alabalıklarında ortalama yem dönüşüm oranı (FCR) değerleri



Şekil 4.5. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen yavru gökkuşacağı alabalıklarında ortalama yaşama oranı

4.2.1. Kekik Uçucu Yağının Jüvenil Gökkuşacağı Alabalıklarının Büyüme Performansı Üzerine Etkileri

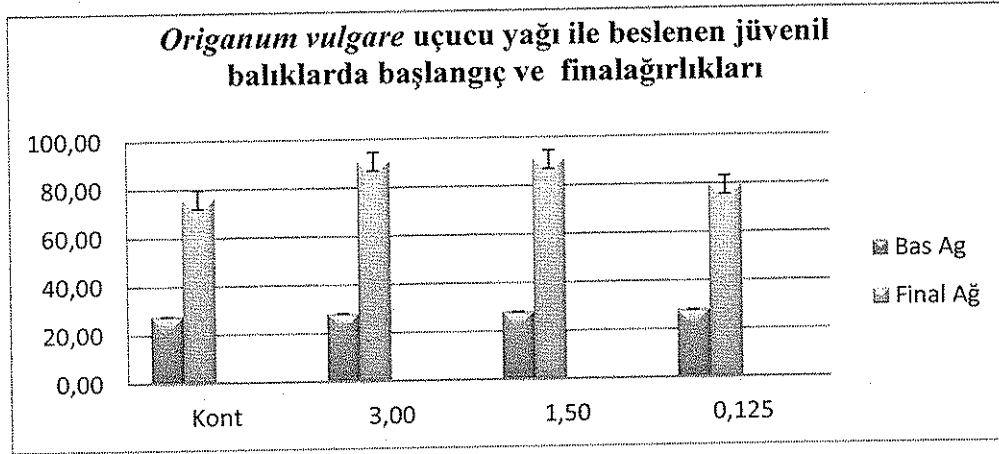
Farklı oranlarda *Origanum vulgare L.* uçucu yağ ile beslenen gökkuşacağı alabalıklarında büyüme performansının belirlenmesi amacıyla ölçülen biyometrik parametreler Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Farklı oranlarda *Origanum vulgare L.* uçucu yağı ile beslenen jüvenil gökkuşacağı alabalıklarında biyometrik parametreler (X±SD)*

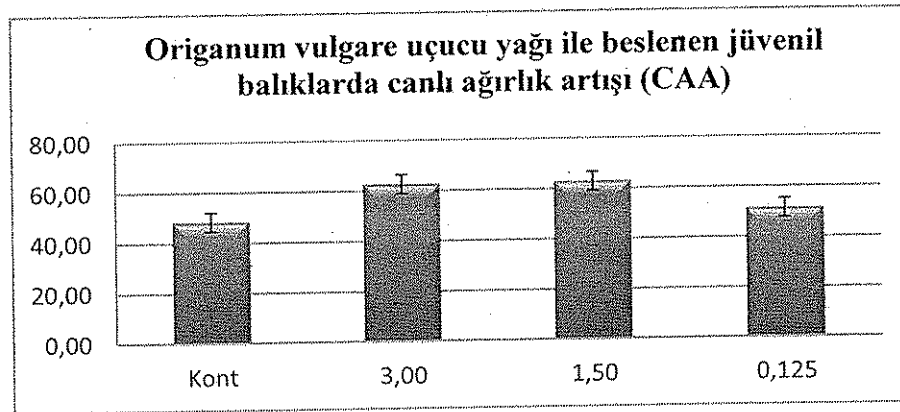
	Deneme Grupları			
	Kontrol	3.0 mg/kg	1.5 mg/kg	0.125 mg/kg
Başlangıç Ağırlığı (g)	27,66±3,98	28,05±3,70	27,86±3,52	27,91±4,08
Final Ağırlığı (g)	75,98±15,87 ^c	90,73±12,68 ^a	90,78±12,19 ^a	79,36±9,83 ^b
Canlı Ağırlık Artışı (g) (CAA)	48,31±2,18 ^b	62,68±1,38 ^a	62,91±5,57 ^a	51,45±1,45 ^b
Spesifik Büyüme Oranı (SBO)	4,30±0,05 ^b	4,59±0,02 ^a	4,59±0,09 ^a	4,37±0,03 ^b
Yem Dönüşüm Oranı (FCR)	1,31±0,03 ^{ab}	1,11±0,04 ^c	1,14±0,10 ^c	1,38±0,05 ^a
Yaşama Oranı (YO)	96,66±0,82 ^b	99,52±0,82 ^a	99,04±0,82 ^a	98,09±0,82 ^a

Origanum vulgare ile yapılan besleme denemesinde final ağırlık değeri, canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve oransal büyümenin 1.5 mg/kg ve 3.0 mg/kg gruplarında 0.125 mg/kg ve kontrol grubuna göre daha iyi olduğu tespit

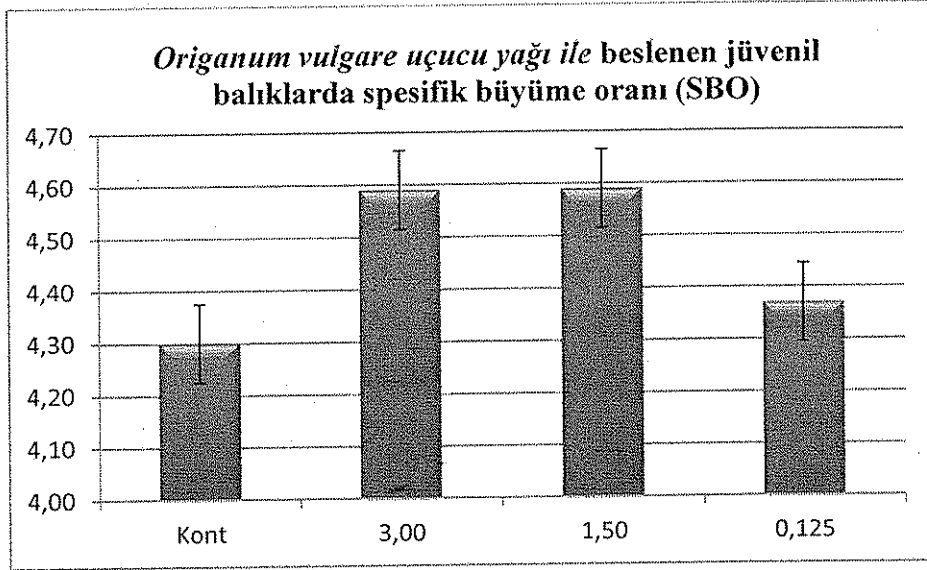
edilmiştir. Denemede final ağırlık değeri, canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve oransal büyüme değerleri sırasıyla $90,78 \pm 12,19$ g, $62,91 \pm 5,57$ g, $4,59 \pm 0,09$ ve $225,78 \pm 20,00$ g olarak en iyi *Origanum vulgare* 1.5 mg/kg grubunda tespit edilmiştir. Bu grubu 3.0 mg/kg grubu takip etmiştir. 0.125 mg/kg oranında uçucu yağ içeren yemle beslenen grup ile kontrol grubu arasında ise istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p < 0,05$)



Şekil 4.6. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen juvenil gökkuşuğu alabalıklarında ortalama başlangıç ve final ağırlıkları değerleri (g)

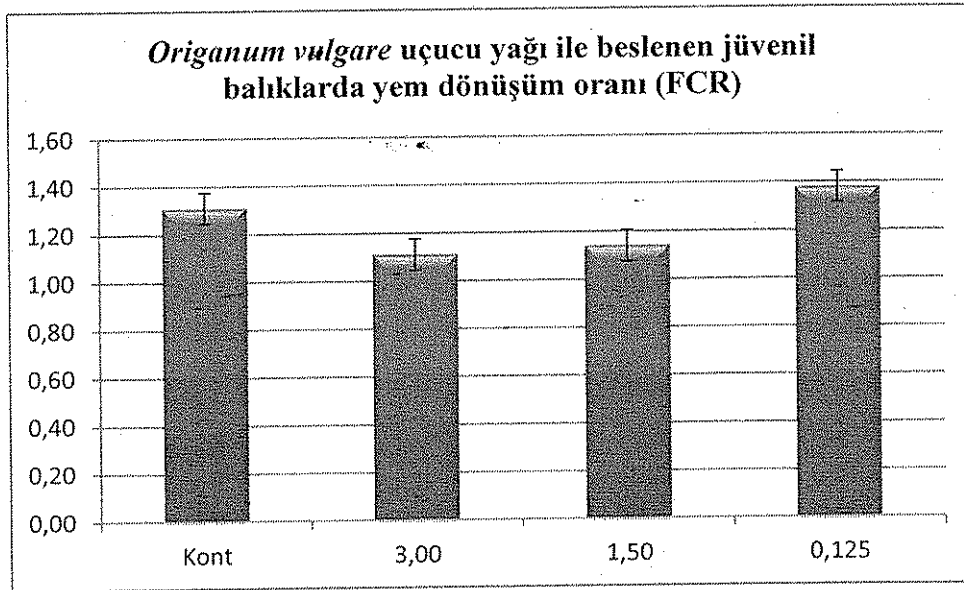


Şekil 4.7. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen juvenil gökkuşuğu alabalıklarında ortalama canlı ağırlık artışı değerleri (g)



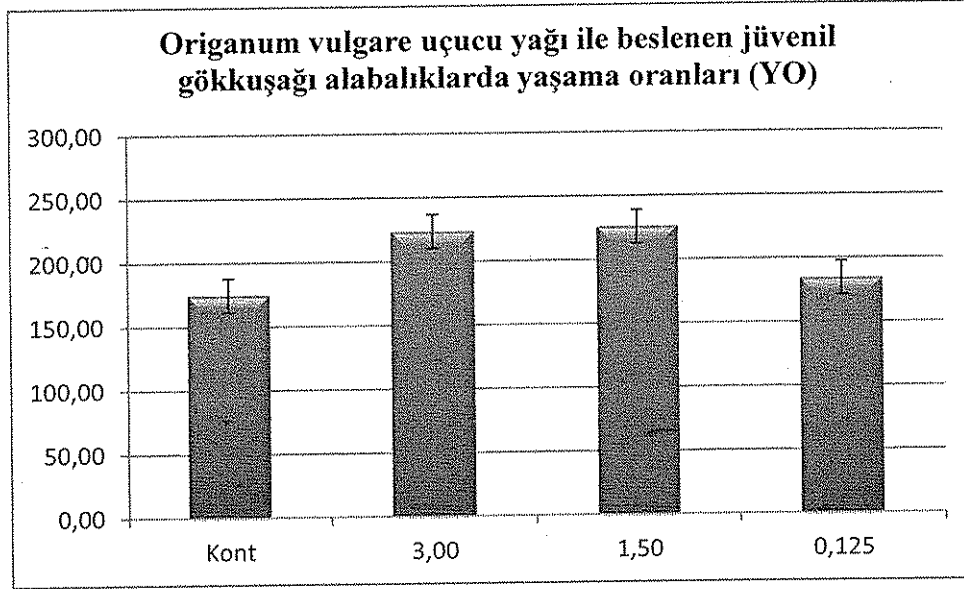
Şekil 4.8. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen juvenil gökkuşuğu alabalıklarında ortalama spesifik büyüme oranı (SBO) değerleri

Denemede en iyi yem dönüşüm oranı 3.0 mg/kg grupta ($1,11 \pm 0,04$) elde edilmiş ve bu grubu 1.5 mg/kg ($1,14 \pm 0,10$) grubu izlemiştir ($p < 0,05$) (Şekil 4.10).



Şekil 4.9. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen juvenil gökkuşuğu alabalıklarında ortalama yem dönüşüm oranı (FCR) değerleri

Yaşama oranı bakımından %99,52±0,82 ile *Origanum vulgare* 3.0 ve 1.5 mg/kg gruplarının en iyi olduğu tespit edilmiştir. Bu grupları 0.125 mg/kg (% 98,09±0,82) izlemiştir. En düşük yaşama oranı %96,66±0,82 ile kontrol grubunda elde edilmiştir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağı ilave edilmiş yemlerle beslenen juvenil gökkuşaağı alabalıklarında ortalama yaşama oranı (%)

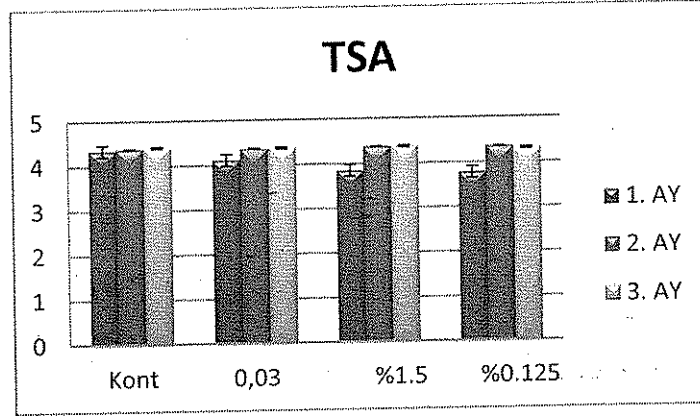
4.3 Kekik uçucu yağının yavru gökkuşaağı alabalıklarının bakteriyel mikroflora üzerine etkileri

Origanum vulgare ile yapılan besleme denemesinde yavru balıkların tüm vücudu 9 ml peptonlu su içerisinde homojenize edilmiştir. Homojenizattan 1/10 seyreltme oranına dikkat edilerek 10^{-7} dilüsyonlara kadar seyreltme yapılarak TSA ve PCA besiyerlerine ekimler yapılmıştır. Total aerob bakteri için Plate Count Agar (PCA) kullanılarak 30 °C'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda besiyerlerinde gelişen kolonilerin sayımı yapılmıştır.

Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağ ile beslenen yavru gökkuşaağı alabalıklarında bakteriyel mikroflora üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla ölçülen bakteri sayıları Çizelge 4.4 ve 4.5' de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Yavru gökkuşuğu alabalıklarında TSA ekimi

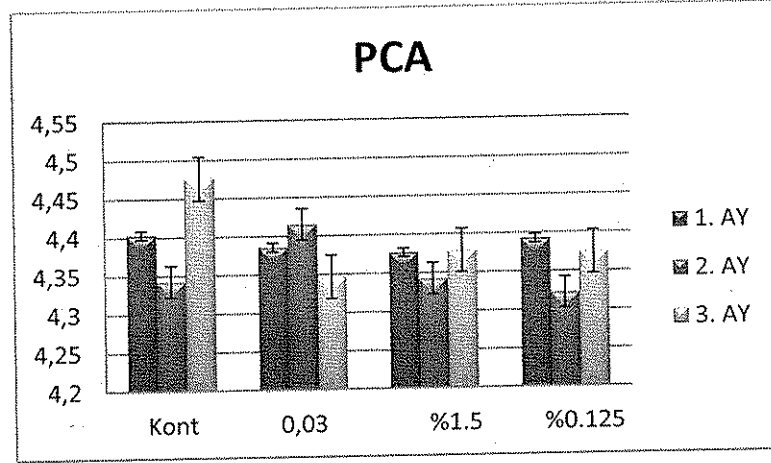
	KONTROL	%3	%1.5	%0.125
1. AY	2,20.10 ⁴	1,30.10 ⁴	0,70.10 ⁴	0,60.10 ⁴
2. AY	2,40.10 ⁴	2,30.10 ⁴	2,35.10 ⁴	2,25.10 ⁴
3. AY	2,55.10 ⁴	2,35.10 ⁴	2,35.10 ⁴	2,02.10 ⁴



Şekil 4.11. Yavru gökkuşuğu alabalıklarında TSA besiyerinde bakteri sayısı

Çizelge 4.5. Yavru gökkuşuğu alabalıkları PCA ekimi

	KONTROL	%3	%1.5	%0.125
1. AY	2,53.10 ⁴	2,43.10 ⁴	2,38.10 ⁴	2,47.10 ⁴
2. AY	2,20.10 ⁴	2,60.10 ⁴	2,20.10 ⁴	2,10.10 ⁴
3. AY	2,99.10 ⁴	2,22.10 ⁴	2,39.10 ⁴	2,37.10 ⁴



Şekil 4.12. Yavru gökkuşuğu alabalıklarında PCA besiyerinde bakteri sayısı

Origanum vulgare ile yapılan besleme denemesinde TSA ve PCA besiyerlerine yapılan ekimler sonucunda aylar ve aylar arasında bakteri yükü bakımından 1.5 mg/kg, 3.0 mg/kg, 0.125 mg/kg ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p < 0,05$)

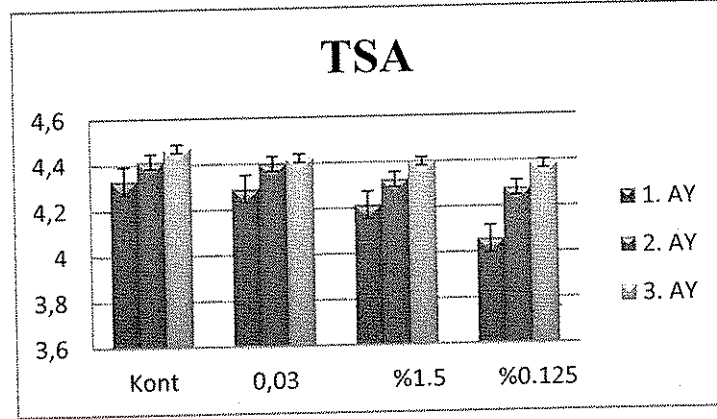
4.3.1. Kekik uçucu yağının juvenil gökkuşuğu alabalıklarının bakteriyel mikroflora üzerine etkileri

Origanum vulgare ile yapılan besleme denemesinde juvenil balıkların bağırsaklardan 1 g örnek alınıp 9 ml peptonlu su içerisinde homojenize edilmiştir. Homojenizattan 1/10 seyreltme oranına dikkat edilerek 10^{-7} dilüsyonlara kadar seyreltme yapılarak TSA ve PCA besiyerlerine ekimler yapılmıştır. Total aerob bakteri için Plate Count Agar (PCA) kullanılarak $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda besiyerlerinde gelişen kolonilerin sayımı yapılmıştır.

Farklı oranlarda *Origanum vulgare* uçucu yağ ile beslenen juvenil gökkuşuğu alabalıklarında bakteriyel mikroflora üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla ölçülen bakteri sayıları Çizelge 4.6 ve 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Jüvenil alabalıkları TSA ekimi

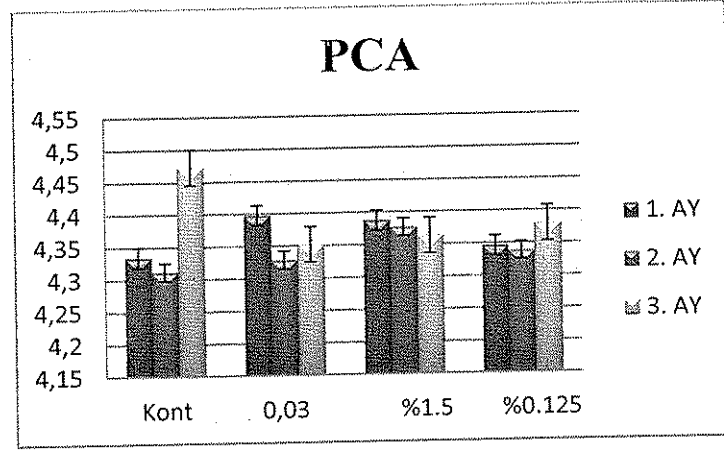
	Deneme grupları			
	Kontrol	%3	%1.5	%0.125
1. ay	2,14.10 ⁴	1,95.10 ⁴	1,63.10 ⁴	1,14.10 ⁴
2. ay	2,60.10 ⁴	2,50.10 ⁴	2,10.10 ⁴	1,90.10 ⁴
3. ay	2,95.10 ⁴	2,64.10 ⁴	2,51.10 ⁴	2,42.10 ⁴



Şekil 4.13. Jüvenil gökkuşığı alabalıklarında TSA besiyerinde bakteri sayısı

Çizelge 4.7. Jüvenil gökkuşığı alabalıkları PCA ekimi

	Deneme grupları			
	Kontrol	%3	%1.5	%0.125
1. AY	2,16.10 ⁴	2,50.10 ⁴	2,44.10 ⁴	2,22.10 ⁴
2. AY	2,05.10 ⁴	2,13.10 ⁴	2,38.10 ⁴	2,18.10 ⁴
3. AY	2,97.10 ⁴	2,25.10 ⁴	2,31.10 ⁴	2,40.10 ⁴



Şekil 4.14. Jüvenil gökkuşuğu alabalıklarında PCA besiyerinde bakteri sayısı

Origanum vulgare ile yapılan besleme denemesinde TSA ve PCA besiyerlerine yapılan ekimler sonucunda aylar ve aylar arasında bakteri yükü bakımından 1.5 mg/kg, 3.0 mg/kg, 0.125 mg/kg ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak bir fark bulunmamıştır ($p < 0,05$)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüz yetiştiriciliğinde insan sağlığına zarar vermeyen, bağışıklık sistemini güçlendirmeye yardımcı ve karlılığı artırıcı özelliklere sahip alternatif yem katkı maddeleri ve bunlar içerisinde de esansiyel yağların kullanımı başlamıştır.

Son yıllarda hayvansal üretimde doğal ve ucuz olmaları nedeniyle tıbbi bitkilerden yararlanılması gündemdedir. Dünyada su ürünleri sektöründe de tıbbi bitkilerin alkaloidleri, flavoidleri, pigmentleri, fenolik içerikleri, terpenoidleri, steroidleri ve uçucu yağlarının yeme ilave edilerek kullanılması söz konusudur. Bu ürünler balık hastalıklarına direnç sağlamak üzere sentetik kimyasallara alternatif olarak görülmektedir. Ayrıca söz konusu bitkiler aktif redoks molekülleri içerdikleri için antioksidan karakterde olup, balığın genel fizyolojik durumunu iyileştirici ve enzimleri aktive edici özelliktedirler. *In vivo* (canlı ortam)' da balıklar üzerinde yapılan araştırmalarda stres önleyici etkilerinin de olduğu bildirilmiştir.

Bitkisel ürünlerin kullanımı; daha kolay temin edilebilmeleri, ucuz olmaları, minimal yan etkilerinin olması, genelde düşük dozlarda etkili olabilmeleri ve patojenlere karşı geniş spektrumlu (bakteriyal, viral, fungal, parazitik) etki göstermeleri, çevre için zararsız ve biyolojik olarak geri dönüşümlerinin olması da tercih edilme sebepleri arasındadır.

Farklı balık türlerinde bitkilerle yapılan besleme çalışmalarında, protein etkinlik oranı (PER), ve prodüktif protein değerinde (PPV) artış olması bu hipotezi desteklemektedir (Shalaby vd., 2006; Goda, 2008; Nya ve Austin 2009). Bitkisel ürünlerin gökkuşağı alabalıklarında büyüme üzerine etkisi ile ilgili çalışmalar mevcut olup, Erol-Florian vd. (2011), *Oncorhynchus mykiss* (Gökkuşağı alabalığı)' larda zencefil, sarımsak, kekik ve ekinezya bitkilerinin büyümeye olan etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla farklı diyet hazırlamışlar (%1 zencefil, %1 kekik, %2 sarımsak, %0.5 ekinezya) ve balıklar 116 gün süresince bu diyetlerle beslenmişlerdir. Beslemenin sonunda büyüme performansı için boy, ağırlık ve yem dönüşüm değerleri belirlenmiştir.

Bitkisel bileşenlerle beslenen grupların ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranı kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. En iyi ağırlık artışının kekik ilaveli yemle beslenen grupta, en iyi spesifik büyüme oranı ise ekinezya ile beslenen grupta olduğu bulunmuştur. Yem dönüşüm değerlerine (FCR) bakıldığında bitkisel ürünlerle beslenen gruplarda kontrol grubuna göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz vd. (2012), Levrek (*dicentrarchus labrax*)' lerde yeme ilave edilen biberiye (*rosmarinus officinalis*), kekik (*thymus vulgaris*) ve çemen otu (*trigonella foenum graecum*)' un büyümeye olan etkisi incelenmiştir. Bu amaçla farklı diyet hazırlamışlar *rosmarinus officinalis* (%1), *thymus vulgaris* (%1), *trigonella foenum graecum* (%1) ve balıklar 45 gün süresince bu diyetlerle beslenmişlerdir.

Beslemenin sonunda büyüme performansı için boy, ağırlık ve yem dönüşüm değerleri tespit edilmiştir. Ağırlık artışı bitkisel bileşenlerle beslenen tüm gruplarda kontrol grubuna göre yüksek iken, spesifik büyüme oranı sadece *Thymus vulgaris* ilaveli yemle beslenen grupta yüksektir. Yem dönüşüm değerleri (FCR) ise kontrol grubuna göre sadece *Thymus vulgaris* ilaveli yemle beslenen grupta düşük olduğu bulunmuştur. Volpatti vd. (2013) Levrek (*Dicentrarchus labrax*)'lerde balık yağına ilave edilmiş saf karvakrol ile hazırladıkları diet ile 9 hafta %0.025 ve % 0.05 oranlarında besledikleri balıkların büyüme performansı üzerine etkisinin olmadığını belirlenmiştir.

Giannenas vd. (2012), *Oncorhynchus mykiss* (gökkuşuğu alabalığı)' larda yeme ilave edilen Karvakrol ve Timol bileşenlerinin büyümeye olan etkisi incelenmiştir. Bu amaçla 3 farklı diyet hazırlamışlar (negatif kontrol, 6 g/kg karvakrol, 12 g/kg timol) ve balıklar 8 hafta süresince bu diyetlerle beslenmişlerdir. Beslemenin sonunda büyüme performansı için ağırlık kazancı, yem alımı ve yem dönüşüm değerleri tespit edilmiştir. Timol ilaveli yemle beslenen grupta ağırlık kazancı değerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu tespit edilmişken yem alımı ve yem dönüşüm değerlerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Karvakrol ilaveli yemle beslenen gruplarda ise büyüme parametrelerinde herhangi bir artışın olmadığı belirlenmiştir.

Balık diyetine farklı oranlarda ilave edilen bitkisel yem katkı maddelerinin balıkların bağırsak florası üzerine etkisi incelenmiş ve toplam aerobik bakteri sayısı Plate Count MUG Agar ve Triptik Soy Agar ile incelenmiştir. Giannenas et al (2012) yılında yapılan bu çalışma ile toplam aerobik bakteri sayısının timol, karvakrol ve kontrol grupları arası farklılık önemsiz bulunmuştur. Elde ettiğimiz sonuçlar Giannenas et al (2012) ile benzer çıkmıştır.

Origanum vulgare uçucu yağı ile yapılan juvenil gökkuşağı alabalıklarında yapılan besleme denememizde en iyi final ağırlık değeri, canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve oransal büyümenin 1.5 mg/kg ve 3.0 mg/kg gruplarında olduğu, kontrol ve 0.125 mg/kg grubun ise benzer sonuç verdiği büyüme üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Denemede en iyi final ağırlık değeri, canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve oransal büyüme değerleri *Origanum vulgare* 1.5 mg/kg grubunda belirlenmiştir.

Origanum vulgare uçucu yağı ile yapılan yavru gökkuşağı alabalıklarında yapılan besleme denememizde en iyi final ağırlık değeri, canlı ağırlık artışı ve oransal büyümenin 1.5 mg/kg ve 0.125 mg/kg gruplarında olduğu, 3 mg/kg ve kontrol grubuplarında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,05$). Denemede en iyi final ağırlık değeri, canlı ağırlık artışı ve oransal büyüme değerleri *Origanum vulgare* 1.5 mg/kg grubunda belirlenmiştir.

Origanum vulgare Akdeniz bölgesinde yaygın olarak bulunan tıbbi bitkilerdendir. Gökkuşağı alabalıklarında *O. vulgare* L. bitki türünden elde edilen uçucu yağının, balıklarda büyüme performansı ve bakteriyel mikroflora etkisinin ilk kez incelendiği bu araştırmada; yemlere ilave edilen uçucu yağların balıklarda iştah artışı sağladığı, büyüme parametrelerini artırdığı ve 1.5 mg/kg oranında yemlere ilave edilebileceği belirlendi.

Uçucu yağlardan zengin olan bu bitkisel ürünlerin antimikrobiyal ve antioksidant özellikleri ayrıca belirli dozlarda büyüme performansını olumlu etkileri neticesinde su ürünleri üretiminde prebiyotik benzeri etki yapan bir alternatif yem katkı maddesi olarak kullanılabileceği sonucuna varıldı.

Uçucu yağların balıkta büyümeyi artırıcı etkileri, balık bağırsağındaki patojen bakteri popülasyonunun güçlü inhibisyonu sonucu olabileceği ayrıca gastrointestinal sisteme ait hücrelerin kalitatif ve kantitatif histofizyolojik özelliklerinin balıktaki büyüme performansını olumlu etkileyebilme ihtimali göz önüne alındığında bu konuda daha ileri bakteriyel mikroflora araştırmaların yapılması yararlı olacaktır. Ayrıca *Origanum vulgare* uçucu yağı ile ilgili profilaktif uygulamalar için optimum uygulama sürelerinin tespit edilebilmesi için detaylı araştırmaların desteklenmesi önerilmektedir.

Bu tip çalışmalarda yemlere uçucu yağ eklendikten sonra yemdeki uçucu yağ miktarının ne kadar kaldığını öğrenmek için analiz yapılmalıdır.

Kaynaklar

- Adelizi, P. D., Rosati, R.R., Warner, K., Wu, Y.V., Muench, T., White, M., Brown, P., 1998. Evaluation of a fish meal-free diets for rainbow trout (*Onchorynchus mykiss*). *Aquaculture Nutrition* 4: 255-262.
- Ahilan, B., Nithiyapriyatharshini, A., Ravaneshwaran, K. 2010. Influence of Certain Herbal Additives on the Growth, Survival and Disease Resistance of Goldfish, *Carassius auratus* (Linnaeus, Tamilnadu Journal of Veterinary and Animal Sciences, 6 (1), 5- 11.
- Ahmadifar, E., Falahatkar, B., Akrami, R., 2011. Effects of dietary thymol-carvacrol on growth performance, hematological parameters and tissue composition of juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Journal of Applied Microbiology*, 27, 1057-1060.
- Aligiannis, N., Kalpoutzakis, E., Mitaku, S., Chinou, B.I. 2001. Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils of Two *Origanum* Species, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 4168-4170.
- Aly, S.M., Atti, N.M.A., Mohamed, M.F. 2008. Effect of Garlic on the Survival, Growth, Resistance and Quality of *Oreochromis niloticus*, 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture, 277-296.
- Ashraf, M. A. S., 2008. Effect of Dietary Ginseng Herb (Ginsana G115) Supplementation on Growth, Feed Utilization and Hematological Indices of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), Fingerlings. *Journal of World Aquaculture Society*, 39 (2), 205-214.
- Ashraf, M. A. S., 2008. Effect of Dietary Ginseng Herb (Ginsana G115) Supplementation on Growth, Feed Utilization and Hematological Indices of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), Fingerlings. *Journal of World Aquaculture Society*, 39 (2), 205-214.
- Athanassopoulou, F., Karagouni, E., Dotsika, E., Ragias, V., Tavla, J., Christofilloyanis, P., Vatsos, I., 2004a. Efficiency and toxicity of orally administrated anti-coccidial drugs for innovative treatments of *Myxobolus* sp. infection in *Puntazzo puntazzo*. *Diseases of Aquatic Organisms*, Vol. 62: 217-226.
- Athanassopoulou, F., Karagouni, E., Dotsika, E., Ragias, V., Tavla, J., Christofilloyanis, P., 2004b. Efficiency and toxicity of orally administrated anti-coccidial drugs for innovative treatments of *Polysporoplasma sparis* infection in *Sparus aurata* L., *J. Appl. Ichthyol*, 20, 345-354.
- Başer, K.H.C. 2000a. Sustainable Wild Harvesting of Medicinal and Aromatic Plants: An Educational Approach, Harvesting of Non-Wood Forest Products. 2-8 October 2000, Menemen-İzmir.

- Başer, K.H.C. 2000b. Uçucu Yağların Parlak Geleceği, TAB (Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bülteni), 15, 20-23.
- Başer, K.H.C. 2002. The Turkish Origanum Species, Oregano, The Genera Origanum and Lippia. Editör: Kintzios, S.E. London: Taylor and Francis.
- Baydar, H. 2002. Isparta Koşullarında İzmir Kekiğinin (*Origanum onites* L.) Verimi ve Uçucu Yağ Kalitesi Üzerine Araştırmalar, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6 (2), 15-21.
- Baydar, H. 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları.
- Bayram, E., Kırıcı, E., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ. 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, Ankara, 437-457.
- Baytop T. 1999. Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi, Geçmişte ve Bugün (2.Basım). İstanbul: Nobel Tıp Basımevi. Sivropoulou, A., Papanikolaou, E., Nikolaou, C., Kokkini, S., Lanaras, T., Arsenakis, M. 1996. Antimicrobial and Cytotoxic Activities of *Origanum* Essential Oils, Journal of Agriculture and Food Chemistry, 44, 1202-1205.
- Bejaoui, A., Boulila, A., Boussaid, M. 2013. Chemical Composition and Biological Activities of Essential Oils and Solvent Extracts of *Origanum vulgare* subsp. *glandulosum* Desf. from Tunisia, Journal of Medicinal Plants Research, 7 (32), 2429-2435.
- Burt, S. 2004. Essential Oils: Their Antibacterial Properties and Potential Applications in Foods-A Review, International Journal of Food Microbiology, 94, 223-253.
- Ceylan, A. 1997. Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ İçerenler). İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Citarasu, T., Sivaram, V., Immanuel, G., Rout, N., Murugan, V., 2006. Influence of selected Indian immunostimulant herbs against white spot syndrome virus (WSSV) infection in black tiger shrimp, *Penaeus monodon* with reference to haematological, biochemical and immunological changes. Fish & Shellfish Immunology 21, 372-384.
- Clark, M.L., 2003. Comparison of water Quality, Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Production, and Economics in Oxygenated and Aerated Raceways. State University, Virginia Polytechnic Institute, Fisheries and Wildlife Sciences, Blacksburg, Virginia. MS. 66 page.
- Collins, S.A., Desai, A.R., Mansfield, G.S., Hill, J.E., Van Kessel, A.G., Drew, D.M., 2012. The effect of increasing inclusion rates of soybean, pea and canola meals and their protein concentrates on the growth of rainbow trout

- (*Oncorhynchus mykiss*): Concepts in diet formulation and experimental design for ingredient evaluation. *Aquaculture*, 344–349: 90–99.
- Çetinkaya, O., 1995. Balık Besleme, Ders Kitabı, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:9, s.137.
- De Silva, S.S., Anderson, T.A., 1995. Fish Nutrition in Aquaculture, Chapman and Hall, London, pp:319.
- Dorman, H.J.D., Deans, S.G. 2000. Antimicrobial Agents From Plants: Antibacterial Activity of Plant Volatile Oils, *Journal of Applied Microbiology*, 88, 308-316.
- Dığrak, M., Bağcı, E., Alma, M.H., 2002. Antibiotic Action of Seed Lipids from Five Tree Species Grown in Turkey. *Pharmaceutical Biology*, 40(6), 425-428.
- Ekici, S., Diler, Ö., Didinen, B. I., Kubilay, A., 2011. Balıklardan İzole Edilen Bakteriyel Patojenlere Karşı Bazı Bitkisel Uçucu Yağların Antibakteriyel Aktivitesi. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1-8.
- Erbaş, S., Fakir, H. 2012. Türkiye'nin Batı Akdeniz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Dađ Çayı (*Sideritis Libanotica* labill. subsp. *linearis* (Bentham) Bornm) ve Bayır Kekiiđi (*Origanum Sipyleum* L.) Türlerinin Uçucu Yağ Oranları ve Bileşenlerinin Belirlenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 13, 119-122.
- Erol-Florian, G., řara, A., Molnar, F., Benęea, M. 2011. The Influence of Some Phytoadditives on Growth Performances and Meat Quality in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Animal Science and Biotechnologies*, 44 (2), 13-18.
- Gemci, İ., 2006. *Origanum vulgare* ssp. *hirtum* Bitki Ekstraktının Broyler Pilięlerinin Performansına Etkileri, Kahramanmarař Sütçü İmam Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi, 42s.
- Giannenas, I., Triantafillou, El., Stavrakakis, S., Margaroni, M., Mavridis, M., Steiner, T., Karagouni, E., 2012. Assessment of dietary supplementation with carvacrol or thymol containing feed additives on performance, intestinal microbiota and antioxidant status of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 350-353, 26-32.
- Goda, A.M.A.S. 2008. Effect of Dietary Ginseng Herb (Ginsana G115) Supplementation on Growth, Feed Utilization and Hematological Indices of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) Fingerlings, *Journal of The World Aquaculture Society*, 39, 205-214.
- Goddard, S., 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture, Chapman and Hall Press, United States of America, 194 p.

- Goldburg, R. J., Elliott, M.S., Naylor, R.L., 2002. Marine aquaculture in the United States: environmental impacts and policy options. Pew Oceans Commission, Arlington, Virginia.
- Görmez, Ö., 2012. *Saprolegnia* Türlerine Karşı Bazı Tıbbi Bitkilerin Esansiyel Yağlarının Antifungal Aktivitesi. Süleyman Demiral Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 82s.
- Gürbüz, B., İpek, A., Ayvaz, N. 2011. Türkiye Florasındaki *Origanum* Türlerinin Yayılış Alanları ve Ticareti, Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 4 (2), 55-58.
- Hammer, K. A., Carson, C. F., Riley, T. V., 1999. Antimicrobial Activity of Essential Oils and Other Plant Extracts. Journal of Applied Microbiology 86, 985-990.
- Immanuel, G., Uma, R.P., Iyapparaj, P., Citarasu, T., Punitha Peter, S.M., Michael Babu, M., Palavesam, A. 2009. Dietary Medicinal Plant Extracts Improve Growth, Immune Activity and Survival of Tilapia *Oreochromis mossambicus*, Journal of Fish Biology, 74, 1462-1475.
- Kaçar, O., Göksu, E., Azkan, N. 2006. İzmir Kekiğinde (*Origanum onites* L.) Farklı Sıklıkların Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2 (21), 51-60.
- Kahraman, Z. 2009. Bitkisel Yem Katkı Maddelerinin Yumurta Tavuğu Yemlerinde Kullanımı, Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 8 (1), 34-41.
- Kamps, R.H., ve Neill, W.E., 1999. Aquacultural effluents: directive signals to the system downstream Journal of Chemical Ecology, 25: 2041-2050.
- Karakaya, E., 2003. *Chenopodium botrys* Türü Üzerinde Fitokimyasal Araştırmalar. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 127s.
- Khalafalla, M.M.E., 2009. Utilization of some med *Oreochromis niloticus* medical plants as feed additives for Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, feeds. Mediterranean Aquaculture Journal, 2 (1), 9-18.
- Kılıç, Ö., Bağcı, E. 2008. *Origanum vulgare* L. subsp. *gracile* (C.Koch) Ietswaart' nin Uçucu Yağ Verimi, Kompozisyonu ve Çay olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması Üzerine Bir Çalışma, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 20 (1), 83-89.
- Kıvanç, M., Akgül, A., 1986. Antibacterial Activities of Essential Oils from Turkish Species and Citrus. Flavour and Fragrance Journal, 1, 175-179.
- Losordo, T. M., Masser, M.P., Rakocy, J.E., 1999. Recirculating aquaculture tank production systems a review of component options. Publication #453, Southern Regional Aquaculture Center, Mississippi State University, Starkville, MS.

- Lovell, T., 1998. Nutrition and Feeding in Fish-Second Edition. Kluwer Academic Publishers, London, U.K. 267pp.
- Mastelic, J., Milos, M., Jerkovic, I. 2000. Essential Oil and Glycosidically Bound Volatiles of *Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum* (Link) Ietswaart, Flavour and Fragrance Journal, 15, 190-194.
- Moore, J., 1999. Deep-sea finfish fisheries: lessons from history. Fisheries 24(3): 18-21.
- Musick, J. A., ve 17 Yardımcı Araştırmacı, 2001. Marine, estuarine, and diadromous fish stocks at risk of extinction in North America. Fisheries 25: 6-30.
- Narimani-Rad, M., Nobakht, A., Shahryar, H.A., Kamani, J., Lotfi, A., 2011. Influence of dietary supplemented medicinal plants mixture (*Ziziphora*, *Oregano* and *Piperment*) on performance and carcass characterization of broiler chickens. Journal of Medicinal Plants Research, 5 (23), 5626-5629.
- Natural Medicine Herbs, 2014. Erişim Tarihi: 25.12.2014. <http://naturalmedicinalherbs.net>.
- Navarrete P., Toledo I., Mardones P., Opazo R., Espejo R., Romero J., 2010. Effect of *Thymus vulgaris* essential oil on intestinal bacterial microbiota of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) and bacterial isolates. Aquaculture Research. 41: e667- e668. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2010.02590.x
- Nya, E.J., Austin, B. 2009. Use of Garlic (*Allium sativum*) to Control *Aeromonas hydrophila* Infections in Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Journal of Fish Diseases, 32(11), 963-970.
- Oflaz, S., Kürkçüoğlu, M., Baser K.H.C. 2002. *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* Subsp. *hirtum* Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar, 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiriler, 29-31, Eskişehir.
- Oflaz, S., Kürkçüoğlu, M., Başer, K. H. C., 2004. *Origanum onites* ve *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler Kitabı, 252-258
- Oskoi, S.B., Kohyani, A.T., Parseh, A., Salati, A.P., Sadeghi, E. 2012. Effects of Dietary Administration of *Echinacea purpurea* on Growth Indices and Biochemical and Hematological Indices in Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) Fingerlings, Fish Physiology and Biochemistry, 38 (4), 1029-1034.
- Overland, M., Sørensen, M., Storebakken, T., Penn, M., Krogdahl, Å., Skrede, A., 2009. Pea protein concentrate substituting fishmeal or soybean meal in diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*) effect on growth performance, nutrient digestibility, carcass composition, gut health, and physical feed quality. Aquaculture 288: 305-311.

- Özcan, M., Chalchat, J.C., Akgül, A. 2001. Composition of The Essential Oils of *Origanum majorana* L. And *Origanum vulgare* subsp. *hirtum* Growing Wild in Turkey, Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants, May 29-June 01, 2001, Adana/Turkey, 175-184.
- Özdamar, K., 2001. Tıp Biyoloji Eczacılık ve Diş Hekimliği Öğrencileri için SPSS ile Biyoistatistik, Kaan Kitabevi, 452s.
- Özgüven, M., Sekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoğlu, F., Erken, S., 2005. Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. Türkiye Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi.
- Özkan G., Sağdıç O., Özcan M., 2003. Inhibition Of Pathogenic Bacteria By Essential Oils At Different Concentrations. Food Science And Technology International. 9(2): 85-88.
- Rahman, T., Akanda, M.M.R., Rahman, M.M., Chowdhury, M.B.R., 2009. Evaluation of the efficacies of selected antibiotics and medicinal plants on common bacterial fish pathogens. J. Bangladesh Agril. Univ. 7(1):163-168.
- Sala, E., Ballesteros, E., Star, R.M., 2001. Rapid decline of Nasssau grouper spawning aggregations in Belize. Fisheries 26:23-30.
- Sağdıç O., 2003. Sensitivity Of Four Pathogenic Bacteria To Turkish Thyme And *Origanum* Hydrosols. Lebensmittel - Wissenschaft Und - Technologie - Food Science And Technology. 36(5): 467-473.
- Sarker, K.P., Fournier, J., Boucher, E., Proulx, E., de la Noüe, J., Vandenberg, G.W., 2011. Effects of low phosphorus ingredient combinations on weight gain, apparent digestibility coefficients, non-fecal phosphorus excretion, phosphorus retention and loading of large rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Animal Feed Science and Technology, 168: 241- 249.
- Seung-Cheol, J., Gwan-Sik, J, Gwang-Soon, I., St-Woo, L., Jin-Hyung, Y., Kenji, T., 2007. Dietary medicinal herbs improve growth performance, fatty acid utilization, and stres recovery of Japanese flounder. Fisheries Science, 73, 70-76.
- Shalaby, A.M., Khattab, Y.A., Abdel Rahman, A.M., 2006. Effects of Garlic (*Allium Sativum*) and Chloramphenicol on Growth Performance, Physiological Parameters and Survival of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), The Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases., 12 (2), 172-201.
- Souleles, C. 1991. Volatile Constituents of *Origanum dubium* Leaves and Stem-bark, Planta Medica, 57, 77-79.
- Summerfelt, S. T., Williams, J.B., Tsukuda, S., 2001. Controlled systems: water reuse and recirculation. Pages 285-397 in G. A. Wedemeyer, ed. Fish hatchery management, second edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

- Şarer, E., Pançalı, S., Yıldız, S. 1996. *Origanum minutiflorum* O. Schwarz et P.H. Davis Uçucu Yağının Bileşimi ve Antimikrobiyal Aktivitesi, Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi, 25 (1), 29-38.
- Şimşek, Ü.G., Güler, T., Çiftçi, M., Ertaş, O.N., Dalkılıç, B. 2005. Esans Yağ Karışımının (Kekik, Karanfil ve Anason) Broilerlerde Canlı Ağırlık, Karkas ve Etlerin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16 (2), 1-5.
- Temel, M., Tokur, S.İ. 2009. *Origanum hypericifolium* Schwarz Et Davis ve *O. sipyleum* L. Üzerinde Morfolojik, Anatomik ve Ekolojik Araştırmalar, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 6 (2), 71-88.
- Torstensen, B.E., Espe, M., Sanden, M., Stubhaug, I., Waagbø, R., Hemre, G.-I., Fontanillas, R., Nordgarden, U., Hevroy, E.M., Olsvik, P., Berntssen, M.H.G., 2008. Novel production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) protein based on combined replacement of fishmeal and fish oil with plant meal and vegetable oil blends. Aquaculture, 285: 193–200.
- Turan, F., Güragaç, R., Sayın, S., 2012. Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Esansiyel Yağlar. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 5 (1), 35-40.
- TÜİK, 2014. <http://www.tuik.gov.tr> Son Erişim Tarihi 07.12.2015.
- Vincenzo De Feo., Maurizio, B., Bochra, T., Francesco, N., and Felice S., 2003. Chemical composition and Antibacterial Activity of essential oils from *Thymus spinulosus* Ten. (Lamiaceae), Journal of Agriculture Food Chemistry, 51, 3849- 3853
- Volpatti, D., Chiara, B., Francesca, T., Marco, G., 2013. Growth Parameters, Innate Immune Response and Resistance to *Listonella (Vibrio) anguillarum* of *Dicentrarchus labrax* Fed Carvacrol Supplemented Diets, Aquaculture Research, 45 (1)- 31-44.
- World Health Organization, 1999. Who Monographs on Selected Medicinal Plants, 295 pages.
- Yılmaz, S., Ergün, S., Çelik, E.Ş. 2012. "Effects of Herbal Supplements on Growth Performance of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*): Change in Body Composition and Some Blood Parameters", Journal of BioScience and Biotechnology, 1 (3), 217-222.
- Yiagnisis, M., Vatsos, I., Bitchava, K., Alexi, M., Athanassopoulou, F., 2010. Effect of Oregano essential oil dietary supplementation on the development of histopathological lesions induced by *Photobacterium damsela subsp. piscicida* in cultured (*Sparus aurata* L.).
- Yiğitarıslan, K.D., Azdural, K., Yavuz, U., Turan, F., 2011. Alabalıklarda fitoterapi uygulamaları. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 4 (1), 63-68.

- Zakes, Z., Kowalska, A., Demska-Zakes, K., Jeney, G., Jeney, Z., 2008. Effect of two medicinal herbs (*Astragalus radix* and *Lonicera japonica*) on growth performance and body composition of juvenile pikeperch (*Sander lucioperca* L.). *Aquaculture Research*, 39, 1149-1160.
- Zeybek, N. 1985. *Farmasötik Botanik (Kapalı Tohumlu Bitkiler Sistematığı ve Önemli Maddeleri)*. İzmir: Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları.
- Zheng Z. L., Justin Y. W., Tan H. Liu Y., 2009. Evaluation of Oregano Essential Oil (*Origanum Heracleoticum* L.) On Growth, Antioxidant Effect and Resistance Against *Aeromonas Hydrophila* in Channel Catfish (*Ictalurus Punctatus*) Doi:10.1016/J.Aquaculture. 2009.04.025, 292, 214-218.
- Zhu, S., Chen, S., Hardy, R.W., Barrows, F.T., 2001. Digestibility, growth and excretion response of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) to feeds of different ingredient particle sizes. *Aquaculture Research*, 32:885-893.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esra CİHANGİR
Doğum Yeri ve Yılı : Bolu, 1987
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : cihangir_esra@hotmail.com

Taranmış
Fotoğraf
(3.5cm x 3cm)

Eğitim Durumu

Lise : Bolu Atatürk Lisesi, 2004
Lisans : SDÜ, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, 2012