

Tıbbi ve Aromatik Bitkilerden *Origanum* Türlerinin Su Ürünlerinde Kullanım Alanları

Yusuf AKTOP*¹, İ. Tülay ÇAĞATAY²

¹Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı, Antalya, Türkiye

²Akdeniz Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, Kampüs, Antalya, Türkiye

*E-mail: yusufaktop@gmail.com

Makale Bilgisi

Alınış tarihi:

08/09/2022

Kabul tarihi:

16/11/2022

Anahtar Kelimeler:

- Tıbbi ve aromatik bitki
- Bitkisel yağ
- *Origanum* spp.
- Su ürünleri

Öz

Tıbbi ve aromatik bitkiler insanlık tarihinin başlangıcından itibaren öncelikle ilaç ve tedavi amaçlı olmak üzere gıda, kozmetik, endüstriyel ve baharat amaçlı kullanılmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde ise başta balık refahı olmak üzere, çalışma kolaylığı sağlamak ve sağlıklı bir üretim gerçekleştirebilmek için tıbbi ve aromatik bitkilerden yararlanılmaktadır. Aromatik bitkilerden elde edilen başta esansiyel yağlar ve diğer bileşiklerinin birçok alanda kullanımı son zamanlarda giderek yaygınlaşmaktadır. *Origanum* spp. türleri tıbbi ve aromatik bitkiler içerisinde yer alan bitki türleridir. Bu türlerin içerdiği etken maddelerin balıklar üzerine etkisi oldukça fazladır. Söz konusu türlerden elde edilen ekstraktlar ve yağlar bilimsel çalışmalarında odak noktası haline gelmiştir. Bu çalışmada da *Origanum* spp. türlerinden *Origanum vulgare*, *O. vulgare* sp. *hirtum*, *O. majorana* ve *O. heracleoticum* L. *O. onites*'in su ürünleri alanında kullanımı üzerinde durulmuştur.

Usage Areas of Medicinal and Aromatic Plants *Origanum* Species in Aquaculture

Article Info

Received:

08/09/2022

Accepted:

16/11/2022

Keywords:

- Medicinal and aromatic plant
- Vegetable Oil
- *Origanum* spp.
- Aquaculture

Abstract

Medicinal and aromatic plants have been used for food, cosmetics, industrial and spice purposes, primarily for medicine and therapeutic purposes since the beginning of human history. In aquaculture, medicinal and aromatic plants are used in order to provide ease of work and to realize a healthy production, especially for fish welfare. The use of essential oils and other compounds obtained from aromatic plants in many fields has recently become increasingly common. *Origanum* spp. are plant species included in medicinal and aromatic plants. The effect of the active substances contained in these species on fish is quite high. Extracts and oils from these species have become the focus of his scientific studies. In this study is emphasized the use of *Origanum* spp. *Origanum vulgare*, *O. vulgare* sp. *hirtum*, *O. majorana* and *O. heracleoticum*, *O. onites* in aquaculture.

Atf bilgisi/Cite as: Aktop Y., Çağatay İ. T., (2022). Tıbbi ve aromatik bitkilerden *Origanum* türlerinin su ürünlerinde kullanım alanları. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 8(2), 114-121

GİRİŞ

Günümüzde tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımına ilgi giderek artmaktadır. Bu tıbbi ve aromatik bitkiler terimi birlikte kullanılsalar da anlam olarak birbirinden farklıdır. İnsanlar ve hayvanlarda oluşan hastalıkların sağaltımı için kullanılan bitkiler tıbbi bitki olarak ifade edilirken; kokulu bitkiler ise aromatik bitki şeklinde adlandırılmaktadır (Göktaş ve Gıdık, 2019; Çelik 2020). Bu bitkilerin tedavi amaçlı kullanımı M.Ö. 5000' lere Mezopotamya uygarlığına kadar uzandığı ve 250 bitkisel ürünün bu amaçla kullanıldığı rapor edilmiştir (Çelik 2020). Bitkilerin kullanım oranları Asya, Afrika ve Orta Doğu ülkelerinde yaygın olup ülkelerdeki gelişmişlik durumlarına göre de farklılık gösterebilmektedir (Acıbuca ve Bostan Budak, 2018). Doğadan toplanarak kullanılan bu bitkilerin artık büyük bir kısmının üretimi hem dünyada hem ülkemizde yapılabilmekte ve kültür koşullarında yetiştirilebilmektedir (Acıbuca ve Bostan Budak, 2018). Tıbbi ve aromatik bitki olarak 174 aile, 1251 cins ve yaklaşık 12.000' den fazla tür ve alt türe sahip ülkemiz birçok türün gen merkezi konumundadır (Kendir ve Güvenç, 2010).

Origanum, Lamiaceae familyasına mensup tıbbi ve aromatik bitkilerin içinde yer alan ve tıbbi ve aromatik bakımından önemli cinslerdendir. *Origanum* L. ismi Yunanca iki kelime olan "oros" (dağ) ve "ganos" (parlaklık) kelimelerinden türetilmiştir (Fonnegra ve Jiménez, 2007). Dünya üzerinde 2. Dünya Savaşı'ndan sonra İtalya'dan dönen ABD askerlerinin pizza yapımında

Origanum türlerini kullanılmış olmaları ile bu bitkilerin tanınmasını ve üne kavuşmasını sağlamıştır. Daha sonraki zamanlarda da pizzalarda, etli yemeklerde, salatalarda, çorba ve sos yapımında fazlaca kullanılmaya başlanmasının yanı sıra parfümeri ve ilaç sektöründe de yer almaya başlamıştır (Tunca ve Yeşilyurt, 2017). Bu türler çoğunlukla Akdeniz, Kuzey Afrika, Avrupa-Sibirya ve İran-Sibirya bölgelerinde yayılış göstermektedir. *Origanum* cinsi dünya üzerinde 43 tür (51 takson) ve 19 hibrit tür ile bilinmektedir (Dirmenci vd., 2018a; 2018b; 2019). *Origanum* cinsi ülkemizde ise 14'ü endemik 23 tür (26 takson) ve 9'u endemik olan 11 hibrit ile temsil edilmektedir (Dirmenci vd. 2019).

Origanum Türlerinin Su Ürünleri Alanında Kullanımı

Origanum türleri su ürünleri sektöründe antimikrobiyal etki, anestezik madde, yem ilave maddesi ve su ürünleri işleme teknolojilerinde son zamanlarda yaygın çalışılan bir konu haline gelmeye başlamıştır (Cihangir ve Diler 2016; Diler vd., 2017; Wahdan vd., 2019; Abdel-Latif vd., 2020; Pathirana vd., 2021). Bu bitkilerin içerdiği başta timol ve karvakrol olmak üzere diğer etken maddelerde, yapılan çalışmaların genelinde olumlu sonuçlar meydana getirmiş ve kullanılabilirlikleri kabul edilmiştir. Tablo 1'de *Origanum* spp. bitki türlerinin su ürünleri alanında kullanım şekilleri ve etkileri üzerine yapılan çalışmalar derlenmiştir.

Antimikrobiyal etkisi

Yüksek düzeyde uçucu yağ içeren *Origanum* türlerinin antibakteriyel etkiye sahip karvakrol, timol, p-cymen, y-terpinen gibi çok sayıda aktif metabolitleri vardır (Karousou ve Kokkini, 2003). Lamiceaea familyasına ait bu türlerin antibakteriyel etkilerinin yanında antifungal, antioksidan, anti-enflamatuar olarak kullanım potansiyeline de sahiptir (de Moraes França Ferreira vd., 2014; Diler vd., 2017). Su ürünlerinde Ekici vd. (2011) balıklardan izole edilen patojenlere karşı bazı bitkisel uçucu yağlarının antibakteriyel aktivitesini araştırdıkları çalışmalarında *O. vulgare*'nin bakteriyel hastalıklara karşı doğal tedavi edici etkisi nedeniyle antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabilme potansiyeli olduğunu ve bakteriyel balık patojenleri üzerine antibakteriyel aktivitesinin olduğu belirlemişlerdir. Ökmen vd. (2012)'de gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) dan izole ettikleri *Aeromonas hydrophila* üzerine in vivo ve in vitro koşullarda *O. vulgare* sp. *hirtum* ve *O. onites* 'in antimikrobiyal etkisini çalışmışlar ancak antibiyotik yerine kullanılamayacağını belirlemişlerdir. Özdemir vd. (2021) İzmir Kekiği (*O. onites*)'in esansiyel yağlarının gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yumurtalarından izole ettikleri *Saprolegnia parasitica*'da antifungal etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonunda İzmir Kekiği (*O. onites*)'in esansiyel yağlarının olumlu etkilerinin olduğunu ve formaldehit kullanımının yerini alabileceğini bildirmişlerdir. Dolayısıyla *Origanum* türleri, içerdiği çok sayıda aktif metabolitleri ile antimikrobiyal olarak su ürünlerinde kullanılabilir. Yousefi vd. (2021) Mercan Köşk (*O. majorana*) ile sazan balığı (*Cyprinus carpio*) üzerine yaptıkları çalışmada balık yemine 200 mg kg⁻¹ ilavesinin *A. hydrophila*'ya karşı direnç kazanımına olumlu etki ettiğini ve kullanımının uygun olduğunu bildirmiştir.

Anestezik madde olarak kullanımı

Anestezi uygulaması su ürünleri alanına 1939'da girmiş ve 1940'lı yıllardan sonra hız kazanarak yaygın hale gelmeye başlamıştır. Kelime anlamı olarak hissetmemek anlamına gelen ve Yunanca kökenli olan bu kelime, sinirsel fonksiyonların farmakolojik olarak baskılanmasına bağlı vücudun bütününde ve ya bir kısmında duyarlılık kaybı olarak tanımlanmaktadır. Anestezi için uygulanan maddelere anestezik ismi verilmektedir. Anesteziklerin yapısı, balıklar üzerine uygulanması, etki süreleri birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmaya çalışılmıştır. Aromatik bitkilerden de elde edilen anestezik maddelere olan ilgi su ürünlerinde giderek artmaya devam etmektedir. Bu bitkilerin doğada hali hazırda bulunmalarının yanı sıra üretiminin kolay olması, kalıntılar oluşturmayarak insan sağlığını riske atmaması, parçalanarak kısa zamanda toprak ve su kirliliklerine yol açmaması, doğaya ek toksik madde yaymaması gibi başlıca özellikler nedeniyle bitkilere ve bunlardan elde edilen maddelere olan ilginin artma sebeplerindedir. Bu bitkilerden elde edilen anestezik etkisi olan metabolitler eugenol, mentol, metil salisilat, myrcene, 1,8-sineol, linalool, limonen, timol, karvakrol şeklinde sıralanabilmektedir. *Origanum* türleri de anestezik maddelerden karvakrol, timol gibi etken maddelere sahiptir. Bodur vd. (2018) çalışmasında *Origanum* ve Okaliptüs yağını anestezik olarak kullandığı ve *Origanum* yağının düşük dozda daha yüksek etkinlik gösterdiğini bulmuştur. Başka bir çalışmada ise yayın balığı (*Rhamdia quelen*) üzerine Mercan Köşk (*O. majorana*)'ün anestezik olarak sedasyon ve bayılmaya etkisi sırayla 100 µL L⁻¹ ve anestezik etkisi ≥ 200 µL L⁻¹ olduğu tespit edilmiştir (da Cunha vd., 2017). Becker vd. (2021) *Farfantepenaeus paulensis* ve *Litopenaeus vannamei* iki karides türünde Mercan Köşk (*O. majorana*) yağının anestezik olarak kullanmıştır. 800 µL L⁻¹ oranda *O. majorana*'da ayılmanın daha uzun olduğunu tespit etmiştir. *Origanum* yağı ile yapılan anestezik çalışmaları etkin bir anestezik madde olabileceğini ortaya çıkarmıştır.

Yem katkı maddesi olarak kullanımı

Su ürünlerinde diğer hayvan besleme alanlarında olduğu gibi yem katkı maddeleri üzerine çalışılan bir konudur. Balık yemlerine ilave madde olarak *Origanum* türlerinde kullanıldığı çalışmalarda mevcuttur. Örneğin; Kekik (*O. vulgare*)' den elde edilen yüksek düzeyde uçucu yağlar yem katkısı olarak tarafından gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) de büyüme performansına, yemden yararlanma ve yaşama oranında balık yemine 3,0 mg kg⁻¹ oranına kadar etkili olduğunu bildirmişlerdir (Cihangir ve Diler, 2016). Ayrıca, Diler vd. (2016) tarafından İzmir Kekiği (*O. onites*) 'in gökkuşağı alabalığı (*O. mykiss*)'nda büyüme, lizozim ve antioksidan aktivitesinin yanı sıra *Lactococcus garvieae*'ye karşı direncin etkisi incelenmiş ve hastalık direncine olumlu etkisinin yanında balık yemine uygulanabilir olduğunu sonucuna varmışlardır. Diler vd. (2017) tarafından diğer bir araştırmada gökkuşağı alabalığı (*O. mykiss*)'nda balık yemine ilave edilmesi balıklarda büyümeyi destekleyici, lizozim ve antioksidan aktiviteyi ve aynı zamanda patojenlere karşı direnci artırıcı bir etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Ergül (2018) yaptığı çalışmada gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerine 2 farklı konsantrasyon da (0.25 ve 0.50 ml kg⁻¹) kekik (*Origanum onites*) ekstraktı ilavesinin balıkların büyüme, bağırsak ve deri

histolojisi, bağırsak mikroflorası üzerine etkisini araştırmıştır. Balıklarda final ağırlık ve canlı ağırlık artışı değeri sırasıyla 77.50 ± 0.70 g ve 38.00 ± 1.41 g olarak en iyi 0.25 ml kg^{-1} grubunda olduğunu, spesifik büyüme oranında ise kontrol grubuna göre diğer gruplarda farklılığın ($p < 0.05$) önemli olduğunu ancak yem dönüşüm oranı ve yaşama oranında fark olmadığını bildirmiştir. Balıkların bağırsaklarında bulunan psikrofilik aerobik, enterobacteriaceae, mezofilik aerobik, pseudomonas ve laktik asit bakterileri incelenmiş gruplar arasında önemli fark tespit edememiştir ($p > 0.05$). Ancak deride 0.50 ml/kg ve 0.25 ml kg^{-1} ekstrakt ilaveli gruplarda goblet hücre sayısının kontrol grubunda fazla olduğunu ($p < 0.05$) ayrıca bağırsak histolojisinde villus boyu ve enininde kontrol grubundan daha iyi sonuç verdiğini bildirmiştir. Yousefi vd. (2021) tarafından sazan balığı (*Cyprinus carpio*)'da büyüme performans üzerine etkileri, hematolojik, antioksidan, hümoral ve mukozal bağışıklık tepkileri ve *A. hydrophila*'ya karşı direnci, yeme 200 mg kg^{-1} ilavesi uygun olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalar *Origanum*'un yem katkısı olarak bir çok çalışmaya konu olduğunu ve kullanımının olumlu etkiler gösterdiğini ortaya koymuştur.

Su ürünleri işleme teknolojisinde kullanımı

Bir ürünün pazarlanmasında diğer sektörlerde olduğu gibi su ürünleri sektöründe de ürünün işleme sonrası paketlenme, depolama ve uzun raf ömrü üzerine çalışılan konulardandır (Özyılmaz 2007; Çetinkaya 2013; Kenar 2020). Ürünlerin bozulmadan uzun süreli saklanması pazarlamada önemli hususlardandır. *Origanum* türleri su ürünleri işleme ürünlerinin raf ömrünü uzatmada kullanılmaktadır. Taşkaya (2010) yaptığı çalışmada baş ve iç organları çıkarılmış hamsilere (*Engraulis encrasicolus* L. 1758), *Origanum vulgare* L. subsp. *hirtum* uçucu yağı uygulanmış ve $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de depolanmışlar ve depolanma süresince kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu kalite parametrelerini incelemiştir. Bu uygulamanın raf ömrü üzerine etkisini araştırmıştır. Bu çalışmanın sonucunda 4°C 'de hamsi filetoalarının raf ömrünü uzattığını ve duyu olarak *Origanum*'un balık etinde kullanılabilir olduğunu tespit etmiştir. *Origanum* spp' in kullanıldığı bir başka çalışma olan Akarsu (2016)'da vakum ile paketlenen gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) filetoalarında *Origanum onites*'in farklı ekstratları uygulanarak 21 günlük depolama süresince meydana gelen biyokimyasal, fizikokimyasal, mikrobiyolojik, tekstürel ve duyu değişimleri incelenmiştir. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının tüm gruplarda 13. gün sınır değerleri içinde olduğunu, toplam aerobik psikrofilik bakteri sayısının ise 21 günlük depolama süresince kalite sınır değerlerini aşmadığını tespit etmiştir. Dolayısıyla yapılan çalışmalar ışığında *Origanum* türlerinin su ürünleri işleme teknolojisinde kullanıldığı ve olumlu sonuçlar verdiği ortaya koyulmuştur.

SONUÇ VE ÖNERİ

Çevre, insan ve balık sağlığı hususunda kimyasal içerikli ürünler tehdit oluşturabilmektedir. Fakat bu tarz problemlerin önüne bitkisel kaynaklı ürünlerin zararlı olarak görülen kimyasal kökenli ürünlerin yerine kullanımı ile geçebilmek mümkündür. Dolayısıyla bitkisel kökenli maddelere yönelim giderek artmaktadır. İnsanlık tarihinden itibaren kullanılan tıbbi ve aromatik bitkiler ile bu bitkilerden elde edilen özütler çeşitli amaçlarla bu kapsamda kullanılmaktadır.

Sürdürülebilirlik canlı ile çevre etkileşiminin dengede tutulabilmesi ile mümkün olabilmektedir. Dolayısıyla çevreye zarar vermeyen ürünlerin kullanımı bu dengeyi sürdürebilmektedir. Su ürünleri sektöründe bu denge göz önüne alınarak kimyasaldan uzak üretimler güncel konular olmaya başlamıştır. Bu da bitkisel ürünlerin kullanımını öne çıkarmıştır. Başta yetiştiricilik sektöründe yem katkısı olarak immunostimulantlar, kemoterapotikler veya büyümeyi artırıcı yem katkı maddelerinin yanı sıra anestezi maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır.

Tüketiciler ve üreticiler açısından doğal ve kimyasal olmayan ürünlerin kullanımı insanda kanser riskinin artmaya başladığı için son yıllarda bu aromatik bitkiler özellikle tercih sebebi olmaya başlamıştır. Bitkisel maddelerin kanserojen olmama, uyarıcılara zarar vermeme, balık dokusunda birikim yapmama gibi özelliklere sahip olduğu gösterilmektedir.

Origanum türleri su ürünleri sektöründe antimikrobiyal etki, anestezi, yem ilave maddesi ve işleme alanlarında son zamanlarda yaygın çalışılan bir konu haline gelmeye başlamıştır. Bu bitkilerin güvenilirlikleri yapılan bilimsel çalışmalar ile de ortaya koyulmuş ve koyulmaya devam etmektedir.

Sonuç olarak su ürünleri üretiminde bu bitkilerin, farklı şekillerde ve daha etkin kullanılmaya başlanması hem su ürünleri sektörü hem de tıbbi aromatik bitki sektörü açısından fayda sağlayacağı düşünülmektedir. *Origanum* türleri üzerine yapılan bu derleme çalışması ile balıklar üzerinde büyümeyi artırıcı, hastalıkların tedavisi, antimikrobiyal etkisi ve bağışıklık güçlendirici veya anestezi madde olarak etkisini araştırmak üzere yapılacak olan gelecekteki çalışmalara ışık tutacaktır. Bitkisel kökenli maddelerin etkisi ile ilgili çalışmaların artırılması kanaatindeyiz.

Tablo 1. *Origanum* bitki türlerinin kullanım şekilleri ve etkileri

<i>Origanum</i> Bitkisi	Kullanılan tür	Bitkinin Uygulanan Kısmı	Uygulama Şekli	Etkisi	Referans
Kekik (<i>Origanum vulgare</i>)	Alabalık ve Levrek patojeni	Uçuçu yağ	Agar difüzyon ve mikrodilüsyon	Bakteriyel balık patojenleri üzerine antibakteriyel aktivitesinin olduğu ve antibiyotiğe alternatif doğal tedavi edici olduğunu belirlemişlerdir.	Ekici vd. (2011)
<i>O. vulgare</i> sp. <i>hirtum</i> ve <i>O. onites</i>	Gökkuşuğu alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) patojeni	Uçucu yağ	Agar difüzyon ve mikrodilüsyon	Antibiyotiklere alternatif olamayan ancak bağışıklık uyarıcı ve direnç geliştirici olduğunu bildirmişlerdir.	Ökmen vd. (2012)
İzmir Kekliği (<i>O. onites</i>)	Gökkuşuğu alabalığı (<i>O. mykiss</i>) yumurtasından izole <i>Saprolegnia parasitica</i> mantar	Uçucu yağ	Mikrodilüsyon	Esansiyel yağlarının olumlu etkilerinin olduğunu ve formaldehit kullanımının yerini alabileceğini bildirmişlerdir.	Özdemir vd. (2021)
Mercan Köşk (<i>O. majorana</i>)	Sazan balığı (<i>Cyprinus carpio</i>)	Uçucu yağı	Oral	Büyüme performansı, hematolojik, antioksidan, hümorale ve mukozal bağışıklık tepkileri ve <i>A. hydrophila</i> 'ya karşı direnci üzerine yeme 200 mg kg ⁻¹ ilavesi uygun olduğunu bildirmiştir.	Yousefi vd. (2021)
<i>Origanum</i> sp.	Levrek (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	Uçucu yağı	Banyo	Yeni bitki bazı anesteziğin etkileri stres ve refah parametreleri üzerine etkilerine bakılmış ve <i>Origanum</i> düşük konsantrasyonda yüksek etki gösterdiği bildirilmiştir.	Bodur vd. (2018)
Mercan Köşk (<i>O. majorana</i>)	Yayın balığı (<i>Rhamdia quelen</i>)	Uçucu yağı	Banyo	Anestezik olarak sedasyon ve bayılmaya etkisi sırayla 100 µL L ⁻¹ ve anestezik etkisi ≥ 200 µL L ⁻¹ olduğu tespit edilmiştir.	da Cunha vd. (2017)
Mercan Köşk (<i>O. majorana</i>)	Karides (<i>Farfantepenaeus paulensis</i>) ve (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	Uçucu yağı	Banyo	800 µL L ⁻¹ oranda <i>O. majorana</i> da ayılmanın daha uzun olduğunu tespit edilmiştir.	Becker vd. (2021)

Tablo 1.(Devam) *Origanum* bitki türlerinin kullanım şekilleri ve etkileri

Kekik (<i>O. vulgare</i>)	Gökkuşığı alabalığı (<i>O. mykiss</i>)	Uçucu yağı	Oral	Büyüme performansına, yemden yararlanma ve yaşama oranında balık yemine 3,0 mg kg ⁻¹ oranına kadar etkili olduğunu bildirmişlerdir.	Cihangir ve Diler (2016)
İzmir Kekiği (<i>O. onites</i>)	Gökkuşığı alabalığı (<i>O. mykiss</i>)	Uçucu yağı	Oral	Hastalık direncine olumlu etkisinin yanında balık yemine uygulanabilir olduğunu sonucuna varmışlardır.	Diler vd. (2016)
Kekik (<i>Origanum vulgare</i>)	Gökkuşığı alabalığı (<i>O. mykiss</i>)	Uçucu yağı	Oral	büyüme destekleyici, lizozim ve antioksidan aktiviteyi ve aynı zamanda patojenlere karşı direnci artırıcı bir etki gösterdiğini bildirmişlerdir.	Diler vd. (2017)
İzmir Kekiği (<i>O. onites</i>)	Gökkuşığı alabalığı (<i>O. mykiss</i>)	Uçucu yağı	Oral	0.25 ve 0.50 ml kg ⁻¹ oranlarda ekstrakt ilavesinin balıkların büyüme, bağırsak ve deri histolojisi, bağırsak mikroflorası üzerine etkisinin olduğunu ve kontrol grubundan daha iyi sonuç verdiğini tespit etmiştir.	Ergül (2018)
<i>Origanum vulgare</i> L.subsp. <i>hirtum</i>	Hamsi (<i>Engraulis encrasicolus</i>)	Uçucu yağı	Pipetaş	4°C'de hamsi filetolarının raf ömrünü uzattığını ve duyusal olarak <i>Origanum</i> 'un balık etinde kullanılabilir olduğunu tespit etmiştir.	Taşkaya (2010)
İzmir Kekiği (<i>O. onites</i>)	Gökkuşığı alabalığı (<i>O. mykiss</i>)	Soğuk ve sıcak demleme, destilasyon ve kaynatma ekstraktı	Vakumlu paket içi	13. ve 21. Günlerde bakterilerin kalite sınır değerini aşmadığını belirlemiştir.	Akarsu (2016)
Kekik (<i>O. vulgare</i>)	Sazan balığı (<i>Cyprinus carpio</i>)	Uçucu yağ	Oral	<i>A. hydrophila</i> enfeksiyonuna karşı direnci, bağışıklıkla ilgili genler, Optimum seviyede 15 g kg ⁻¹ diyetle etki etmiştir.	Abdel-Latif vd. (2020)
Mercan Köşk (<i>O. heracleoticum</i> L.)	Yayın balığı (<i>I. punctatus</i>)	Uçucu yağ	Oral	Büyüme, antioksidan etki ve <i>A. hydrophila</i> 'ya karşı direnç çalışılmış ve büyüme destekleyicisi olabileceği ve antioksidanı artırabilir olduğunu bildirmiştir.	Zheng vd. (2009)

Tablo 1.(Devam) *Origanum* bitki türlerinin kullanım şekilleri ve etkileri

Kekik (<i>O. vulgare</i>)	Zebrafish (<i>Danio rerio</i>)	Ekstrakt	Oral	Büyüme Performansı, Serum ve Mukus Doğal Bağışıklık Karşı Tepkiler ve Direnç <i>A. hydrophila</i> Mücadelesi, Genel olarak, en büyük etkiler, %1 diyete dahil edilen bireylerde gözlediler, <i>O. vulgare</i> bitkisinden elde edilen ekstraktın büyük bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.	Rashidian vd. (2021)
Kekik (<i>O. vulgare</i>)	Sazan balığı (<i>C. carpio</i>)	Uçucu yağ	Oral	Büyüme performans üzerine etkileri, hematolojik, antioksidan, hümorale ve mukozal bağışıklık tepkileri ve <i>A. hydrophila</i> 'ya karşı direnci, yeme 200 mg kg ⁻¹ ilavesi uygun olduğunu bildirmişlerdir.	Ghafariarsani vd. (2021)
Kekik (<i>O. vulgare</i>)	Gökkuşığı alabalığı (<i>O. mykiss</i>)	Ekstrakt	Oral	Diyete dahil edilmesinin spesifik olmayanlar üzerindeki etkisi bağışıklık tepkileri ve Hematolojik Parametreler, %1 oranı daha yüksek immünolojik tepkiler kaydetmişlerdir.	Pourmoghim vd. (2015)
Mercan Köşk (<i>O. majorana</i>)	Sazan balığı (<i>C. carpio</i>)	Ekstrakt	Oral	Büyüme performansında, kan biyokimyasallarında, bağışıklık tepkilerinde ve antioksidan kapasitesinde faydalı değişiklikler, %1 oranındaki karışım dozu en uygun tespit edilmiştir.	Rudiansyah vd. (2022)
Kekik (<i>O. vulgare</i>)	Kızıl karınlı tilapia (<i>Tilapia zillii</i>)	Uçucu yağı	Oral	<i>Vibrio anguillarum</i> ile intraperitoneal enfeksiyon bağışıklık düzenleyici etkisi olduğu bildirilmiştir.	Mabrok ve Wahdan (2017)

KAYNAKLAR

- Abdel-Latif, H.M.R., Abdel-Tawwab, M., Khafaga A.F. & Dawood, M.A.O. (2020). Dietary origanum essential oil improved antioxidative status, immunerelated genes, and resistance of common carp (*Cyprinus carpio* L.) to *Aeromonas hydrophila* infection. *Fish and Shellfish Immunology* 104, 1–7
- Acıbuca, V. & Bostan Budak, D. (2018). Dünya’da ve Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Yeri ve Önemi, Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi, 33(1): 37-44.
- Akarsu, H. (2016). Buzdolabında (+2±1 °C) vakum paketlenerek depolanmış alabalık (*Oncorhynchus mykiss* walbaum, 1792) filetolarının kalitesine farklı kekik (*Origanum onites* l.) ekstraktlarının etkisi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Yüksek Lisans Tezi. 81s.
- Becker, A.J., Vaz, L.J., Garcia, L. O., Jr Wasielesky, W., Heinzmann, B.M. & Baldisserotto, B. (2021). Anesthetic potential of different essential oils for two shrimp species, *Farfantepenaeus paulensis* and *Litopenaeus vannamei* (Decapoda, Crustacea). *Ciência Rural*, Santa Maria, v.51:12, e20200793.
- Bodur T, Afonso JM, Montero D & Navarro A. (2018). Assessment of Effective Dose of New Herbal Anesthetics in Two Marine Aquaculture Species: *D. labrax* and *A. regius*. *Aquacult.* 482; 78-82.
- Cihangir, E. & Diler, İ. (2016). Yavru ve Juvenil Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yemlerine Farklı Oranlarda İlave Edilen Kekik Yağının (*Origanum vulgare* L.) Büyüme Performansı ve Yemden Yararlanma Üzerine Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 12(2), 86-96. <https://doi.org/10.22392/egirdir.283071>
- Çelik, Y. S. (2020). Tıbbi ve aromatik bitkilerin balık yetiştiriciliğinde kullanım potansiyelleri. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 6(2), 86-94.
- Çetinkaya, S. (2013). Vakum paketli pişirilen (sous vide) gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792)'nın soğuk depolanması sırasında kalite özelliklerine doğal antioksidanların etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimleri Ana Bilim Dalı Doktora Tezi 156 s.
- da Cunha J. A., Scheeren C. Á., Salbego Joseânia et al. (2017). Essential oils of *Cunila galioides* and *Origanum majorana* as anesthetics for *Rhamdia quelen*: efficacy and effects on ventilation and ionoregulation. *Neotropical Ichthyology*, 15(1): e160076.
- De Moraes França Ferreira, P., da Silva Nascimento, L., Coelho Dias, D., da Veiga Moreira, D. M., Lúcia Salaro, A., de Freitas, M.B.D., Carneiro, A.P.S., & Zuanon, J.A.S. (2014). Essential oregano oil as a growth promoter for the yellowtail tetra, *Astyanax altiparanae*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 45(1), 28-34.
- Diler, Ö., Görmez, Ö., Diler, İ., & Metin, S. (2016). Effect of oregano (*Origanum onites* L.) essential oil on growth, lysozyme and antioxidant activity and resistance against *Lactacoccus garvieae* in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Aquaculture Nutrition*, doi:10.1111/anu.12451.
- Diler, Ö., Görmez, Ö., Metin, S., İlhan, İ. & Diler, İ. (2017). Origanum vulgare L. Uçucu yağının gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nda büyüme, lizozim ve antioksidan aktivite ve *Vibrio anguillarum*’a karşı direnç üzerine etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 13(1), 42-57.
- Dirmenci, T., Özcan, T., Acar, M., Arabacı, T., Yazıcı, T., & Martin, E. (2019). A rearranged homoploid hybrid species of *Origanum* (Lamiaceae): *O. × munzurensis* Kit Tan & Sorger. *Botany letters*, 166(2), 153-162.
- Dirmenci, T., Özcan, T., Yazıcı, T., Arabacı, T., & Martin, E. (2018). Morphological, cytological, palynological and molecular evidence on two new hybrids from Turkey: an example of homoploid hybridization in *Origanum* (Lamiaceae). *Phytotaxa*, 371(3), 145-167.
- Dirmenci, T., Yazıcı, T., Özcan, T., Celenk, S., & Martin, E. (2018a). A new species and a new natural hybrid of *Origanum* L.(Lamiaceae) from the west of Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 42(1), 73-90.
- Ekici S., Diler Ö., Didinen B. I., Kubilay A., Balıklardan İzole Edilen Bakteriyel Patojenlere Karşı Bazı Bitkisel Uçucu Yağlarının Antibakteriyel Aktivitesi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 17 (Sippl A); 47-45.
- Fonnegra, R., & Jiménez, S. (2007). Plantas medicinales aprobadas en Colombia (pp. 193–194). Colombia: Universidad de Antioquia.
- Ghafariarsani H., Hoseinifar S.H.A., Taida J, Ferrigolo F G R & Mehdi Doan H.V. (2021). The effects of combined inclusion of *Malvae sylvestris*, *Origanum vulgare*, and *Allium hirtifolium* boiss for common carp (*Cyprinus carpio*) diet: Growth performance, antioxidant defense, and immunological parameters. *Fish and Shellfish Immunology* 119; 670–677
- Göktaş, Ö. & Gıdık, B., (2019). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları, Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(1): 136-142.
- Karousou, R. & Kokkini, S. (2003). The genus *Origanum* (Labiatae) in crete: distribution and essential oils. *Bocconea*, 16, 717-721.

- Kenar, M. (2020). Bazı aromatik bitkilerden elde edilen rozmarinik asit, karnosol ve karnosik asitin sardalya (*Sardina pilchardus* Walbaum 1972) filetosu üzerindeki antioksidan ve antimikrobiyal etkilerinin incelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama Teknolojisi Ana Bilim Dalı Doktora Tezi 271 s.
- Kendir, G. & Güvenç, A. (2010). Etnobotanik ve Türkiye’de yapılmış etnobotanik çalışmalara genel bir bakış. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi, 30(3): 49-80.
- Ökmen, G., Uğur, A., Saraç, N. & Arslan, T. (2012). In vivo and in vitro Antibacterial Activities of Some Essential Oils of Lamiaceae Species on *Aeromonas salmonicida* Isolates from Cultured Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*. Journal of Animal and Veterinary Advances, 11(15), 2762-2768.
- Özdemir, R.C., Taştan, Y., Güney, K. (2021). Prevention of Saprolegniasis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) eggs using oregano (*Origanum onites*) and laurel (*Laurus nobilis*) essential oils *J Fish Dis.* 45:51–58.
- Özyılmaz, A. (2007). Gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, walbaum, 1972 filetolarında kekik eterik yağı kullanımının raf ömrü üzerine etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi 57s.
- Pathirana H.N.K.S., Wimalasena S.H.M.P., De Silva B.C.J., Hossain S., Heo G.J. 2021. Antibacterial activity of oregano (*Origanum vulgare*) essential oil, carvacrol and thymol against fish pathogenic bacteria isolated from cultured olive flounder (*Paralichthys olivaceus*). Iranian Journal of Fisheries Sciences 20(6) 1822-1834.
- Pourmoghimi H., Haghighi M. & Rohani MS. (2015). Effect of Dietary inclusion of *Origanum vulgare* extract on nonspecific immune responses and Hematological Parameters of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences. 4 (39): 33-39.
- Rashidian, G., Boldaji, J.T., Rainis, S., Prokić, M.D. & Faggio, C. (2021). Oregano (*Origanum vulgare*) Extract Enhances Zebrafish (*Danio rerio*) Growth Performance, Serum and Mucus Innate Immune Responses and Resistance against *Aeromonas hydrophila* Challenge. Animals, 11, 299. <https://doi.org/10.3390/ani11020299>
- Rudiansyah M., Abdelbasset WK., Jasim S.A. et al. (2022). Beneficial alterations in growth performance, blood biochemicals, immune responses, and antioxidant capacity of common carp (*Cyprinus carpio*) fed a blend of *Thymus vulgaris*, *Origanum majorana*, and *Satureja hortensis* extracts. Aquaculture, 555; 738-254.
- Taşkaya, G. (2010). Kekik uçucu yağı uygulamasının soğuk koşullarda muhafaza edilen hamsinin kalitesi üzerine etkisi. Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. 107s.
- Tunca, H. & Yeşilyurt, M. E. (2017). Türkiye ve Dünya’da Kekik, DTB Raporu, Denizli
- Wahdan A., Fadel A. & Mabrok M. (2019). New Insights into the Effect of Origanum Extracts on the Gene Expression Profiles of Multidrug-Resistant Isolates of *Pseudomonas aeruginosa* Retrieved from *Oreochromis niloticus*. *Turk. J. Fish. & Aquat. Sci.* 20(7), 507-519 http://doi.org/10.4194/1303-2712-v20_7_01
- Yousefi M., Ghafarifarsani H., Hoseinifar SH., Rashidian G. & Van Doan H. (2021). Effects of dietary marjoram, *Origanum majorana* extract on growth performance, hematological, antioxidant, humoral and mucosal immune responses, and resistance of common carp, *Cyprinus carpio* against *Aeromonas hydrophila*. *Fish and Shellfish Immunology* 108; 127–133
- Zheng Z.L., Justin Tan Y.W., Liu H.Y., Zhou X.H., Xiang X. & Wang K.Y. (2009). Evaluation of oregano essential oil (*Origanum heracleoticum* L.) on growth, antioxidant effect and resistance against *Aeromonas hydrophila* in channel catfish (*Ictalurus punctatus*) Aquaculture, 292; 214–218