

**DİSKUS BALIKLARINDA (*Symphysodon spp.*) ÜREMeye ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ****İhsan Çelik\*, Umur Önal, Şükran Cirik**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Çanakkale

**Özet:**

Amazon kökenli diskuslar (*Symphysodon spp.*) popüler ve özel süs balıklarıdır. Diskuslar eş seçen balıklar olduklarından sorunsuz olarak üretilmelerini zordur. Özel üretim tankı ve su kalitesine ihtiyaç duyarlar. Oldukça geniş su kalitesi aralıklarını tolere edebilmektedirler. pH, iletkenlik, sertlik, eş seçme davranışı ve üretim tankı gibi pek çok faktör diskusların üremesini etkilemektedir. Profesyonel ve tecrübeli üreticiler diskus üretebilmek için bir çok taktik kullanılmaktadır. Bu çalışmada *Symphysodon spp.*'nin üreme siklusuna ve yumurtlama başarısına etkisi olan bazı faktörler belirlenmiştir. Diskuslar sabit su parametrelerine ihtiyaç duymaktadırlar. Bu balıkların 3.9 ile 7.3 pH aralıklarında, 5 GH altındaki sertlikte, düşük iletkenlik seviyelerinde üredikleri tespit edilmiştir. Üremeye etki eden diğer faktörlerinde üretim tank sistemi ve su değişim rejimi olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Diskus, *Symphysodon*, Üreme, Faktör**Abstract:****Determined effects of some factors on reproduction on discus (*Symphysodon spp.*)**

Discus (*Symphysodon spp.*) is a popular and special ornamental fish that originates from the Amazonian basin. It is difficult to breed discus perfectly since discus fish use to choose partners. They need a special breeding tank and water quality. They can tolerate a wide range of water quality for reproduction. Many factors like pH, conductivity, hardness, mate choice behaviour and breeding tank affect the breeding discus. Professional and experienced discus breeders need to use a lot of tactic for breed the discus. In this study, it is determined effects of some factors on breeding cycle and spawning success on *Symphysodon spp.*. Discus fish need water stable parameters. We have established these fish like the pH between 3.9 and 7.3, the hardness above 5 GH, low conductivity levels for reproduction. Breeding tank system and water exchange regime are other important factors to breeding discus.

**Keywords:** Discus, *Symphysodon*, Reproduction, Factor**\* Correspondence to:**

Dr. İhsan Çelik, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Çanakkale-TÜRKİYE

Tel: (+90 286) 218 05 42

Fax: (+90 286) 218 05 43

E-mail: [ihcancelik@comu.edu.tr](mailto:ihcancelik@comu.edu.tr)

## Giriş

Akvaryum endüstrisi dünyada önemli bir sektör haline gelerek özellikle de doğadan balık toplanan ülkelerde binlerce insanın geçim kaynağı olmuştur. Yalnızca Amazon Havzası' da yer alan ülkelerde; Kolombiya' da 5000 insan, Brezilya' da 8-10000, Peru' da 14000 den fazla insan doğrudan akvaryum balığı yakalayarak geçimini sağladığı rapor edilmiştir. Bunun yanında bu sektörden dolayı olarak balık toplayıcılığından para kazananların tam sayısı bilinmemektedir (Watson ve Moreau, 2006). Doğadan balık toplayanların dışında komisyoncular, toptancılar, nakliyeciler, perakendeciler ve akvaryum yan sanayicileri gibi pek çok iş kolunu kapsayan akvaryum sektörü dünyada akvaryum hobisi ile uğraşan milyonlarca insana hizmet vermektedirler. Süs balıkları ticaretini kapsayan miktar ve fiyatlara dair veriler net olmasa da dünyadaki çeşitli ülkelerden ithal edilen süs balıkları ve omurgasızları yaklaşık 278 milyon US \$ olarak rapor edilmiştir (FAO 2005a, Livengood ve Chapman, 2007). Pet Endüstrisi anketlerine göre akvaryum endüstrisinin 1000 milyon US\$' dan fazla olduğu tahmin edilmektedir (Cato ve Brown, 2003; Chapman et. al., 1997; AAPMA 2005). FAO istatistiklerine göre 2005 yılında dünyadaki toplam süs balıkları ihracatı 264 391 000 \$ , ithalat 291 534 000 \$ iken aynı yıl Türkiye'de 27 000\$ ihracat, 8 934\$ ithalat gerçekleştirilmiştir (FAO 2005b). Akvaryum endüstrisinde bir kilogram resif balığının değeri 500-1,800 \$US iken gıda olarak kullanılan bir kilogram deniz balığının fiyatı 6-16.5 \$US arasındadır (Cato ve Brown 2003; Wabnitz ve ark., 2003). Bu çalışmada canlı materyali oluşturan diskus balıklarında da benzerlik görülmektedir. Türkiye'de çipura, levrek kg fiyatları 7-15 YTL iken iri bir diskusun (150-200gr) fiyatı 100-150 YTL civarındadır.

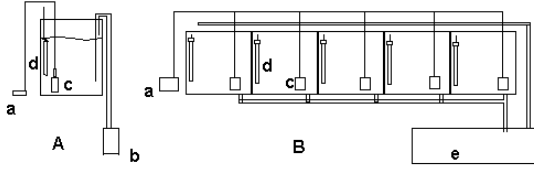
Ticari değeri yüksek bu balıkların Türkiye'de bu kadar pahalı olmasının en büyük nedeni piyasadaki diskusların büyük çoğunluğunun Singapur, Malezya, Tayland gibi ülkelere ithal edilmesidir. Diskus üretiminin zor, zahmetli ve tecrübe gerektiren bir iş olmasından yerli üreticiler tarafından üretilen diskus miktarının talebi yeterli seviyelerde karşılayamamasına neden olmaktadır. Bu türün üretiminde karşılaşılan problemlerin tanımlanması, çözüm önerileri getirilmesi ve profesyonel üretimler için üretim protokollerinin oluşturulması açısından üremelerini etkileyen biyotik ve

abiyotik faktörlerin ortaya konulması özellikle üreticiler için önemlidir. Brezilya' da ekonomik değeri yüksek *Symphysodon aequifasciatus* Pellegrin gibi türlerin aşırı toplanmasından dolayı populasyonlar çökmektedir (Crampton, 1999). Bundan dolayı diskuslara olan talebin üretim ile karşılanması daha fazla önem arz etmektedir.

Bu çalışmada anaç seçimi, su kriterleri, su değişim stratejisi ve fotoperiyot gibi etmenlerin diskusların üreme davranışlarına olan etkileri ortaya konmuştur.

## Materyal ve Metod

Deneysel olarak melon, blue diamond, mavi turkuaz, cobalt ve hayalet gibi ingilizceden türkçeye uyarlanmış isimlerle adlandırılan 6 erkek 6 dişi toplam 12 adet 2-3 yaşında erişkin diskus (*Symphysodon spp.*) kullanılmıştır. İki yıl boyunca balıklardan periyodik olarak yumurta alınması planlanmıştır. Balıkların üreme performansları gözlenerek üremelerine etki eden faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. İlk bir yıl süreyle 50x50x 60 cm kapasiteli 120 lt su hacimli 3 adet cam üretim tankından oluşan statik sistem olarak tabir edilen tanklar kullanılmıştır. Statik sistemde her tankın ısıtıcı, havalandırma tertibatı ayrı olup her tankın su girişi ve çıkışı elle tek tek yapılmaktadır. Tankın içerisinde daimi su akıntısı olmayıp daha çok durgun su kullanılmıştır. Bu tanklarda filtrasyon; kısmen dış filtre ve sürekli sünger filtre ile yapılırken, su sıcaklığı 200 watt' lık ısıtıcılar ile sabit tutulmaya çalışılmıştır. Üretim çalışmaları yaklaşık 12 m<sup>2</sup> alana sahip dış ortamdan izole edilmiş kapalı bir sistemde gerçekleştirilmiştir. Akvaryumun aydınlatmasında, odayı aydınlatan zaman ayarlı grolux floresan lambalar kullanılmıştır. İkinci yıl üretim için 40x40x40 cm ebatlarında ve her biri 50 lt su hacminde olan toplam 300 lt su kapasiteli 6 adet üretim tankı, 100 lt su kapasiteli filtrasyon tankı, 3 adet dış filtre ve 1 adet 18 watt' lık UV den oluşan kapalı devre sistem üretim için kullanılmıştır. İki farklı sistemde (Şekil 1) su parametresi, üretim sistemi ve su değişim oranları gibi faktörlerin diskusların üreme performansları üzerine etkileri gözlenmiştir. Statik sistemde her bir üreme tankı 120 lt su hacmine sahipken, kapalı devre sistemde 50 lt su hacimlidir.



A; Statik sistem, B; Kapalı devre sistem, a; Hava pompası, b; dış filtre, c; Sünger filtre, d; Isıtıcı, e; Filtrasyon tankı

**Şekil 1.** Statik sistem (50x50x60 cm) ve kapalı devre sistem diskus üretim tankları (40x40x40 cm)

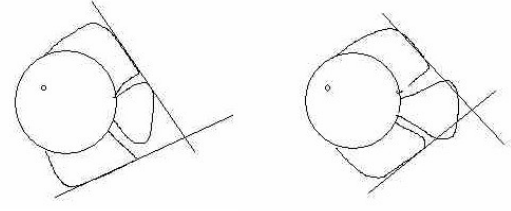
**Figure 1.** The discus breeding tanks; static system (50x50x60 cm) and recirculating system (40x40x40 cm)

Diskusların üreme davranışı sergiledikleri optimum su kalitesi parametrelerini tespit etmek amacı ile iletkenlik, pH, sıcaklık ve sertlik gibi parametrelerin farklı değerlerinde ve farklı su değişim oranlarında balıkların üreme performansları gözlemlenmiştir. Bununla beraber 14 saat aydınlık / 10 saat karanlık, 12 saat aydınlık / 12 saat karanlık ve 24 saat aydınlık ışık periyotlarının üreme davranışına etkisi tespit edilmiştir. Statik sistemde günlük su değişimi %5, %10, %20 ve %30 oranlarında yapılırken ve kapalı devre sistemde günlük %10, %20, %30 ve sürekli taze su girişi şeklinde yapılmıştır. Uygulanan su değişim stratejilerinin üremeye etkileri kaydedilmiştir.

## Bulgular ve Tartışma

### Anaç seçimi ve cinsiyet belirlenmesi

Diskus balıklarında morfolojik özelliklere bakılarak dış görünüşten cinsiyet ayırmak oldukça zordur. Bu balıklarda erkek ile dişi arasında vücut ve yüzgeç şekillerinden cinsiyet ayırt edilebileceğine tecrübeli üreticilerin bilgilerine dayanan bir takım veriler mevcuttur. Bunlardan en iddialısı ve yaygın olarak telaffuz edilen şekil 2' de görülen dorsal ve anal yüzgeçlerden geçen doğruların kuyruk yüzgecini kesip kesmediğine dair teoridir. Bu çalışmada bu yöntem ile cinsiyetleri belirlenen balıklarda yanlışlar olmuştur. Bu teori cinsiyet belirleme konusunda kısmen doğru olsa da genelde yanıltıcı olabilmekte ve her diskusta doğru sonuç vermemektedir.



Erkek

Dişi

**Şekil 2.** Diskuslarda erkek ile dişi arasındaki morfolojik farklılık (Richard, 1997).

**Figure 2.** The morphological difference between male and female discus (Richard, 1997).

**Tablo 1.** Statik ve kapalı devre sistemlerde 1 çift diskusun üreme frekansı.

**Table 1.** Reproduction frequency a pair of discus on static and recirculating system.

STATİK SİSTEM	KAPALI DEVRE
7 gün	9 gün
9 gün	10 gün
9 gün	8 gün
7 gün	5 gün
27 gün	15 gün
7 gün	11 gün
8 gün	7 gün
12 gün	8 gün
12 gün	7 gün
7 gün	9 gün
7 gün	6 gün
6 gün	7 gün
7 gün	6 gün
10 gün	13 gün
13 gün	11 gün
37 gün	22 gün
	17 gün
	9 gün
16 Üreme / 6 ay	18 Üreme / 6 ay

### Üretim sistemi

Statik sistem Türkiye' de yaygın olarak kullanılan diskus üretim sistemidir. Başarısı ticari açıdan da kanıtlanmış olan bu statik sistemin yanı sıra kapalı devre sistemde diskusların üreme performansı üzerine etkisine bakılmıştır. İki sistemde de bir çift diskusun periyodik olarak üreme frekansları arasında fark görülmemektedir (tablo 1). Tablo 1 de verilen değerler, bir önceki üremeden sonraki günü ifade etmektedir. Statik sistemde 6 ayda 16 üreme meydana gelirken, kapalı devre sis-

temde 18 üreme gerçekleşmiştir. İki üreme arasındaki gün sayısı verilen tabloda her iki sistemde de üremenin sürekliliği devam etmiştir.

### Su kriterleri

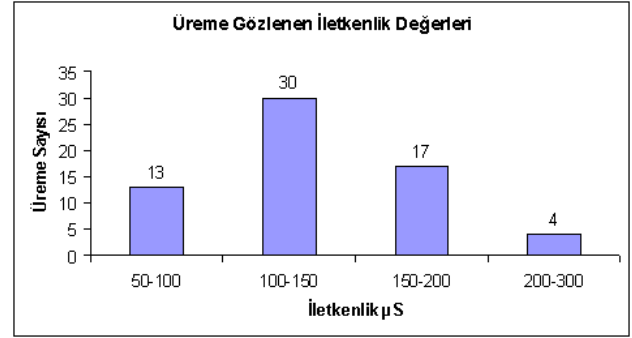
İletkenlik, pH, su sıcaklığı ve sertlik gibi su kriterleri diskuslarda üremeyi doğrudan etkileyen en önemli parametrelerdir. Bundan dolayı da üreme davranışının sergilendiği iletkenlik, pH, sıcaklık ve sertlik (1 dH= 1 Alman Sertliği = 1.78 mg/lit CaCO<sub>3</sub>) aralıkları tespit edilmiştir. 64 üremenin meydana geldiği su parametrelerinden bazıları tablo 2’ de verilmiştir. Buna göre diskuslar 3.9 gibi çok düşük asidik seviyedeki pH ile 7.3 seviyelerinde üremişlerdir. Bununla beraber 300µS’ in altındaki iletkenliklerde ve 28-30.2°C sıcaklık aralıklarında üreme davranışı sergilemişlerdir.

**Tablo 2.** Diskuslarda üreme davranışının gözlemlendiği bazı su parametreleri (iletkenlik µS, pH ve sıcaklık °C)

**Table 2.** The reproductive behavior in discus was observed water parameters (conductivity µS, pH and tempature °C)

İletkenlik	pH	Sıcaklık
190	3,9	29
100	4,6	29,6
140	4,2	30,2
140	5,5	29,1
50	6	28,6
92	7,1	28
158	7,3	29
110	5,3	29,6
200	4	29,8
100	5,7	29,3
130	5,2	30,2

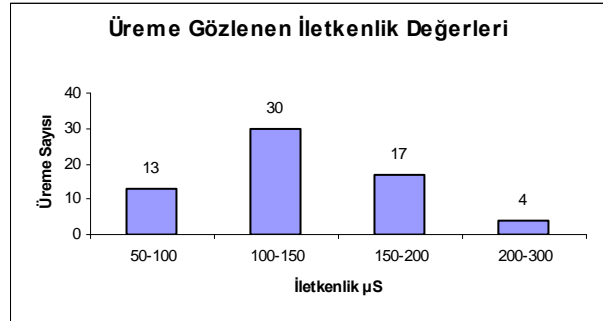
Diskusların oldukça geniş pH aralıklarında (Şekil 3) üreyebildikleri gözlenirse de üreme frekansının 4-7 pH aralıklarında daha yoğun olduğu görülmektedir (şekil 3). pH 4’ ün altında ve 7’ nin üzerinde olduğunda üreme sıklığında azalma tespit edilmiştir.



**Şekil 3.** Diskuslarda üremenin meydana geldiği pH değerleri (3.9 ile 7.4 arası).

**Figure 3.** Reproductive activities of discus occur range of pH values (between 3.9 and 7.3).

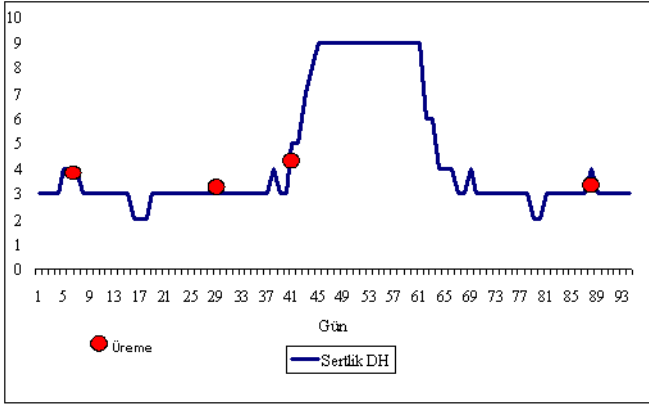
Diskuslarda üreme üzerine doğrudan etkili olan bir diğer su parametresi de iletkenliktir. Bu balıklar PH değerlerinde olduğu gibi çok geniş iletkenlik seviye aralıklarında üreyebilmektedirler (Şekil 4). 300µS’ in altındaki iletkenliklerde üreme sıklığının arttığı görülmüştür. 64 üremenin çoğunun 100-150µS aralıklarında meydana geldiği şekil 4’ te gösterilmiştir. 200µS’ in üzerinde üreme davranışının seyreltiği 300µS’ nin üzerinde nadirleştiği tespit edilmiştir.



**Şekil 4.** Diskuslarda üremenin meydana geldiği iletkenlik değerleri (µS).

**Figure 4.** Reproductive activities of discus occur range of conductivity values.

Doğal yaşam alanları yumuşak sular olan diskuslar yumurtalarını da yumuşak sulara dökmektedirler. Bu çalışmada diskusların 5 dH’ ın altındaki yumuşak sulara üredikleri gözlemlenmiştir (şekil 5). Su sertleştikçe üreme sıklığının azaldığı 5 dH’ ın üzerinde seyreltiği hatta durduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5. Diskuslarda üreme davranışının sergilendiği sertlik (dH) değerleri.

Figure 5. Reproductive activities of discus occur range of hardness values.

### Su değişim oranları

Amazon balıklarının üretiminde kullanılan su değişim stratejileri diskus üretimlerinde de kullanılmaktadır. Buna göre farklı oranlarda günlük su değişimlerinin (tablo 3) diskusların üremesine etkileri gözlemlendiğinde, üreme sıklığı açısından su değişim oranları arasında farklılık gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ). 42 ile 60 gün arasında değişen sürelerde farklı su değişim oranlarında üreme frekansları tablo 3’te verildiği gibi farklılık göstermemektedir. Bütün su değişim rejimlerinde üreme periyodik olarak devam etmiştir. 15 günün üzerindeki sürelerde anaçlar yavruları ile birlikte bırakılarak parental bakım davranışı gözlenmiştir.

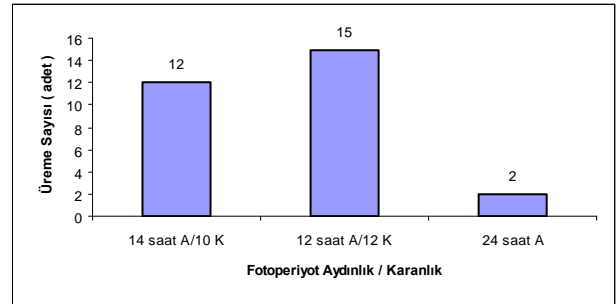
Tablo 3. Statik ve Kapalı Devre Sistemde Farklı Su Değişim Oranlarında Üreme Performansı

Table 3. Reproduction performance on different water exchange rates in static and recirculating system.

STATİK SİSTEM				KAPALI DEVRE SİSTEM				Sürekli Taze Su
Günlük %10	Günlük %20	Günlük %30	Günlük %5	Günlük %10	Günlük %20	Günlük %30		
İlk üreme	İlk üreme	İlk üreme	İlk üreme	İlk üreme	İlk üreme	İlk üreme	İlk üreme	
7 gün	7 gün	10 gün	20 gün	9 gün	11 gün	6 gün	22 gün	
9 gün	7 gün	6 gün	7 gün	10 gün	7 gün	7 gün	17 gün	
9 gün	6 gün	32 gün	7 gün	8 gün	8 gün	6 gün	9 gün	
7 gün	7 gün	10 gün	26 gün	5 gün	7 gün	13 gün		
27 gün	10 gün			15 gün	9 gün	11 gün		
	13 gün							
üreme	Üreme	üreme	üreme	üreme	üreme	Üreme	üreme	
6	7	5	5	6	6	6	4	

### Fotoperiyot

Akvaryumlarda üretilen balıklar için ihtiyaç duyulan su; türün doğal yaşam alanlarına bakılarak ayarlanmaktadır. Bu taklit hemen her zaman işe yarayabilmektedir. Amazon kökenli Neotropikal Ciklitlerden olan diskus balıklarının üretimi içinde aynı kurala uyulmaktadır. Üreme asidik ve yumuşak olan sularda senkronize olarak gerçekleştirilmektedir. Diskuslarda düzenli olan günlük ışık periyotları arasındaki farklılıklar üremelerini doğrudan etkilemektedir. Yani 14 saat aydınlık/10 saat karanlık, 12 saat aydınlık/12 saat karanlık gibi farklı ama düzenli fotoperiyot uygulamalarında üreme davranışı sergilemektedirler. Ancak 24 saat ışıkta uzun sürede üremeleri durmaktadır. 3’er ay farklı ışık periyotlarında tutulan diskuslarda 14 saat aydınlık ve 12 saat aydınlıkta üreme devam ederken 24 saat aydınlıkta üreme ilk bir kaç hafta devam etmiş daha sonra durmuştur. Şekil 7 de görüldüğü gibi 3 aylık periyotta 14 saat aydınlık/10 saat karanlıkta 12, 12 saat aydınlık/12 saat karanlıkta 15 üreme meydana gelirken 24 saat aydınlıkta 2 üreme olmuştur. Bu deneyler 3 çift anaç ile yapılmıştır.



Şekil 7. Üç farklı aydınlatma periyodunda üreme sayısı.

Figure 7. Breeding number on three difference stage lighting periods.

### Sonuç

Diskuslar eşlerini kendileri seçerler ve monogami (=tek eşlilik) davranışı sergilerler. Aynı çift çevresel şartlar uygun olduğu takdirde periyodik olarak defalarca üreyebilmektedirler. Ticari üretimler için anaç seçiminde göz önünde bulundurulması gereken birkaç önemli nokta vardır; Seçilen anaçlardan renk ve görüntü bakımından pazarda tercih edilebilecek özelliklerde yavru elde edilebilmeli, deforme olmayan sağlıklı yavrular alabilmek için sağlıklı balıklar anaç yapılmalı, çiftlerin

uyumlu olduğundan emin olunmalı, özellikle parental bakım görülen diskus gibi balıklarda erkek ile dişi anaç arasındaki uyum çok önemlidir. Uyumsuz çiftlerde yumurta ve larvaları yeme, yavru bakımını yapamama ve sürekli saldırma davranışları gözlenebilmekte, özellikle farklı renkteki soyların birbirleri ile çaprazlanmasından kaçınılmalı, hibrit veya kaynağı belli olmayan anaçlar üretim için tercih edilmemelidir.

Verimli bir çift balık ile üretime başlanabilmesi için cinsiyet belirleme önemli bir adımdır. Balıkların büyük çoğunluğu cinsiyet bakımından dimorfik (=dimorphic) ya da izomorfik (=isomorphic) olarak sınıflandırılabilirler. Dimorfik cinsiyetli türlerde cinsiyet, birincil (cinsiyet organı şekli) ve ikincil (büyüklük, şekil, renk, yüzgeçler) karakterden kolaylıkla ayırt edilebilir. Erkek bireyler genellikle daha renkli, büyük vücutlu ve gösterişli yüzgeçlere sahip olurlar. Cinsel dimorfizm Malawi Gölü ciklitleri, killifish ve canlı doğuran türlerinde yaygın görülür. İzomorfik türlerde cinsiyet genital papillanın şeklinden ayırt edilebilmektedir. Bazı türlerde erkek ve dişi arasında büyüklük farkı görülebilse de izomorfik türlerin çoğunda dış görünümünden cinsiyet ayırt edilemez veya çok zordur. Bu açıdan diskus balıklarını izomorfik sınıfa sokabiliriz. Çünkü dış görünüşten erkek ile dişiyi ayırt etmek kolay değildir. Diskuslarda gonad incelemesi yapmadan cinsiyet ayırımı yapabilmek çok zordur (Chellappa ve ark., 2005). Anaç yönetiminde erkek ve dişilerin birbirinden doğru bir şekilde ayırt edilmesi önemlidir.

Akvaryumlarda üreme tankları balık büyüklüğü ve üreme şekline göre dizayn edilmektedir. Diskus, melek (*Pterophyllum scalare*), cüce vatoz (*Ancistrus spp.*), beta (*Betta splendens*) gibi türlerde bir üreme tankına bir çift balık stoklanırken diğer ciklit ve canlı doğuran türlerinde ise bir üreme tankında ikiden daha fazla anaç stoklanmaktadır. Günümüzde diskus balıklarının ticari üretiminde çeşitli ebatlarda tanklar kullanılmaktadır. İki farklı sistem ve ebatlardaki tanklarda diskusların üreme performansı tablo 1’ de verilmiştir. Buna göre birden çok akvaryumun bir tek filtrasyon tankından idare edilmesi yoğun üretimler için anaç yönetimi, iş gücü gereksinimi, üretim kontrolü gibi pek çok yönden daha avantajlı sistemlerdir.

**Tablo 4.** Diskus üretiminde statik ve kapalı devre sistem performanslarının karşılaştırılması.

**Table 4.** Comparison of performance of two discus breeding system (statik and recirculating system).

	Statik Sistem	Kapalı Devre
Anaç yönetimi	ZOR	KOLAY
Su kriterleri optimizasyonu	ZOR	KOLAY
Filtrasyon	KOLAY	DAHA KOLAY
İşgücü gereksinimi	DAHA FAZLA	DAHA AZ
Üretim kontrolü	DAHA ZOR	DAHA KOLAY
Sistem yönetimi	DAHA ZOR	DAHA KOLAY
Hastalık Riski	AZ	FAZLA
Su kriterlerinde değişim	FAZLA	AZ

Pek çok balık türü doğada yağmur mevsiminde yumurta bırakmaktadırlar. Üretilmesi zor balıkların yumurtlatılabilmesi için yağmur mevsimi taklit edilir. Tankta su seviyesini artırılması, yumuşak ve biraz daha soğuk su girilmesi, suyun yüzeyden fiskiye tarzında dökülmesi, otomatik zaman ayarlayıcılarla günde birkaç saat yıldırım düşmesi halinde oluşan aydınlanmanın sağlanması gibi dizaynlarla balıkları üretebilmek için yağmur mevsimi akvaryum ortamında taklit edilebilmektedir (Anonim, 1999).

Üretim için yapay olarak hazırlanan suyun belirli parametrelerde olması arzu edilmektedir. Diskus üretimi için çeşitli kaynaklarda verilen su parametresi değerleri arasında farklılıklar görülmektedir. Bazı kaynaklarda diskusların üreyebilmesi için su sıcaklığının önce 32.2°C’ ye çıkartılıp daha sonra birden 28°C’ ye indirilmesi gerektiği rapor edilirken bazılarında sıcaklığın sabit olması bildirilmiştir (Mills, 1986; Giovanetti, 1991; Degen, 1995). PH, iletkenlik ve sertlik değerleri içinde aynı farklılık mevcuttur. Bazı literatür kaynaklarında üremenin 6-6.5; 4.2-6.2; 5-6 gibi çeşitli PH değerlerinde olacağı bildirilirken iletkenlik ve sertlik değerleri için yumuşak su, düşük iletkenlik gibi geniş aralıklar bildirilmiştir (Giovanetti, 1991; Kullander, 1996; Degen, 1995; Mavituna, 2004). Bu çalışmada yapılan 100’ün üzerindeki üreme sonunda diskus üremesi için önerilen su kalitesi parametreleri tablo 5’te verilmiştir.

**Tablo 5.** Diskus üretiminde kullanılması önerilen su parametresi aralıkları.

**Table 5.** Water parameters were proposed for breeding discus.

Sıcaklık	28-30 °C
Sertlik	2-5 DH (Alman Sertliği)
İletkenlik	100-200
pH	5-6
Nitrit	0
Nitrat	< 0.5 mg/l
Toplam Amonyak	0
Çözünmüş Oksijen	> 2 mg/l

Akvaryumlarda balık üretim sistemlerinde su değişim stratejileri balıkları üremeye teşvik etmek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Su değişimi ile su seviyesinin azalıp çoğalması, su parametrelerinde meydana gelen küçük değişiklikler özellikle yağmur mevsiminde üreyen türlerin üretiminde kullanılan bir taktiktir. Diskus üretiminde su değişimi önemli bir prosedürdür. Günlük farklı oranlarda (%5,%10, %20, %30, sürekli) su değişimi uygulamalarının diskusları üremeye teşvik ettiği tespit edilmiştir. 120 lt su hacimli bir tankta günlük %30 su değişimi yapıldığında yalnızca bir tankta 30 günde toplam 1080 lt su değiştirilirken günlük %5 su değişiminde 30 günde toplam 180 lt su değiştirilmiş olmaktadır. Üreme davranışının gözlemlendiği bu iki su değişim protokolü arasında 9-10 kat su kullanım farkı ortaya çıkmaktadır. Yoğun üretimlerde onlarca tank kullanıldığından bu fark daha da büyümektedir. Dolayısı ile diskus üretiminde üremeyi tetikleyen minimum ölçekteki su değişim protokolünün uygulanması çok daha ekonomik olmaktadır. Benzer durum ışık periyodu içinde geçerlidir. Buna benzer şekilde, üremenin periyodik olarak devam ettiği minimum aydınlatma ticari bir işletme için ekonomik anlamda önem teşkil edebilmektedir. 14A/10K periyotta, 12A/12K periyoda göre ışıklar günde 2 saat, ayda 60 saat fazla açık kalmaktadır. Diskus üretim ünitelerinde aydınlatmaya harcanan enerjinin daha ekonomik kullanılabilmesi için 12 saat A/12 saat K fotoperiyot uygulaması tavsiye edilebilir.

Sonuç olarak diskus balıkları çok geniş aralıklardaki su parametrelerinde (pH, iletkenlik, sertlik, sıcaklık) periyodik olarak üreyebilmektedirler. Ancak üretim aşamasında su kriterlerinde meydana gelebilecek iniş çıkışların çok sık aralıklı ve ani olmaması halinde diskus balıklarının üretimi daha kolay gerçekleştirilmektedir. Su kriterleri, su değişimi, fotoperiyot ve üretim sistemleri bu

balıkların üretimini doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir.

## Teşekkür

Bu çalışma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı tarafından 2005/24 nolu proje kapsamında desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı ÇOMÜ, BAP Komisyonuna teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

- Anonim, (1999). Spawning and Production of the Serpae Tetra, *Hyphessobrycon serpae*. (CTSA) Center for Tropical and Subtropical Aquaculture Publication Number 138.
- APPMA., (2005). National Pet Owners Survey. American Pet Products Manufacture Association. <http://www.appma.org> In; Livengood E. J. and Chapman F.A. The Ornamental Fish Trade. 2007.
- Cato, J.C., Brown, C.L., (2003). *Marine Ornamental Species: Collection, Culture, and Conservation*. Ames, IA: Iowa State Press. In; Livengood E. J. and Chapman F.A. The Ornamental Fish Trade. 2007.
- Chapman, F.A., Fitz-Coy, S.A., Thunberg, E.M., Adams, C.M., (1997). United States of America trade in ornamental fish, *Journal of the World Aquaculture Society* 28:1-10.
- Chelappa, S., Camara, M. R., Verani, J., (2005). Ovarian Development In The Amazonian Red Discus, *Symphysodon discus* Heckel (Osteichthyes: Cichlidae), *Brazilian Journal of Biology*, 65(4): 609-616.
- Crampton, W. G. R., (1999). The impact of the ornamental fish trade on the discus *Symphysodon aequifasciatus*: A case study from the floodplain forests of Estac, ao Ecologica Mamiraua. In Varzea: Diversity, Development, and Conservation of Amazonia's Whitewater Floodplains (Padoch, C., Ayres, J. M., Pinedo-Vasquez, M. & Henderson, A. eds) pp. 29-44. New York: The New York Botanical Garden Press.

- Degen, B., (1995). The proper care of discus. TFH publications.
- FAO, (2005a). The numbers represent the average unit value of imports for 1994-2003. *FAO Yearbooks 1996 to 2005, Fishery Statistics, Commodities* Volumes 83-97. FAO:Rome, Italy.
- FAO, (2005b). Commodities production and trade, Ornamental fish trade (Import/Export value), Fishery Statistics. Fishstat Plus, ([www.fao.org](http://www.fao.org)).
- Giovanetti, T., (1991). Discus fish. Baron's publications, Barron's Educational Series. Inc. Hauppauge, New York.
- Kullander, S.O., (1996). Eine weitere Übersicht der Diskusfische, Gattung *Symphysodon* Heckel. DATZ Sonderheft Diskus: 10-16.
- Livengood E. J., Chapman F.A., (2007). The Ornamental Fish Trade: An Introduction with Perspectives for Responsible Aquarium Fish Ownership. Series of the Department of Fisheries and Aquatic Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. FA124. May 2007. <http://edis.ifas.ufl.edu> (visit 07/2007).
- Mavituna, B., (2003). Diskus balıklarında üreme, <http://akvaryum.mavituna.com/?118> (visit 09/2007).
- Mills, D., (1986). Akvaryum bakımı. İnkilap yayınevi.
- Richard, J., 1997. A potential method for sexing discus. In: Diskus Brief Magazine. <http://www.aquariumarticle.com> (visit 10/2007)
- Wabnitz, C., M. Taylor, Green, E., Razak. T., (2003). *From Ocean to Aquarium*. Cambridge, UK: UNEP-WCMC.
- Watson I., Moreau M-A., (2006). The ornamental fish trade in support of livelihoods. *OFI Journal 50 February 2006*. ([www.ornamental-fish-int.org](http://www.ornamental-fish-int.org)) (visit 10/2007).