

**BALIK YEMLERİNDE KULLANILAN YEM KATKI MADDELERİ****Önder Yıldırım\*, Ümit Acar, İsmail Berat Çantaş**

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Muğla

Received: 23.05.2013 / Accepted: 31.05.2014 / Published online: 27.08.2014

**Öz:**

Su ürünleri yetiştiriciliği üretimi 2012 yılında, dünyada yaklaşık 66 milyon ton, Türkiye’de 212.000 ton gerçekleşmiştir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde, ana hedef minimum gider ile maksimum ürünün elde edilmesidir. Son yıllarda, üretimi arttırmak için yem katkı maddelerinin balık yemlerinde kullanımı yaygınlaşmaktadır. Yemlere eklenen katkı maddeleri yemin sindirilebilirliğini artırırken, anti-besinsel faktörlerin etkilerini azaltır. Buna ilaveten, balıkların hastalıklara karşı direnç kazanmasında rol oynar. Yem katkı maddesi olarak kullanılacak olan probiyotiklerin patojen olmaması ve toksik madde üretmemesi, depolama sırasında canlılığını koruyabilmesi, yemin yapısındaki besin maddeleri ile etkileşiminin yüksek olması istenilir. Öte yandan, yemlerde enzimler ve bitki ekstraktlarının kullanılması, balıklarda canlı ağırlık ve yem alımında isteği arttırdığı yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Bu çalışmada, balık yemlerinde katkı maddesi olarak kullanılan probiyotikler, enzimler ve bitkisel yem katkı maddelerine ilişkin araştırmalar incelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Balık, Yem, Probiyotikler, Enzimler, Bitkisel yem katkı maddeleri

**Abstract: Feed Additives in Aquafeeds**

Aquaculture production was realized as 212.000 tons in Turkey and approximately 66 million tons in the world in 2012 respectively. In aquaculture production, the main objective is to obtain maximum yield with minimum cost. In recent years, feed additives are widely used in order to increase fish production. While additives added to fish diets increase digestibility, but they reduce anti-nutritional effects of the fish diets. In addition, the feed additives play roles for fish gaining resistance against diseases. Probiotics to be used as feed additives should not be in pathogenic nature and they should not produce toxic substances. Moreover, they should maintain viability during their storage and their high nutritional interaction with fish feed is more desirable. Some studies demonstrated that the use of enzymes and plant extracts in diets increased live fish weight and voluntary feed intake. In this study reviewed the specific literature investigating probiotics, enzymes and plant feed additives in fish diets.

**Keywords:** Fish, Fish feed, Probiotics, Enzymes, Plant feed additives

\* Correspondence to: Önder YILDIRIM, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Muğla-TÜRKİYE

Tel: (+90 252) 211 19 96 Fax: (+90 252) 211 18 87

E-mail: [ondervildirim@mu.edu.tr](mailto:ondervildirim@mu.edu.tr)

## Giriş

Ülkemizde ve dünyada su ürünleri yetiştiriciliği üretim miktarları giderek artmaktadır. Yetiştiricilik yoluyla elde edilen su ürünleri miktarı Dünya’da yaklaşık 66 milyon tona, Türkiye’de ise 212 bin tona ulaşmıştır (FAO, 2013). Yetiştiricilik faaliyetinin birçok safhasında balıklar aşırı stok yoğunluğu, uygun olmayan su kalitesi ve yetersiz beslenme gibi birçok olumsuz koşuldandır etkilenmektedir. Yetiştiricilikte bu durumların önlenmesi veya etkilerinin azaltılması için çeşitli kimyasallar (antibiyotikler, hormonlar) kullanılmaktadır. Ancak kimyasalların çevreye, balıklara ve balıkların tüketimi sonucu insanlara verebileceği zararlar balık yetiştiriciliği açısından istenmeyen bir durumdur (Harikrishnan ve ark., 2011). Hastalıkların önlenmesinde yaygın olarak kullanılan antibiyotikler ve sentetik kimyasallar ekonomik kayıpların yanı sıra çevre ve tüketici tarafından istenmeyen kimyasal kullanımına neden olmaktadır (Yıldırım ve Okumuş, 2004). Ayrıca antibiyotik kullanımı sindirim sistemindeki zararlı mikroorganizmalarla birlikte yararlı mikroorganizmalarında ölümüne sebep olabilmektedir (Sarica, 1999). Bu nedenle günümüzde üretimi arttırmak ve hastalıklarla mücadele edebilmek amacıyla kullanılan katkı maddeleri yerlerini organik ürünlere veya balıklarda kalıntı bırakmayan kimyasalların kullanımına bırakmaktadır. Tarım ve hayvancılık alanında bu tür çalışmalar yapılmakta ve olumlu sonuçlar elde edilmektedir. Su ürünleri de bu alandan uzak kalmamış, kimyasal kullanımına alternatif olarak deniz yosunları, probiyotikler, bakteri bileşikler, enzimler ve bitki ekstraktları gibi birçok madde çalışmalarda kullanılmıştır (Bagni ve ark., 2005; Bonaldo ve ark., 2007; Yıldırım ve ark., 2009).

## Probiyotikler

Probiyotikler, sindirim kanalında bulunan patojenik mikroorganizmaların üremesini ve zararlı etkilerini önlemek ve bu yolla yemden yararlanmayı arttırmak için kullanılan yem katkı maddeleridir. Su ürünleri alanında kullanılacak olan probiyotikler patojen olmamalı ve toksik madde üretmemeli, kolay ve hızlı üreyebilmeli, depolama sırasında canlılığını koruyabilmeli, yemin yapısındaki besin maddeleri ile etkileşiminin yüksek olmalı ve bağırsak lü-

meninde yeterli miktarda koloni oluşturabilmelidir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılan başlıca probiyotikler *Lactobacillus rhamnosus* ve *Carnobacterium*’dur (Yalçın ve ark., 1996). Robertson ve ark., (2000) *Carnobacterium spp.* ‘nin *A. hyfrophila*, *A. salmonicida*, *Flavobacterium psychrophilum*, *Photobacterium damse-la*, *Streptococcus milleri*, *Vibrio anguillarum* ve *V. ordalii*’ye karşı direnç gösterdiğini belirtmiştir. *Pseudomonas fluorescens* türü probiyotığın, patojenik *V. anguillarum* türü ile enfekte edilmiş gökkuşağı alabalıklarında ölüm oranını azalttığı bildirilmiştir (Gram ve ark., 1999). Nikoskelainen ve ark., (2001) *Lactobacillus* ve *Carnobacterium* cinsi probiyotik bakterilerin gökkuşağı alabalıklarında frunkulosis hastalıklarına karşı direnci arttırdığını ve büyümeyi desteklediğini belirtmişlerdir. Probiyotiklerle yapılan çalışmalar dikkate alındığında bu maddelerin su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanımının yetiştiriciliği yapılan balıkların yemden yararlanma, canlı ağırlık artışı ve immün sistem üzerinde olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir ( Salinas ve ark., 2005; Kumar ve ark., 2006; Bagheri ve ark., 2008). Dhanaraj ve ark., (2010) bira mayası *S. cerevisiae* eklenen yemlerle beslenen sazan balıklarının kontrol grubuna göre daha iyi büyüdüğünü belirtmiştir. Querioz & Boyd (1998) ve Gatesoupe (1991) yayın balığı ve kalkan yavrularının yemlerine ilave edilen probiyotiklerin büyümede kesin bir rol oynadığını yaptıkları çalışmalarla ortaya koymuşlardır. Wang, (2007) 10 g/kg olacak şekilde *Rhodobacter sphaeroides* ve *Bacillus coagulans* türü probiyotik bakterilerin karides yemlerinde kullanılmasının üreme ve büyüme üzerinde olumlu etkiler gösterdiğini bildirmiştir. *Bacillus* türü probiyotik bakterilerden oluşan bir karışım (*B. subtilis*, *B. licheniformis*, *B. pumilus*) çipura balıklarının larval dönemlerinde yaşama, büyüme oranı ve genel sağlık durumlarında iyileştirme sağlamıştır (Avella ve ark., 2010). Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak probiyotik kullanımı çipura balığının sürdürülebilir yetiştiriciliği açısından önemli bulunmaktadır. Benzer sonuçlar japon pisi balığında da *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus sakei*, *Bacillus subtilis*, ve *Saccharomyces cerevisiae* gibi bakterilerin bireysel veya karma olarak kullanıldıklarında da elde edilmiştir (Harikrishnan ve

ark., 2011). Yetiştiricilik sektörü hızlı bir yükseliş içindedir. Kısa zamanda sağlıklı, karlı ve çevre üzerinde olumsuz etki yaratmayan üretim yapmak için probiyotiklerin kullanımının yaygınlaşması gerekmektedir.

### Enzimler

Yapılan birçok çalışmada bitkisel protein kaynaklarının balık yemlerinde protein kaynağı olarak kullanılabilir potansiyele sahip oldukları görülmüştür (Kissil ve ark., 2000; Pereira and Oliva-Teles 2002; Hernandez ve ark., 2007; Martinez-Llorens ve ark., 2007; Bilgin, 2007; Yiğit ve ark., 2012). Bitkisel protein kaynaklarının sahip oldukları anti besinsel faktörlerden dolayı balık yemlerinde kullanım oranları sınırlıdır (Krogdahl ve ark., 2005; Yiğit ve ark., 2012). Bitkisel kaynaklı yem hammaddelerinin balık yemlerinde kullanım oranlarının artırılması için son yıllarda yemlere bu hammaddelerin sindirilebilirliğini arttıran enzimler ilave edilmektedir (Cavero, 2004). Enzimler, canlı vücudunda kimyasal reaksiyonların gerçekleşmesinde görevli katalizörlerdir. Endojen enzimler sindirim sisteminde canlılar veya mikroorganizmalar tarafından üretilmekte fakat sindirilebilirliği zor olan bileşiklerin parçalanmasında yetersiz kalmaktadır Bu nedenle, eksojen enzimler ile yemlerin sindirilebilirliğini artırma çalışmaları hız kazanmıştır. Su ürünleri karma yem endüstrisinde kullanılan enzimlerin başında fitaz, karbohidraz, proteaz ve lipaz enzimleri gelmektedir. Yem maliyeti yetiştiricilik tesislerinin en büyük giderini oluşturduğu düşünüldüğünde ekonomik yem üretimi kaçınılmazdır, ekonomik yem üretimi de ucuz bitkisel protein kaynakların yemlerde kullanılması ile mümkün olacaktır. Bitkisel protein kaynaklarının sindirilmesini kolaylaştıran enzimlerin yemlere ilavesi 1 ton yemde 8 TL gibi düşük ilave masraf getirmektedir (Yiğit ve Koca, 2011). Ogunkaya ve ark., (2006) gökkuşuğu alabalıklarının soya bazlı yemlerine ksilanaz, amilaz, selüloz, proteaz ve  $\beta$ -glukanaz enzimlerinden oluşan karışım ilave etmişler çalışma sonucunda balıkların büyüme performanslarının enzim ilavesinden etkilenmediğini fakat değişen dışkı yapısıyla çevre kirliliğinin azaltılabileceğini belirtmişlerdir. Proteaz ve lipaz ilavesi yem sindirilebilirliğini arttırmaktadır (Cavero, 2004). Buchanan ve ark., (1997) %20 ve %60 kanola küspesi içeren yemlerle beslenen karideslerin yemlerine %0.25 oranında enzim ilavesiyle %60 oranında

kanola küspesi içeren yemle beslenen balıkların diğer gruplarla beslenen balıklarla karşılaştırıldığında daha iyi büyüdüğünü tespit etmişlerdir. Kanola ve bezelye içeren alabalık yemlerine proteaz enziminin ilavesi kuru madde sindirilebilirliğini arttırmaktadır (Drew ve ark., 2005). Balık yemlerinde kullanılan bitkisel yem hammaddelerinin etkin bir şekilde kullanımını arttırmak için enzim kullanımının olumlu sonuçlar verdiği yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Ayrıca enzim kullanımı ile birlikte çevreye daha az artık bırakılarak çevreye olan zararın azaldığı da yapılan çalışmalarda belirtilmiştir.

### Bitkisel Yem Katkı Maddeleri

Son yıllarda katkı maddesi olarak araştırmacılar tarafından dikkat çeken diğer bir katkı maddesi de insanda görülen hastalıkların tedavisinde ve önlenmesinde kullanılan bitki ve bitki ekstraktlarıdır. Bitkisel kaynakların polipeptitleri, fenolikleri, polifenolikleri, terpenoidleri, quinonları, lektinleri ve alkaloitleri içermesi nedeniyle su ürünleri yetiştiriciliğinde antibiyotik ve diğer sentetik kimyasalların yerine kullanılabilirler (Citarasu, 2010). Bitkilerin ve bitki ekstraktlarının etki mekanizmalarının yapılarında bulunan flavonoid ve glukozinolat gibi bioaktif bileşiklerden kaynaklandığı ve bu bileşiklerin antioksidant ve antibiyotik etkiye sahip olduğu belirtilmektedir. Bitkilerin ve bitki ekstraktlarının balıklarda büyüme, iştah ve hastalıklara karşı direnç kazanmaları üzerine birçok çalışma yapılmıştır (Yılmaz ve ark., 2012; Uluköy ve ark., 2009; Harikrishnan ve ark., 2009; Yin ve ark., 2009; Zilberg ve ark., 2010; Kirubakaran ve ark., 2010). Bitkilerin ve bitki ekstraktlarının balıkların büyüme performansına olumlu etkileri yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur. Shalaby ve ark., (2006) *Oreochromis niloticus* balıklarının yemlerinde %3 oranında kullanılan sarımsağın spesifik büyüme oranında ve protein verimlilik oranında artışa neden olduğunu bildirmişlerdir. Başka bir tilapya türü olan *Oreochromis aereus* balıklarının yemlerinde 100 mg/kg olacak şekilde çayır uçgülü kullanılması büyüme performansı ve yem değerlendirme oranını iyileştirdiği belirtilmiştir (Turan, 2006). Benzer bir şekilde *Oreochromis niloticus* balıklarının yemlerine %1 çemen ilavesiyle büyüme performansında artış ve yem de-

ğerlendirme oranında azalma tespit edilmiştir (Mostafa ve ark., 2009). Dünyada yetiştiriciliği yoğun olarak yapılan gökkuşağı alabalığı yemlerine %1 oranında kullanılan acı bakla, lupen ve ısırgan otunun büyüme performansına ve hastalıklara karşı dirençlerinde artış tespit edilmiştir (Awad, 2010). Yılmaz (2011), levrek balıklarının yemlerinde % 1 oranında kekik, biberiye ve çemen ilavesinin hematolojik, immünolojik, biyokimyasal parametreler ve biyometrik ölçümleri geliştirdiğini belirtmiştir. Sucul bitkilerden olan makro ve mikro algler, *Ascophylum*, *Laminaria*, *Undaria*, *Prophyra*, *Ulva*, *Spirulina* ve *Chlorella* yem katkı maddesi olarak kullanıldığında balıklarda büyüme performansını arttırdığı rapor edilmiştir (Yıldırım ve ark., 2009; Watanabe ve ark., 1990; Yone ve ark., 1986; Nakazoe ve ark., 1986). Mustafa ve ark., (1994) *Ascophylum* ve *Spirulina*'nın kırmızı mercan (*Pagrus major*) balıklarının yemlerinde katkı maddesi olarak kullanıldığında büyüme, yem kullanımı ve sindirilebilirliğinde belirgin değişim olduğunu gözlemlemişlerdir. Kefal (*Chelon labrosus*) yemlerinde *Porphyra purpurea* 'nın %16.5 ve %33 oranında kullanılması kontrol grubuna göre daha düşük ağırlık artışı ve yem değerlendirme oranı göstermiştir (Davies ve ark., 1997). Bitkilerin olumlu yanları olmakla birlikte yan etkileri de mevcuttur. Bu yan etkiler genelde aşırı doz kullanımdan kaynaklanmaktadır. Uygun doz ve kullanım sonucu herhangi bir sorunla karşılaşılmamaktadır (Ahmad ve ark., 2006). Bai ve ark., (2001) tarafından kore kayabalığı (*Sebastes schlegeli*) yemlerinde %0.5 oranında *chlorella* unu kullanılmasının balıkların büyüme performansı ve yem değerlendirme oranları üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmişlerdir. Düşük miktarlarda alg unu eklenen

yemlerle beslenen balıkların, büyüme performansı, lipid metabolizması ve hastalıklara karşı dirençlerinde olumlu sonuçlar gösterdiği rapor edilmiştir (Nakagawa ve Kasahara, 1986).

## Sonuç

Ülkemizde su ürünleri yetiştiricilik sektörü hızlı bir gelişme göstermektedir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde yem katkı maddeleri kullanılmasındaki amaç, verimi ve kaliteyi, dolayısıyla kazancı arttırmaktır. Ancak, ekosistemin bozulması, çevre kirliliği sorunları ve yem katkı maddelerin kalıntı bırakma sorunlarından dolayı alternatif yem katkılarının bulunması zorunlu hale gelmiştir. Bu nedenle probiyotiklerin, enzimlerin, bitki ve ekstraktlarının iştah arttırıcı, sindirim düzenleyici ve destekleyici, antimikrobiyal ve antibiyotik etkilerinden dolayı balıkların ve diğer yetiştiriciliği yapılan su ürünlerinin büyüme performanslarını arttırıcı etkilerinden ve kalıntı bırakma riski taşımamalarından dolayı yemlerde yem katkı maddeleri olarak kullanılmaları son yıllarda artmıştır. Büyüme ve hastalıklara karşı direnç çalışmalarının yanı sıra yem katkı maddelerinin yemlerde kullanılmasının ekonomik olarak da değerlendirilmesi gerekmektedir. Hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan probiyotikler, enzimler ve bitkisel yem katkı maddeleri hem doğal olmaları hem de hayvan ve insan sağlığını tehdit etmemesi sebebiyle antibiyotiklerin ve kemoterapötik maddelerin alternatifleridir. Bu katkı maddeleri ile balıkların verimini arttırmaya yönelik daha çok araştırmanın yapılması, elde edilen ve edilecek olan olumlu sonuçlara göre kültüre alınan balıklara uygun yem rasyonlarının oluşturulmasına olanak sağlayacaktır.

**Tablo 1.** Yemlerde kullanılan probiyotikler ve etki şekilleri

Probiyotik	Kullanım miktarı	Balık türü	Balık ağırlığı	Etki parametresi	Referans
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	10 <sup>9</sup> CFU/ml	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	-	<i>Vibrio anguillarum</i>	Gram ve ark., 1999
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	10 <sup>9</sup> CFU/g	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	32.2 g	Furunkulozis	Nikoskelainen ve ark., 2001
<i>Lactobacillus delbruyeckii</i>	0.5×10 <sup>7</sup> CFU g <sup>-1</sup>	<i>Sparus aurata</i>	65 g	Bağışıklık sistemi	Salinas ve ark., 2005
<i>Bacillus subtilis</i>	1.5×10 <sup>7</sup> CFU g <sup>-1</sup>	<i>Labeo rohita</i>	15 ±2 g	Büyüme performansı ve bağışıklık sistemi	Kumar ve ark., 2006
<i>Bacillus subtilis</i>	1.5×10 <sup>7</sup> CFU g <sup>-1</sup>	<i>Labeo rohita</i>	15 ±2 g	Büyüme performansı	Kumar ve ark., 2006
<i>Biogen probiyotik</i>	1.2g /100 g	<i>Oreochromis niloticus</i>	22.96-26.40 g	Büyüme performansı	Haroun ve ark., 2006
<i>Bacillus sp.</i>	1 g kg <sup>-1</sup>	<i>Cyprinus carpio</i>	6.5 g	Büyüme performansı ve sindirim enzimleri	Yanbo ve ark., 2006
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>	10 <sup>6</sup> /108/10 <sup>9</sup> kob/mL	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Larva	Deformasyon	Öztürk, 2007
<i>Bacillus sp.</i>	3.8×10 <sup>9</sup> CFU g <sup>-1</sup>	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	120 mg	Büyüme performansı	Bagheri ve ark., 2008
<i>Enterococcus faecium</i>	1×10 <sup>7</sup> CFU mL <sup>-1</sup>	<i>Oreochromis niloticus</i>	6.83 g	Büyüme performansı ve bağışıklık sistemi	Wang ve ark., 2008
<i>Lactobacillus sp.</i>	4×10 <sup>4</sup>	<i>Sparus aurata</i>	Larval dönem	Büyüme performansı ve sindirim enzimleri	Süzer ve ark., 2008
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0,5%	<i>Cyprinus carpio</i>	0.26 g	Büyüme performansı	Dhanaraj ve ark., 2010
<i>Pediococcus acidilactici</i>	1.0x10 <sup>7</sup> kob/g	<i>Oreochromis niloticu/ Cyprinus carpio</i>	0.033 /0.032g	Yem değerlendirme	Dulluç, 2010
<i>Lactobacillus plantarum</i>	0.1 g/100g	<i>Paralichthys olivaceus</i>	-	<i>Streptococcus parauberis</i>	Harikrishnan ve ark., 2011
<i>L. Acidophilus</i>					
<i>L. Brevis</i>					
<i>Bacillus subtilis</i>					
<i>Sacharomyces cerevisiae</i>					
<i>Bioplus 2B, Lactiferm, Pseudomonas sp.</i>	0.8 mg/kg; 0.4 mg/kg; 5.4x10 <sup>7</sup> kob/g	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	7g	Büyüme performansı	Can, 2011

**Table 1.** Probiotics used in diet and their effects

Tablo 2. Yemlerde kullanılan enzimler ve etki şekilleri  
Table 2. Enzymes used in diet and their effect

Enzim	Kullanım oranı	Balık Türü	Balık ağırlığı	Etki parametresi	Referans
<b>Fitaz</b>	500 IU/kg	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	223 g	Ca, Mg, toplam P ve fosfor sindirilebilirliğinde artış	Cheng ve Hardy, 2002
<b>Fitaz</b>	500 IU/kg	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	100 gr	Kalsiyum, magnezyum, fosfor, manganez ve çinko sindirilebilirliğinde artış	Cheng ve ark., 2004
<b>Fitaz</b>	4000 IU/kg	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	800 g	Dışkıda fitik asit oranında azalma ve bitkisel yem hammaddelerinin sindirilebilirliğinde artış	Vielma, 2004
<b>Fitaz</b>	1250 IU/kg	<i>Oreochromis niloticus</i>	110 g	Büyüme, yem dönüşüm oranı ve spesifik büyüme oranında iyileşmeler	Liebert ve Pertz, 2005
<b>Proteaz</b>	250 g/kg	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	106.16 ±16.73 g	Protein ve kuru madde sindirilebilirliğinde artış	Drew ve ark., 2005
<b>Ksilanaz, amilaz, selüloz proteaz, β-glukanaz karışımı</b>	2.5 g/kg	<i>Onchorhynchus mykiss</i>	5 g	Dışkıdaki fosfor ve azot miktarında azalma	Ogunkoya ve ark., 2006
<b>Fitaz</b>	2000 IU/kg	<i>Pagrus majör</i>	24 g	Dışkıyla bırakılan fosfor miktarında azalma	Biswas ve ark., 2007
<b>Proteaz, selüloz, ksilanaz endoglukanoz</b>	2 g/kg	<i>Sparus aurata</i>	89.50 ±15 g	Azot sindirilebilirliğinde artış	Ayhan ve ark., 2008
<b>Ksilanaz, β-glukanaz, pentosanaz, β-amilaz, hemiselüloz, pektinaz, selulaz, selulaz, selubiaz karışımı</b>	0.75 g/kg	<i>Clarias gariepinus</i>	46 g	Büyüme ve yem değerlendirmede iyileşme	Yıldırım ve Turan, 2010

Tablo 3. Balık yetiştiriciliğinde kullanılan bitkiler ve etkileri  
Table 3. Herbs used in aquaculture and their effects

Kullanılan Bitki	Kullanım oranı	Balık Türü	Balık ağırlığı	Etki parametresi	Referans
Zencefil, Isırgan, Ökseotu	1 g/100g	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	41 g	Fagositik ve Ekstrasellüler aktivitelere artış	Dügenci ve ark., 2003
Biberiye	-	<i>Oreochromis sp.</i>	7,5 g	Hastalığa direnç ( <i>Aeromonas hydrophila</i> )	Abutbul ve ark., 2004
Sarımsak	30 g/kg	<i>Oreochromis niloticus</i>	7 g	SBO ve PVO'da artma	Shalaby ve ark., 2006
Çayır üçgülü	100 mg/kg	<i>Cyprinus carpio</i>	2.01 g	YDO'da azalma, SBO ve PVO'da artma	Turan ve ark., 2007
Yeşil çay	5 g 100 g <sup>-1</sup>	<i>Paralichthys olivaceus</i>	52.5 g	SBO ve PVO'da artma	Cho ve ark., 2007
Fesleğen	2 g 100 g <sup>-1</sup>	<i>Oreochromis niloticus</i> × <i>O. Aureus</i>	13 g	YDO'da azalma, SBO ve PVO'da artma	Dakar ve ark., 2008
Ginseng (ekstrakt)	200 mg/kg	<i>Oreochromis niloticus</i>	24.4 ±0.2 g	YDO'da azalma, SBO ve PVO'da artma	Goda, 2008
Çemen	1 g/100 g	<i>Oreochromis niloticus</i>	9.80 ±0.23 g	YDO'da azalma, SBO ve PVO'da artma	Mostafa ve ark., 2009
Karanfil	300 µg/mL	<i>Oreochromis niloticus</i>	10 ±1 g	Hastalığa direnç ( <i>Lactococcus garvieae</i> )	Rattanachaikunsopon ve Phumkhachorn, 2009
<i>U. lactuca/ Enteromorpha linza</i>	%10	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	32.96 ±0.29 g	SBO, YDO kötü (kontrol göre)	Yıldırım ve ark., 2009
Tarçın	40 µg/mL	<i>Oreochromis niloticus</i>	-	Hastalığa karşı direnç ( <i>Streptococcus iniae</i> )	Rattanachaikunsopon ve Phumkhachorn, 2010
Biberiye	16 g/100 g	<i>Oreochromis sp.</i>	41 g	Hastalığa karşı direnç ( <i>Streptococcus iniae</i> , <i>Streptococcus agalactiae</i> )	Zilberg ve ark., 2010
Bakla, Mango, Isırgan	1 g/100 g	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	18 g	SBO'da artma	Awad, 2010
Kimyon	12.5 g/kg	<i>Oreochromis niloticus</i>	3.6 ±0.3 g	YDO'da azalma, SBO ve PVO'da artma	Ahmad ve Tawwab, 2011

## Kaynaklar

- 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*, **238**: 97-105.  
doi: [10.1016/j.aquaculture.2004.05.016](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2004.05.016)
- Ahmad, I., Agil F. ve Owais M., (2006). *Modern Phytomedicine: Turning Medicinal Plants into Drugs*, West-Sussex England: John Wiley and Sons. 405 p.
- Ahmad, M.H. ve Tawwab, M.A., (2011). The Use of Caraway Seed Meal as a Feed Additive in Fish Diets: Growth Performance, Feed Utilization, and Whole Body Composition of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) Fingerlings. *Aquaculture*, **314**: 110-114.  
doi: [10.1016/j.aquaculture.2011.01.030](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.01.030)
- Avella, M.A., Gioacchini, G., Decamp, O., Makridis, P., Bracciatelli, C., Carnevali, O., (2010). Application of multi-species of *Bacillus* in sea bream larviculture, *Aquaculture*, **305**: 12-19.  
doi: [10.1016/j.aquaculture.2010.03.029](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.03.029)
- Awad, E.S., (2010). Studies on Plantbased Dietary Supplements for Control of *Aeromonas hydrophila* Infections in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum). Heriot Watt University, UK. PhD (Doktora Tezi), 204p.
- Ayhan, V., Diler, İ., Arabacı, M., Sevgili H., (2008). Enzyme Supplementation to Soybean Based Diet in Gilthead Sea Bream (*Sparus Aurata*): Effects on Growth Parameters and Nitrogen and Phosphorus, Excretion, *The Journal of The Faculty of Veterinary Medicine University of Kafkas*, **14(2)**: 161-168.
- Bagheri, T., Hedayati, SA, Yavari, V, Alizade, M, Farzanfar, A., (2008). Growth, survival and gut microbial load of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fry given diet supplemented with probiotic during the two months of first feeding, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **8**: 43-48.
- Bagni M., Romano N., Finoia, M.G., Abelli, L., Scapigliati, G., Tiscar, P.G., Sarti, M. Ve Marino, G., (2005). Short- and Long-Term Effects of a Dietary Yeast B-Glucan (Macerogard) and Alginic Acid (Ergosan) Preparation on Immune Response in Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*), *Fish & Shellfish Immunology*, **18**: 311-325.  
doi: [10.1016/j.fsi.2004.08.003](https://doi.org/10.1016/j.fsi.2004.08.003)
- Bai, S.C., J.W. Koo, K.W. Kim and S.K. Kim., (2001). Effects of Chlorella powder as a feed additive on growth performance in juvenile Korean rockfish, *Sebastes schlegeli* (Hilgendorf), *Aquaculture Research*, **32**: 92-98.  
doi: [10.1016/S0044-8486\(03\)00303-X](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00303-X)
- Bilgin, Ö., Türker, A., Tekinay, A.A., (2007). The use of hazelnut meal as a substitute for soybean meal in the diets of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Turkish Journal of Animatic Sciences*, **31(3)**: 145-151.
- Biswas, K., Kaku, A., Ji, H., Seoka, C.S., Takii, M.K., (2007). Use of soybean meal and phytase for partial replacement of fish meal in the diet of red sea bream, *Pagrus major*, *Aquaculture*, **267**: 284-291.  
doi: [10.1016/j.aquaculture.2007.01.014](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.01.014)
- Bonaldo, A., Thompson, K.D., Manfrin, A., Adams, A., Murano, E., Mordenti, A.L. ve Gatta, P.P., (2007). The Influence of Dietary  $\beta$ -glucans on the Adaptive and Innate Immune Responses of European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) Vaccinated Against Vibriosis, *Italian Journal of Animatic Sciences*, **6**: 151-164.
- Buchanan, J., Sarac, H.Z., Poppi, D., Cowan, R.T., (1997). Effects of enzyme addition to canola meal in prawn diets, *Aquaculture*, **151**: 29-35.  
doi: [10.1016/S0044-8486\(96\)01478-0](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(96)01478-0)
- Can, Y., (2011). Yavru gökkuşuğu alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*)'nda görülen soğuksu hastalığının kontrolü için probiyotiklerin kullanılması, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Cavero, B.A.S., (2004). Uso de enzimas digestivas exógenas na alimentação de juvenis de pirarucu (*Arapaima gigas*) (Cuvier,1829). Tese (Doutorado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 75 p.



- Cheng, Z. J., Hardy, R. W., Verlhac, V., Gabaudan, J., (2004). Effects of Microbial Phytase Supplementation and Dosage on Apparent Digestibility Coefficients of Nutrients and Dry Matter in Soybean Product-Based Diets for Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*, *Journal of the World Aquaculture Society*, **35**: 1–15.  
**doi: [10.1111/j.1749-7345.2004.tb01054.x](https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2004.tb01054.x)**
- Cheng, Z.J., Hardy, R.W., (2002). Effect of microbial phytase on apparent nutrient digestibility of barley, canola meal, wheat and wheat middlings, measured in vivo using rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Aquaculture Nutrition*, **8**: 271-277.  
**doi: [10.1046/j.1365-2095.2002.00219.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2095.2002.00219.x)**
- Cho, S.H., Lee, S.M., Park, B.H., Ji, S.C., Lee, J., Bae J., Oh S.Y., (2007). Effect of Dietary Inclusion of Various Sources of Green Tea on Growth, Body Composition and Blood Chemistry of The Juvenile Olive Flounder, *Paralichthys olivaceus*, *Fish Physiology and Biochemistry*, **33**: 49-57.  
**doi: [10.1007/s10695-006-9116-3](https://doi.org/10.1007/s10695-006-9116-3)**
- Citarasu, T., (2010). Herbal biomedicines: a new Opportunity for Aquaculture Industry, *Aquaculture International*, **18**(3): 403–414.  
**doi: [10.1007/s10499-009-9253-7](https://doi.org/10.1007/s10499-009-9253-7)**
- Dakar, A.Y., Hassanien, G.D., Gad, S.S. ve Sakr, S.E., (2008). Use of Dried Basil Leaves as a Feeding Attractant for Hybrid Tilapia, *Oreochromis niloticus* X *Oreochromis aureus*, Fingerlings, *Mediterranean Aquaculture Journal*, **1**: 35-44.
- Davies, SJ, Brown, MT, Camilleri, M., (1997). Preliminary assessment of the seaweed *Porphyra purpurea* in artificial diets for thick-lipped grey mullet (*Chelon labrosus*), *Aquaculture*, **152**: 249-258.  
**doi: [10.1016/S0044-8486\(96\)01513-X](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(96)01513-X)**
- Dhanaraj, M., Haniffa, M.A., Arun Singh, S.V., Arockiaraj, A.J., Ramakrishnan, C.M., Seetharaman, S., Arthimanju, R., (2010). Effects of Probiotics on Growth Performance of Koi Carp (*Cyprinus carpio*), *Journal of Applied Aquaculture*, **22**(3): 202-209.  
**doi: [10.1080/10454438.2010.497739](https://doi.org/10.1080/10454438.2010.497739)**
- Drew, M.D., Racz, V.J., Gauthier, R., Thiessen, D.L., (2005). Effect of adding protease to coextruded flax:pea or canola:pea products on nutrient digestibility and growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Animal Feed Science and Technology*, **119**: 117-128.  
**doi: [10.1080/10454438.2010.497739](https://doi.org/10.1080/10454438.2010.497739)**
- Drew, M.D., Racz, V.J., Gauthier, R., Thiessen, D.L., (2005). Effect of adding protease to coextruded flax:pea or canola:pea products on nutrient digestibility and growth performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Animal Feed Science and Technology*, **119**: 117-128.  
**doi: [10.1016/j.anifeedsci.2004.10.010](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2004.10.010)**
- Dulluç, A., (2010). Probiyotik İlaveli Beslemenin Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) ve Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) Yavrularının Büyüme ve Yem Değerlendirmesine Etkileri, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta
- Düğenci, S.K., Arda, N., Candan, A., (2003). Some Medicinal Plants as Immunostimulant for Fish, *Journal of Ethnopharmacology*, **88**: 99-106.  
**doi: [10.1016/S0378-8741\(03\)00182-X](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(03)00182-X)**
- El-Haroun, E.R., Goda, A.S., Kabir, A.M., Chowdhury, M.A., (2006). Effect of dietary probiotic Biogen® supplementation as a growth promoter on growth performance and feed utilization of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (L.), *Aquaculture Research*, **37**: 1473-1480.  
**doi: [10.1111/j.1365-2109.2006.01584.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2006.01584.x)**
- FAO, (2013). Food Outlook: Bi-Annual Report on Global Food Markets. 2013. Rome, Italy. 133 p.
- FAO., (2012). Food and Agriculture Organization of the United Nations. Fisheries Statistics. Fishstat Plus Program <http://faostat.fao.org/site/629/default.aspx> Accessed: 29 October 2012.
- Gatesoupe, F.J., (1991) The effect of three strains of lactic bacteria on the production rate of rotifers, *Brachionus plicatilis*, and their dietary value for larval turbot, *Scophthalmus maximus*, *Aquaculture*, **96**: 335-342.

- doi: [10.1016/0044-8486\(91\)90162-Z](https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90162-Z)
- 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**(2): 205-214.
- doi: [10.1111/j.1749-7345.2008.00153.x](https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2008.00153.x)
- Gram, L., Melchiorson, J., Spanggaard, B., Huber, I., Nielsen, T.F., (1999) Inhibition of *Vibrio anguillarum* by *Pseudomonas fluorescens* AH2, a possible probiotic treatment of fish, *Applied Environmental Microbiology*, **65**: 969-973.
- Harikrishnan, R., Balasundaram, C., Dhara-needharan, S., Moon, Y.G., Kim, M.C., Kim, J.S., Heo, M.S., (2009). Effect of plant active compounds on immune response and disease resistance in *Cirrhina mrigala* infected with fungal fish pathogen, *Aphanomyces invadans*, *Aquaculture Research*, **40**: 1170-1181.
- doi: [10.1111/j.1365-2109.2009.02213.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2009.02213.x)
- Harikrishnan, R., Kim, M.C., Kim, J.S., Balasundaram, C., Heo, M.S., (2011). Immunomodulatory effect of probiotics enriched diets on *Uronema marinum* infected olive flounder, *Fish & Shellfish Immunology*, **30**: 964-971.
- doi: [10.1016/j.fsi.2011.01.030](https://doi.org/10.1016/j.fsi.2011.01.030)
- Hernandes, M.D., Martinez, F. J., Jover, M., Garcia, B., (2007), Effects of partial replacement of fish meal by soybean meal in sharp-snout seabream (*Diplodus puntazzo*) diet, *Aquaculture*, **263**:159-167.
- doi: [10.1016/j.aquaculture.2006.07.040](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.07.040)
- Kirubakaran, C.J.W., Palexander, C., Michael, R.D., (2010). Enhancement of Non-Specific Immune Responses and Disease Resistance on Oral Administration of *Nyctanthes arbortristis* Seed Extract in *Oreochromis mossambicus* (Peters), *Aquaculture Research*, **41**: 1630-1639.
- doi: [10.1111/j.1365-2109.2010.02516.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2010.02516.x)
- Kissil, G., Lupatsch, I., Higgs, D.A., Hardy, R.W., (2000). Dietary substitution of soy and rapeseed protein concentrates for fish meal, and their effects on growth and nutrient utilization in gilthead seabream *Sparus aurata* L., *Aquaculture Research*, **7**: 595-601.
- doi: [10.1046/j.1365-2109.2000.00477.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2000.00477.x)
- Krogdahl, A., Hemre, G.I., Mommsen, T.P., (2005). Carbohydrates in fish nutrition: digestion and absorption in postlarval stages, *Aquaculture Nutrition*, **11**: 103-122.
- doi: [10.1111/j.1365-2095.2004.00327.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2095.2004.00327.x)
- Kumar, R, Mukherjee, S.C, Prasad, K.P, Pal A.K., (2006). Evaluation of *Bacillus subtilis* as a probiotic to Indian major carp *Labeo rohita* (Ham.), *Aquaculture Research*, **37**: 1215-1221.
- doi: [10.1111/j.1365-2109.2006.01551.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2006.01551.x)
- Robaina, L., Izquierdo, M.S., Moyano, F.J., Socorro, J., Vergara, J.M., Montero, D., Fernández-Palacios, H., (1995). Soybean and lupin seed meals as protein sources in diets for gilthead seabream (*Sparus aurata*) nutritional and histological implications, *Aquaculture*, **130**:2-3.
- doi: [10.1016/0044-8486\(94\)00225-D](https://doi.org/10.1016/0044-8486(94)00225-D)
- Liebert, F., Portz, L., (2007). Different sources of microbial phytase in plant-based low-phosphorus diets for Nile tilapia *Oreochromis niloticus* may provide different effects on phytate degradation, *Aquaculture*, **267**: 292-299.
- doi: [10.1016/j.aquaculture.2007.01.023](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.01.023)
- Martínez-Llorens, S., Moñino, A.V., Vidal, A.T., Moya, V.J., Marcial Pla Torres, S., Cerdá, M.J., (2007). Soybean Meal as a Protein Source in Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata*L.) Diets: Effects on Growth and Nutrient Utilization, *Aquaculture Research*, **1**: 82-90.
- doi: [10.1111/j.1365-2109.2006.01637.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2006.01637.x)
- Mostafa, A.A.Z.M., Ahmad, M.H., Mousallamy, A. ve Samir, A., (2009). Effect of Using Dried Fenugreek Seeds as Natural Feed Additives on Growth Performance, Feed Utilization, Whole-body Composition and Entropathogenic *Aeromonas hydrophilachallenge* of Monosex Nile Tilapia *O. niloticus* (L) Fingerlings, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, **3**(2): 1234-1245.
- Mustafa, M.G., Takeda, T., Umino, T., Wakamatsu S., Nakagawa, H., (1994). Effects of

- Ascophyllum and Spirulina meal as feed additives on growth performance and feed utilization of Red sea bream, *Pagrus major*, *Journal of Faculty of Applied. Biology Sciences*, **33**: 125-132.
- Nakagawa, H., Kasahara, S., (1986). Effect of carp, *Cyprinus carpio*. *Dev. Comp. Immunol.*, Ulva-meal supplementation to diet on lipid metabolism of red sea bream, *Nippon Suisan*, **13**: 87-91.
- Nakazoe, J., Kimura, S., Yokoyama, M., Iida, H., (1986). Effect of the supplementation of alga or lipids to the diets on the growth and body composition of nibbler, *Girella punctata* Grey, *Bulletin of Tokai Regional Fisheries Research Laboratory*, **120**: 43-51.
- Nikoskelainen, S., Ouwehand, A., Salminen, S., Bylund, G., (2001). Protection of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) from furunculosis by *Lactobacillus rhamnosus*, *Aquaculture*, **198**: 229-236.  
**doi: [10.1016/S0044-8486\(01\)00593-2](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00593-2)**
- Ogunkoya, A.E., Page, G.I., Adewolu, M.A., Bureau, D.P., (2006). Dietary Incorporation of Soybean Meal and Exogenous Enzyme Cocktail Can Affect Physical Characteristics of Faecal Material Egested by Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Aquaculture*, **254**: 466-475.  
**doi: [10.1016/j.aquaculture.2005.10.032](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.10.032)**
- Öztürk, 2007. Levrek Balıklarında (*Dicentrarchus labrax*) Probiyotik Olarak *Lactobacillus rhamnosus* Kullanılmasının Performans Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pereira, T. G., Oliva-Teles, A., (2002). Preliminary evaluation of pea seed meal in diets for gilthead sea bream (*Sparus aurata*) juveniles, *Aquaculture Research*, **14**: 1183-1189.  
**doi: [10.1046/j.1365-2109.2002.00782.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2002.00782.x)**
- Querioz, J.F., Boyd, C.E., (1998). Effects of a bacterial inoculum in channel catfish ponds. *Journal of World Aquatic Society*, **29**: 67-73.  
**doi: [10.1111/j.1749-7345.1998.tb00300.x](https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.1998.tb00300.x)**
- Rattanachaikunsopon, P. ve Phumkhachorn, P., (2009). Protective Effect of Clove Oil- Supplemented Fish Diets on Experimental *Lactococcus garvieae* Infection in Tilapia, *Bio-science Biotechnology Biochemistry*, **73**: 2085-2089.  
**doi: [10.1271/bbb.90294](https://doi.org/10.1271/bbb.90294)**
- Rattanachaikunsopon, P. ve Phumkhachorn, P., (2010). Potential of Cinnamon (*Cinnamomum verum*) Oil to Control *Streptococcus iniae* Infection in Tilapia (*Oreochromis niloticus*), *Fisheries Science*, **76**: 287-293.  
**doi: [10.1007/s12562-010-0218-6](https://doi.org/10.1007/s12562-010-0218-6)**
- Robaina, L., Izquierdo, M.S., Moyano, F.J., Sorcorro, J., Vergara, J.M., Montero, D., Fernández-Palacios, H., (1995). Soybean and lupin seed meals as protein sources in diets for gilthead seabream (*Sparus aurata*) nutritional and histological implications, *Aquaculture*, **130**: 2-3.  
**doi: [10.1016/0044-8486\(94\)00225-D](https://doi.org/10.1016/0044-8486(94)00225-D)**
- Robertson, P.A.W., O'Dowd, C., Burrells, C., Williams, P., Austin, B., (2000). Use of *Carnobacterium* sp. as a probiotic for Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum), *Aquaculture*, **185**: 235-243.  
**doi: [10.1016/S0044-8486\(99\)00349-X](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(99)00349-X)**
- Salinas, I., Cuesta, A., Esteban, M.A., Meseguer, J., (2005). Dietary administration of *Lactobacillus delbrueckii* and *Bacillus subtilis*, single or combined, on gilthead seabream cellular innate immune responses, *Fish Shelfish Immunology*, **19**: 67-77.  
**doi: [10.1016/j.fsi.2004.11.007](https://doi.org/10.1016/j.fsi.2004.11.007)**
- Sarıca, Ş., (1999). Kanatlı Hayvan Beslemede Probiyotik Kullanımı, *Hayvansal Üretim*, **39-40**: 105-112.
- Shalaby, A.M., Khattab, Y.A. ve Abdel Rahman, A.M., (2006). Effects of Garlic (*Allium sativum*) and Chloramphenicol on Growth Performance, Physiological Parameters and Survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), *Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases*, **12**: 172-201.  
**doi: [10.1590/S1678-91992006000200003](https://doi.org/10.1590/S1678-91992006000200003)**
- Snoussi, M., Hajlaoui, H., Noumi, E., Usai, D., Sechi, L.A., Zanetti, S., Bakhrouf, A.,

- (2008). *In vitro* anti-vibrio spp. Activity and Chemical Composition of Some Tunisian Plants, *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, **24**: 3071-3076.  
**doi: [10.1007/s11274-008-9811-6](https://doi.org/10.1007/s11274-008-9811-6)**
- Suzer, C., Çoban, D., Kamaci, H.O., Saka, Ş., Firat, K., Otcucuoglu, Ö., Küçüksari, H., (2008) *Lactobacillus* spp. Bacteria as Probiotics in Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata*, L.) Larvae: Effects on Growth Performance and Digestive Enzyme Activities, *Aquaculture*, **280**: 140-145  
**doi: [10.1016/j.aquaculture.2008.04.020](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.04.020)**
- Turan, F., (2006). Improvement of Growth Performance in Tilapia (*Oreochromis aureus* Linnaeus) By Supplementation of Red Clover (*Trifolium pratense*) in Diets, *The Israeli Journal of Aquaculture- Bamidgeh*, **58**(1): 34-38.
- Uluköy, G., Baba, E., Mammadov, R., (2009). Çipura Balığına (*Sparus aurata* L. 1758) Uygulanan Geofit Bitki Ekstraktlarının (*Muscari comosum* (L.) Mill., *Urginea maritima* (L.) Baker) Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. 15. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 01-04 Temmuz 2009, Rize.
- Vielma, J, Ruohonen, K, Gabaudan, J, Vogel, K., (2004). Top-spraying soybean meal-based diets with phytase improves protein and mineral digestibilities but not lysine utilization in rainbow trout [*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)], *Aquaculture Research*, **35**: 955-964.  
**doi: [10.1111/j.1365-2109.2004.01106.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2004.01106.x)**
- Wang, Y., (2007). Effect of probiotics on growth performance and digestive enzyme activity of the shrimp *Penaeus vannamei*, *Aquaculture*, **269**: 259-264.  
**doi: [10.1016/j.aquaculture.2007.05.035](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.05.035)**
- Watanabe, Y., Liao, W.L., Takeuchi T, Yamamoto, H., (1990). Effect of dietary *Spirulina* supplementation on growth performance and flesh lipids of cultured striped jack, *Journal of the Tokyo University of Fisheries*, **77**: 231-239.
- Yalçın, S, Çiftçi, İ, Önal, AG, Yılmaz, A., (1996). Tuyem “ 3. Uluslararası Yem Kongresi ve Yem Sergisi” Ankara. 30-33.
- Yanbo, W., Zirong, X., (2006). Effect of probiotics for common carp (*Cyprinus carpio*) based on growth performance and digestive enzyme activities, *Animal Feed Science and Technology*, **127**: 283-292.
- Yiğit, N.Ö., Koca, S.B., (2011). Balık Yemlerinde Enzim Kullanımı, *Journal of FisheriesSciences.com*, **5**(3): 205-212.  
**doi: [10.3153/jfscom.2011024](https://doi.org/10.3153/jfscom.2011024)**
- Yiğit, M., Bulut, M., Ergün, S., Güroy, D., Karga, M., Kesbiç, O.S., Yılmaz, S., Acar, Ü., Güroy, D., (2012). Utilization of corn gluten meal as a protein source in diets for gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) juveniles, *Journal of FisheriesSciences.com*, **6**(1): 63-73.  
**doi: [10.3153/jfscom.2012008](https://doi.org/10.3153/jfscom.2012008)**
- Yıldırım, Ö., Okumuş, İ., (2004). Muğla İlinde Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Türkiye Su Ürünleri Yetiştiriciliğindeki Yeri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **21**(3-4): 361-364.
- Yıldırım, Ö., Ergün, S., Yaman, S., Türker, A., (2009). Effects of Two Seaweeds (*Ulva lactuca* and *Enteromorpha linza*) as a Feed Additive in Diets on Growth Performance, Feed Utilization, and Body Composition of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **15**(3): 455-460.
- Yıldırım, Y.B., Turan, F., (2010). Effects of Exogenous Enzyme Supplementation in Diets on Growth and Feed Utilization in African Catfish, *Clarias gariepinus*, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, **9**(2): 327-331.
- Yılmaz, S., (2011). Effects of Dietary Medicinal Herbs on Growth Performance, Feed Utilization and Blood Parameters of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Master Thesis. Çanakkale Onsekiz Mart University, Turkey.
- Yılmaz S., Ergün S., Türk N., (2012). Effects of Cumin-Supplemented Diets on Growth and Disease (*Streptococcus iniae*) Resistance of Tilapia (*Oreochromis mossambicus*). *The Israeli Journal of Aquaculture, Bamidgeh, IJA*, **64**:2012.768, 5 pages.
- Yin, G., Ardo, L., Thompson, K.D., Adams, A., Jeney, Z., Jeney, G., (2009). Chinese Herbs

(*Astragalus radix* and *Ganoderma lucidum*) Enhance Immune Response of Carp, *Cyprinus carpio* and Protection against *Aeromonas hydrophila*. *Fish & Shellfish Immunology*, **26**: 140-145.

doi: [10.1016/j.fsi.2008.08.015](https://doi.org/10.1016/j.fsi.2008.08.015)

Yone, Y., Furuichi, M., Urano, K., (1986). Effects of dietary wakame *Undaria pinnatifida*

and *Ascophyllum nodosum* supplements on growth, feed efficiency and proximate composition of liver and muscle of red sea bream, *Nippon Suisan Gakkaishi*, **52**: 1465-1468.

Zilberg, D., Tal, A., Froyman, N., Abutbul, S., Dudai, N., Goldhirsh, A.G., (2010). Dried Leaves of *Rosmarinus officinalis* as a Treatment for Streptococcosis in Tilapia, *Journal of Fish Diseases*, **33**: 361-369.

doi: [10.1111/j.1365-2761.2009.01129.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2761.2009.01129.x)