



Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 5 (1): 35-40, 2012
ISSN: 1308-0040, E-ISSN: 2146-0132, www.nobel.gen.tr

Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Esansiyel Yağlar

Funda TURAN* Rengin GÜRAĞAÇ Selin SAYIN
Mustafa Kemal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 31200, İskenderun, Hatay, TÜRKİYE

*Sorumlu Yazar
turanfunda@yahoo.com

Geliş Tarihi : 29 Aralık 2011
Kabul Tarihi : 31 Ocak 2012

Özet

Hayvan yetiştiriciliğinde büyüme ve sağlık destekleyicisi olarak çok önemli rolleri olduğu bilinen antibiyotiklerin hayvan beslemede büyütme faktörü olarak kullanımı, insanlarda direnç oluşturma riskinden dolayı yasaklanmıştır. Bundan dolayı araştırmacılar, son yıllarda antibiyotiklere alternatif olabilecek doğal ve güvenli katkı maddeleri arayışına girmişlerdir. Günümüz yetiştiriciliğinde insan sağlığına zarar vermeyen, hastalıkları önleyici ve karlılığı artırıcı özelliklere sahip alternatif yem katkı maddeleri ve bunlar içerisinde de esansiyel yağların kullanımı başlamıştır. Bu derlemede, aromatik bitkilerden elde edilen esans yağlar ve bunların özellikleri ile su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanımları konusunda son yıllarda yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Esans yağlar, Su ürünleri yetiştiriciliği, Büyütme faktörü

The Use of Essential Oils in Aquaculture

Abstract

Antibiotics have important role in animal production as a growth and health promoter. Due to the negative effect of these antibiotics to the human immune system, the use of antibiotic growth promoters has been banned by the European Union. Therefore, the researchers natural and safe ingredients that may be an alternative to antibiotics in recent years to a quest. Nowadays, aquaculture the utilization of essential oils derived from the profitable alternative forage additives which are also harmless to humanity and better in, has started.

In this review, essential oil derived from plants and oils and their properties were evaluated on the use of aquaculture.

Key Words: Essential oils, Aquaculture, Growth factor

GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliğinde amaç, üretimi yapılan türü en kısa sürede ve en düşük maliyetle pazara sunmaktır. Bu amaçla yemlere eklenen birçok katkı maddesinin büyüme ve yem değerlendirme oranına etkileri yıllardır araştırılmaktadır. Yeme katılan büyütme amaçlı antibiyotikler, metabolik etkinliği artıran hormonlar, temel gıda maddelerinin iyi değerlendirilmesini sağlayan enzimler ve bağışıklık uyarıcı ürünler; toksinlerin etkisini azaltarak, besin maddeleri ve enerjinin hayvansal ürünlerin sentezinde kullanılmasını sağlamaktadır [1]

Ancak son yıllarda yetiştiricilikte antibiyotikler gibi sentetik ürünlerin kullanılmasının insan sağlığı için risk oluşturabilecek dirençli bakterilerin oluşması ile ilgili endişelerin artması ve

insan tüketimine sunulan hayvansal ürünlerde sağlık açısından risk oluşturabilen rezidü bırakmasından dolayı Avrupa Birliği'nin 2002 yılında almış olduğu kararla, 2006 yılından itibaren hayvan yemlerine yem katkı maddesi olarak antibiyotik vb. maddelerin katılmamasına karar vermesi, bilim adamlarını doğal kaynaklı ilaçları araştırmaya yöneltmiştir [2].

Bu doğal maddeler bakterileri öldüren, hayvanların sindirim sistemlerini geliştiren, iyi büyüme potansiyelini yakalayabilen özellikte olmalıdır. Bu alternatif ürünler enzimler, organik asitler, probiyotikler, prebiyotikler, bağışıklık uyarıcı ürünler ve bitkisel ekstraktlardır. İlk beş kategori geçen yıllar içerisinde değişik düzeylerde performans artırıcı etkilerinden dolayı kullanılmakta olup son zamanlarda ise birçok faydalı yönü ile ön plana çıkan esansiyel yağların kullanımı başlamıştır [3].

Tablo 1. Bazı Esansiyel Yağların Elde Edildikleri Bitkiler ve Önemli Bileşikleri [2]

Bitki Adı	Bitki Bölümü	Etki Şekli	Önemli Bileşikler
Adaçayı (<i>Salvia officinalis</i> L.)	Yaprak	Sindirim uyarıcı, antiseptik	α -Pinene β -Pinene Camphor 1,8-Cineole
Defne (<i>Laurus nobilis</i>)	Yaprak	İştah açıcı, Sindirim uyarıcı, antiseptik	Sineol
Biberiye (<i>Rosemarinus officinalis</i>)	Yaprak	Sindirim uyarıcı, antiseptik	Camphor α -Pinene, β -Pinene 1,8-Cineole
Kekik (<i>Thymus vulgaris</i>)	Bitkinin tüm kısımları	Antioksidan, Sindirim uyarıcı, antiseptik	Thymol Carvacrol Terpinene α -Cymene
Mercanköşk (<i>Origanium vulgare</i>)	Çiçekli tepe ve yaprakları	Antimikrobiyal, antiviral	Carvacrol Thymol γ -Terpinene p-Cymene
Karanfil (<i>Syzygium aromaticum</i>)	Çiçek	İştah arttırıcı, sindirim uyarıcı, antiseptik	Eugenol Eugenyl acetate

Esansiyel yağlar

Bitkiler insanlığın varoluşundan günümüze kadar hayatın vazgeçilmez temel kaynaklarından. Eskiden birçok ülkede tıbbi amaçla özellikle insan hastalıklarının önlenmesinde ve tedavisinde kullanılmakta olan esansiyel yağlar günümüzde yetiştiricilikte doğal verim arttırıcı yem katkı maddeleri olarak ekonomik ve güvenli hayvansal ürünler üretmek için kullanılmaktadır. Esansiyel yağların bakteri, protozoa ve mantarları da kapsayan çok geniş mikroorganizma topluluğuna karşı antimikrobiyel etkileri olduğu da bilinmektedir [4,5,6].

Esansiyel yağlar; bitkilerin yaprak, çiçek, kabuk, tohum ve köklerinden elde edilen, oda sıcaklığında genellikle sıvı formda bulunan, kolayca kristal hale gelebilen, genel olarak renksiz ya da açık sarı renkli bileşimlerdir. Ayrıca bu yağlar elde edildikleri bitkiye özgü karakteristik özelliklere sahip olup bitkiye ait koku, yakıcı lezzeti veren, çok sayıda kimyasal bileşenden oluşan, oda sıcaklığında uçucu özellikte olan ve su ile sürüklenme özelliğine sahip olup en belirgin özellikleri uçucu ve kokulu olmalarıdır [7].

Bitkisel materyalden esans (eterik) yağ elde edilmesinde kullanılan yöntemler;

- 1) Sulu distilasyon,
- 2) Su-buhar distilasyonu,
- 3) Buhar distilasyonu,
- 4) Maserasyon (yumuşatma) distilasyonu,
- 5) Empiromatik (yıkıcı) distilasyon,
- 6) Preslemedir.

Presleme dışındaki bütün yöntemlerde esans yağın çıkarılmasında ısı enerjisi gereklidir. Esansiyel yağ elde etmek için en uygun yöntem su-buhar distilasyon yöntemidir.

Esansiyel yağların etki şekilleri

Bir çok aromatik bitki; tohum, meyve, yaprak yada köklerinde bulunan aktif kimyasal bileşikler nedeniyle, farklı etki şekillerinden dolayı, çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Bu bitkilerin hayvan besleme bilimi açısından iştah açıcı ve sindirimi uyarıcı özellikleri yanında antiseptik etkileri de büyük

önem taşımaktadır. Etken maddelerine göre etkileri değişmekle birlikte pek çok esansiyel yağ; antimikrobiyal, antioksidan, etkilere sahiptir [8].

Yapılan araştırmalarda esansiyel yağların büyümeyi hızlandırıcı, sindirimde uyarıcı, antioksidan, antimikrobiyal etkilerinin olduğunu ve antibiyotiklere alternatif olarak kullanılabileceğini ancak katkı maddelerinin sinerjik ve antagonistik etkilerinden dolayı büyümeyi iyileştirici, antimikrobiyal ve antioksidan etkileri üzerinde daha fazla araştırma yapılması gerektiğini bildirmişlerdir [9].

Esansiyel yağların hayvanlarda esas etki ettiği yer hayvanın sindirim sistemi olup bu etkiyi ya sindirim sistemindeki patojen mikroflorayı yok ederek, ya da besin maddelerinin daha iyi bir şekilde sindirilmesine ve emilimine yol açan mikrobiyal popülasyonun, sindirim sistemindeki konsantrasyonunu arttırmak suretiyle göstermektedirler [10].

Örneğin bitkilerin yapısında bulunan organik asitler, sindirim kanalı pH'sını düşürerek, canlıların kendi organizması için kullanacağı besin maddelerine ortak olan ya da hayvanın bu besinleri kullanma mekanizmasını bozan mikroorganizmaların gelişmesini engelleyerek yemden yararlanmasını artırmaktadır [11].

Antimikrobiyal etkileri

Son yıllarda antibiyotiklere dirençli enfeksiyonlardaki artıştan dolayı bu enfeksiyonlarla mücadelede doğal katkı maddelerinin araştırılmasına yönelik çalışmalar büyük bir hız kazanmıştır. Bu doğal katkı maddelerinden esansiyel yağların antimikrobiyal etkileri üzerinde günümüze kadar bir çok araştırma yapılmıştır [13].

Esansiyel yağların antimikrobiyal etkisi ile; enteroositlerin sayısını azaltarak intraselüler mukozasının absorpsiyon kapasitesini artırmakta olduğu [14], ince bağırsakta aktif hale geçerek bağırsak epitel hücrelerinin rejenerasyonunu iki kat hızlandırıp, bağırsakta bulunan bakteri oositlerinin hızla dışarı atılmasını sağladığı [15], enzim aktivasyonunu artırıp, mikro flora dengesini düzenleyerek besin madde emilimini yükselttiği görülmüştür [16].

Harikrishnan ve ark. [17], yeme probiyotik ile birlikte *G. Uralensis* (40 g), *A. Koreanum* (30g.) *P. Ginseng* (80g.) bitkilerini karıştırarak *Paralichthys olivaceus*'de büyüme, kan bileşenleri ve nonspesifik immün üzerine etkilerini araştırmışlardır. 12 haftalık deneme sonunda 1-4 hafta arasında bu diyetle beslenen balıklarda ağırlık artışının olmadığı, 6-12 hafta aralığında ise balıkların ağırlıklarında önemli bir artış olduğu gözlenmiştir. Ayrıca hazırlanmış diyetle beslenen *Paralichthys olivaceus*'da *S. Parauberis*'e karşı nonspesifik başışıklık gelişmiştir.

Mısır Sinai Peninsula bölgesinden toplanan *Tanacetum santolinoides* bitkisine ait uçucu yağların hem Gram (+) hem de Gram (-) bakterilere karşı antibakteriyel aktivite gösterdiği tespit edilmiştir [18].

Sivaram ve ark. [19], 30 g lahos (*Epinephelus tauvina*) juvenilleri'nin beslenmesinde fesleğen (*Ocimum sanctum*), dunal otu (*Withania somnifera*) ve hint cevizi (*Myristica fragrans*) bitkilerini kullanmışlardır. 12 haftalık deneme periyodu sonunda YO incelendiğinde ise *Vibrio harveyi* enfeksiyonuna karşı sarımsak ve dunal otlarının 100 ve 200 mg/kg'lık doz gruplarındaki ölüm oranı kontrol grubuna göre %5 azalmış ve yetiştiricilik koşullarında bu bitki ekstraktlarının başarılı bir şekilde kullanılabilmesi sonucuna ulaşılmıştır.

Al-Howiriny [20], *Salvia lanigera* bitkisinin uçucu yağıni ekstrete etmiş ve bu ekstraksiyonun *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus epidermidis*, *Proteus mirabilis*, *Mycobacterium smegmatis*, *Candida albicans* ve *Candida vaginalis* mikroorganizmalarına karşı oldukça iyi inhibisyon etkisi gösterdiğini ancak *Escherichia coli* ve *Pseudomonas aeruginosa*'nın bu esansiyel yağa dirençli olduğunu rapor etmiştir.

Navarrete ve ark. [21], Gökkuşığı alabalığı üzerine yaptıkları 5 haftalık çalışmada esansiyel kekik yağı ve DNA'da ki bazı bölgelerin yerini değiştirerek oluşturdukları gruplarda mikrobiyal etkiyi araştırmışlardır. Grupların birinin rasyonuna esansiyel kekik yağı karıştırılmış diğer grupta ise balıkların DNA'sının 16S rRNA 'sında V3 -V4. bölgeler değiştirilmiştir. Her iki yöntem ve grupta etkinin aynı olduğu arada pek bir farkın olmadığı görülmüştür.

Sağdıç [22], yaptığı çalışmada *Thymus vulgaris L.*, *Thymus serpyllum L.*, *Origanum vulgare L.*, *Origanum onites L.* ve *Origanum majorana L.* bitki esansiyel yağlarının, *E.coli* *S.aureus* ve *Y.enterocolitica* patojenik bakteri türleri üzerindeki bakteriyostatik (bakteri gelişimini engelleyen) ve bakterisidal (bakterileri öldürücü) etkilerini araştırmışlar. Araştırma neticesinde tüm bitki türlerinin esansiyel yağlarının bu dört bakteri türü üzerinde bakteriyostatik ve bakterisidal etki gösterdiğini, en hassas bakterinin *S.aureus* olduğu ve en etkili bitki türleri esansiyel yağlarının ise *Origanum onites L.* ile *Origanum majorana L.* olduğunu bildirmiştir.

Yapılan başka bir çalışmada farklı çevrelerde ve yüksekliklerde yetismiş kekiklerden elde edilen esansiyel yağlar incelenmiş ve yağların gram pozitif (*S.aureus*, *Streptococcus faecalis*, *B. subtilis* ve *B. cereus*) ve gram negatif (*Proteus mirabilis*, *Eshreia coli*, *S. thphimium* ve *Pseudomas aeruginosa*) bakterilere karşı antibakteriyel etki gösterdiği belirtilmiştir [23].

Abutbul ve ark. [24], metanol, etanol ve etil asetatı kullanılarak elde ettikleri biberiye bitkisi (*rosmarinus officinalis*) ekstraktlarını tilapia (*Oerochromis sp*)'da *Streptococcus iniea* 'ya karşı tedavi amaçlı kullanmışlardır. Tedavi için 4 farklı (0, 1:17, 1:24, 1:199 w/w) diyet grubu hazırlanmıştır. 2 hafta

süren deneme sonunda tüm tedavi gruplarında bakteriyostatik etkinin arttığı ve ölüm oranlarının azaldığı görülmüş olup en iyi sonucun 1:17 ve 1:24 w/w diyet gruplarında olduğu tespit edilmiştir.

Özkan ve ark. [25], yaptıkları çalışmada çörek otu, rezene, defne ağacı, nane, mercan köşk otu, salamura otu, ada çayı, kekik türünden kokulu ot, siyah kekik ve kekik gibi Türkiye'de yetişen bitkilere ait esansiyel yağlarının %0.2-0.4-1.0-2.0 dozlarında *E. aerogenes*, *E.coli.*, *K. pneumoniae*, *P. vulgaris*, *S. enteritidis*, *S.gallinarum*, *S.typhimurium*, *S.aureus*, *Y.enterocolitica*, *A.hydrophila*, *C.xerosis*, *M.luteus*, *M.smegmatis*, *E.feacalis*, *P.aeruginosa* ve *P.fluorescens* patojenik bakterileri üzerindeki antimikrobiyal etkilerini araştırmışlar. Araştırma neticesinde esansiyel yağların en az bir veya daha fazla bakteri üzerinde antibakteriyel etki gösterdiğini, genel olarak %1-2 dozların daha etkili olduğu ve mercan köşk otu ile kekik yağlarının en etkilileri olduğunu, sonuç olarak esansiyel yağların besin maddelerinde antibakteriyel olarak kullanılabilmesini, ancak bu konuda daha fazla araştırma yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Zilberg ve arkadaşları [26], *Oerochromis sp* üzerinde streptokoksik enfeksiyonu tedavisi için besleme çalışması yapmışlardır. Bu çalışma biri kontrol olmak üzere toplam üç gruptan oluşturulmuştur. Birinci grubun yemine kurutulmuş biberiye yaprakları, ikinci grubun yemine ise teramisin karıştırılarak beslenme düzeni oluşturulmuştur. Deneme sonunda streptokoksik enfeksiyonu ve ölüm oranı birinci ve ikinci grupta yaklaşık aynı seviyede ve daha az görülürken kontrol grubundaki ölüm oranının yüksek olduğu saptanmıştır. (kontrol grubu ölüm oranı %65, Teramisin karıştırılan yem ile beslemede ölüm oranı %43, biberiye yapraklarının karıştırıldığı yemleme beslemede ölüm oranı %44).

Antioksidan etkileri

Antioksidasyon, organ ve hücrelerdeki fizyolojik stresi azaltması sebebiyle özellikle son yıllarda beslenme açısından önemli bir yere sahip olmuştur. Hayvan ve insanlarda, hastalıklara direnç ve immün yeterlilik antioksidasyon mekanizması ile ilişkilendirilmektedir. Oksidasyon ürünlerini hidrokarbonlar, aldehitler, ketonlar, alkoller ve organik asitler ve ilk ürün olan peroksitler oluşturur. Bu ürünler hayvansal ürünlerin besin değerini, duyuşal özelliklerini ve raf ömrünü olumsuz şekilde etkilemekte ayrıca pahalı ve kalıntı bırakabilmesi nedeniyle alternatif olarak esansiyel yağların antioksidan olarak kullanımı hakkında yapılan çalışmalar hız kazanmıştır.

Aromatik bitkilerdeki antioksidan özelliğın yapılarındaki hidroksil gruplarından kaynaklandığı bildirilmiştir [27]. Esansiyel yağların antioksidan etkileri, ekstraksiyonda kullanılan solventin tipine, izolasyon prosedürüne ve bileşenlerinin konsantrasyonuna göre değişiklik göstermektedir [28,29].

Çabuk ve ark. [30], esansiyel yağların patojen mikroorganizma kontrolünde, antioksidan olarak gıdaların raf ömrünün uzatılmasında, sindirim enzimlerin aktivitesini artırmada, yem tüketimi, yemden yararlanma, karkas kalitesinin iyileşmesinde ve ölüm oranını azaltıp verimliliği artırmada başarılı sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir.

Svoboda ve ark. [31] esansiyel yağ içerisinde bulunan bileşiklerden carvacrol, citronellol, eugenol, geraniol ve limonenin besin maddelerinin genetik değişime etki yapmaksızın besinlerin korunmasında etkili olduklarını; *Nigella sativa*, *Cuminum cyminum*, *Papaver somniferum* ve *Ocimum sanctum*'un uçucu yağlarının anti-kanserojen etkiye

sahip olduklarını; *Pelargonium sp.*, *Monarda citriodora* var. *citriodora*, *Myristica fragrans*, *Origanum vulgare ssp. hirtum* ve *Thymus vulgaris*'in thiobarbituric asit kullanıldığı koşullarda etkin antioksidan olduğunu; uçucu yağ asitlerinin mikroorganizma gelişimini engellediğini ayrıca besin maddelerinde bulunabilen *Salmonella enteritidis* ve *Listeria monocytogenes* gibi mikroorganizmaların faaliyetlerini durdurabildiklerini bildirmişlerdir.

Farag ve ark. [32], esans yağların kimyasal kompozisyonu ile antioksidan özellikleri arasındaki ilişkiyi irdeledikleri çalışmalarında, lipid oksidasyonun ilk adımı sırasında açığa çıkan peroksitradikallerine hidrojen donörü olarak görev yapan fenolik OH gruplarının varlığından dolayı thymol'ün hidroksi peroksit oluşumunu azaltarak yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Dorman ve ark. [33], yaptıkları çalışmada sardunya (*Pelargonium sp.*), limon nanesi (*Monarda citriodora*), misk cevizi (*Myristica fragrans*), yabancı mercanköşkü (*Origanum vulgare ssp.*) ve kekik (*Thymus vulgaris*) bitkilerinden elde edilen esansiyel yağlarının antioksidan özelliklerini incelemişlerdir. İnceleme neticesinde, limon nanesi, misk cevizi ve kekik esansiyel yağının yumurta sarısı üzerinde, misk cevizi esansiyel yağının civcivlerin karaciğerinde ve limon nanesi, misk cevizi, yabancı mercanköşkü ve kekik esansiyel yağlarının ise tavuk kaslarında antioksidan özellik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Zheng ve ark. [34], Kanal kedi balıkları (*Ictalurus punctatus*) üzerine yapılan besleme çalışmasında yeme kekik esansiyel yağının aktif bileşenlerini %0.05 carvacrol, % 0.05 thymol, %0.0485 carvacrol ve %0.0015 thymol karışımını ve %0.05 *Origanum vulgare* esansiyel yağı eklenerek kontrol grubuyla birlikte 5 grup oluşturulmuş ve antioksidan etkileri incelenmiştir. En iyi antioksidan etki yeme *Origanum vulgare* esansiyel yağının eklenmesiyle sağlanmıştır

Büyüme performansını artırıcı etkileri

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 [35]. 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 esansiyel yağların kullanımı önem kazanmıştır.

Ahmadifar ve ark. [36], mercanköşk (*Origanum vulgare*) bitkisinin *Oncorhynchus mykiss* juvenillerinin büyüme, karkas oranı, kan parametreleri üzerinde ki etkilerini araştırmışlardır. Üç farklı konsantrasyonda (1.0, 2.0, 3.0 g/kg⁻¹) mercanköşk bitkisi ekstraktı 45 gün boyunca balıklara uygulanmıştır. Deneme sonunda en iyi yem değerlendirme 2.0g/kg⁻¹ ve 3.0g/kg⁻¹ gruplarında (sırasıyla; 31.61 ± 4.51 ve 35.08 ± 5.11) görülmüştür. Vücut protein oranı diğer gruplara göre 3.0 g/kg⁻¹ 'lık grupta, yağ oranı ise 1.0 ve 2.0 g/kg⁻¹ 'lık gruplarda daha yüksek olduğu, tüm uygulama gruplarında ise kan parametreleri üzerinde olumlu etkilerinin olduğu gözlenmiştir.

Kanal kedi balıkları üzerine yapılan besleme çalışmasında yeme %0.05 carvacrol, % 0.05 thymol, %0.0485 carvacrol ve %0.0015 thymol karışımı ve %0.05 *Origanum vulgare*

esansiyel yağı eklenerek kontrol grubuyla birlikte 5 grup oluşturulmuş ve büyüme performansları, hayatta kalma oranları ve yem dönüşüm oranı incelenmiştir. Deneme sonunda mercan köşk (*Origanum vulgare*) esansiyel yağının eklenmesiyle oluşturulan yemle beslenen grupta büyüme performansının, hayatta kalma oranının yüksek olduğu ve yem dönüşüm oranının azaldığı görülmüştür [34].

Gökkuşluğu alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) üzerinde yapılan bir çalışmada oluşturulan grupların dietlerine 550 ppm *Origanum vulgare* esansiyel yağı eklenmiştir ve çalışma sonucunda esansiyel yağ ilave edilen yemle beslenen gruptaki büyümenin ve yem dönüşüm oranının kontrol grubuna göre daha iyi bir seviyede olduğu görülmüştür [37].

Turi ve ark., [38], biberiye bitkisi (*Rosemarinus officinalis*)' den elde edilen esansiyel yağın levreklerde büyüme üzerine etkisini incelemişlerdir. 17 günlük çalışma sonunda biberiye yağının (200ppm) büyüme üzerine olumlu etkisini tespit etmişlerdir.

Aly ve ark. [39], sarımsağın (*Allium sativum*) nil tilapyasında (*Oreochromis niloticus*) büyüme performansı ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Denemenin ilk aşamasında balıklar bir ay süreyle 0, 10 ve 20 g kg⁻¹ sarımsak içeren diyetlerle beslenmiş, ikinci aşamasında ise aynı doz seviyelerinde sarımsak içeren diyetlerle bu defa iki ay süre ile beslenmişlerdir. Daha sonra 8 ay süreyle tüm gruplarda normal yemlemeye devam edilmiştir. Deneme sonunda balıklarda büyüme ve yaşama oranları kaydedilmiştir. İstatistiksel olarak 2. ay sonunda 20 g kg⁻¹ sarımsak içeren diyetle beslenen her iki grubun vücut ağırlığında bir artış gözlenmemiş iken 8. ay sonunda büyümede önemli bir artış sağlanmış ve sonuç olarak sarımsağın büyüme performansı üzerine olumlu etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Xie ve ark. [40], sazan (*Cyprinus carpio*)'larda büyüme ve kan parametreleri üzerine Işgın (*Rheum officinale*) bitkisi ekstraktının etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada balıkların temel rasyonlarına % 0.5, 1, 2 ve 4 oranlarında Işgın bitki ekstraktını ilave etmişlerdir. 10 haftalık deneme periyodu sonunda özellikle % 1 ve 2 Işgın katkılı diyetlerin sazanlarda lökosit sayısını arttırdığı yine hematokrit ve hemoglobin değerlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca % 1 ve 2'lik doz gruplarının patojen enfeksiyonları önleme ve strese dayalı negatif etkileri azaltmada etkili olabileceği tespit edilmiştir.

Turan ve Çek [41], büyüme faktörü olarak toksik bir bitki olmayan Deve çökerten (*Tribulus terrestris*) bitkisini zebra çiklit (*Cichlosoma nigrofasciatu*)'lerde kullanmışlar ve büyüme üzerine etkisini araştırmışlardır. Deve çökerten bitkisi uygulaması sonucunda, tüm gruplarda kontrol grubuna göre başarılı bir büyüme performansı gözlenmiş fakat sadece 0.30 g/L Deve çökerten bitkisi içeren grupta istatistiksel olarak önemli derecede farklılık kaydedilmiştir (P<0.001). Ayrıca tüm gruplarda yaşama oranı istatistiksel olarak benzer bulunmuş (P>0.05), değerler %88.7 ile %90 arasında değişmiştir. Bu çalışma sonucunda 0 günlük larvalara Deve çökerten bitki uygulaması ile başarılı bir şekilde büyüme performansı sağlanmıştır.

SONUÇ

Artık günümüzdeki tüketicilerin daha seçici davranmaları üreticilerde, hayvansal üretimde insan sağlığına zarar vermeyen, hem yem kalitesini hem de ürün kalitesini artıran

ürünlerin kullanımları yönünden bir eğilim oluşturmuştur. Bu nedenlerden dolayı su ürünlerinde performans ve karlılığı artıran birçok biyoaktif kimyasal bileşikler yerine, doğal üretim yöntem ve teknikleri ile ürünlerin üretim ve kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu sayede tüketicilerin sağlıklı, temiz, organik tarım ürünlerinden oluşan ve her hangi bir kimyasal kullanılmadan üretilen ürün taleplerini karşılamaya çalışmaktadırlar.

Bu bağlamda insan sağlığına zarar vermeyen, performansı artırıcı ve hastalıkları önleyici, özelliklere sahip doğal ve aromatik bitkilerden elde edilmiş esansiyel yağların su ürünlerinde alternatif yem katkı maddesi olarak kullanımı başlamıştır. Yapılan çalışmalarda görüldüğü gibi yetiştiricilikte esansiyel yağların kullanımı ile daha fazla ağırlık kazancı, yemi daha iyi değerlendirme, canlıyı mikrobiyal etkilerden koruma, yemde lezzet artışı ve bundan dolayı yem alımı ve yemlerin sindirilebilirliği sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- [1] Şengül H., 2007. Manan-Oligosakkarit (Mos) Kullanımının Sazan (*Cyprinus Carpio*) Yavrularının Büyüme, Karaciğer Ve Barsak Histolojisine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya.
- [2] Şergezer E., ve Güngör T., 2008. Esansiyel Yağların Hayvanlar Üzerindeki Etkileri. *Lalahan Hayvan Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 48 (2) 101 – 110.
- [3] Çetin T., Yıldız G., 2004. Esansiyel Yağların Alternatif Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı. *Yem Magazin Dergisi*. 12(38): 41–47.
- [4] Chao, S.C., Young, D.G., Oberg, C.J., 2000. Screening For Inhibitory Activity Of Essential Oils On Selected Bacteria, Fungi And Viruses. *The Journal Of Essential Oil Research*, 12, 639-649.
- [5] Dean S.G., Ritchie G., 1987. Antibacterial Properties Of Plant Essential Oils. *International Journal Of Food And Microbiology*, 5, 165-180
- [6] Sivropoulou A., Papanikolaou E., Nikolaou C., Kokkini S., Lanaras T., Arsenakis M., 1996. Antimicrobial And Cytotoxic Activities Of Origanum Essential Oils. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry* 44, 1202-1205.
- [7] Sevinç A., Merdun B., 1995. *Türkiye’de Yetişen Uçucu Yağ İçeren Bitkiler Ve Kullanım Alanları*. Bitirme Ödevi, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü.
- [8] McIntosh F.M., Williams P., Losa R., Wallace R.J., Beever D.A., Newbold C.J., 2003. *Effects Of Essential Oils On Ruminant Microorganisms And Their Protein Metabolism*. *Applied And Environmental Microbiology*, 69 (8) 5011-5014.
- [9] Lee Kw., Everts H., Beynen Ac., 2004. *Essential Oils In Broiler Nutrition*. *International Journal Of Poultry Science*, 3 (12) 738-752.
- [10] Wenk C., 2002. Why all the Discussion About Herbs Biotechn. In the Feed Industry. Proc. Of Alltech’s Annu. Symp. Alltech technical Publication Nottginhom Univ. Pres.Nicholasville KY. Pages: 79 – 96.
- [11] Saraçoğlu I. A., 2002. Bitkilerdeki Sağlık Mucizesi, Boyut Matbaacılık, 124 syf.
- [12] Sartoratta A., Machado A.L., Delarmelina C., Figuiera G.M., Duarte M.C.T., Rehder V.L.G., 2004. Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oils from Aromatic Plants Used in Brazil, 35: 275-280
- [13] Gill C., 1999. Herbs And Plant Extracts As Growth Promoters. *Feed International*, Pp. 20-23.
- [14] Leman A.D., Straw B.E., Mengeling W.N., Allaire S.D., Taylor D.J., 1992. Mammary Glands And Lactation Problems: Factors Influencing Milk Production And Volume In: *Diseases Of Swine*, 7th Ed. Pp. 44–45, Wolfe Publishing Ltd, Iowa, Ia, U.S.A.
- [15] Langhout P., 2000. New Additives For Broiler Chickens. *World Poultry* (3), 22–27.
- [16] Hari Krishnan R., Kim Man-Chul, Kim Ju-Sang , Balasundaram Chellam, Heo Moon-Soo 2011. Probiotics and herbal mixtures enhance the growth, blood constituents, and nonspecific immune response in *Paralichthys olivaceus* against *Streptococcus parauberis*. *Aquaculture*. doi:10.1016/j.fsi.2011.05.020.
- [17] El-Shazly A., Dorai G., Wink M., 2002. Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil and Hexane-Ether Extract of *Tanacetum santolinoides*, (DC.) Feinbr. And Fertig, 620-623
- [18] Sivaram, V., Babu, M.M., Immanuel, G., Murugadass, S., Citarasu, T., Marian, M.P., 2004. Growth and immune response of juvenile greasy groupers (*Epinephelus tauvina*) fed with herbal antibacterial active principle supplemented diets against *Vibrio harveyi* infections. *Aquaculture*, 237, 9-20.
- [19] Al-Howiriny T.A., 2003. Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil of *Salvia lanigera*, 6 (2):133-135.
- [20] 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
- [21] 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.
- [22] Vincenzo De Feo., Maurizio, B., Bohra, 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
- [23] Abutbul S., Golan-Goldhirsh A., Barazani O., Zilberg D. (2004). Use of *Rosmarinus officinalis* as a treatment against *Streptococcus iniae* in tilapia (*Oreochromis* sp.). *Aquaculture*. doi:10.1016/j.aquaculture.2004.05.016
- [24] 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.
- [25] Zilberg D., Tal A., Froyman N., Abutbul S., Dudai N., Golan-Goldhirsh A., 2010. Dried Leaves Of *Rosmarinus Officinalis* As A Treatment For Streptococcosis In Tilapia *J Fish Dis*. Apr; 33(4): 361-9.
- [26] Shaidi F., Janitha, P.K., Wanasundura P.D., 1992. Phenolic Antioxidants. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, 32, 67-103.
- [27] Cuvelier M., Richard H., Berset C., 1996. Antioxidative Activity And Phenolic Composition Of Pilot-Plant And Commercial Extracts Of Sage And Rosemary. *Journal Of*

- The American Oil Chemists' Society*, 73 (5), 45-652.
- [28] Vekiari S., Oreopoulou V., Tizia C., Thomopoulos C., 1993. Oregano Flavonoids As Lipid Antioxidants. *Journal Of The American Oil Chemists' Society*, 70, 483-487.
- [29] Çabuk, M., Alçiçek, A., Bozkurt, M., İmre, N. 2003. Aromatik bitkilerden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal özellikleri ve alternatif yem katkı maddesi olarak kullanım imkanı. *Yem Magazini*, 35: 39-41.
- [30] Svoboda, K.P., Hampson, J., Hunter, E.A. 1998. Production and bioactivity of essential oils in secretory tissues of higher plants. Proceedings of The World of Aromatherapy II Conference of the National Association for Holistic Aromatherapy (NAHA), 25 – 28 September, St. Louis, Missouri, USA, 105 – 127.
- [31] Farag R.S., Daw Z.Y., Abo-Raya S H., 1989. Influence Of Some Spice Essential Oils On *Aspergillus Parasiticus* Growth And Production Of Aflatoxins In A Synthetic Medium. *J Food Sci*, 54:74-76.
- [32] Dorman, H.J.D., Deans, S.G., Noble, R.C., Surai, P. 1995. Evaluation in vitro of plant essential oils as natural antioxidants. **Journal-of-Essential-Oil-Research**. 7(6), 645-651.
- [33] 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
- [34] Yıldız M., Şener E., 2003. Levrek (*Dicentrarchus Labrax* L.) Başlangıç Yemlerinde Balık Yağı Yerine Kullanılan Farklı Bitkisel Yağların Karaciğer Yağı Kompozisyonuna Etkisi, *Türk Veteriner Hayvancılık Dergisi*, 27: 709-717.
- [35] Ahmadifar E, Falahatkar B. and Akrami R. 2010. Effects of dietary thymol-carvacrol on growth performance, hematological parameters and tissue composition of juvenile rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Journal Applied Ichthyology*. doi: 10.1111/j.1439-0426.2011.01763.x
- [36] Meriden Animal Health Limited Research & Technical Report, 2007, Unpublished data, United Kingdom
- [37] Turi L. D., Ragni M., Jambrenghi A. C., Lastilla M., Vicenti A., Colonna M. A., Giannico F., Vonghia G., 2009. Effect of dietary rosemary oil on growth performance and flesh quality of farmed seabass (*Dicentrarchus labrax*) Proc. 18th Nat. Congr. Ital.J.Anim.Sci. vol. 8 (Suppl. 2), 857-859
- [38] Aly, S.M., Atti, N.M.A., Mohamed, M.F., 2008. Effect of garlic on the survival, growth, resistance and quality of *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, 277-295.
- [39] Xie J., Liu B., Zhou Q., Su Y., He Y., Pan L., Ge X., Xu P., 2008. Effects of anthraquinone extract from rhubarb *Rheum officinale* Bail on the crowding stress response and growth of common carp *Cyprinus carpio* var. jian. **Aquaculture**, 281, 5-11.
- [40] Turan, F. and Çek, S., 2007. Masculinization of Convict Cichlid (*Cichlosoma nigrofasciatum*) by Immersion in *Tribulus terrestris* extract. **Aquaculture International**, 15, 109-119