



Melek balığı (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein, 1823) yemlerine *Pediococcus acidilactici* ilavesinin büyüme ve yaşama oranı üzerine etkileri

*Nalan Özgür YİĞİT¹, Seval BAHADIR KOCA¹, Arife DULLUÇ², Behire Işıl DİDİNEN¹, İbrahim DİLER¹

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, 32500, Eğirdir-İSPARTA

² Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Müdürlüğü, Isparta, TÜRKİYE

Anahtar

Kelimeler:

Melek balığı,
Pediococcus acidilactici,
Probiyotik,
Büyüme,
Yem
değerlendirme
oranı

ÖZET

Bu çalışmada, melek balıkları (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein, 1823)'nin yemlerine % 0.1 ve % 1 oranlarında *Pediococcus acidilactici* MA 18/5M (Bactocell®) ilave edilmesinin büyüme, yem değerlendirme ve yaşama oranı üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, ortalama ağırlığı 0.14±0.003 g ve total boyu 2.09±0.04 cm olan melek balıkları kullanılmıştır. Deneme yemleri melek balıkları yemlerine iki farklı oranda Bactocell ilavesi ile hazırlanmıştır. Deneme grupları 3 tekerrürlü olarak 90 gün boyunca yemlenmiştir. Bu çalışma sonucuna göre, melek balıklarındaki büyüme performansı, yem değerlendirme ve yaşama oranları üzerine *P. acidilactici* MA 18/5M (Bactocell®) kullanımının olumlu bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Effect of *Pediococcus acidilactici* supplementation in diet on growth and survival rate of angel fish (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein, 1823)

ABSTRACT

In this study, effects on feed conversion ratio, specific growth rate and survival rate of *Pediococcus acidilactici* MA 18/5M (Bactocell®) addition in different ratio to angel fish diet (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein, 1823) were investigated. In this study was used angelfish that average weight was 0.14±0.003 g and total length 2.09±0.04 cm. Experiment diets were prepared by adding bactocell (1% -1%) at two different levels to angelfish diet. The experiment groups were fed as 3 replicates during 90 days. According to the results of this study; there is no positive effects use of *Pediococcus acidilactici* MA 18/5M (Bactocell®) on growth performance, feed conversion ratio and survival of angelfish.

Key Words:

Angelfish,
Pediococcus acidilactici,
probiotic,
growth,
feed conversion
ratio

*Sorumlu Yazar (Corresponding author) e-posta: nalanyigit@sdu.edu.tr

1. Giriş

Balıklarda probiyotik kullanımı hastalıklara karşı direnci yükselttiği gibi, sindirim ve emilim olaylarını da arttırarak, büyüme ve yemden yararlanmayı artırmak amacıyla son yıllarda yoğun bir şekilde çalışılmaktadır [1;2]. Probiyotik bakterilerin sindirim açısından yararları; vitamin üretimini ve sindirim enzimlerinin üretimi ile olmaktadır [3;6]. Su ürünlerinde en yaygın kullanılan probiyotiklerden biri olan laktik asit bakterileri, probiyotik olarak gelişimi uyurabilme ve organizmanın doğal bağışıklık mekanizmasını güçlendirebilme gibi özelliklere sahiptirler [4]. Sucul türler üzerindeki etkileri değerlendirilen laktik asit bakteri suşları genellikle *Lactobacillus acidophilus*, *L. sporogenes*, *L. rhamnosus*, *L. plantarum*, *Arnobacterium divergens sp.*, *Lactococcus lactis* ve *Pediococcus acidilactici*' dir [5]. Balıklarda laktik asit bakterileri içinde yer alan *Pediococcus acidilactici* nin balıklarda kullanımının büyüme ve yaşama oranına farklı sonuçlar verdiği bazı çalışmalar vardır [6,7,8,9,10]. Akvaryum balıklarında ise bu probiyotik kullanımını ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Akvaryum balıklarında probiyotikle ilgili yapılan çalışmalar genellikle canlı doğurarlarda [11; 12; 3] yapılmıştır. Melek balıklarında ise, sadece *Bacillus propiyotiği* ile yapılan bir çalışma mevcuttur [13].

Bu çalışmada, akvaryum balıkları içerisinde önemli bir yeri olan melek balıklarında ticari bir probiyotik olan Bactocell® (*Pediococcus acidilactici*) probiyotik büyüme ve yaşama oranını üzerine etkileri ilk defa araştırılmıştır.

2. Materyal ve metot

Besleme denemesi S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesine ait akvaryum ünitesinde yürütülmüştür. Ortalama canlı ağırlıkları 0.14±0.003 g olan 135 adet melek balığı dokuz akvaryuma (70x30x40 cm) 15 adet olacak şekilde üç tekerrürlü stoklanmıştır. Deneme süresi üç ay olarak planlanan çalışmada, melek balıkları doyuncaya kadar sabah ve akşam beslenmiştir. Balıkların bireysel olarak canlı ağırlık ve total boy ölçümleri on beş günde bir yapılmıştır. Deneme boyunca akvaryumlardaki ortalama su sıcaklığı 26±1 °C, oksijen 7.05±0.07 mg l⁻¹, pH 7.4±0.3 ve nitrit 0.11±0.005 mg l⁻¹ olarak tespit edilmiştir.

Denemede yem katkı maddesi olarak ticari bir firmanın probiyotiği olan *P. acidilactici* (Bactocell) (MA 18/5M) kullanılmıştır. Melek balıklarının yemleri probiyotik ilave edilmeyen kontrol grubu (K0), % 0.1 probiyotik ilaveli P1 grubu ve % 1 probiyotik ilaveli P2 grubu şeklinde 3 grup oluşturulmuştur. Denemede % 40 ham protein, % 10 ham yağ, % 12 nem, % 3 ham selüloz ve sindirilebilir enerji değeri 4073 kcal kg⁻¹ olan ticari bir akvaryum balığı yemi kullanılmış olup, bütün gruplarda yeme probiyotik ilavesi sıvı bitkisel yağ (20 g yağ kg yem⁻¹) ile ilave edilmiştir.

Deneme sonunda elde edilen veriler, aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

Yem değerlendirme oranı= Tüketilen yem /((Deneme sonu balık ağırlığı - Deneme başı balık ağırlığı)+ölen balık ağırlığı) [14].

Ağırlık kazancı (g): Deneme sonu ağırlık – Deneme başı ağırlık [14]

Spesifik büyüme oranı = (Ln Wt-Ln Wt-1/t) x 100

Wt: Deneme sonu ortalama mutlak ağırlık (g)

Wt-1: Deneme başı ortalama mutlak ağırlık (g)

t: Ölçüm periyodu (90 gün)

Ln: e tabanına göre logaritma [15].

Yaşama oranı: (Nt/Nt-1) x 100

Nt = Deneme sonundaki balık sayısı (adet)

Nt-1=Deneme başındaki balık sayısı (adet) [14]

Denemelerden elde edilen verilerin istatistiki değerlendirmesi SPSS 15.00 paket programı kullanılarak yapılmıştır (SPSS, 2006). Bütün verilere varyans homojenlik testleri uygulandıktan sonra varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve grup ortalamaları arasındaki farklılıklar Duncan' ın çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

2. Bulgular ve tartışma

Deneme sonu ortalama canlı balık ağırlığı, yem değerlendirme oranı, canlı ağırlık kazancı ve spesifik büyüme oranı Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Farklı oranlarda *Pediococcus acidilactici* ilave edilmiş yemlerle beslenen melek balıklarının spesifik büyüme, yemden yararlanma ve canlı ağırlık kazancı

	KONTROL	P1 (Diet 1)	P2 (Diet 2)
Deneme başı ortalama ağırlık (g)	0.14±0.006	0.14±0.006	0.14±0.005
Deneme sonu ortalama ağırlık (g)	3.49±0.10	3.54±0.09	3.52±0.09
Deneme sonu ortalama boy (cm)	5.42±0.06	5.52±0.05	5.51±0.06
Yem değerlendirme oranı	0.75±0.01	0.74±0.03	0.75±0.03
Ağırlık kazancı	3.34±0.04	3.39±0.02	3.38±0.11
Spesifik büyüme oranı (% gün ⁻¹)	3.55±0.01	3.56±0.03	3.54±0.02
Yaşama Oranı (%)	93.35	100	100

Bactocell ilave edilerek yapılan 60 günlük besleme denemesinin sonunda melek balıklarında elde edilen ortalama ağırlık, ortalama boy, ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranları sırasıyla 3.49-3.54 (g), 5.42-5.52 (cm), 3.34-3.39 (g), 3.54-3.56 (% gün⁻¹) ve 0.74-0.75 arasında değişim göstermiştir. Bununla birlikte, Bactocell ilaveli yemle beslenen melek balıklarında elde edilen bulgular kontrol grubu ile beslenenlerle kıyaslandığında aralarında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır (P>0.05). Benzer şekilde, *Pediococcus acidilactici*'nin gökkuşaağı alabalıkları (8,17), nil tilapiaları (9,16) ve kanal yayın balıklarında (10) ağırlık kazancının iyileştirilmesinde önemli bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir.

Bu çalışmalardan farklı olarak, Gatesoupe (2002) *Pediococcus acidilactici* ile zenginleştirilmiş artemia ile beslenen *Pollachius pollachius* larvalarında ağırlık kazancının iyileştiğini gözlemlemiştir [6]. Casteks et al (2008) *Pediococcus acidilactici*' nin *Litopenaeus stylirostris*' lerin yemlerine ilavesi ile hayatta kalma oranları ve yem dönüşüm oranlarını olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir [5]. Deneme sonunda elde edilen yaşama oranları Bactocel ilaveli yemle beslenen melek balıklarında (% 100) kontrol grubuna (% 93.35) göre daha yüksek bulunmuş olup, gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$). Ferguson et al (2010) ise, tilapia (*Oreochromis niloticus*)' larada 10^7 kob g^{-1} oranında *Pediococcus acidilactici* ilavesinden sonra 32 günlük besleme sonrasında, yaşama oranı önemli derecede artırdığını ifade etmişlerdir [16].

Akvaryum balıklarında probiyotik uygulamaları ile ilgili çalışmalar sınırlı sayıda olmakla birlikte daha çok canlı doğurarlarda [11; 12; 3] farklı probiyotik ilaveleri ile yapılmıştır. Abraham et al (2008), *Carasius auratus* ve *Xiphophorus helleri* balıklarının yemlerine ticari bir probiyotiği (*Lactobacillus sporogens*, *L. acidophilus*, *Bacillus subtilis*, *B. licheniformis*, *Streptococcus faecium*, *Saccharomyces cerevisiae*) % 0.5 oranında ilave ederek 30 gün beslemişlerdir. Çalışmalarının sonucunda probiyotik uygulamasının *Carasius auratus*' ların gelişim oranlarında bir etkisinin olmadığı, aynı şekilde kılıç kuyruklarda (*Xiphophorus helleri*) da ağırlık kazancı, yem dönüşüm oranı ve spesifik büyüme oranları üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir [11]. Dharmaraj & Dhevendaran (2010), kılıç kuyruk (*X. helleri*) balıklarının yemlerine denizel süngerlerden izole edilen potansiyel probiyotik *Streptomyces* suşlarının ilave ederek 50 gün beslediklerinde spesifik büyüme oranının kontrol grubuna göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu, bununla beraber yem dönüşüm oranını iyileştirdiğini, fakat bunun istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmişlerdir [12]. Ghosh et al (2008), *Cirrhinus mrigala*' ların bağırsaklarından izole ettikleri *Bacillus subtilis*'i *Poecilia reticulata*, *X. helleri*, ve *X. maculatus*' ların yetiştiricilik sularına ilavesinin balıklarda hayatta kalma oranını ve gelişim oranını artırdığını belirtmişlerdir [3].

4. Sonuçlar

Akvaryum balıkları arasında önemli bir yere sahip olan melek balıklarının yemlerine % 0.1 ve % 1 oranında Bactocel® ilave edilerek beslemenin ortalama ağırlık ve boy, ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranı üzerinde olumlu bir etkisi bulunmamıştır.

Kaynaklar

1. Burr, G, Gatlin, D., Ricke, S., 2005. Microbial ecology of the gastrointestinal track and the potential application of probiotic and prebiotic in finfish aquaculture. J. World Aquacult. Soc. 36:425-436,
2. Balcázar, J. L., Blas, I., Ruiz-Zarzuela, I., Cunningham, D., Vendrell, D., Muzquiz, J. L., 2006. The role of probiotics in aquaculture. Vet. Microbiol. 114, 173-186,

3. Ghosh, S., Sinha, A., Sahu, C., 2008. Dietary probiotic supplementation in growth and health of live-bearing ornamental fishes. Aquacult. Nutr. 14, 289-299,
4. Villamil, L., Tafalla, C., Figueras, A., Novoa, B., 2002. Evaluation of immunomodulatory effects of lactic acid bacteria in Turbot (*Scophthalmus maximus*). Clin Diagn Lab Immunol. 9, 1318-1323,
5. Casteks, M., Chim, L., Pham, D., Lemaire, P., Wabete, N., Nicolas, J. L., Schmidely, P., Mariojouis, C., 2008. Probiotic *P. acidilactici* application in shrimp *Litopenaeus stylirostris* culture subject to vibriosis in New Caledonia. Aquaculture. 275, 182-93.
6. Gatesoupe, F. J., 2002, Probiotic and formaldehyde treatments of *Artemia nauplii* as food for larval pollack, *Pollachius pollachius*. Aquaculture. 212(1-4), 347-360.
7. Ringo, E., Gatesoupe, F. J., 1998. Lactic acid bacteria in fish: A Review. Aquaculture. 160, 177-203.
8. Aubin, J., Gatesoupe, F.J., Labbé, L., Lebrun, L., 2005. Trial of probiotics to prevent the vertebral column compression syndrome in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum). Aquac. Res. 36(8), 758-767.
9. Shelby, R.A., Lim, C., Yıldırım-Aksoy, M., Delaney, M.A., 2006. Effects of probiotic diet supplements on disease resistance and immune response of young Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. J Appl Aquaculture. 18(2), 23-34.
10. Shelby, R.A., Lim, C., Yıldırım-Aksoy, M., Klesius, P. H., 2008. Effects of probiotic bacteria as dietary supplements on growth and disease resistance in young Channel catfish, *Ictalurus punctatus* (Rafinesque). J Appl Aquaculture. 19, 81-91.
11. Abraham, T. J., Jawahar, T., Mondal, S., Babu, C. S., 2008. Effect of commercial aquaculture probiotic and fish gut antagonistic bacterial flora on the growth and disease resistance of ornamental fishes *Carassius auratus* and *Xiphophorus helleri*. Ege University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences. 25(1), 27-30.
12. Dharmaraj, S., Dhevendaran, K., 2010. Evaluation of *Streptomyces* as a probiotic feed for the growth of ornamental fish *Xiphophorus helleri*. Food Technol Biotech. 48(4), 497-504.
13. Monroy-Dosta, M.C., M, Barrera, T., Andrade, J C M M R L 2009. Growth and survival of *Pterophyllum scalare* fed with enriched *Artemia* with three probiotic strains. World Aquaculture, Meeting Abstract. Available: <http://www.was.org>.
14. Çetinkaya, O., 1995. Balık Besleme, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fak. Yayınları 137, Van,
15. El Sayed ,A M, 1990. Long-term evaluation cottonseed meal as a protein source for Nile Tilapia, (*O. niloticus*). Aquaculture. 84: 315-320.
16. Ferguson, R. M .W., Merrifield D, L., Harper,G. M., Rawling, M. D., Mustafa, S., Picchietti, S., Balcázar, J .L., Davies, S .J., 2010. The effect of *Pediococcus acidilactici* on the gut microbiota and immune status of on-growing red tilapia (*Oreochromis niloticus*). J Appl Microbiol. 109: 851-862.
17. Marrifield, D.L., Bradley, G., Baker, R.T.M., Davies, S.J., 2010. Probiotic applications for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) II. Effects on growth performance, feed utilization, intestinal microbiota and related health criteria. Aquacult Nutr. 16(5), 496-503.