

## Farklı Oranlarda *Tribulus terrestris* İçeren Yemlerle Beslemenin Melek Balığı (*Pterophyllum scalare* Liechtenstein, 1923) Yavrularının Büyüme ve Yaşama Oranına Etkisi

Ümit Acar<sup>1</sup>, Fatih Öğretmen<sup>1</sup>, Ali Türker<sup>1</sup>, Mehmet Şahin<sup>1</sup>, Osman Sabri Kesbiç<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Muğla, Türkiye

<sup>2</sup>Kastamonu Üniversitesi, İnebolu Meslek Yüksekokulu, Deniz ve Liman İşletmeciliği, İnebolu, Türkiye  
e-posta: umitacar@mu.edu.tr

Geliş Tarihi: 20.09.2013 Kabul Tarihi: 08.02.2013

**Özet:** Bu çalışmada, melek balığı (*Pterophyllum scalare*) yavrularının büyüme performansı ve yem değerlendirme üzerine *Tribulus terrestris* bitkisinin etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla yem içeriklerine 0, 200, 400, 600 mg/kg olacak şekilde *T. terrestris* ilave edilmiştir. Melek balığının besin ihtiyacına göre izonitrojenik (%44 protein) ve izokalorik (%10 yağ) içeren 4 farklı deneme yemiyle balıklar günde 3 kez doyana kadar beslenmişlerdir. Deneme her akvaryumda 12 balık olacak şekilde 2 tekerrürlü olarak tasarlanmış ve 6 hafta boyunca devam etmiştir. Araştırma bulgularına göre, en iyi ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve en iyi yem değerlendirme oranı 600 mg/kg *T. terrestris* yoğunluğa sahip yemlerle beslenen gruplarda elde edilmiştir. Sonuç olarak melek balığı yavrularının yemlerinde *T. terrestris*'in büyüme performansı ve yaşama oranına herhangi bir olumsuz etkisi olmaksızın kilogramda 600 mg kullanılabileceği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Melek balığı, Büyüme performansı, Yem değerlendirme oranı, *Tribulus terrestris*

### The Effect of Different Levels of *Tribulus terrestris* Supplementations on Growth and Survival Rate of Angel Fish Fry (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein 1823)

**Abstract:** The effects of *Tribulus terrestris* as an additive on both growth performances of offspring of angel fish (*Pterophyllum scalare*) and feed conservation rate were investigated. For these purposes, 0, 200, 400 and 600 mg/kg concentrations of *T. terrestris* were added into the feed content. According to the feed requirements of angel fish, they were fed three times per day by means of four different nutrients with isonitrogenic (44% protein) and isocaloric (10% lipid). The study was designed with two replications and continued six months. For that, twelve fish were put into each aquarium. According to the results, the best weight increase, specific growth rate and feed conservation rate were found for fish groups fed with 600 mg/kg *T. terrestris*. In conclusion, it may be said that the feeds containing 600 mg/kg *T. terrestris* may use in angel fish feed content without any negative effect on growth performance and survival rate.

**Keywords:** Angel fish, Growth performance, Feed conversion rate, *Tribulus terrestris*

#### Giriş

Süs balıkları yetiştiriciliği, yetiştiricilik sektörünün giderek önem kazanan bir kolu haline gelmiştir (Lim ve Wong, 1997). Melek balığı (*Pterophyllum scalare*) Amazon bölgesine özgü, renklenmeleri ve vücut şekilleri bakımından akvaryum balığı olarak oldukça popüler olan bir tatlı su balığıdır (Swann, 1999).

Melek balığı üreticileri, diğer akvaryum balığı üreticileri gibi büyütme yemlerinde artemia, tubifex ve daphnia gibi canlı yemleri tercih etmektedirler. Canlı yem üretimi, gerek üretim teknikleri gerekse de depolama olanakları düşünüldüğünde kuru yemlere göre daha zor ve zahmetlidir. Bu nedenle akvaryum balıklarının besinsel gereksinimlerini karşılayacak ve optimum büyümeyi sağlayacak yem içeriklerinin araştırılması büyük önem taşımaktadır (Sales ve Jansens, 2003).

Balıkların bağışıklık sistemi üzerinde yaşadığı suyun fiziko-kimyasal özellikleri önemli etkilere sahiptir. Son yıllarda, sucül organizmaların hastalıkları ile mücadelede kimyasal uygulamaların yerini çevre dostu ve ilaçlara oranla daha karlı olan bitkisel destekler almıştır (Raa, 1996). Bitkisel desteklerin bağışıklık sistemini olumlu yönde etkilediği ve büyüme performansını arttırdığı çeşitli araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Harikrishnan vd., 2011; Ergün ve Yılmaz, 2012; Kumar ve ark., 2006).

*Tribulus terrestris* (Zygophyllaceae) monokotiledon (tek yıllık), Akdeniz bölgesine özgü olmakla beraber, Avrupa, Asya, Amerika, Afrika ve Avustralya'nın sıcak bölgelerinde dağılım gösteren bir bitkidir (Frohne, 1999). Genel olarak *T. terrestris* ve ürünleri, yapısındaki saponinlerden dolayı testosteron hormonunun salgılanmasını tetikleyici etkisiyle bilinmekte, bununla beraber insanlar tarafından kasların gelişmesinde

kullanılmaktadır (Gauthaman ve Gereson, 2008). Çeşitli balık türlerinde, *Poecilia reticulata* (Çek ve ark., 2007a), *Cichlasoma nigrofasciatum* (Çek ve ark., 2007b), *Clarias gariepinus* (Turan ve Çek 2007), *Poecilia latipinna* (Kavitha ve Subramanian 2011) ve *Oreochromis mossambicus* (Yılmaz ve ark., 2012) *T. terrestris* kullanımının büyüme performansını arttırdığı bildirilmiştir. Yapılan literatür taramalarının *T. terrestris*'nin melek balıklarının büyüme performansı ve yaşama oranına etkilerini açıklayan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, melek balığının büyümesini desteklemek için gerekli olan *T. terrestris* dozunu belirlemek, büyüme performansı ve yaşama oranına olan etkilerini araştırmaktır.

### Materyal ve Metot

Deneme, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Ünitesinde yürütülmüştür. Denemede, 21 litrelik 8 adet cam akvaryum kullanılmıştır. Deneme için gerekli melek balıkları Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi Akvaryum Ünitesi'nden alınmıştır. Denemede kullanılan 96 balığın ortalama ağırlığı  $0,27 \pm 0,09$  g'dır. Deneme boyunca balıklar temel protein kaynağı balık ve soya unu olan ve farklı oranlarda *T. terrestris* ekstraktı içeren yemlerle 45 gün boyunca günde 3 defa doyana kadar beslenmiştir. Denemede kullanılan *T. terrestris* ekstraktı EslEmina LTD'den temin edilmiştir.

Degani (1993), yapmış olduğu çalışmada melek balıkları için optimum büyüme sağlayacak yemin %44 ham protein ve %10 ham yağ içermesi gerektiğini bildirmiştir. Denemede 0, 200, 400 ve 600 g/kg *T. terrestris* ekstraktı içeren izonitrojenik ve izokalorik yemler kullanılmıştır (Tablo 1).

Denemede melek balıkları, 2 tekerrürlü ve 4 grup halinde 12 adet / akvaryum olacak şekilde stoklanmıştır. Deneme süresince akvaryumların suları her gün %10 olacak şekilde yenilenmiştir. Melek balıklarının optimal isteklerine uygun olacak şekilde deneme boyunca akvaryum suyunun sıcaklığı  $28,1 \pm 0,4$  °C, pH  $7,0 \pm 0,1$ , çözülmüş oksijen  $7,0 \pm 0,2$  mg/L olarak ölçülmüştür.

Büyüme performansı ve yem değerlendirme oranlarının hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

Yem dönüşüm oranı (YDO) =  $\frac{\text{harcanan yem (g)} \times [\text{son ağırlık} - \text{ilk ağırlık} + \text{ölü balık ağırlığı}]^{-1}}{[\text{In (son ortalama ağırlık)} - \text{In (ilk ortalama ağırlık)}] \times \text{gün}^{-1}}$

Spesifik büyüme oranı (SBO, %gün) =  $100 \times [\text{In (son ortalama ağırlık)} - \text{In (ilk ortalama ağırlık)}] \times \text{gün}^{-1}$

Bağıl büyüme oranı (BYO, %) =  $\frac{[\text{son ağırlık (g)} - \text{ilk ağırlık (g)}] / \text{ilk ağırlık (g)} \times 100}{\text{Deneme sonucunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde tek yönlü varyans analizi (one way ANOVA), grupların karşılaştırılmasında çoklu karşılaştırma testlerinden Duncan testi kullanılmıştır (Logan, 2010). Bütün analizlerde Minitab 16 paket programından yararlanılmış, önem seviyesi (P<0,05) seçilmiştir.}}$

Tablo 1. Deneme yemlerinin rasyon yapısı ve besin madde içerikleri (%)

	Deneme gruplar			
	TT-0	TT-200	TT-400	TT-600
<b>Yem hammaddeleri (%)</b>				
Balık unu	42,00	42,00	42,00	42,00
Soya unu	30,00	30,00	30,00	30,00
Buğday unu	12,00	12,00	12,00	12,00
Balık yağı	6,2	6,2	6,2	6,2
Vitamin-mineral <sup>1,2</sup>	4,0	4,0	4,0	4,0
Nişasta	5,8	5,78	5,76	5,74
TT ekstrakt	0	0,02	0,04	0,06
Toplam	100	100	100	100
<b>Kimyasal analiz (% DM)</b>				
Protein	44,20	44,20	44,10	44,10
Yağ	10,80	10,80	10,80	10,80
Kül	9,72	9,72	9,72	9,72
N'siz öz madde <sup>3</sup>	33,10	33,10	33,10	33,10

<sup>1</sup>Vitamin Karışımı: Vit. A, 18000 IU; Vit. D3, 2500 IU; Vit. E, 250 mg/kg; Vit. K3, 12 mg/kg; Vit. B1, 25 mg; Vit. B2, 50 mg; Vit. B3, 270 mg; Vit. B6, 20 mg; Vit. B12, 0.06 mg; Vit. C, 200 mg; Folic acid, 10 mg; Calcium d-pantothenate, 50 mg; Biotin, 1 mg; Inositol, 120 mg; Choline chloride, 2000 mg. <sup>2</sup>Mineral Karışımı: Fe, 75,3 mg; Cu, 12,2 mg; Mn, 206 mg; Zn, 85 mg; I, 3 mg; Se, 0,350 mg; Co, 1 mg. <sup>3</sup>N'siz öz madde (NFE) = Kuru madde - (ham yağ+ham kül+ham protein).

## Bulgular

Deneme süresince 45 gün boyunca deneme yemleriyle beslenen melek balıklarının büyüme performansı ve yaşama oranları Tablo 2'de verilmiştir. En iyi ağırlık artışı ve spesifik büyüme

oranı TT-600 grubunda  $287,54 \pm 27,15$  ve  $3,00 \pm 0,16$  % gün<sup>-1</sup> olarak bulunmuştur. Yaşama oranları *T. terrestris* eklenen yemlerle %100, kontrol grubunda %91,6 olarak bulunmuştur (Tablo 2).

**Tablo 2.** Farklı oranlarda *Tribulus terrestris* içeren yemlerle beslenen melek balığı (*P. scalare*) yavrularının büyüme, yem değerlendirme ve yaşama oranı değerleri

	Gruplar			
	TT-0	TT-200	TT-400	TT-600
Başlangıç ağırlığı (g)	0,28±0,11	0,26±0,08	0,27±0,09	0,27±0,10
Son ağırlık (g)	0,98±0,30 <sup>b</sup>	0,85±0,26 <sup>a</sup>	1,00±0,39 <sup>b</sup>	1,02±0,26 <sup>b</sup>
Ağırlık artışı (%)	245,6±6,02 <sup>a</sup>	232,04±31,87 <sup>a</sup>	275,54±22,8 <sup>a</sup>	287,54±27,15 <sup>a</sup>
Spesifik büyüme oranı (SBO)	2,75±0,04 <sup>a</sup>	2,66±0,21 <sup>a</sup>	2,93±0,13 <sup>a</sup>	3,00±0,16 <sup>a</sup>
Yem değerlendirme oranı (YDO)	1,91±0,11 <sup>a</sup>	2,16±0,19 <sup>a</sup>	1,86±0,16 <sup>a</sup>	1,83±0,06 <sup>a</sup>
Yaşama oranı (%)	91.6±0.00	100±0.00	100±0.00	100±0.00

Aynı satırda farklı üstsel harf olan ortalamalar istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (p<0,05)

## Tartışma

Son yıllarda balıkların büyümesini arttırmak ve hastalıklara karşı korumak için sentetik kimyasalların ve antibiyotiklerin yerine alternatif olabilecek doğal ürünlerin kullanımı çalışmaları yapılmaktadır (Csép ve ark., 2010). Bu amaçla insan sağlığı için faydalı olarak bilinen aromatik bitkiler, şifalı bitkiler, baharatlar ve bitki ekstraktlarının su ürünleri yetiştiriciliğinde kullanılabilirliği üzerinde durulmaktadır. Bitki ekstraktları insan başta olmak üzere hayvanlarda da geniş çapta kullanılmaya başlanmıştır (Gabor ve ark., 2010). Bu çalışmadan elde edilen bulgular *T. terrestris* ilavesinin melek balıklarının büyüme performansı, yem değerlendirme oranı ve yaşama oranı üzerinde belirgin bir farklılık yarattığını göstermiştir, bu sonuçlar Kasiri ve ark., (2011) tarafından *Echinacea purpurea* ekstraktı ile desteklenen yemlerle beslenen melek balıklarının büyüme performansı ile benzer bulunmuştur. Bizim sonuçlarımızla benzer olarak Nekoubin ve ark., (2012) melek balığı yemlerine 200 mg/kg, 400 mg/kg ve 600 mg/kg E vitamini ilavesi yapmışlar ve yemdeki E vitamini miktarı artışına paralel olarak balıkların büyüme parametrelerinin iyileştiğini bildirmişlerdir. Ancak günümüzde balık yemlerinde büyümeyi arttırmak için kimyasal kullanımı istenmeyen bir durumdur. Erdoğan ve Ölmez (2009) melek balıklarının yemlerinde %16 seviyesinde kanola küspesinin balık unu yerine büyüme ve yaşama oranına olumsuz etkisi olmadan kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Karayücel ve

ark., (2006) 10, 25, 50, 125 ve 250 µg/L 17α-Metiltestesteronun melek balığı yavrularının yaşama oranı ve büyüme performansına etkisini incelemiş ve artan 17α- metiltestesteron ilavesinin büyüme performansını arttırdığını fakat yaşama oranını önemli ölçüde düşürdüğünü belirtmişlerdir. Çek ve ark, (2007a) lepistes balıklarına yaptıkları 0,05, 0,1 ve 0,15 gL<sup>-1</sup> *T. terrestris* uygulamasında yaşama oranının gruplar arasında farklılık göstermediğini ancak artan *T. terrestris* ilavesinin ağırlık artışına önemli katkısı olduğunu belirtmişlerdir. Yılmaz ve ark., (2012) 200, 400, 600 ve 800 mg/kg *T. terrestris* ekstraktı içeren yemlerle *Oreochromis mossambicus* balıklarını 45 gün süreyle beslemişler ve 800 mg/kg *T. terrestris* içeren grupta büyüme ve yaşama oranlarında düşüş tespit etmişlerdir. Francis ve ark., 2001 Nil tilapyası ile yaptıkları çalışmada *T. terrestris*' in içerisinde de bulunan saponini yüksek oranda içeren yemlerin, bağırsak emilimlerinin önemli ölçüde azaldığı bildirmiştir. 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 vd., 2006). Androjen maddelerin diğer balık türlerinde olumlu sonuçlar gösterdiği önceki çalışmalarda rapor edilmiştir. Örneğin; Goda, (2008) 50, 100, 150, 200 ve 250 mg/kg Ginseng içeren yemlerle Nil tilapalarını 17 hafta boyunca beslemiş ve 200 mg/kg Ginseng ilavesinin balıkların büyüme performansı ve yem değerlendirme oranlarını iyileştirdiğini belirtmiştir. *T. terrestris* ekstraktının koyunlarda (Georgiev ve

ark., 1988) ve farelerde (Gahuthaman ve Ganesan, 2008) ağırlık artışına olumlu etkilerinin olduğu rapor edilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak melek balığı yemlerine 400 ve 600 mg/kg *T. terrestris* ekstraktı ilavesinin büyüme performansı ve yaşama oranını olumsuz yönde etkilemeden kullanılabilmesi sonucuna varılabilir. İleriki çalışmalarda *T. terrestris* ekstraktının melek balıklarının büyüme performansı ve yaşama oranına olan etkilerini belirlemek için uzun süreli çalışmalar yapılabilir.

### Kaynaklar

- Ahmad I., Agil F., Owais M., 2006. *Modern Phytomedicine: Turning Medicinal Plants into Drugs*. West-Sussex England: John Wiley and Sons. 405 p.
- Csép, L., Bud, I., Chirila, F., 2010 Disease resistance effect of sea-buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) added in the fish diet. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation International Journal of the Bioflux Society* 3(5):339-346.
- Çek, S., Turan, F., Atik, E., 2007b. Masculinization of Convict Cichlid (*Cichlasoma nigrofasciatum*) by immersion in *Tribulus terrestris* extract. *Aquaculture International* 15:109–119.
- Çek, Ş., Turan, F., Atik, E., 2007a. The effects of gokshura, *Tribulus terrestris* on sex differentiation of Guppy *Poecilia reticulata*. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 10:718–725.
- Degani G., 1993 Growth and body composition of juveniles of *Pterophyllum scalare* (Lichtenstein) (Pisces; Cichlidae) at different densities and diets. *Aquaculture and Fisheries Management* 24:725–730.
- Erdoğan, F., Ölmez, M. 2009. Kanola Küspesinin Melek Balığının (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein 1823) Büyüme, Somatik İndeksler ve Vücut Kompozisyonuna Etkileri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi* 15(2):181-187.
- Ergün, S., Yılmaz, S., 2012. Thyme, rosemary and fenugreek as feed additives improve biometric indices and lipid metabolism of sea bass, *Dicentrarchus labrax*. Page 264 in 3rd international symposium on sustainable development. An International Burch University Case, Sarajevo, Bosna Hersek.
- Francis, G., Makkar, H.P.S., Becker, S., 2001. Effects of Quillaja saponins on growth, metabolism, egg production and muscle cholesterol in individually reared Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Comparative Physiology and Biochemistry Part C* 129:105–114.
- Frohne, D., 1998. Ein neues Dopingmittel? *Deutsche Apotheker Zeitung* 139:4752-4754.
- Gabor, E. F., Sara A., Barbu A., 2010 The effects of some phytoadditives on growth, health and meat quality on different species of fish. *Bulletin of UASVM Cluj-Napoca, Animal Science and Biotechnologies* 43(1):61-65.
- Gauthaman, K., Ganesan, A.P., 2008. The hormonal effects of *Tribulus terrestris* and its role in the management of male erectile dysfunction – an evaluation using primates, rabbit and rat. *Phytomedicine* 15:44-54.
- Georgiev, P., Dimitrov, M., Vitanov, S., 1988. The effect of the preparation Tribestan on the plasma concentration of testosterone and spermatogenesis of lambs and rams. *Veterinarna Sbirka* 3:20-22.
- Goda, A. M. A. S. 2008. Effect of dietary ginseng herb (Ginsana (R) G115) supplementation on growth, feed utilization, and hematological indices of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), fingerlings. *Journal of the World Aquaculture Society* 39:205–214.
- Harikrishnan, R., Balasundaram, C., Heo, M.S., 2011. Impact of plant products on innate and adaptive immune system of cultured finfish and shellfish. *Aquaculture* 317:1–15.
- K. Gauthaman, Adaikan, P.G., Prasad, R.N.V., 2002. Aphrodisiac properties of *Tribulus terrestris* extract (Protodioscin) in castrated rats. *Life Sciences* 71:1385–1396
- Karayücel, İ., Orhan, A.K., Karayücel, S. 2006. Effects of Different Levels of 17 $\alpha$ -Methyltestosterone on Growth and Survival of Angelfish (*Pterophyllum scalare* Liechtenstein, 1923) Fry. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 5(3):244-248.
- Kasiri, M., Farahi, A., Sudagar, M., 2012 Effects of supplemented diets by levamisole and *Echinacea purpurea* extract on growth and reproductive parameter in angelfish (*Pterophyllum scalare*). *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation International Journal of the Bioflux Society* 4(1):46-51.
- Kavitha, P., Subramanian, P., 2011. Effect of *Tribulus terrestris* on monosex production in *Poecilia latipinna*. *Current Science* 101:100–104.
- Kumar, M., K.A. Soni, S., Shukla, Kumar, A., 2006. Chemopreventive potential of *Tribulus terrestris* against 7,12 dimethylbenz (a)anthracene induced skin papillomagenesis in mice. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 7:289–294.
- Lim, L.C., Wong, C., C. 1997. Use of the rotifer *Brachionus calyciflorus* Pallas, infreshwater ornamental fish larviculture. *Hydrobiologia* 358:269-273.
- Logan, M, 2010. *Biostatistical design and analysis using a practical guide*. Wiley-Blackwell, London.
- Nekoubin, H., Hosseynzadeh, M, Imanpour, M. R. 2012. Effect of Vitamin E (A-Tocopheryl) on Growth and Reproductive Performance and Survival



- Rate of Angel Fish (*Pterophyllum scalare*).  
World Journal of Zoology 7(4):285-288.
- Raa, J. 1996. The use of immunostimulatory substances in fish and shellfish farming. Reviews in Fisheries Science 4:229–288.
- Sales, J., Janssens, G., 2003. Nutrient requirement of ornamental fish. Review. Aquatic Living Resource 15:533-540.
- Swann, L.D. Reproduction of angelfish (*Pterophyllum scalare*). 1999. Illinois: Aquaculture Extension, Indiana Sea Grant Program, Purdue University, 2p.
- Turan, F., S. Cek. 2007. Masculinization of African catfish (*Clarias gariepinus*) treated with gokshura (*Tribulus terrestris*). Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgheh 59:224–229.
- Yilmaz, S., Ergun, S., Kaya, H., Celik, E.S., Gurkan, M., Ozdemir, G., Sahin, M.E. 2012. Demir Dikeninin (*Tribulus terrestris*) Tilapia (*Oreochromis mossambicus*) Balıklarının Büyüme Performansı ve Hastalık Direnci Üzerine Etkisi. FABA 2012, 21-24 Kasım, Eskişehir.95p.