

Üç Farklı Deney Yemi İle Beslenen Diskus Balıklarında (*Symphysodon Spp.*) Büyüme Performansı

Pınar ÇELİK¹, Soner BİLEN^{2*}, İhsan ÇELİK¹

¹ Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü.
ÇANAKKALE

² Kastamonu Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü. 37200 KASTAMONU.
e-posta: sbilen@kastamonu.edu.tr

Geliş Tarihi: 03.11.2013 Kabul Tarihi: 13.01.2013

Özet: Bu çalışmada, diskus balıkları ticari diskus yemi (TD), ticari alabalık yemi (TA) ve yaş yemden (YY) oluşan üç farklı yem ile günde üç defa 60 gün boyunca beslenmişlerdir. TD ve TA ile beslenen diskusların spesifik büyüme oranı (SBO) YY grubunun SBO'ndan yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$) ve bu iki grup arasında bir farklılık gözlenmemiştir ($P > 0,05$). YY grubunun yem değerlendirme oranı diğer iki grubun yem değerlendirme oranından kayda değer yüksek bulunmuştur ($P < 0,05$). Protein verimlilik oranı TD ve TA grupları arasında farklılık göstermemiştir ($P > 0,05$). Bununla birlikte YY grubunda düşük olarak bulunmuştur ($P < 0,05$). Yaşam oranı TD grubunda düşük olmuştur ($P < 0,05$). Çalışma sonuçlarına göre, YY diskuslar için uygun bulunmamıştır fakat TA TD'nin yerine tercih edilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Symphysodon spp.*, ticari yem, akvaryum, yem tüketimi, büyüme performansı.

Growth Performance in Discus Fish (*Symphysodon spp.*) Fed Three Experimental Diets

Abstract: In the study, discuses were fed with three different diets that consisted of commercial discus diet (CD), commercial trout diet (CT) and raw diet (RD), and all diets were dispensed three times daily for 60 days. The specific growth rate (SGR) of discus fed with CD and CT was significantly higher ($P < 0.05$) than RD groups' SGR and no differences observed between those two groups. Feed conversion ratio (FCR) of RD group was significantly higher ($P < 0.05$) than the other two groups' FCRs. Protein efficiency ratio (PER) was not significantly different between the groups that were fed on CD and CT diets ($P > 0.05$). However RD group's PER was found lowest ($P < 0.05$). Survival rate was established lowest on the RD group. According to these results, RD is not convenient for discus fish, but CT may prefer for discus fish in place of CD.

Keywords: *Symphysodon spp.*, commercial diet, aquarium, food consumption, growth performance.

Giriş

Diskus (*Symphysodon spp.*) balığı tüm dünyada bilinen ve tercih edilen süs balıklarından olup Güney Amerika orijinli Cichlidae ailesine ait bir balık türüdür (Çelik, 2008). Tüm dünyada yaygın olarak ticareti yapılan bu balığın özellikle Malezya, Tayland, Endonezya ve Singapur gibi Güney Asya ülkelerinde yoğun üretimi yapılmakta ve dünyaya ihraç edilmektedir (Chong ve ark., 2005; Chong ve ark., 2000 Çelik, 2008). Süs balıkları içinde önemli bir yere sahip olan diskus balıkları yaklaşık elli yıldır kültür koşullarında üretilmektedir. Diskus balıklarının ilgi çekici olmalarının başlıca nedenleri disk şeklindeki vücut yapıları, renk çeşitlilikleri, göze hoş görünmeleri ve üretim şartlarının zorlu olmasıdır (Giovanetti, 1991; Degen, 1995; Chong ve ark, 2002; Degani, 2003).

Balık üretiminde, larva safhasından sonra yavruların dış beslenmeye başladığı dönem tüm türler arasında kritik olup; önemli sorunlar mevcuttur (Chong ve ark., 2002; Çelik, 2011). Süs

balıkları üretiminde de bu sorunlar ortaya çıkmaktadır. Besleme ile ilgili kritik sorun yem faktörü olarak belirtilmektedir (Planas ve Cunha, 1999). Süs balıklarının beslenmesinde çeşitli çalışmalar yapılmış olmakla birlikte bu balıkların protein ihtiyaçları türden türe farklılık göstermekte; bu durum japon balıkları (*Carassius auratus*) için % 30 iken diskuslarda (*Symphysodon aequifasciata*) %50 olarak ifade edilmektedir (Sales and Janssens, 2003). Diğer yandan; Sales ve Janssens (2003), tropikal süs balıklarında günlük enerji ihtiyaçlarının türlere göre değişkenlik gösterdiğini de bildirmiştir. Çelik (2008), başarılı bir ticari üretimin gerçekleştirilebilmesi için anaç yönetimi ve larval üretimin başarılı bir şekilde yapılması gerektiğini ifade etmiş ve bu başarının elde edilebilmesi içinde anaç beslenmesinin optimize edilmesi ve larval üretimde maksimum hayatta kalmayı sağlayacak uygun besleme protokolünün geliştirilmesi gerektiğini bildirmiştir. Tüm dünyada diskus üretiminde çeşitli metotlar kullanılmakla birlikte, balıkların büyüme

aşamalarında iki ana temel üzerine durulmaktadır. Bunlar balıkların ticari yemlerle ya da üreticilerin kendi geliştirmiş oldukları yaş yemlerle beslenmesi üzerinedir. Türkiye’de diskus üretimi yoğun kültürlerden ziyade bazı girişimcilerin sınırlı adetlerde bu balığı üretip piyasaya sunmaları şeklinde devam etmektedir. Diskus üretim miktarı Türkiye’de sayısal olarak az olmakla birlikte balıkların kaliteleri aldıkları ödüllerle perçinlenmiştir. Türkiye’de diskus üretiminde yaşanan olumsuzluklar; yavru üretiminde ve büyütme aşamasındaki problemler olarak iki başlık altında sınıflandırılabilir. Özellikle büyütme aşamasında balıkların daha ekonomik ve aynı zamanda da verimli yemlerle beslenmesi başlıca amacı oluşturmaktadır.

Piyasada, diskus balıkları için üretilmiş çok kaliteli yemler bulunmasına rağmen fiyatlarının yüksek olması üreticilerin ticari olarak bu yemleri kullanmasında maddi olarak çok büyük külfetler oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışmada diskus balıklarının büyütmesinde, yaş yem ve piyasada bol miktarda bulunan ticari alabalık yavru yemlerinin

Tablo 1. Denemede kullanılan yemlerin kimyasal kompozisyonları.

Deneme Grupları			
	Ticari Diskus Yemi	Ticari Alabalık Yemi	Yaş Yem
Nem	79,83±0,17 ^a	77,25±0,52 ^b	79,55±0,17 ^a
Protein	64,41±0,28 ^b	62,30±0,18 ^c	69,38±0,10 ^a
Yağ	26,01±0,20 ^b	25,76±0,21 ^a	19,90±0,01 ^c
Kül	3,60±0,09 ^a	3,50±0,14 ^a	3,70±0,08 ^a

Aynı satırda farklı üstel ifadelerle gösterilen grupların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (P < 0,05).

Deneyin Hazırlanışı

Deneyde kullanılan balıklar aynı batın yavrularıdır. Balıkların tümü denemeden önce aynı akvaryum şartlarında tutulmuş ve aynı ticari akvaryum yemi ile (Tetra Discus, Almanya) doyana kadar beslenmişlerdir. Deneme akvaryumlarının tümü kapalı devre olarak tasarlanmış ve günlük olarak su kalite kriterleri (pH, sıcaklık, iletkenlik, sertlik, amonyum ve oksijen miktarı) kontrol edilmiştir. Deneyde balıklar 80 L’lik akvaryumlara 15’er adet olacak şekilde üç tekerrürlü olarak ve ortalama 0,95±0,06 gr, 0,86±0,02 gr ve 0,94±0,04 gr (sırasıyla, ticari diskus, ticari alabalık yavru, yaş yem) ağırlıkta stoklanmıştır. Deneme başlangıcında

Tablo 2. Denemede kullanılan balıkların vücut kimyasal kompozisyonları.

Deneme Grupları			
	Ticari Diskus Yemi	Ticari Alabalık Yemi	Yaş Yem
Nem	65,23±1,36 ^a	66,30±0,89 ^a	65,78±1,01 ^a
Protein	51,25±0,78 ^a	50,03±1,12 ^a	50,45±0,65 ^a
Yağ	22,12±0,46 ^a	23,01±0,11 ^a	22,92±0,53 ^a
Kül	2,21±0,11 ^a	2,58±0,34 ^a	2,61±0,17 ^a

Aynı satırda farklı üstel ifadelerle gösterilen grupların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (P < 0,05).

ticari diskus yemi ile kıyaslanmaları ve diskus balıklarının büyüme performansı üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Metot

Deney Balıkları ve Araştırma Laboratuvarı

Çalışmada kullanılan diskus balıkları (*Symphysodon* spp.), Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Akvaryum Ünitesi laboratuvarında; blue diamond ve mavi turkuaz anaçlarından üretilmiş olup, aynı batın yavruları kullanılmıştır.

Deney Yemleri

Deneyde üç farklı tip yem kullanılmıştır. Bunlar üniversite laboratuvarlarında hazırlanan yaş yem, ticari alabalık yemi (SURSAN A.Ş.) ve kontrol grubunu oluşturması açısından ticari diskus (Tetra Discus, Almanya) yemidir. Tedarik edilen yemlerin kimyasal analizleri Tablo 1’ de verilmiştir.

tüm grupları temsil edecek şekilde balıklardan örnekler alınmış ve vücut kimyasal analizleri yapılmıştır. Balıklar akvaryumlara stoklandıktan sonra günde üç kere doyana kadar; 60 gün boyunca beslenmişlerdir. Her 30 günde bir olmak üzere balıkların ortalama ağırlıkları, biyometrik ölçümleri ve yem tüketimleri kayıt edilmiştir.

Kimyasal Analizler

Yem ve balıkların protein, yağ, nem ve kül oranları AOAC (2000) metoduna göre kuru madde miktarı üzerinden yapılmıştır. Balıkların vücut kimyasal kompozisyonu Tablo 2’de verilmiştir.

Büyüme Performansı

Çalışma sonunda büyüme performansını değerlendirebilmek için spesifik büyüme oranı (SBO), yem değerlendirme oranı (YDO) ve protein verimlilik oranı (PVO) aşağıdaki formüller kullanılarak belirlenmiştir.

Spesifik Büyüme Oranı (SBO) (% Gün⁻¹) = [Ln (Son Ortalama Ağırlık g) - Ln (Başlangıçtaki ortalama Ağırlık g)] / Deneme gün sayısı x 100

Yem Değerlendirme Oranı (YDO) = Tüketilen Yem (g) / Ağırlık Artışı (g) x 100

Protein Verimlilik Oranı (PVO) = Kuru Vücut Ağırlığı Kazanımı / Protein Tüketimi

İstatistiksel Değerlendirme

Deneme sonuçları SPSS 17 istatistik analiz programı kullanılarak yapılmış ve veriler tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanarak TUKEY çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuşlardır. Gruplar arası farklılıklar P < 0,05 olarak değerlendirilmiştir.

Sonuçlar

Çalışma başlangıç ağırlıkları sırasıyla 0,95±0,06, 0,86±0,02 ve 0,94±0,04 (ticari diskus, ticari

alabalık, yaş yem) olan deneme gruplarının çalışma sonundaki ağırlıkları sırasıyla 3,91±0,25, 3,42±0,17 ve 2,30±0,07 olarak tespit edilmiştir. Ticari diskus yemi (TD) ve ticari alabalık yavru yemi (TA) ile beslenen deneme gruplarının spesifik büyüme oranları arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilememişken (P > 0,05) bunlardan farklı olarak yaş yem (YY) ile beslenen balıkların ağırlıkları diğer gruplardan kayda değer oranda düşük tespit edilmiştir (P < 0,05). Buna benzer olarak grupların yüzde ağırlık artışlarında TD ve TA yemi ile beslenen gruplar arasında farklılık yokken YY ile beslenen grupta bu değer düşük tespit edilmiştir.

Yem tüketimi gruplar arasında farklılık göstermiş olup en yüksek yem tüketimi sırasıyla YY, TA ve TD grubunda gözlenmiştir (P < 0,05). Buna bağlı olarak protein verimlilik oranı YY ile beslenen gruplarda en düşük olmuşken en yüksek değer TD grubunda tespit edilmiştir (P < 0,05). Yem değerlendirme oranı YY ile beslenen grupta en yüksek olurken en düşük yem değerlendirme oranı TD ile beslenen grupta belirlenmiştir.

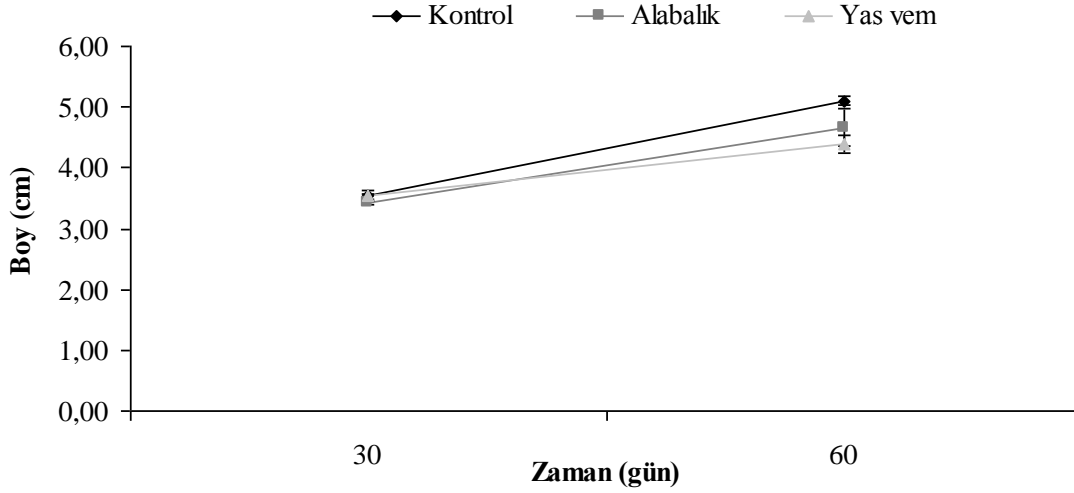
Yaşama oranları YY ile beslenen grupta kayda değer düşük tespit edilirken (P < 0,05) TD ve TA grupları arasında fark belirlenmemiştir (P > 0,05).

Tablo 3. Büyüme performansı ve yem değerlendirme oranları.

	Deneme Grupları		
	Kontrol	Alabalık	Yaş Yem
Ortalama Balık Ağırlığı (g) (Başlangıç)	0,95±0,06 ^a	0,86±0,02 ^a	0,94±0,04 ^a
Ortalama Balık Ağırlığı (g) (Sonuç)	3,91±0,25 ^a	3,42±0,17 ^a	2,30±0,07 ^b
Ağırlık artışı (%)	312,71±19,17 ^a	296,57±23,84 ^a	146,40±11,86 ^b
Yem tüketimi (g)	27,00±0,00 ^c	37,78±0,00 ^b	87,53±3,06 ^a
YDO	0,69±0,05 ^b	1,09±0,08 ^b	6,96±0,51 ^a
SBO	2,36±0,08 ^a	2,29±0,10 ^a	1,50±0,08 ^b
PVO	0,76±0,05 ^a	0,47±0,02 ^b	0,19±0,01 ^c
Yaşama oranı (%)	95,33±2,33 ^a	97,67±2,33 ^a	66,33±4,67 ^b

Aynı satırda farklı üstel ifadelerle gösterilen grupların ortalamaları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir (P < 0,05). YDO: Yem değerlendirme oranı, SBO: Spesifik büyüme oranı, PVO: Protein verimlilik oranı.

Süs balıkları için son derece önemli bir kriter olan boy açısından büyüme ele alındığında YY ile beslenen grupta kayda değer düşük tespit edilmiş olup (P < 0,05), en yüksek boyca büyüme TD grubunda tespit edilmiştir (P < 0,05).



Şekil 1. Diskuslarda çalışma sonunda elde edilen boyca büyüme.

Tartışma

Diskus üreticileri, özellikle maliyet açısından yaş yemlerden oluşan diyetlerle balıkların beslenmektedirler. Yaş yemin üretilmesi kolay olmakla birlikte saklaması ve uygulaması son derece zor olmakta ve balıkların sağlıklarını olumsuz yönde etkileyip akvaryum yada tank ortamının daha hızlı bir şekilde kirlenmesini neden olup iş yükünü arttırmaktadır.

Bu çalışmada hem kullanım açısından ve maliyeti olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde alabalık yavru yeminin kullanılabilirliği ve bunun yaş yem ve piyasada ticari olarak bulunan diskus yemine karşı performansları incelenmiştir. Çalışmada temel olarak büyüme performansı değerlendirilirken renklenme göz ardı edilmiştir. Çalışma sonunda alabalık yavru yemi ile beslenen grupların yaş yem ile beslenen gruplardan daha yüksek spesifik büyüme oranı ve daha düşük yem değerlendirme oranına sahip olduğu ve kontrol grubundan farklılık göstermediği istatistiksel olarak tespit edilmiştir.

Diskuslar karnivor balıklar olduğundan çalışmada kullanılan yemlerin protein ve yağ değerleri yüksektir. Hong ve ark. (2000) yaptıkları çalışmada yüksek proteinli yemlerin diskus balıklarının beslenmesinde daha verimli olduğunu tespit etmişlerdir. Bundan farklı olarak diğer süs balıklarında protein ihtiyacı diskusa kıyasla daha düşüktür (Lochmann ve Phillips 1994; Shim ve ark., 1989; Elangovan ve Shim 1997, Chong ve ark., 2004). Bununla birlikte çalışmada elde edilen SBO ve YDO değerleri Hong ve ark. (2000)'den farklı olarak belirlenmiştir. Benzer şekilde genel olarak üretimi yapılan kültür balıklarında yüksek protein tercih edilmektedir (Caceres-Martinez ve

ark., 2009; Arzel ve ark., 1995). Balık yemlerinde protein oranı arttıkça yem tüketimi de artmaktadır. Çalışmamızda benzer olarak özellikle yaş yem ile beslenen balıklarda yem tüketiminin arttığı gözlenmiştir. Bununla birlikte ağırlık kazanımı düşük olmuştur. PVO oranı da gruplar arasında değişkenlik göstermiştir. Akvaryum balıklarının yemlerinde kullanılan protein kaynakları değişkenlik göstermektedir (Francis ve ark., 2001; Güroy ve ark., 2012). Ayrıca yem yapımında kullanılan yöntemler de kullanılan protein kaynağının sindirilebilirliği üzerinde olumlu etkiler yaparak balıkların bu tip üretilen yemleri daha iyi değerlendirmesini sağlayabilir (Halver ve Hardy 2002). Ticari yem ve alabalık yavru yemi ile beslenen gruplarda oluşan farklılıklar yem yapımında kullanılan protein kaynağı ve yem yapım yönteminden kaynaklanabilir.

Yaş yem ticari diskus üreticileri tarafından düşük maliyeti ve kolay eldesi ile tercih edilen bir üründür. Bununla birlikte yaş yem kullanımı beraberinde bazı problemleri getirmektedir. Özellikle yaş yem içerisinde bulundurduğu yüksek su miktarı ile aynı miktar yem alımı göz önüne alındığında büyümeyi yavaşlatan bir kriter olmuştur. Ayrıca iyi ve hijyenik hazırlanmayan yemler balık ölümlerine sebebiyet verebilmektedir. Sonuç olarak alabalık yavru yeminin kullanım kolaylığı, kolay temini ve ekonomik olması sebebiyle ticari diskus yemi ve yaş yemin yerine tercih edilebileceği kanaatine varılmıştır. Bu çalışmada yaş yem kullanılan grubun büyüme performansı son derece düşük olarak tespit edilmiş, ayrıca yaşama oranları da düşük bulunmuştur. Bu yüzden yaş yemin kullanımının diğer gruplara



kıyasla tercih edilmemesi gerektiği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- AOAC International, 2000. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis (17th ed.). Washington, DC. 2200 pp.
- Caceres-Martinez, C., Cadena-Roa, M., Metailler, R., 2009. Nutritional Requirements of Turbot (*Scophthalmus maximus*): I. A Preliminary Study of Protein and Lipid Utilization. Journal of the World Mariculture Society, 15 (1-4): 191-202.
- Chong, K., Ying, S.T., Foo, J., Jin, T.L., Chong, A., 2005. Characterisation of proteins in epidermal mucus of discus fish (*Symphysodon* spp.) during parental phase. Aquaculture, 249 (1-4): 469-476.
- Chong, A., Hashim, R., Lee, L-C., Ali, bin A., 2002. Characterization of protease activity in developing discus *Symphysodon aequifasciata* larva. Aquaculture Research, 33 (9): 663-672.
- Çelik, İ., Önal, U., Cirik, Ş., 2008. Diskus balıklarında (*Symphysodon* spp.) üremeye etki eden faktörlerin belirlenmesi. Journal of Fisheries Sciences.com, 2(3): 419-426.
- Çelik İ., Önal U., Cirik Ş., Duman C., İngin T., Çelik P., 2011. Early weaning of discus *Symphysodon* spp. larvae: histological and morphological observations. The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgheh, IIC:63.2011.565, 6 pages.
- Degani, G., 2003. Genetic Variation In Strains Of Discus (*Symphysodon aequifasciata*) Using RAPD PCR. Israeli Journal of Aquaculture – BAMIGDEH, 55(2), 86-93.
- Degen, B., 1995. Wild-Caught Discus. Neptune City, N.J., T.F.H. Publications.
- Elangovan, A., Shim, K.F., 1997. Growth response of juvenile *Barbodes altus* fed isocaloric diets with variable protein levels. Aquaculture, 158: 321-329.
- Francis, G., Makkar, H.P.S., Becker, K., 2001. Antinutritional Factors Present in Plant-Derived Alternate Fish Feed Ingredients and Their Effects in Fish. Aquaculture, 199 (3-4): 197-227.
- Giovanetti, T.A., 1991. Discus fish: a complete pet owner's manual. Barron's Educational Series Inc., NY, 80 pp.
- Güroy, D., Sahin, I., Güroy, B., Altin, A., Merrifield, D.L., Effect of dietary protein levels on growth performance and nitrogen excretion of yellow tail cichlid *Pseudotropheus acei*. Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgheh, 64: 1-6.
- Halver, J.E., Hardy, R.W., 2002. Fish Nutrition. Third Edition. California, USA. 824 pp.
- Planas, M., Cunha, I., 1999. Larviculture of marine fish: problems and perspectives. Aquaculture, 177: 171-190.
- Sales, J., Janssens, P.J.G., 2003. Nutrient requirements of ornamental fish. Aquatic Living Resources, 16 (6): 533-540.
- Lochmann, R.T., Phillips, H., 1994. Dietary protein requirement of juvenile golden shiners (*Notemigonus crysoleucas*) and goldfish (*Carassius auratus*) in aquaria. Aquaculture, 128: 227-285.

- Shim, K.F., Landesman, L., Lam, T.J., 1989. Effect of dietary protein on growth, ovarian development and fecundity in the dwarf gourami, *Colisa lalia* (Hamilton). J. Aqua. Trop., 4: 111-123.
- Chong, A.S.C., Hashim, R., Ali, A.B., 2000. Dietary protein requirements for discus (*Symphysodon* spp.). Aquaculture Nutrition, 6: 275-278.
- Chong A.S.C., Ihsak, S.D., Osman, Z., Hashim, R., 2004. Effect of dietary protein level on the reproductive performance of female swordtails *Xiphophorus helleri* (Poeciliidae). Aquaculture, 234: 381-392.