

Yavru ve Juvenil Gökkuşaağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, L.) Yemlerine Farklı Oranlarda İlave Edilen Kekik (*Origanum vulgare*, L.) Uçucu Yağının Büyüme Performansı ve Yemden Yararlanma Üzerine Etkisi*

Esra CİHANGİR, İbrahim DİLER**

Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Isparta

Geliş : 13.04.2016

Kabul : 17.05.2016

Araştırma Makalesi / Research Article

**Sorumlu Yazar: ibrahimdiler@sdu.edu.tr

Basılı ISSN: 1300 – 4891 E.Dergi ISSN: 1308 - 7517

Özet

Bu çalışmada yavru ve juvenil gökkuşaağı alabalığı yemlerine farklı oranlarda ilave edilen kekik (*Origanum vulgare*) uçucu yağlarının büyüme performansı, yemden yararlanma ve yaşama oranı üzerine etkisi belirlenmiştir. Bu amaçla, deneme yemlerine 3 farklı konsantrasyonda (0,125, 1,5, 3,0 mg/kg) kekik yağı ilave edilmiştir. Yavru (ort. 0,4±0,5 g) ve juvenil (ort. 27,50±1,5g) gökkuşaağı alabalıkları 90 gün boyunca (11°C su sıcaklığı, 7,5 ppm O₂, 7,5 pH) beslenmişlerdir. Tüm deneme grupları 3 tekerrürlü olarak planlanmış ve tesadüfi parselleme metoduna göre balıklar gruplara dağıtılmıştır. Deneme sonuçlarına göre yavru alabalıklarda sadece deneme sonu ağırlığı ve canlı ağırlık artışında gruplar arası fark önemli çıkmışken, juvenil alabalıklarda canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem dönüşüm oranı ve yaşama oranında gruplar arası fark önemli bulunmuştur (p<0,05). Juvenil alabalıklarda deneme sonu ağırlığı, canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem dönüşüm oranı ve yaşama oranı açısından en iyi veriler 3,0 mg/kg grubunda elde edilmiş ve istatistiksel olarak fark önemli çıkmıştır (P<0,05). Sonuç olarak; bu çalışmada, kekik uçucu yağının balık yemlerine ilave edilmesi ile büyüme destekleyici etkiye sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Gökkuşaağı alabalığı, büyüme performansı, *Origanum vulgare*, kekik uçucu yağı.

The Effects of Adding Different Proportions of Thyme Essential Oil (*Origanum vulgare* L.) on the Growth Performance and Feed Efficiency of Fry and Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Abstract

In this study, added in different proportions thyme (*Origanum vulgare*) essential oil to feed fry and juvenile rainbow trout determined effect on the growth performance, feed utilization and survival rate. For this purpose, the thyme essential oil to the experimental feed at three different concentrations (0.125, 1.5, 3.0 mg kg⁻¹) was added. The fry rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) (average 0.4±0.5 g) and juvenile rainbow trout (approx. 27.50±1.5 g), (water temperature 11°C, dissolved oxygen 7.5 ppm and pH 7.5) were fed for 90 days. All treatment groups were planned three replicate and randomly plots method and fish were distributed to groups. According to the trial results were obtained and different only weight gain significant between in fry rainbow trouts groups while, there were different about weight gain, specific growth rate, feed conversion ratio and survival rate significant between juvenile rainbow trouts (p<0,05). According to the trial results were obtained the best group about weight gain, spesific growth rate, feed conversion ratio and survival the rate group of 3.0 mg kg⁻¹ in juvenile rainbow trouts (p<0,05). As a results in this study, addition of thyme essential oil to fish feed is determined to have a growth stimulating effected.

Key words: Rrainbow trout, *Origanum vulgare*, growth performance, thyme essential oil

*Bu çalışma yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

GİRİŞ

Ülkemizde su ürünleri üretiminde alabalık, levrek ve çipura gibi 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.

Dünyada yapılan araştırmalar sayesinde tıbbi bitki ekstraktları ve uçucu yağların bazı bakteri ve mantar türleri üzerine antimikrobiyal özellikleri olduğu uzun yıllardan beri bilinmektedir (Kıvanç ve Akgül, 1986; Dıgırak vd., 2002). Son yıllarda tıbbi bitkilerin genel hayvansal ve su ürünleri üretiminde yem katkı maddesi, büyümede artış, yem değerlendirmede olumlu sonuçların eldesi, hastalıklardan koruyucu ürünler olarak kullanılması konusunda bazı araştırmalar yapılmıştır (Hammer vd., 1999; Athanassopoulou vd., 2004; Rahman vd., 2009; Zheng vd., 2009; Ekici vd., 2011; Görmez, 2012). Günümüzde su ürünleri alanında ekosisteme zarar vermeyen, doğal, güvenilir, antimikrobiyal alternatif ajanların *in vivo*'da etkin dozlarının belirlenerek sektöre kazandırılmasına ihtiyaç vardır.

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. Bununla birlikte son yıllarda 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).

Dünyada su ürünleri sektöründe de tıbbi bitkilerin alkaloidleri, flavonoidleri, pigmentleri, fenolik içerikleri, terpenoidleri, steroidleri ve uçucu yağlarının yeme ilave edilerek kullanılması söz konusudur. Bu ürünler sentetik kimyasallara alternatif olarak görülmektedir (Yiğitarslan vd., 2011).

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

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, 2000, 2002). Kanal yayın (*Ictalurus punctatus*) balıklarında *Origanum heracleoticum* L. uçucu yağı (% 0,05) yanı sıra karvakrol (% 0,05) + timol (%0,05) ve 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).

Bitkilerin ve içerdikleri aktif maddelerin yetiştiricilikte kullanılma olanaklarının belirlenmesi amacıyla yapılan sınırlı sayıda araştırma, yeme ve suya ilave edilen bitki ekstraktlarının yem tüketimi, yemden yararlanma, büyüme ve karkas kalitesini iyileştirdiği

bildirilmiştir (Şimşek vd., 2005; Aly vd., 2008; Immanuel vd., 2009; Ahilan vd., 2010; Oskoi vd., 2012).

Bu çalışmanın 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 ülkemiz tıbbi bitkilerinin katma değerinin artırılması amaçlanmaktadır. Su ürünleri sektörü için kekik grubundan *Origanum* cinsi *Origanum vulgare* (İstanbul kekiği) uçucu yağı ile yemden yararlanma, büyüme performansı ile elde edilecek verilerin sektöre aktarılması hedeflenmektedir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme Planı

Çalışmada, Isparta'nın Aksu İlçesinde bulunan özel bir işletmeden sağlanan daha önce hastalık geçirmemiş, aşılanmamış ve herhangi bir hastalığa maruz kalmamış olan yavru (ort. ağırlıkları $0,4 \pm 0,5$ g) ve juvenil (ort. ağırlıkları $27,50 \pm 1,5$ g) gökkuşuğu alabalıkları kullanılmıştır. İlk olarak 0,5 g'lık yavru balıklar 400 l'lik fiberglas tanklara konulan $50 \times 50 \times 100$ cm ebadında etrafı ağ fileli küçük kafeslerde denemeye alınmıştır. İkinci olarak 27 g'lık juvenil alabalıklar 400 l'lik kare fiberglas tanklarda denemeye alınmışlardır. Deneme öncesi yavru ve juvenil gökkuşuğu alabalıkları 15 günlük adaptasyon sonrasında gruplara ayrılmışlardır. Her denemede gruplara üç tekrarlı olarak $4 \times 3 = 12$ deneme tanklarına boy-ağırlıkları birbirine yakın olarak, tesadüfi parsel yöntemine göre 70 adet balık/tank stoklama oranı ile toplam 840'ar adet yavru ve juvenil alabalık kullanılmıştır. Her iki deneme grubundaki alabalıkların yemlerine; kekik yağı ilavesiz kontrol grubu ile 0,125 mg/kg, 1,5 mg/kg ve 3,0 mg/kg oranlarında kekik yağı ilave edilen gruplardaki balıklar 12'şer hafta (90 gün) boyunca doyuncaya kadar beslenmiştir.

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

Denemede yavru ve juvenil gökkuşuğu alabalıkları için kullanılan yemlerin besin madde değerleri sırasıyla ham protein %55-40; ham yağ %15-12; ham selüloz %1,94-2,0; ham kül %8-12 ve sindirilebilir enerji 4200-3400 kcal/kg olarak analiz edilmiştir.

Deneme süresi toplam 90 gün olup, her 30 günde bir balıkların biyometrik ölçümleri yapılarak bitki türüne ait uçucu yağların büyüme, yem değerlendirme, yaşama oranı üzerine etkileri belirlenmiştir. Denemede, balıkların ağırlık ölçümleri, 0,001 g hassasiyetli dijital teraziyile, toplam boy ölçümleri ise 1 mm bölmeli ölçüm cetveli ile yapılmıştır.

Araştırmada Kullanılan Bitki Uçucu Yağının Yeme İlave Edilmesi

Denemede kullanılan yemlere *O. vulgare* türüne ait uçucu yağdan 0,125-1,5-3,0 mg/kg oranında ilave edilmiştir. Kontrol grubuna ise herhangi bir yağ ilave edilmemiştir.

Deneme Yemlerinin Hazırlanması

Yeme uçucu yağın ilavesi ayçiçeği yağı ile birlikte (20 ml/kg) farklı oranlarda ilave edilerek spreyleme yöntemi ile yapılmıştır. Uçucu yağ içeriğindeki bileşenlerin etkinliklerinin korunması amacıyla yemler haftalık olarak hazırlanmış ve kapaklı cam şişelerde $+4^{\circ}\text{C}$ 'de depolanmıştır.

O. vulgare 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.

Büyüme Performansı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi

Büyüme parametrelerinin hesaplanmasında kullanılan formüller Tablo 1'de verilmiştir (Çetinkaya, 1995; De Silva ve Anderson, 1995; Goddard, 1996)

Su Kalitesi

Araştırmada kullanılan artezyen suyunun debisi 12 lt/dk, tanklardaki suyun ortalama sıcaklığı $11,0\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, pH' sı 7,5 ve suda çözülmüş oksijen miktarı 7,4 mg/lt olarak ölçülmüştür.

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 karşılatırılması Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiş ve önem düzeyi $P=0,05$ seçilmiştir (Özdamar, 2001).

BULGULAR

Kekik Uçucu Yağının Yağ Asit Bileşenleri

Çalışmada kullanılan *O. vulgare* türüne ait uçucu yağların kimyasal bileşen miktarları yapılan analiz sonuçlarına göre ana bileşenin karvakrol olduğu tespit edilmiş olup bu bileşenlerin oransal değerleri sırasıyla karvakrol %94,31, γ -terpinen %1,53, simen %1,29, linalool %1,25, izoberneol %1,13, misen %0,49 olarak ölçülmüştür.

Kekik Uçucu Yağının Yavru Gökkuşluğu Alabalıklarının Büyüme Performansı Üzerine Etkileri

Farklı oranlarda *O. vulgare* L. uçucu yağ ile beslenen gökkuşluğu alabalıklarında büyüme performansının belirlenmesi amacıyla ölçülen biyometrik parametreler Tablo 1' de verilmiştir.

O.vulgare L. yağı ile yapılan yavru alabalık besleme denemesinde grupların canlı ağırlık artış ağırlıkları $1,59\pm 0,54$ - $1,83\pm 0,63$ g arası elde edilirken, $0,125$ mg/kg ve $1,5$ mg/kg gruplarında $3,0$ mg/kg ve kontrol grubuna göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 1, Şekil 1). Gruplar arasında spesifik büyüme oranı $1,75\pm 0,05$ ve $1,91\pm 0,06$ arasında, yem dönüşüm oranı $0,82\pm 0,05$ - $0,95\pm 0,05$ arasında elde edilirken istatistiksel olarak gruplar arasında fark görülmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 1, Şekil 1).

Tablo 1. Farklı oranlarda kekik uçucu yağı ile beslenen yavru ve juvenil gökkuşağı alabalıklarında biyometrik parametreler ($X \pm SD$)*

	Deneme grupları (mg/kg)			
	Kontrol	0,25	1,5	3,0
Yavru alabalıkların büyümeye ilişkin verileri				
Deneme başlangıç ağırlığı (g)	0,41±0,10	0,39±0,13	0,40±0,12	0,36±0,08
Deneme sonu ağırlığı (g)	2,00±0,56 ^b	2,10±0,57 ^a	2,23±0,65 ^a	2,01±0,46 ^{ab}
Canlı ağırlık artışı (g) (CAA) ^a	1,59±0,54 ^b	1,70±0,62 ^{ab}	1,83±0,63 ^a	1,64±0,46 ^{ab}
Spesifik büyüme oranı (SBO) ^b	1,75±0,05	1,87±0,20	1,91±0,06	1,90±0,03
Yem dönüşüm oranı (FCR) ^c	0,95±0,05	0,89±0,11	0,82±0,05	0,91±0,04
Yaşama oranı (%) (YO) ^d	78,57±15,72	81,90±4,59	75,71±7,96	79,52±7,87
Juvenil alabalıkların büyümeye ilişkin verileri				
Deneme başlangıç ağırlığı (g)	27,66±3,98	27,91±4,08	27,86±3,52	28,05±3,70
Deneme sonu ağırlığı (g)	75,98±15,87 ^c	79,36±9,83 ^b	90,73±12,19 ^a	90,72±12,68 ^a
Canlı ağırlık artışı (g) (CAA)	48,31±2,18 ^b	51,45±1,45 ^b	62,68±2,57 ^a	62,91±1,38 ^a
Spesifik büyüme oranı (SBO)	4,30±0,05 ^b	4,37±0,03 ^b	4,59±0,02 ^a	4,59±0,09 ^a
Yem dönüşüm oranı (FCR)	1,38±0,03 ^{ab}	1,31±0,05 ^a	1,14±0,10 ^c	1,11±0,04 ^c
Yaşama oranı (%) (YO)	96,66±0,82 ^b	98,09±0,82 ^a	99,04±0,82 ^a	99,52±0,82 ^{ab}

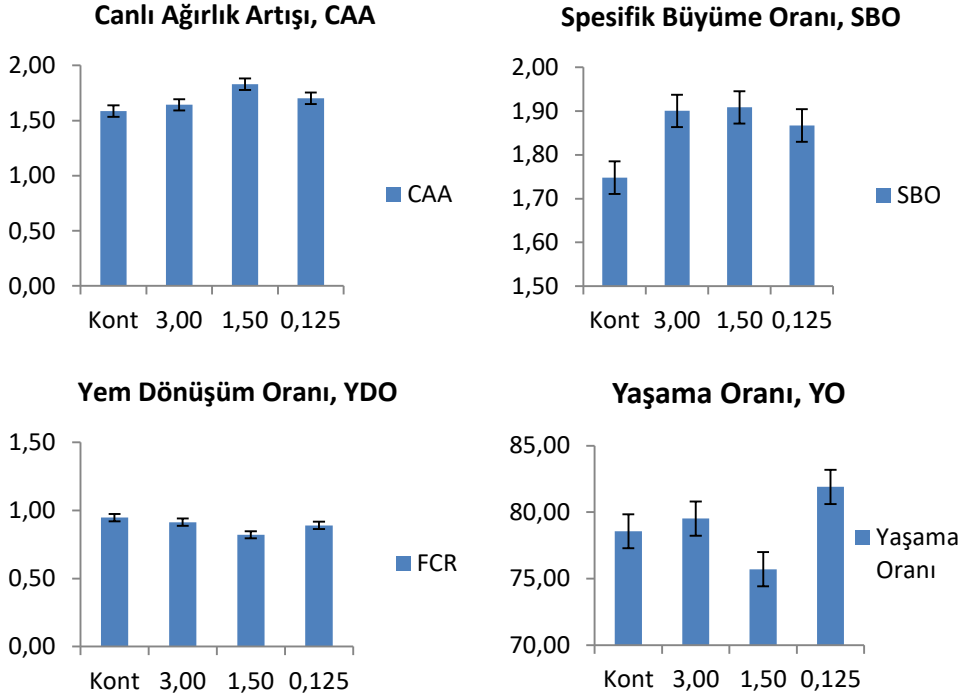
* Aynı satırdaki farklı harfler istatistikî açıdan önemlidir ($p < 0,05$)

a Canlı Ağırlık Artışı (CAA) = Den.Sonu Ort.Ağı. - Den.Baş. Ort.Ağır.

b Spesifik Büyüme Oranı (SBO) = $100 \times [(\ln \text{ Son Ağır.} - \ln \text{ Baş. Ağır.}) / \text{gün sayısı}]$

c Yem Dönüşüm Oranı (FCR) = $\text{Topl. Tüket. Yem Mik. (g)} / \text{Topl. kazan. Canlı Ağır.}$

d Yaşama Oranı (YO) = $(\text{Deneme sonu tankta kalan balık sayısı} / \text{Deneme başı balık sayısı}) \times 100$

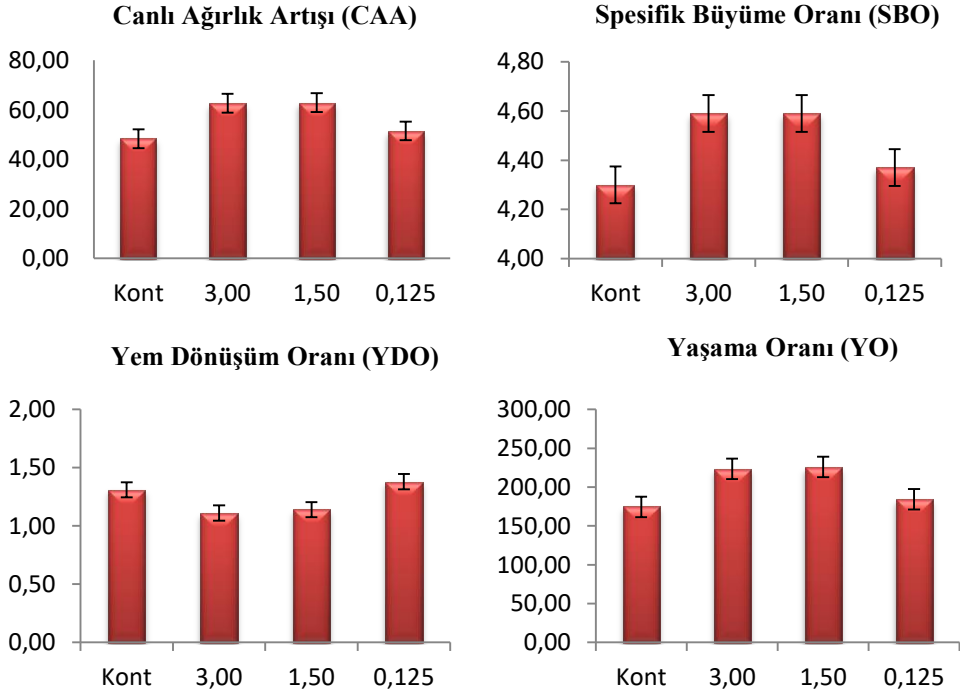


Şekil 1. Yavru gökkuşuğu alabalıklarında canlı ağırlık artışı (CAA), spesifik büyüme oranı (SBO), yem dönüşüm oranı (YDO) ve yaşama oranı (YO) değerleri

Kekik Uçucu Yağının Juvenil Gökkuşuğu Alabalıklarının Büyüme Performansı Üzerine Etkileri

Farklı oranlarda *O. vulgare*. uçucu yağ ile beslenen juvenil gökkuşuğu alabalıklarında büyüme performansının belirlenmesi amacıyla ölçülen biyometrik parametreler Tablo 1'de verilmiştir.

O. vulgare ile yapılan besleme denemesinde canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı ve yaşama oranı bakımından 1,5 mg/kg ve 3,0 mg/kg gruplarında 0,125 mg/kg ve kontrol grubuna göre daha iyi olduğu tespit edilmiş ve gruplar arası fark önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).



Şekil 2. Jüvenil gökkuşuğu alabalıklarında canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem dönüşüm oranı, yaşama oranı değerleri

Denemede en iyi canlı ağırlık artışı 3,0 mg/kg grupta 62,91±1,38 g. değerle elde edilirken en düşük 48,31±2,18 g. ile kontrol grubunda elde edilmiştir. Spesifik büyüme oranı bakımından en iyi 3,0 mg/kg grupta (4,59±0,09) elde edilirken bu grubu 1,5 mg/kg (4,59±0,02) grubu izlemiş ve en düşük 4,30±0,05 ile kontrol grubunda elde edilmiştir. ($p<0,05$) (Tablo 1, Şekil 2).

Yem dönüşüm oranı bakımından en iyi 3,0 mg/kg grupta (1,11±0,04) elde edilirken bu grubu 1,5 mg/kg (1,14±0,10) grubu izlemiş ve en düşük 1,38±0,05 ile kontrol grubunda elde edilmiştir. ($p<0,05$) (Tablo 1, Şekil 2).

Yaşama oranı bakımından 3,0 mg/kg grup (% 99,52±0,82) ve 1,5 mg/kg grubunda (% 99,04±0,82) en iyi olduğu tespit edilirken, en düşük kontrol grubunda (% 96,66±0,82) elde edilmiştir ($p<0,05$) (Tablo 1, Şekil 2).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Dünyada su ürünleri sektöründe de tıbbi bitkilerin alkaloidleri, flavonoidleri, 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. Balıklar üzerinde yapılan *in vivo* 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), gökkuşağı alabalığında zencefil, sarımsak, kekik ve ekinezya bitkilerinin büyüme üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla farklı diyet hazırlamışlar (% 1 zencefil, % 1 kekik, % 2 sarımsak, % 0,5 ekinezya) ve balıklar 116 gün süresince bu yemlerle 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 balıklarında (*Dicentrarchus labrax*) yeme ilave edilen biberiye (*Rosmarinus officinalis*), kekik (*Thymus vulgaris*) ve çemen otunun (*Trigonella foenum graecum*) büyüme üzerine etkisini incelemişlerdir. Bu amaçla *R. officinalis* (%1), *T. vulgaris* (%1), *T. foenum graecum* (%1) içerikli farklı yemler hazırlamışlar ve balıkları 45 gün süresince bu yemlerle beslemişlerdir. 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 *T. vulgaris* ilaveli yemle beslenen grupta yüksektir. FCR ise kontrol grubuna göre sadece *T. vulgaris* ilaveli yemle beslenen grupta düşük olduğu bulunmuştur. Volpatti vd. (2013) levrek balıklarında balık yağına ilave edilmiş saf karvakrol ile hazırladıkları yem ile 9 hafta %0,025 ve %0,05 oranlarında besledikleri balıkların büyüme performansı üzerine etkisinin olmadığını belirlenmiştir.

Giannenas vd. (2012), ort. 113 g.lık gökkuşağı alabalıklarında yeme ilave edilen karvakrol ve timol bileşenlerinin büyüme üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla 3 farklı diyet hazırlamışlar (negatif kontrol, 6,0 g/kg karvakrol, 12,0 g/kg timol) ve balıklar 8 hafta süresince bu yemlerle 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 olmadığını belirlenmiştir.

Bu çalışmada *O. vulgare* L. uçucu yağı ile yapılan juvenil gökkuşağı alabalıklarında yapılan besleme denemesinde en iyi canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem dönüşüm (FCR) oranı 3,0 mg/kg ve 1,5 mg/kg gruplarında olduğu büyüme üzerinde etkili olduğu tespit edilirken, kontrol ve 0,125 mg/kg gruplarında ise büyüme üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir ($p < 0,05$). *O. vulgare* uçucu yağı ile yapılan yavru gökkuşağı alabalıklarında yapılan besleme denemesinde en iyi canlı ağırlık artışı 1,5 mg/kg grubunda ($1,83 \pm 0,63$) elde edilirken, en düşük kontrol grubunda ($1,59 \pm 0,54$) elde edilirken ($p < 0,05$), 0,125 mg/kg grup ile 3,0 mg/kg grup arasında önemli bir fark görülmemiştir ($p > 0,05$).

O. vulgare Akdeniz bölgesinde yaygın olarak bulunan tıbbi bitkilerdendir. Gökkuşuğu alabalıklarında *O. vulgare* bitki türünden elde edilen uçucu yağının, yavru ve juvenil alabalıklarda büyüme performansı etkisinin incelendiği bu çalışmada; yemlerine ilave edilen uçucu yağların yavru alabalıklarda değil ama juvenil alabalıklarda iştah artışı sağladığı, büyüme parametrelerini artırdığı ve 1,5-3,0 mg/kg oranında yemlere ilave edilebileceği elde edilen verilerden yola çıkılarak ifade edilebilir. Uçucu yağlardan zengin olan bu bitkisel ürünlerin antimikrobiyal ve antioksidan özellikleri ayrıca belirli dozlarda büyüme performansını olumlu etkileri neticesinde su ürünleri üretiminde prebiyotik benzeri etki yapan bir alternatif yem katkı maddesi olarak kullanılabilir. 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 *O. vulgare* L. uçucu yağı ile ilgili profilaktif uygulamalar için optimum uygulama sürelerinin tespit edilebilmesi için detaylı araştırmaların desteklenmesi önerilmektedir.

Teşekkür

Yüksek lisans tezinden özetlenen bu çalışmayı destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (Proje no: 798 – YL1 - 13) teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- 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.
- 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.
- Athanassopoulou, F., Karagouni, E., Dotsika, E., Ragias, V., Tavla, J., Christofilloyanis, P., Vatsos, I. 2004. Efficiency and Toxicity of Orally Administered Anti-coccidial Drugs for Innovative Treatments of *Myxobolus* sp. Infection in *Puntazzo puntazzo*. Diseases of Aquatic Organisms, Vol. 62, 217-226.
- Başer, K.H.C. 2000. 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.
- Çetinkaya, O. 1995. "Balık Besleme, Ders Kitabı", Van Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak., Yayın No:9, s.137.
- De Silva, S.S., Anderson, T.A. 1995. "Fish Nutrition in Aquaculture", Chapman and Hall, London, pp:319.
- 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 Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(suppl. A),547-554.
- Erol-Florian, G., Şara, A., Molnar, F., Beñea, 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.

- Giannenas, I., Triantafillou, El., Stavrakakis, S., Margaroni, M., Mavridis, M., Steiner, T., Karagouni, E., 2012. Assessment of Yemary 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 Yemary 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, USA, 194 p.
- Görmez, Ö. 2012. *Saprolegnia* Türlerine Karşı Bazı Tıbbi Bitkilerin Esansiyel Yağlarının Antifungal Aktivitesi. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 82s.
- Hammer, K. A., Carson, C. F., Riley, T. V. 1999. Antimicrobial Activity of Essential Oils and Other Plant Extracts. *Journal of Applied Microbiology* 86, 985-99.
- Immanuel, G., Uma, R.P., Iyapparaj, P., Citarasu, T., Punitha Peter, S.M., Michael Babu, M., Palavesam, A. 2009. Yemary Medicinal Plant Extracts Improve Growth, Immune Activity and Survival of Tilapia *Oreochromis mossambicus*, *Journal of Fish Biology*, 74, 1462-1475.
- Kahraman, Z. 2009. Bitkisel Yem Katkı Maddelerinin Yumurta Tavuğu Yemlerinde Kullanımı, *Tavukçuluk Araştırma Dergisi*, 8(1), 34-41.
- Karakaya, E. 2003. *Chenopodium botrys* Türü Üzerinde Fitokimyasal Araştırmalar. M. U. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 127s.
- Kıvanç, M., Akgül, A. 1986. Antibacterial Activities of Essential Oils from Turkish Species and Citrus. *Flavour and Fragrance Journal*, 1, 175-179.
- 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., Kürkcüoğlu, 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 Yemary 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.
- Özdamar, K. 2001, Tıp Biyoloji Eczacılık ve Diş Hekimliği Öğrencileri için SPSS ile Biyoistatistik. jan Kitabevi, 452 s.
- 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.
- 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.
- 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.
- Şimşek, Ü.G., Güler, T., Çiftçi, M., Ertas, O.N., Dalkılıç, B. 2005. Esans Yağ Karışımının (Kekik, Karanfil ve Anason) Broylerlerde Canlı Ağırlık, Karkas ve Etlerin Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. *YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16(2), 1-5.
- TÜİK, 2014. <http://www.tuik.gov.tr>. Son Erişim Tarihi 07.12.2015.
- 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 Yems. *Aquaculture Research*, 45(1), 31-44.

- 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.
- Yiğitarıslan, K.D., Azdural, K., Yavuz, U., Turan, F. 2011. Alabalıklarda Fitoterapi Uygulamaları. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 4 (1), 63-68.
- 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., 292, 214-218.