

**GUROMİ BALIKLARININ ÜREMESİ
VE BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
TESPİTİ**

DİLEK ŞAHİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ
ANABİLİM DALI**

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GUROMİ BALIKLARININ ÜREMESİ
VE BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ

DİLEK ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

YRD. DOÇ. DR. ORHAN ARAL

SAMSUN-2005

TEZ
YÜK LİS
5/319
2005

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 25/ 01/ 2005 tarihinde yapılan sınav ile Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Muammer ERDEM

Üye: Prof. Dr. Levent BAT

Üye: Yrd. Doç. Dr. Orhan ARAL (Akademik Danışman)

ONAY: Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

09/03/2005

Prof. Dr. A. Nur ONAR
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

GUROMİ BALIKLARININ ÜREMESİ VE BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN TESPİTİ

ÖZET

Bu çalışmada, Guromi türlerinin genel biyolojik özellikleri ve Üç Benekli Guromi (*Trichogaster trichopterus* Pallas, 1770) türüne ait üreme ve gelişme özellikleri incelenmiştir.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Ünitesi'nde yürütülen çalışmada 65×65×50 cm ebatlarındaki bir akvaryuma 8 adet (4 erkek-4 dişi) anaç balık stoklanmıştır. Üreme davranışı gösteren 20,9 g ağırlığında ve 9,8 cm boyunda dişi anaç ile 16,7 g ağırlığında ve 10,8 cm boyundaki erkek anaç *Trichogaster trichopterus* türü 75×23,5×40 cm ebatlarındaki cam bölmeli akvaryuma yerleştirilmiştir ve bu balıklardan 600 adet yumurta elde edilmiştir.

İnkubasyon süresi 28±2°C'de 30 saat sürmüştür. 126 saat sonunda vitellus keselerini tüketen larvalar serbest yüzmeye başlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Guromi, *Trichogaster trichopterus*, üreme biyolojisi, yumurta, larva

DETERMINATION OF THE BIOLOGICAL FEATURES AND REPRODUCTION OF GOURAMI

ABSTRACT

In the present study, the biological features of gourami species and reproduction and development of Three Spot Gourami (*Trichogaster trichopterus* Pallas, 1770) were investigated.

In the study which carried out in the Aquarium Units of University of Ondokuz Mayıs, Sinop Fisheries Faculty, were stocked 8 (4 male-4 female) maturity fish in a glass aquarium of 65×65×50 cm. A mature female (20,9 g; 9,8 cm) and a mature male (16,7 g; 10,8 cm) were transferred in the divided aquarium size of 75×23,5×40 cm and 600 eggs were obtained.

The incubation period was continued 30 hours in water temperature of 28±2°C. In the end of 126 hours were consumed sack of vitellus and then larvae were started free swimming.

Key Words: Gourami, *Trichogaster trichopterus*, reproduction biology, egg, larvae

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmam boyunca bana her türlü desteği sağlayan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Orhan ARAL'a, fakültemiz dekanı Prof. Dr. Muammer ERDEM'e, tez çalışmam boyunca her zaman bana destek olan Arş. Gör. Funda ÜSTÜN ve doktora öğrencisi Seval YAMAN DERNEKBAŞI'na, tüm fakültemiz çalışanlarına gönülden teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

No

1.	GİRİŞ.....	1
2.	LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
3.	GENEL BİLGİLER.....	7
3.1.	Taksonomi.....	7
3.2.	Dağılım.....	9
3.3.	Morfoloji.....	10
3.3.1.	<i>Trichogaster trichopterus</i> Türünün Genel Morfolojik Özellikleri.....	11
3.3.1.1.	<i>Trichogaster trichopterus sumatranus</i>	13
3.3.1.2.	<i>Trichogaster trichopterus opaline</i> (Cosby).....	13
3.4.	Üreme.....	15
3.5.	Beslenme.....	18
3.6.	Su Özellikleri.....	19
4.	MATERYAL ve METOT.....	20
4.1.	Balık Materyali.....	20
4.2.	Akvaryum Materyali.....	21
4.3.	Yem Materyali.....	21
4.4.	Deneme Planı.....	21
5.	BULGULAR.....	23
6.	TARTIŞMA.....	27
7.	SONUÇ ve ÖNERİLER.....	29
8.	KAYNAKLAR.....	30
	ÖZGEÇMİŞ.....	33

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa
No

Şekil 3.1.1.	<i>Trichogaster trichopterus</i> türü	7
Şekil 3.2.1.	Anabantidae familyası üyelerinin dünyadaki genel dağılımı (Anonim, 2004a)	9
Şekil 3.2.2.	<i>Trichogaster</i> türünün dünyadaki genel dağılımı (Anonim, 2004b)	9
Şekil 3.3.1.	Bir Anabantid türüne ait (<i>Trichogaster leeri</i>) labirent organ (Orijinal)	10
Şekil 3.3.2.	Bir labirentli balık türünün genel morfolojik özellikleri	11
Şekil 3.3.1.1.	Erkek <i>Trichogaster trichopterus</i> (Orjinal)	12
Şekil 3.3.1.2.	Dişi <i>Trichogaster trichopterus</i> (Orijinal)	12
Şekil 3.3.1.1.1.	<i>Trichogaster trichopterus sumatranus</i> (Anonim, 2004c)	13
Şekil 3.3.1.2.1.	<i>Trichogaster trichopterus opaline</i> (Anonim, 2004d)	13
Şekil 3.3.1.2.2.	<i>Trichogaster trichopterus gold</i> (Anonim, 2004e)	14
Şekil 3.4.1.	Köpük yuva (Orijinal)	16
Şekil 4.1.1.	Erkek <i>Trichogaster trichopterus</i>	20
Şekil 4.1.2.	Dişi <i>Trichogaster trichopterus</i>	20
Şekil 5.1.	Anaç Erkek <i>Trichogaster trichopterus</i> (Orijinal)	23
Şekil 5.2	Anaç Dişi <i>Trichogaster trichopterus</i> (Orijinal)	24
Şekil 5.3.	Köpük yuva yapan erkek <i>Trichogaster trichopterus</i> türü	24
Şekil 5.4.	Köpük yuva içindeki <i>Trichogaster trichopterus</i> türüne ait yumurtalar	25
Şekil 5.5.	30 saat sonunda yumurtadan çıkan larvalar	25
Şekil 5.6.	Serbest yüzen larva	26

ÇİZELGELER LİSTESİ

Sayfa
No

Çizelge 3.1.1.	Anabantidae familyasına ait alt familyalar ve önemli cinsleri (Frey, 1974)	8
Çizelge 3.6.1.	<i>Trichogaster</i> sp. türü için gerekli optimal su şartları	19
Çizelge 5.1.	Anaç dişi ve erkek <i>Trichogaster trichopterus</i> türüne ait özellikler (n=8)	23

1. GİRİŞ

Akvaryum balıkçılığı, insanoğlu tarafından başlangıçta sadece bir hobi olarak ilgi görmüş, daha sonraları ise bir iş kolu olarak ticaret alanında yer almıştır. Akvaryumun ilk kez kimler tarafından ve ne zaman kullanıldığı tam olarak bilinmemekle beraber M.Ö. 2500 yıllarında Sümer'lerin balıkları gıda amacıyla kullandıkları tarihsel belgelerde yer almaktadır. Daha sonra 1. yüzyılda Romalıların balık besledikleri, Çinlilerin Sung Dynasty devrinde (910-1279) Japon balığını havuz ve porselen kaplarda besledikleri, birkaç yüzyıl sonra da bu balıkları Avrupa'ya getirdikleri bilinmektedir (Geldiay, 1972).

16. yüzyılda cam kaselerde süslü balık üretimi Avrupa'ya yayılmıştır. 19. yüzyılda halka açık akvaryum ile, yine aynı yüzyılda Amerika Birleşik Devletleri'nde tropikal akvaryum balıkları sergileyen bir "Akvaryum Derneği" kurulmuştur. İçinde bitki ve balık yaşatılan kaplar ilk kez 1850 yılında P.H. Gossel'nin makalesinde "Akvaryum" adıyla anılmıştır. Aynı makalede tatlı su akvaryumunda sirkülasyon yaratılarak suyun temiz tutulabileceği de bildirilmiştir. Günümüz standartlarına göre ilk akvaryumu kuramsal olarak Heath Robinson gösteriye sunmuştur (Mills, 1986). 1856 yılında da bugünkü anlamda paslanmaz çelik, alüminyum veya camdan yapılmış şeffaf bir akvaryum ilk kez Alman akuvarist E.A. Müler tarafından kullanılmıştır (Altinköprü, 1983).

Türkiye'de akvaryum konusu yeni olup 40-50 senelik bir geçmişe sahiptir. Popüler anlamda akvaryum merakı, 1980'li yıllarda oldukça artmış ve bu dönemden sonra akvaryum balıklarının çok sayıda ve türde ithal edildiği görülmüştür (Türkmen ve Albaz, 2001). Bu konuda kesin istatistiksel bilgiler olmamakla birlikte ülkemizde 500.000'den fazla akvaryum meraklısı olduğu hakkında bilgi edinilmiştir. Ülkemizdeki bu duruma karşılık, gelişmiş ülkelerdeki akvaryum balığı meraklısı sayısı milyonları aşmaktadır. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'nde 30 milyon, Japonya'da ise 15-20 milyon arasında akvaryum balığı meraklısı olduğu bilinmektedir. Gelişen ekonomi ile birlikte ülkemizde de akvaryum balıklarına olan ilginin daha da artacağı beklenmektedir (Hekimoğlu, 1997).

Akvaryumlar içerisinde yetiştiriciliği yapılan balıklar üretim ve buna bağlı olarak ticaret amacının dışında bilimsel araştırmalarda da yardımcı materyal olarak da kullanılmaktadırlar. 20. yüzyılın ilk yarısında tüm bilimsel çalışmalardaki artışa paralel

olarak akvaryum canlıları üzerinde de birçok araştırma yapılmıştır. Değişik türlerdeki akvaryum balıkları tıp ve biyoloji araştırmalarında standart deney hayvanları olarak yıllarca kullanılmışlardır. Bunun sebebi de bu omurgalı hayvanların laboratuvar şartlarında kolayca üreyip hızlı bir şekilde gelişim göstermeleridir. Balıkların kimyasal maddelere olan duyarlılığı; toksikolojik ve endokrinolojik çalışmalarda kullanımlarını sağlamıştır. Akvaryum balıklarında görülen hastalıkların incelenmesi, karşılaştırmalı patoloji alanında yapılan araştırmalara ışık tutmuştur. Ayrıca hayvan davranışları üzerine yapılan birçok araştırmada balıkların kullanılması, insan ve diğer omurgalı hayvan davranışlarının yorumlanmasında katkıları olan akvaryum balıklarının önemi vurgulanmıştır (Yamamoto ve ark., 1999).

Günümüzde, akvaryum balıklarını tatlı su ve deniz suyu balıkları olarak iki grupta incelemek mümkündür. Tatlı su balıkları gerek yetiştiricilik alanında, gerekse bilimsel olarak yapılan çalışmalarda deniz balıklarına göre daha çok tercih edilmektedir. Tercih sebepleri arasında; tatlı su balıklarının bakım ve üretimlerindeki kolaylık, piyasada rahatlıkla bulunabilmesi, fiyatlarının uygun olması sayılabilir. Bu sebeplere paralel olarak; akvaryum balıkları yetiştiriciliğinde en fazla Poeciliidae, Cyprinidae, Cichlidae, Anabantidae gibi familyalar içerisinde yer alan türler kullanılmaktadır. Bu familyaların her birinin kendine has özellikleri bulunmaktadır. Ancak bu balıklar içerisinde Anabantid türleri sahip oldukları morfolojik ve biyolojik özellikleri ile büyük ilgi toplamaktadır.

Anabantidae familyası içerisinde yer alan tüm balıklar "**Labirent Organı**" adı verilen yardımcı solunum organları ve üreme döneminde su yüzeyine yakın bölgede oluşturdukları köpük yuva ile kendilerine has özellik kazanmış balıklardır (Şahin, 1999). Bu familya içerisinde yer alan tüm balıklar labirent organına sahip oldukları için "**Labirentli Balıklar**" olarak adlandırıldıkları gibi genel olarak "**Guromi**" olarak da bilinmektedirler. Guromi türlerinden özellikle *Beta splendens*, *Colisa lalia*, *Trichogaster leeri* ve *Trichogaster trichopterus* akvaryum balıkçılığı sektöründe ve bilimsel çalışmalarda değerlendirmeye alınan türlerdir. Bu tercih edilen balık türleri arasından da *Trichogaster trichopterus* türü diğer türlere nazaran akvaryum koşullarına daha iyi uyum gösterebilmekte ve sahip olduğu biyolojik ve morfolojik özellikleri ile bilimsel çalışmalarda en fazla tercih edilen türdür (Cole ve ark., 1999).

Bu tez çalışmasında, Anabantid türlerinden ticari anlamda en popüler olanlardan *Trichogaster trichopterus* (üç benekli guromi) türünün akvaryum koşullarında üremesi ve bazı biyolojik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Dünya’da akvaryum balıkları birçok bilimsel çalışmada kullanılmaktadır. Tüm balıklarda olduğu gibi Anabantidae familyasına dahil *Trichogaster trichopterus* (Üç Benekli Guromi) türünün üreme, gelişme, davranış biyolojisi değişik araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Türkmen ve Alpbaz (2001)’in belirttiğine göre Türkiye’ye de birçok akvaryum balığı ithal edilmekte ve bunlar hem ticari amaçlı hem de bilimsel amaçlı kullanılmaktadır.

Alpbaz (2000)’e göre tüm guromi türleri hem biyolojik hem de morfolojik bakımdan oldukça dikkat çeken balık türleridir. Sahip oldukları labirent organları ile özelleşen bu balıklar diğer birçok tür balıktaki üreme davranışından farklı bir yapı gösterdiği için de ayrı bir öneme sahiptir.

Trichogaster trichopterus türünde morfolojik yapı çeşitli bakımlardan incelenmiştir. Cole ve ark., (1999) yaptıkları çalışmalarda Anabantid türlerinde eşey ayrımının çeşitli yollarla (yüzgeç yapısına-renklerine- yüzgeç ve renklerine göre) yapılabileceğini belirtmiştir. Buna göre *Trichogaster trichopterus* türünde eşey ayrımı balıkların dorsal yüzgeçlerine bakılarak yapılmıştır. Erkek *Trichogaster trichopterus* türünde dorsal yüzgeç uzun ve sivri uçla sonlanırken, dişi *Trichogaster trichopterus* türünde kısa yapıda olup yuvarlak uçla sonlanmaktadır.

Cole ve ark. (1999)’nın bildirdiğine göre *Trichogaster trichopterus* türü doğal ortamlarında maksimum 20 cm boya ulaşabilir, ancak akvaryum koşulunda 10-15 cm boya ulaşmaktadır. *Trichogaster trichopterus* türü üreme olgunluğuna 7-8 cm boy uzunluğunda ulaşır (Alpbaz, 2000).

Trichogaster trichopterus türünün cinsi olgunluğa erişme süreci birçok araştırmacı tarafından değişik şekillerde değerlendirilmiştir. Cole ve ark. (1999) *Trichogaster trichopterus* türünde cinsi olgunluğa erişmiş bir erkek balığın vücut renginde bir koyulaşma olduğunu, dişi balığın ise karın kısmının yuvarlak bir yapı aldığını tespit etmişlerdir. Hollis (1999)’a göre ise, guromi türlerinde erkek balıkların üreme olgunluğuna erişmiş olması köpük yuva yapmaya başlamaları ile anlaşılmaktadır.

Tüm guromi türleri sahip oldukları biyolojik özellikler ile diğer tür balıklardan ayrılmaktadır. Şahin (1999), Anabantidae familyasına dahil tüm balıklar labirent organı adı verilen yardımcı hava alma organı yardımıyla herhangi bir olumsuz koşul (susuz ortamda kalma vb.) esnasında balıkların uzun süre O₂’siz ortamda yaşamlarını

sürdürebildiğini belirtmiştir. Ladich ve Yan (1998) tüm Anabantidae familyasına dahil türlerden pek çoğu üzerinde yaptıkları çalışmada (*Trichogaster trichopterus*, *Colisa lalia*, *Macropodus opercularis*, *Trichopsis vittata* ve *T. pumila*) labirent organ yardımıyla su içerisindeki düşük frekanstaki sesleri dahi algılayabildiklerini bulmuşlardır.

Guromi türleri içerisinde sahip olduğu ticari önem sebebiyle ayrı bir yere sahip olan *Trichogaster trichopterus* türü diğer guromi türlerinde de bulunan ventral yüzgeç açısından farklılık göstermektedir. *Trichogaster trichopterus* türünde ventral yüzgeç diğer türlerdekine nazaran oldukça uzamış bir yapıdadır (anal yüzgecin son kısmına kadar uzanmaktadır). Bizassa ve ark. (2001) tat alma duyusu ve serbest sinir uçlarının *Trichogaster trichopterus* türlerinde ventral yüzgeçler üzerinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Buna göre de ventral yüzgeçlerin üreme davranışlarında rol oynadığını tespit etmişlerdir. Ladich ve Yan (1998)'e göre bu familya içerisinde yer alan tüm balık türlerinin uzamış formdaki ventral yüzgeçleri yardımıyla susuz bir ortamdan başka bir su ortamına kadar ilerlediklerini belirtmiştir.

Dawes (1984)'e göre labirentli balıklarda başarılı bir eşleşme; görme yeteneği, kimyasal-fiziksel ve mekaniksel etkileşimlerin bütünlüğü ile sağlanmaktadır. Tüm bu etkileşimler üreme döneminde erkek balıkların belirgin bir şekilde renklenmeleri, kendilerine has yüzme hareketleri ve üreme dönemindeki kompleks yapıları (erkek balığın su yüzeyinde mukuslu bir yapıda köpük yuva yapması) ile tamamlanmıştır.

Miklosi ve ark. (1997), *Macropodus opercularis* türü üzerinde yaptıkları bir araştırmada erkek-erkek rekabetinin labirentli balıklara özgü agresif yapıdan ileri geldiği tespit etmişlerdir ve bunun sonucunda da eşleşmede bu rekabetin direkt bir etkisi olduğu tezini savunmuşlardır.

Hollis (1999)'e göre; erkek-erkek balık rekabeti dişi ve erkek balık arasındaki eşleşmede etken olabilmekte, ancak bu durum başlı başına eşleşmede bir kriter olarak kabul edilmektedir.

Trichogaster trichopterus türünde dişi balıklar, kendilerine özgü karakterlerini ve yuva kalitesini önde tutarlar. Jaroensutasinee ve Jaroensutasinee (2001)'e göre labirentli balıkların üreme döneminde gözlenen erkek-erkek rekabeti dişilerin eş seçimi üzerinde büyük etkiye sahiptir. Üreme olgunluğuna gelmiş iki erkek *Trichogaster trichopterus* türü arasında dişi balığı cezbetmek ve o ortamda yuva yapma üstünlüğünü sağlamak

için bir rekabet yaşandığını tespit etmişlerdir. Bu rekabet sırasında erkek balıkların birbirlerine fiziksel zararlar verdikleri (kuyruk ısırma, toslama vb.), sonuçta da yenik düşen erkek balığın oldukça fazla hırpalandığını ya da öldüklerini gözlemlemişlerdir.

Jaroensutasinee ve Jaroensutasinee (2003), erkek balıklardaki üreme başarısının direkt olarak yuva büyüklüğü ile ilişkili olduğunu düşünerek labirentli balıklar tarafından üreme döneminde oluşturulan köpük yuva büyüklüğünün eş seçimine etkisini araştırmışlardır. Köpük yuva büyüklüğü arttıkça dişi balığın üreme davranışlarının daha hızlandığını gözlemlemişlerdir. Buna bağlı olarak da büyük alana sahip olan köpük yuvalar büyük erkek balıklar tarafından oluşturulduğundan eşleşme esnasında dişi balıklar için büyük erkek balıkların tercih edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Tüm labirentli balıklar beslenme özellikleri bakımından incelendiğinde karnivor oldukları görülmüştür. Kültür ortamında yetiştiricilik yapılırken balıklara renk pigmentleri içeren yemler verilebilir, sonuç olarak balıkların ticari bakımdan daha cazip hale gelebileceği saptanmıştır (Degani, 1990).

Larvalar için başlangıçta kullanılabilecek en uygun yem değişik protozoa türleridir (infusaria, özellikle de paramecium) (Degani, 1993; Şahin, 1999). Lim ve ark. (2003) ise labirentli balıkların larvaları için başlangıçta kullanılabilecek en uygun yem çeşidinin rotifer türleri ile *Artemia salina* (tuz yengeci) larvası türünün nauplii evresi olduğunu tespit etmişlerdir.

3. GENEL BİLGİLER

3.1. Taksonomi

Tüm guromiler; Perciformes (Levrek giller) takımına dahil olan Anabantidae familyası içerisinde yer almaktadır. Anabantidae familyasına ait tür sayısı oldukça fazladır. Tropik balık endüstrisinde halen ticareti devam eden 100 kadar Anabantid türü bulunmaktadır. Bunlar içerisinde *Betta*, *Colisa* ve *Trichogaster* türleri en çok bilinen türlerdir.

Ordo: Perciformes

Family: Anabantidae

Genus: *Trichogaster* (Bloch and Schneider, 1801)

Species: *Trichogaster trichopterus* (Pallas, 1770)

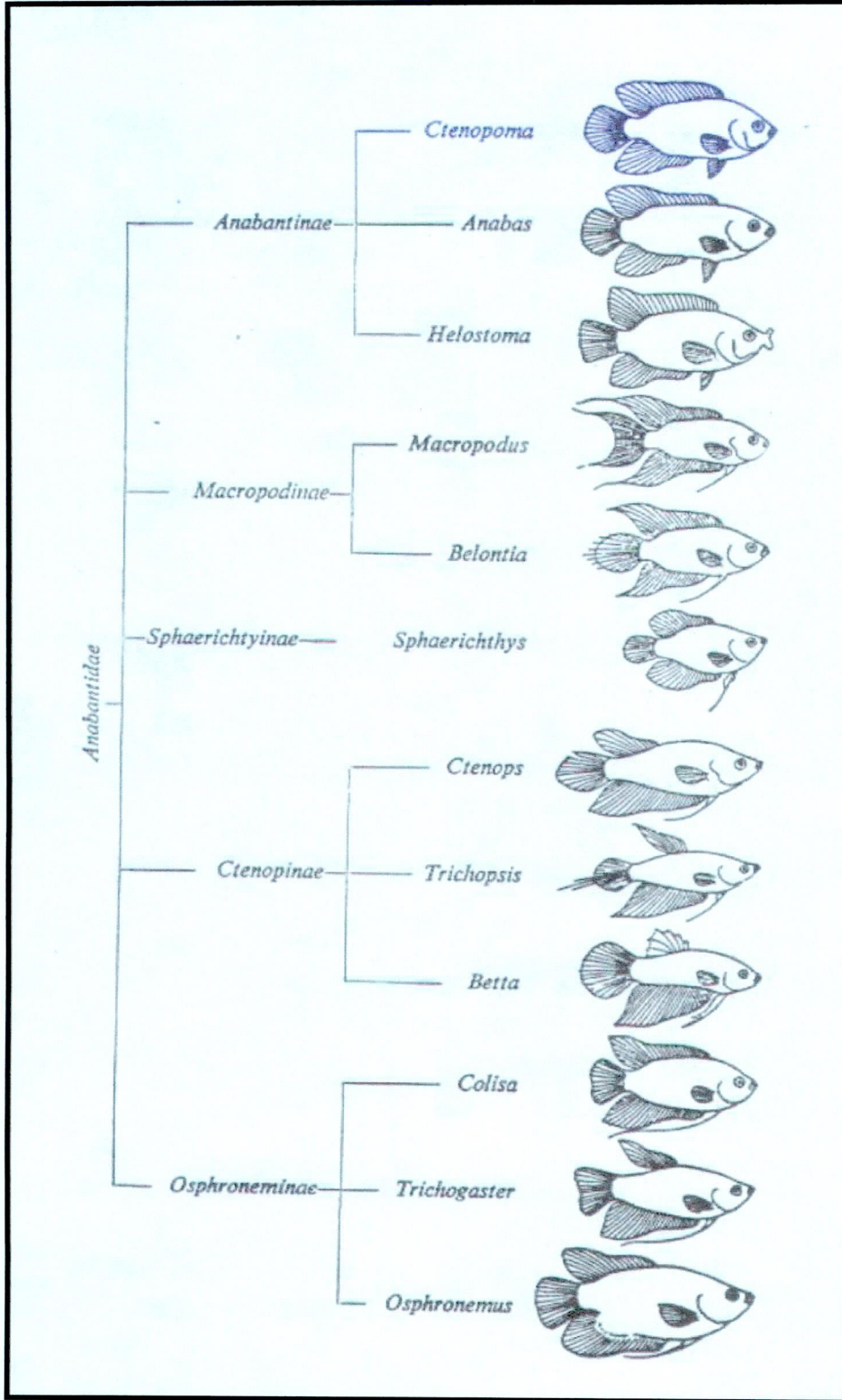


Şekil 3.1.1. *Trichogaster trichopterus* türü

Trichogaster türleri ticari olarak üretimi yapılan en popüler türler arasında yer almaktadır. Bunların sistematik sınıflandırması da tıpkı diğer tür balıklarda olduğu gibi cins veya türlerine bakılarak yapılmıştır. *Trichogaster trichopterus*, ‘üç benekli guromi’, orijinal adıyla ‘*Labrus trichopterus*’ 1801 yılında bugünkü adını almış ve sınıflandırılmıştır (Şekil. 3.1.1.) (Cole ve ark., 1999).

Anabantidae familyası içerisinde yer alan önemli alt familya ve genuslar Çizelge 3.1.1.’de verilmiştir (Şahin, 1999).

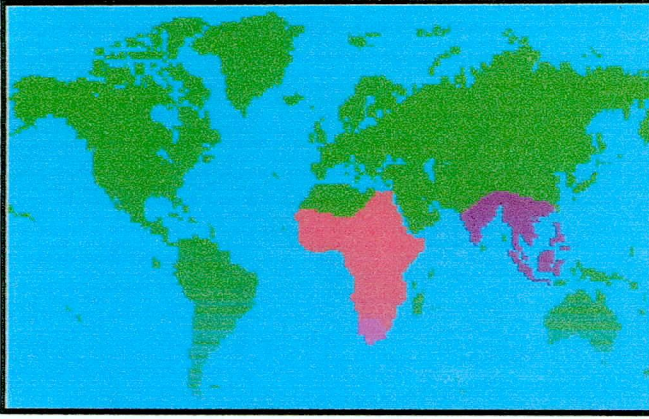
Çizelge 3.1.1. Anabantidae familyasına ait alt familyalar ve önemli cinsleri (Frey, 1974)



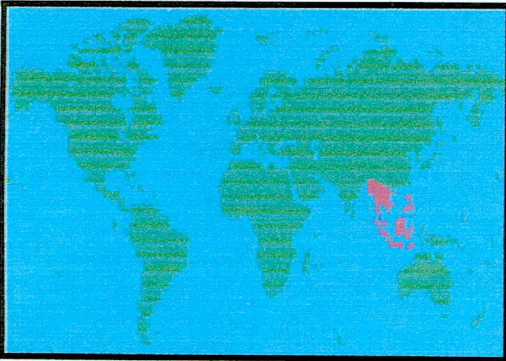
3.2. Dağılım

Anabantidae familyasında yer alan tüm balıklar Asya ve Afrika kökenlidir (Şekil 3.2.1). Bu balıklar Afrika'nın güney ve batısında, Asya'nın ise doğu ve güneydoğusunda lokalize olmuştur (Bizassa ve ark., 2001). *Trichogaster* türleri başta olmak üzere bu familya içerisindeki birçok tür en fazla Vietnam, Tayland, Malezya, Hindistan, Burma-Myanmar bölgelerinde yayılım göstermektedir (Şekil 3.2.2).

Trichogaster türleri de dahil olmak üzere, tüm guromiler doğal ortamlarında, çoğunlukla, bozulmaya yüz tutmuş organik maddeler bulunan bataklık alanlarda, nehir, kanal, hendek ve göllerde yaşarlar. Ayrıca bu balıklar; hem besinlerini sağlamak hem de predatör türlerden (kuşlar, sürüngenler vb. türler) saklanmak için pirinç tarlaları ve diğer yetiştiricilik yapılan alanlarda da lokalize olmuş durumdadırlar (Cole ve ark., 1999).



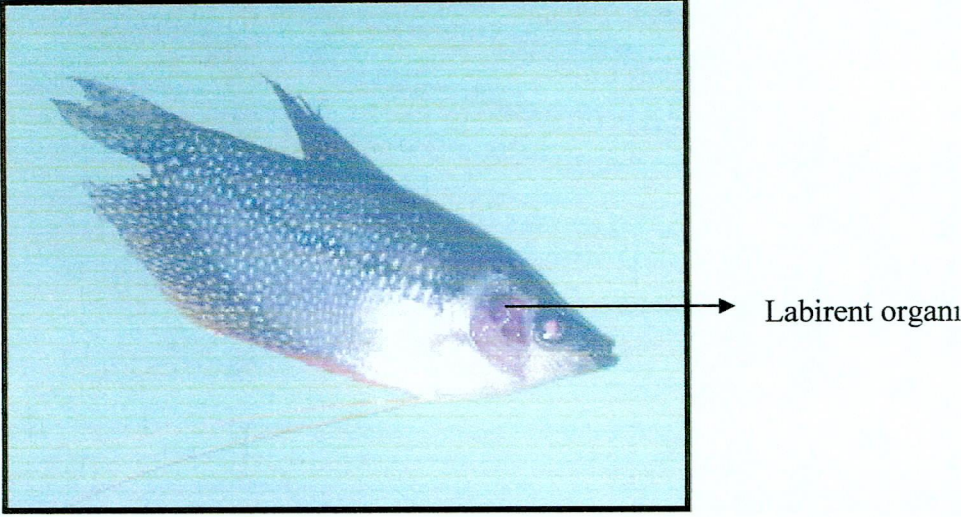
Şekil 3.2.1. Anabantidae familyası üyelerinin dünyadaki genel dağılımı (Anonim, 2004a)



Şekil 3.2.2. *Trichogaster* türünün dünyadaki genel dağılımı (Anonim, 2004b)

3.3. Morfoloji

Bu balıklara adını veren organ "**labirent organı**" dır. Bu organ Anabantid türleri için yardımcı hava alma organı görevi yapmaktadır. Labirent organı kafanın her iki yanında, solungaç yayının 4. kemeri üzerinde lokalize olmuştur (Şekil 3.3.1).



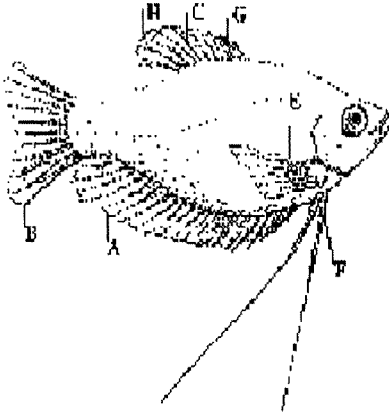
Şekil 3.3.1. Bir Anabantid türüne ait (*Trichogaster leeri*) labirent organı (Orijinal)

Labirent organı; 3 veya daha fazla yassı kemikçiklerin kıvrımlar oluşturup bu kıvrımların üzerlerinin zengin kan damarları ile çevrilmesinden oluşmuştur (Anonim, 2003a). Tüm guromi türlerinde labirent organının oluşumu 4-6 haftalık olduklarında başlar. Labirentli bir balık, normal koşullarda dakikada 4 defa ağız yoluyla hava alarak oksijeni labirent organından geçirir ve daha sonra bu havayı tek bir hava kabarcığı olarak su yüzeyine bırakır. Labirent organı, solungaçlarda uzun süre hava depolanmasına olanak verdiği için bu balıklar çamurlu sularda gerekirse uzun süre oksijensiz yaşayabilirler. Hatta labirentli balıklar gerekirse ventral (pelvik) yüzgeçlerinin yardımıyla susuz bir ortamdan yakın bir yerdeki sulu ortama hareket edebilirler (Norris, 1992; Şahin, 1999).

Labirent organı, tüm Anabantidae familyası içerisinde yer alan balıklar için büyük bir öneme sahiptir. Labirent organına sahip balıkların içerisinde bulunduğu akvaryumun su sıcaklığı ile dış ortamın sıcaklığı arasındaki farkın fazla olmamasına dikkat edilmelidir. Eğer akvaryumun su sıcaklığı, dış ortamın sıcaklığından oldukça fazla ise, balık akvaryumun yüzeyine yükselerek havadan aldığı oksijeni solunum amacıyla labirentlerine gönderdiğinde, labirent organlarında iltihaplanma meydana gelir ve ölüme

neden olabilir. Bu sebeple balığın içerisinde bulunduğu akvaryumun üstü bir camla örtülerek oda sıcaklığı ile akvaryum suyu sıcaklığı arasındaki fark azaltılabilir (Şahin, 1999).

Tüm guromiler dış görünüş olarak Şekil 3.3.2’de görüldüğü biçimdedir.



A:Anal yüzgeç

B:Kuyruk yüzgeci

C:Dorsal yüzgeç

E:Pektoral yüzgeç

F:Ventral yüzgeç

G:Dorsal dikenler

H:Dorsal ışınlr

Şekil 3.3.2. Bir labirentli balık türünün genel morfolojik özellikleri

Trichogaster türlerinde dorsal yüzgeç anal yüzgece göre oldukça kısadır ve anal yüzgecin gerisinden başlamaktadır (Anonim, 1999).

3.3.1. *Trichogaster trichopterus* Türünün Genel Morfolojik Özellikleri

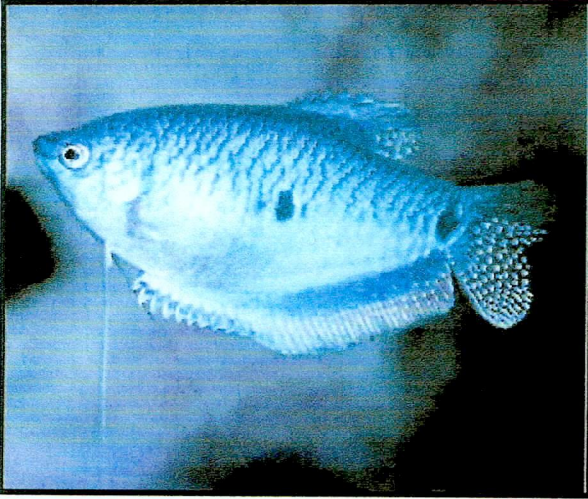
Balığın vücudu üzerinde; bir tanesi gövdenin tam ortasında, diğeri de kuyruk yüzgecinin başlangıcında olmak üzere iki adet koyu renkte siyah benek bulunmaktadır. Bu lekeler balığın gözü ile aynı hizada olduğundan üç adet benek varmış gibi görünür, bu sebepten dolayı da bu tür "**Üç Benekli Guromi**" adını taşımaktadır. *Trichogaster trichopterus* türünün doğadaki rengi açık mavidir. Ergin bir *Trichogaster trichopterus* türünde boy doğal ortamlarında 15 cm kadar olduğu halde bu uzunluk akvaryum balığı yetiştiriciliğinde genellikle 10-12 cm arasında değişmektedir (Alpbaz, 2000).

Trichogaster trichopterus türünde eşey ayrımı dorsal yüzgeçlerine bakılarak yapılmaktadır. Erkek balıklarda dorsal yüzgecin ucu sivri bir şekilde sonlanmaktadır (Şekil. 3.3.1.1.).



Şekil 3.3.1.1. Erkek *Trichogaster trichopterus* (Orjinal)

Dişi balığın dorsal yüzgecinin ucu yuvarlak olarak sonlanır (Şekil 3.3.1.2.) (Cole ve ark., 1999; Şahin, 1999).



Şekil 3.3.1.2. Dişi *Trichogaster trichopterus* (Orjinal)

Ventral (pelvik) yüzgeç genel olarak tüm guromi türlerinde uzamış bir yapıdadır. Ancak *Trichogaster* türlerinde diğer guromi türlerine oranla daha fazla uzun bir yapıya sahiptir. Ventral yüzgeç *Trichogaster* türlerinde anal yüzgecin son kısmına yakın bir bölgeye kadar uzanmaktadır. Ventral yüzgeçler herhangi bir şekilde koptuğunda kendini yenileme özelliğine sahiptir. Bizassa ve ark. (2001) tat alma duyusu ve serbest sinir

Bu iki alt türden başka *Trichogaster trichopterus* türünün bir tane de albino türü mevcuttur. *Trichogaster trichopterus gold* adı verilen bu albino türün gövdesi açık sarı renktedir ve sırt kısmında açık siyah, dikine desenleri ile yüzgeç ve kuyruk kısmında sarı benekleri bulunmaktadır (Şekil 3.3.1.2.2.) (Anonim, 2003b).



Şekil 3.3.1.2.2. *Trichogaster trichopterus gold* (Anonim, 2004e)

3.4. Üreme

Anabantidae familyasına dahil tüm balıklar üreme zamanında birebir (erkek ve dişi) eşleşirler. Bunun sebeplerinden en önemlisi aynı türe ait labirentli balıklar arasında görülen erkek-erkek rekabetidir (Hollis, 1999). Tüm Anabantidae familyasına dahil olan türlerde bu olay gözlenmektedir. Eğer üretim ya da yetiştiricilik amacıyla kullanılan akvaryum içerisine aynı türe ait iki adet labirentli balık türü yerleştirilirse erkek balıkların birbirlerinin kuyruklarını ısırma, kovalama ve saldırma gibi agresif hareketler sergilerler. Kavgalar genelde fiziksel darbeler ve ölümle sonuçlanır (Jaroensutasinee ve Jaroensutasinee., 2001). Bu nedenle üretim yapılacak akvaryumda sadece eş olan 1 çift balık yerleştirilmelidir ve üretim için kullanılacak akvaryum içerisinde dişi ve erkek balık birbirinden ayrı tutulmalıdır (bölmeli akvaryum). Üreme döneminde erkek balıklar dişilere nazaran daha canlı renklere sahiptirler. *Trichogaster trichopterus* türünün erkeğinde üreme dönemi vücut rengi olan mavi rengin daha koyu bir hal aldığı, üzerindeki beneklerin ise daha belirginleştiği gözlenir. Labirentli balıklar genelde 1 yaşına geldiklerinde cinsi olgunluğa ulaşırlar. Cinsi olgunluğa erişmiş bir erkek kendisine uygun olan dişi balığı eş olarak seçtikten sonra (eğer dişi balık yumurtlamaya hazır ise) köpük yuva yapımına başlar.

Erkek balık suyun üst tabakasına yakın bir bölgeye ağzı ile yuttuğu havayı labirent organından geçirdikten sonra mukusumsu bir yapıya sahip köpük benzeri kabarcığı bırakır. Oluşturulan köpük yuvanın orta kısmı kenarlara göre daha yüksektir. Köpük yuvanın dağılmasını engelleyip bir arada bozulmadan kalmasını sağlamak için özellikle su üzerinde yüzen bitkiler (*Riccia* sp. vb) ya da tahta, strofor benzeri malzemelerin kullanılmasında yarar vardır (Şekil 3.4.1.) (Dawes, 1984).



Şekil 3.4.1. Köpük yuva (Oriijinal)

Köpük yuvanın yapımı tamamlandıktan sonra akvaryum içerisinde dişi ve erkek balık bir araya getirilmelidir. Yumurtlamaya hazır olan dişinin erkek *Trichogaster trichopterus* tarafından köpük yuvanın olduğu yere doğru kovalandığı gözlenmiştir. Bu davranışı dişi balığın karın bölgesinin altına vurma ve kuyruğunu ısırma gibi hareketlerle gösterir (Dawes, 1984).

Erkek ve dişi *Trichogaster trichopterus* yuvanın tam altına geldikleri vakit dişi balık erkek balık tarafından ventral yüzgeçlerinin yardımı ile yumurtlamaya zorlanır. Tüm bu yumurtlama öncesi davranışlar yaklaşık 3-4 saat kadar sürebilir. Dişi balık yumurtalarını köpük yuvanın içerisine doğru bırakır, aynı anda erkek balık tarafından da yumurtaların döllenmesi için spermiler bırakılır (Mas, 2001). Yumurtlama bittikten sonra yuva içerisinden düşen yumurtalar olursa erkek balık tarafından tekrar yuva içerisine taşınır. Dişi balığın yumurtlaması bittikten hemen sonra yumurtalar erkek balık tarafından döllenir. Dişi balık akvaryumdan larvalar açılana kadar uzaklaştırılır, çünkü yumurtlamadan larvaların açılmasına kadar aşamada tüm bakımı erkek balık kendisi üstlenir. Bu zaman aralığında dişi balık bir sonraki yumurtlama vaktine kadar kondüsyon kazanması için başka bir akvaryum içerisinde tutulur. Eğer dişi balık ortamda tutulursa erkek balık kıskanma davranışı içine gireceğinden yumurta ve larvaları tüketebilir. Larvalar açılana kadar yuvadan düşen yumurtalar erkek balık tarafından ağızları yardımıyla tekrar yuva içerisine yerleştirir. Yumurtalar açıldıktan sonra erkek balık çıkan yavruları serbest halde yüzmeye başlayana kadar (3-5 gün) koruma ve bakımına devam eder. Daha sonra erkek balık da ortamdaki uzaklaştırılır. Ortamdan uzaklaştırılan dişi ve erkek balıklar yeni bir kuluçka evresi için en az 2 hafta

sonra tekrar kullanılır ve dişi ve erkek balık üreme evresinden en az 1 hafta önce aynı ortama alınır.

Dişi balık bir seferde 500-1000 adet arası yumurta (balık büyüklüğüne bağlı olarak) bırakır (Alpbaz, 2000). Yumurtalar döllendikten 24-30 saat içerisinde açılmaya başlar, ancak anaç dişi ve erkek balık ya da ortamdaki olumsuz etkilerden ileri gelen sebeplerle yumurtalar % 100 açılım göstermezler. Amornsakun ve ark. (2004), *Trichogaster* türlerine ait yumurtalarda döllenme oranının %91,12, yumurtadan çıkma oranının ise %83,03 olduğunu tespit etmişlerdir. Kayıpların ebeveynler ve olumsuz ortam koşullarından ileri gelebileceğini belirtmişlerdir.

Yumurtadan çıkan larvalar 4-5 gün sonra serbest olarak yüzmeye başlarlar. Yumurtadan çıkan larvalarda 2-4 hafta içerisinde labirent organının oluşmaya başladığı belirtilmiştir. Bu safhada akvaryum içerisindeki su sıcaklığı ile akvaryumun içinde bulunduğu ortam sıcaklığı arasındaki ısı farkının minimum olması çok önemlidir, aksi takdirde yavru balıklar kolaylıkla labirent organlarından hastalanabilir ve bunun sonucunda da ani ölümler meydana gelir.

Larvaların akvaryum suyu miktarı her gün azar azar değiştirilmelidir. Bu durum balıklarda büyüme hormonlarının aktivitesinin hızlanmasına yardımcı olacaktır.

Larvalarda 6-10 hafta içerisinde renklenmeler başlar ve tamamlanır, bu aşamadan sonra erkek ve dişi balıklar birbirinden rahatça ayrılabilir.

3.5. Beslenme

Trichogaster trichopterus türü genel olarak her türlü kuru ve canlı yemi tüketmektedir. Bu balıklar doğal ortamlarında çok değişik türdeki omurgasızlarla, özellikle böcek ve sivrisinek larvaları ile beslenir. Kültür ortamında ise daha çok kuru yemler (pul yem, pond yem, pelet yem vb.) kullanılmaktadır, ancak üreme döneminde balıklara kondüsyon kazandırması bakımından canlı yemler kullanılmaktadır. En çok tercih edilen canlı yemler arasında *Artemia salina* (tuz yengeci) larvası, *Daphnia* sp., *Tubifex* sp., *Infusaria* türleri sayılabilir, ancak bu canlılar protein açısından çok zengin olduğu için balıklara haftanın sadece bir gününde vermekte yarar vardır. Aksi takdirde, balık vücudunda aşırı yağlanma meydana geleceğinden özellikle de üreme döneminde balıklardan istenilen randıman alınamaz. Dişi balığın vücudunda oluşacak fazla yağlanma yumurtlamayı geciktirebilir, hatta tamamen engelleyebilir (Cole ve ark., 1999).

Trichogaster trichopterus türünün anaçlarında üreme döneminde yem alışının azaldığı tespit edilmiştir. Normal koşullarda balıklar günde 2-3 kez yemlenebilirken üreme döneminde 1 kez yemleme yapmak yeterli olacaktır.

Yumurtadan çıkan larvaları kendi yumurta keselerini tüketene kadar (yaklaşık 4 gün) hiçbir şekilde yemlemeye gerek yoktur (Mas, 2001). 4-5 gün içerisinde serbest yüzmeye başlayan larvalar aktif olarak beslenmeye hazır demektir.

İlk önce yavru balıklara verilebilecek en uygun yem yumurta sarısı, küçük *Daphnia* sp., çeşitli protozoa türleri ile *Artemia salina* larvasıdır. Bu yemlerin tercih edilmelerindeki sebep protein bakımından çok zengin olmalarıdır, tüm balık larvalarının gelişiminde protein büyük rol taşımaktadır. Bunun yanında guromi türlerinde labirent organının oluşması ile balığın gelişim düzeni arasında direkt bir ilişki olduğundan labirentli balıklar için canlı yemin ayrı bir önemi vardır.

Larvalar anaçlara göre bir gün içerisinde daha fazla yemlenmelidir ve bu yemlemede kullanılan yem çeşidi mümkünse genelde canlı yemlerle yapılmalıdır. Larvalar büyümeye başladıkça kullanılan yemlerde farklı çeşitler (kuru yem ilavesi) kullanılabilir.

3.6. Su Özellikleri

Trichogaster trichopterus türü tropikal ve subtropikal bölge balığı olduğundan yüksek su sıcaklığında yaşamayı sever. En iyi gelişim gösterdikleri su sıcaklık dereceleri 23-26°C' dir. Üreme döneminde bu sıcaklık 30°C'ye kadar çıkarılır (Şahin, 1999).

Balıkların içerisinde bulunduğu suyun sıcaklığından hariç suyun kalitesi de balıkların üreme ve gelişmesinde büyük etkiye sahiptir. Sudaki nitrat ve nitrit miktarı arttıkça balıkların büyümesi yavaşlamakta, buna bağlı olarak üreme hızları da düşmektedir (Cole ve ark., 1999). *Trichogaster trichopterus* türünün yetiştiriciliğinde su hafif sert, pH değeri ise 6,5-8 arasında olmalıdır. Akvaryum içerisindeki su üreme döneminde 15 günde bir olmak üzere 1/3'lük kısmı değiştirilirse üreme hızı artar, aynı zamanda üreme döneminden sonra larvaların içinde bulunduğu akvaryumun suyu her gün olmak koşulu ile azar azar değiştirilirse balıkların daha hızlı büyür. Çünkü bu su değişimleri yavru balıklardaki üreme hormonlarının aktivitesini artırır (Mas, 2001). Genel olarak *Trichogaster* sp. türünün yetiştiriciliğinde gerekli olan optimal su şartları çizelge 3.6.1'de verilmiştir (Cole ve ark., 1999).

Çizelge 3.6.1. *Trichogaster* sp. türü için gerekli optimal su şartları

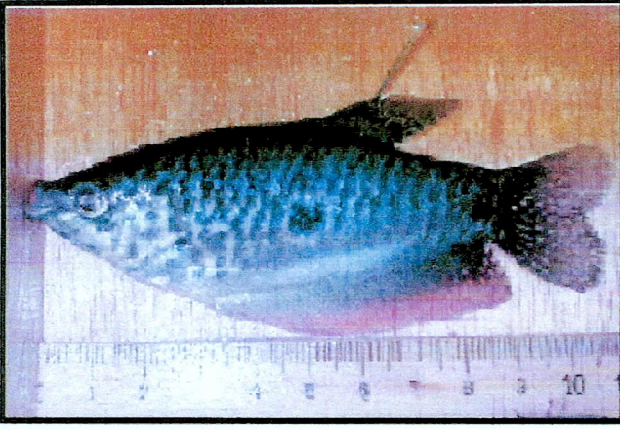
Su Parametreleri	Değerler
Sıcaklık	18-30 °C
Sertlik	50-100 mg/l _t CaCO ₃
Tuzluluk	‰ 0
pH	6.5-8.0
Nitrit	<0.5 mg/l _t
Nitrat	<0.5 mg/l _t
Total Amonyak Miktarı	<1 mg/l _t
Çözülmüş O ₂	>2 mg/l _t

4. MATERİYAL-METOT

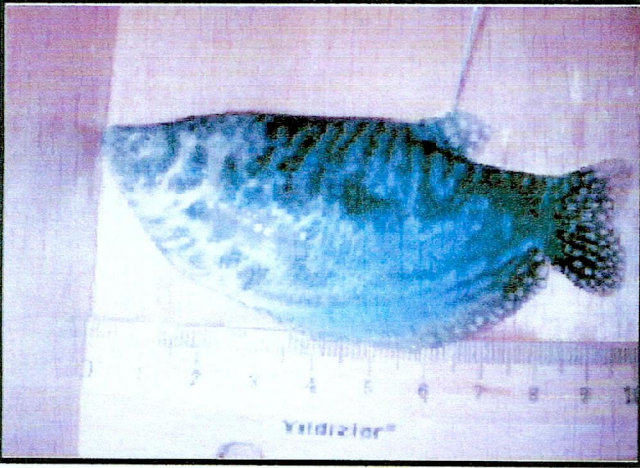
Tez çalışması Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Ünitesi'nde gerçekleştirilmiştir.

4.1. Balık Materyali

Tez çalışmasında kullanılan anaç dişi ve erkek *Trichogaster trichopterus* türleri (4 erkek-4 dişi olmak üzere toplam 8 adet balık) Singapur'dan Türkiye-İstanbul'a getirilmiş ve oradaki akvaryum balığı üreticilerinden temin edilmiştir. Erkek *Trichogaster trichopterus* 10,8 cm boyunda (Şekil 4.1.1.), dişi *Trichogaster trichopterus* 9,8 cm boyundadır (Şekil 4.1.2.).



Şekil 4.1.1. Erkek *Trichogaster trichopterus*



Şekil 4.1.2. Dişi *Trichogaster trichopterus*

4.2. Akvaryum Materyali

Stok balıklar 65×65×50cm ebatlarındaki camdan yapılmış akvaryuma yerleştirilmiştir. Araştırmada kullanılan balıklar ise 75×23,5×40 cm ebatlarındaki ortadan cam bir bölme ile ikiye bölünmüş akvaryuma alınmıştır.

4.3. Yem Materyali

Anaç *Trichogaster trichopterus* türlerinin beslenmesinde pul yem ve canlı yem (*Artemia salina* larvası, *Daphnia pulex* ve *Daphnia magna*) kullanılmıştır.

4.4. Deneme Planı

Eş tutan balıklar cam bir bölme ile ikiye bölünmüş olan akvaryuma yerleştirilmişlerdir. Bölmenin bir tarafına anaç erkek, diğer tarafına ise anaç dişi konulmuştur. Balıklar günde iki defa (sabah ve akşam) pul yemle, haftada bir defa canlı yemle (*Artemia salina* larvası ve *Daphnia* sp.) beslenmiştir. Erkek balığın yapacağı köpük yuvanın dağılmadan bir arada kalmasına yardımcı olması bakımından bulunduğu bölmedeki su üzerine yüzen bitkilerden *Riccia* sp. ile marul yaprağı bırakılmıştır. Akvaryum içerisine (her iki tarafa) termostatl ısıtıcı yerleştirilmiş erkek balığın olduğu kısımda bulunan ısıtıcı 28±2°C'ye sabitlenmiş, dişi balığın olduğu kısımda bulunan ısıtıcı ise 26±2°C'ye sabitlenmiştir. Erkek balığın bulunduğu kısımdaki su sıcaklığının dişi balığın bulunduğu kısımdakinden yüksek tutulma sebebi, erkek balığı yuva yapmaya teşvik etmek içindir. Akvaryum içerisinde hiçbir şekilde havalandırma yapılmamıştır. Çünkü havalandırma yapıldığı takdirde oluşturulan köpük yapının dağılıp bozulması söz konusu olabilir. Akvaryumun etrafı kağıt ile kapatılarak balıklar stresten uzak tutulmaya çalışılmıştır. Akvaryum üzeri cam bir kapakla kapatılarak akvaryum içerisindeki su sıcaklığı ile akvaryumun bulunduğu dış ortam arasındaki ısı farkı minimuma indirilmeye çalışılmıştır. Deneme kurulduktan 3 gün sonra erkek *Trichogaster trichopterus* türünün su yüzeyinde köpük yuva yapmaya başladığı gözlemlenmiştir. Bu aşamadan sonra akvaryum içerisinde bulunan cam bölme ortadan kaldırılmıştır.

Araştırma süresince birçok defa *Trichogaster trichopterus* türünde üreme öncesi köpük yuva oluşumu gözlenmiştir, ancak bu aşamada ortamda meydana gelen stres faktörü sebebi ile yumurta alımı gerçekleştirilememiştir. Bu nedenle araştırmanın bu aşamadan sonraki bölümleri İstanbul'da "İstanbul Akvaryum" isimli ticari bir işletmede

gerçekleştirilmiş ve veriler burada yapılan araştırmalardan elde edilmiştir. Erkek ve dişi *Trichogaster trichopterus* türünde eşleşme gerçekleştikten sonra oluşan yumurtalar çıplak gözle sayılıp gelişmeleri incelenmiştir. Köpük yuva, yumurtalar ve larvaların fotoğrafları Kodak marka dijital fotoğraf makinesi ile çekilmiştir.

5. BULGULAR

Tez çalışmasında kullanılan balıklara ait boy ve ağırlık özellikleri Çizelge 5.1.'de verilmiştir.

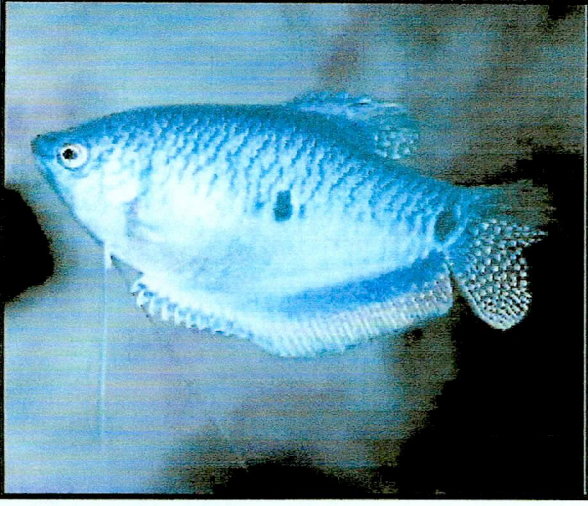
Çizelge 5.1. Anaç dişi ve erkek *Trichogaster trichopterus* türüne ait özellikler (n=8)

	Boy (cm)	Ağırlık (g)
Min.	9,7	13,4
Mak.	11,4	21,7
$X \pm S_x$	$10,3 \pm 0,60$	$17,4 \pm 3,00$

Denemede incelenen yumurtalar, yukarıda özellikleri verilen balıklar içerisinde eş tutan dişi *Trichogaster trichopterus* (9,8 cm boy ve 20,9 g ağırlık) ve erkek *Trichogaster trichopterus* (10,8 cm boy ve 16,7 g ağırlık) balıklarından elde edilmiştir (Şekil 5.1.; 5.2.)

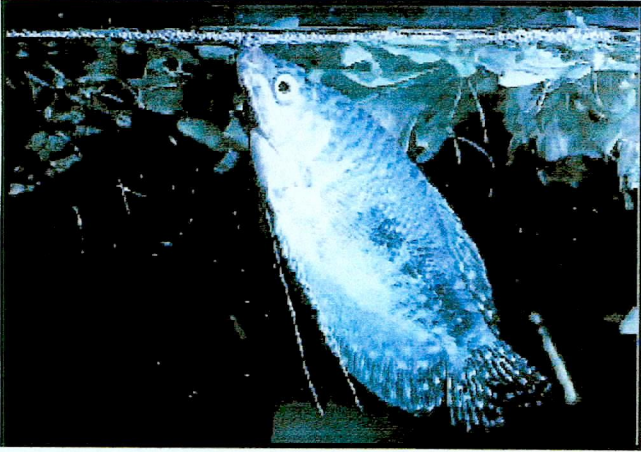


Şekil 5.1. Anaç Erkek *Trichogaster trichopterus* (Orijinal)



Şekil 5.2. Anaç Dişi *Trichogaster trichopterus* (Orijinal)

Balıkların 1-2 hafta boyunca ortama adapte olmaları ve kondüsyon kazanmaları sağlanmıştır. Bu süre zarfında erkek balıkların kendi aralarında agresif hareketler gösterdikleri gözlenmiştir. Aynı zamanda erkek balıklarda su yüzeyine yakın bölgede köpük yuva yapma davranışı sergiledikleri tespit edilmiştir. Stok akvaryum içerisinden birbirini kovalamaya başlayan erkek ve dişi *Trichogaster trichopterus* türü üreme amacıyla kullanılacak olan akvaryuma alınmıştır. Cam bölme ile ortadan ikiye bölünmüş olan 75×23,5×40 cm boyutlarındaki akvaryumun bir tarafına erkek, diğer tarafına dişi balık yerleştirilmiştir. Erkek balığın 1-2 saat içinde su yüzeyinde mukus yapısı içeren köpük yuva yapmaya başladığı gözlenmiştir (Şekil 5.3.).

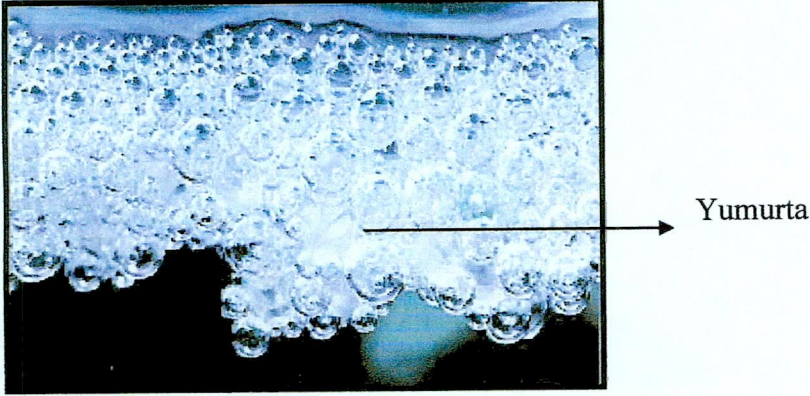


Şekil 5.3. Köpük yuva yapan erkek *Trichogaster trichopterus* türü

Erkek balık köpük yuva yapımını tamamladıktan sonra dişi balığı köpük yuvanın altına gelecek şekilde kovalamaya başlamıştır. Yumurtlamaya hazır olan dişi balığın erkek *Trichogaster trichopterus* türünün ventral yüzgeçleri yardımı ile karın bölgesi

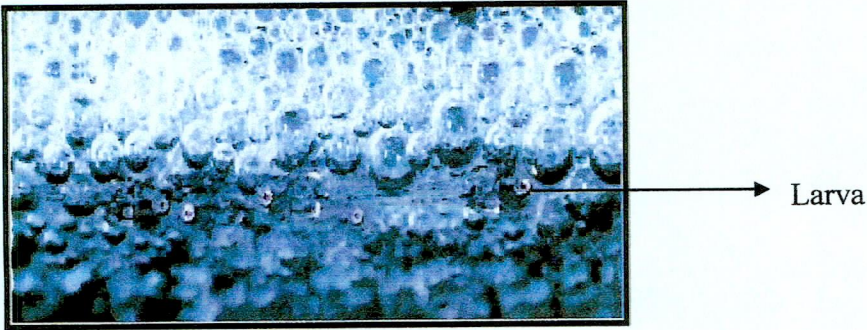
köpük yuvaya dönük gelecek şekilde hareket etmeye zorlanarak yumurtladığı gözlenmiştir. Yumurtlama davranışı 2-3 saat kadar sürmüş ve sonuçta köpük yuva içerisine yaklaşık 600 adet yumurta bırakıldığı saptanmıştır.

Döllenen yumurtaların yağ damlası içerdiği için köpük yuva içerisinde askıda kaldığı gözlemlenmiştir (Şekil 5.4.).



Şekil 5.4. Köpük yuva içindeki *Trichogaster trichopterus* türüne ait yumurtalar

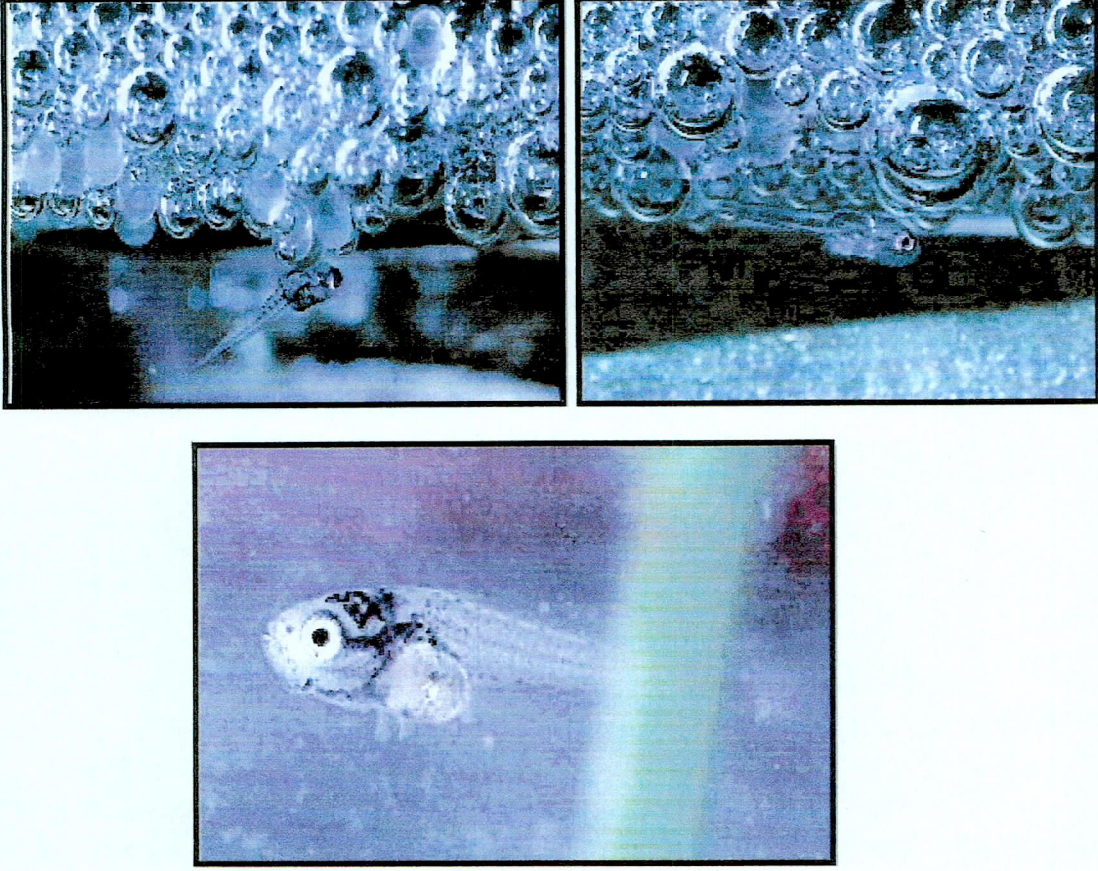
Döllenenmeden yaklaşık 18 saat sonra göz daha belirgin hale gelmiştir. İnkubasyon süresinin yaklaşık 30 saat sürdüğü ve bu sürenin sonunda 480 besin keseli larvanın yumurtadan çıktığı saptanmıştır (Şekil 5.5.).



Şekil 5.5. 30 saat sonunda yumurtadan çıkan larvalar

Anaç erkek *Trichogaster trichopterus* türü yumurtalar açılana kadar yumurtaları koruma görevi üstlenir. Anaç erkek balık köpük yuva içerisinden dış su ortamına düşen yumurtaları ağız yardımıyla köpük yuva içerisine taşımakta, yumurtadan çıkan ilk larvaların da köpük yuva içinde kalmasına yardımcı olmaktadır. Aksi taktirde serbest yüzme yeteneği kazanmamış yavrularda büyük oranlarda ölümler gözlenmektedir. Yumurtadan çıkan larvaların 4-5 gün boyunca vitellus kesesi ile beslendiği tespit edilmiştir. Bu aşamadan sonra larvalar serbest yüzmeye başlamış (Şekil 5.6.) ve

dışarıdan besin aldığı gözlemlenmiştir. Bu aşamada larvalara yumurta sarısı ve *Artemia salina* türünün nauplii evresi yem olarak verilmiştir.



Şekil 5.6. Serbest yüzen larva

Larvaların bulunduğu akvaryum suyunun %10'luk miktarı her gün büyüme hormonlarının aktivitesinin hızlanması amacı dinlenmiş su ile değiştirilmiştir. Larvaların vücudunda 6-10 hafta içerisinde renklenmeler gözlenmiş ve eşey ayrımı yapılmaya başlanmıştır.

6. TARTIŞMA

Bu çalışmada; guromi türlerinin genel biyolojik özellikleri ve Üç Benekli Guromi (*Trichogaster trichopterus* Pallas, 1770) türünün akvaryum koşullarında $28\pm 2^{\circ}\text{C}$ de üretilerek yumurta ve larva gelişimi takip edilmiştir. Literatür taramaları sonucunda ülkemizde Üç Benekli Guromi (*Trichogaster trichopterus*) ile ilgili yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Tüm guromi türleri hem biyolojik hem de morfolojik bakımdan oldukça dikkat çeken balık türleridir. Sahip oldukları labirent organları ile özelleşen bu balıklar diğer birçok tür balıktaki üreme davranışından farklı bir yapı gösterdiği için de ayrı bir öneme sahiptir (Alpbaz, 2000).

Stoklanan balıklar içerisinde olgun erkek balığın seçiminde vücut rengindeki koyulaşma, dişi balığın seçiminde ise karın kısmının yuvarlak bir yapı alması dikkate alınmıştır. Bu durum Cole ve ark. (1999)'nın yaptığı çalışma ile uyum göstermektedir.

Miklosi ve ark. (1997), *Macropodus opercularis* türü üzerinde yaptıkları bir araştırmada erkek-erkek rekabetinin labirentli balıklara özgü agresif yapıdan ileri geldiği tespit etmişlerdir. Mevcut çalışmada gerek üreme döneminde gerekse eşleşme öncesinde erkek-erkek balık arasında bu rekabet gözlenmiştir.

Jaroensutasinee ve Jaroensutasinee (2001) labirentli balıkların üreme döneminde gözlenen erkek-erkek rekabetinde dişilerin eş seçimi üzerinde büyük etkiye sahip olduğunu, üreme olgunluğuna gelmiş iki erkek *Trichogaster trichopterus* türü arasında dişi balığı cezbetmek ve o ortamda yuva yapma üstünlüğünü sağlamak için bir rekabet yaşandığını, bu rekabet sırasında da erkek balıklarının birbirlerine fiziksel zararlar verdiklerini (kuyruk ısırma, toslama vb.) tespit etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada bu davranışın benzeri gözlemlenmiştir.

Cole ve ark. (1999), *Trichogaster trichopterus* türünün yumurta verimlilik miktarının 300-400 adet arasında olup maksimum 1000 adet olduğunu belirtmiştir. Amornsakun ve ark. (2004), *Trichogaster pectoralis* türü üzerinde yaptığı çalışmada dişi balığın yaklaşık 1000 tane yumurta bıraktığını ve bunlardan %83,03'lük kısmının açıldığını saptamıştır. Tez çalışmamızda dişi balığın yaklaşık 600 adet yumurta bıraktığı, bunlardan 480 tanesinin açıldığı çıplak gözle sayılarak tespit edilmiştir.

Alpbaz (2000) Üç Benekli Guromi balıklarının inkubasyon süresinin 30 saat sürdüğünü saptamıştır. Çalışmamızda da inkubasyon süresi Alpbaz (2000)'ın tespit ettiği süre ile benzer olarak 30 saatlik bir süre içinde sonuçlanmıştır.

Çalışmamızda balıkların beslenmesi sırasında, özellikle de anaç balıkların üreme aşamasında kondüsyon kazanmaları için *Artemia salina* larvası ve *Daphnia pulex* ile *Daphnia magna* türleri kullanılmıştır.

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez çalışmasında *Trichogaster trichopterus* türünün üreme biyolojisi incelenmiştir. Yumurtaların embriyonik gelişiminin $28\pm2^{\circ}\text{C}$ 'de 30 saatte tamamlandığı yumurtadan çıktıktan sonra larvaların aynı sıcaklıkta 126. saatte serbest yüzmeye başladıkları saptanmıştır.

Çalışma esnasında yüksek ışık ve ses miktarı, su kalitesinin yumurta verimi ve gelişimi üzerinde olumsuz etki yarattığı tespit edilmiştir. Bu olumsuz etkileri en aza indirmek amacı ile ortamdaki stres faktörleri minimum düzeyde tutulmalı, özellikle balıklardaki büyümede son derece önemli olan nitrit ve nitrat miktarlarının optimal seviyede olmasına dikkat edilmelidir. *Trichogaster trichopterus* türünün sahip olduğu labirent organının gelişiminde son derece önemli olan sıcaklık değerleri dengede tutulmalıdır.

Yumurta verimi ve gelişimi üzerinde beslenmenin doğrudan etkili olduğu bilinmektedir. Özellikle canlı yemlerin yumurta verimi ve larvaların gelişimi üzerinde sahip oldukları yüksek protein içeriği sebebi ile önem taşıdığı birçok çalışmada tespit edilmiştir. Ayrıca kolay bulunurluğu ve sindirim oranının yüksek oluşu ile de bu çalışmada canlı yem olarak larvalara *Artemia salina* larvası türü, anaç balıklara ise bu tür yanında *Daphnia* sp. verilmiştir. Ancak larva gelişimi için etkisinin çok önemli olduğu bilinen Infusaria türünün kültürü yapılarak ileriki çalışmalarda sürekli bir yem materyali olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

9. KAYNAKLAR

- Alpbaz, A., 2000.** Akvaryum Balıkları Ansiklopedisi. Alp Yayıncılık, İzmir. 214 s.
- Altinköprü, T., 1983.** Akvaryum Dünyası. Altinköprü Yayınları, Nur Ofset.
- Amornsakun, T., Sriwatana, W. and Prankaew, P., 2004.** Some aspects in early life stage of siamese gourami, *Trichogaster pectoralis* (Regan) Larvae. Songklanakarin J. Sci. Technol., 26 (3): 347-356.
- Anonim, 1999.** Mekong Fish, Catch and Culture. ISSN 0859-290X, Vol. 5, No. 2, 2 p.
- Anonim, 2003a.** Anabantidae Familyasına ait Genel Özellikler. 5 s.
- Anonim, 2003b.** Balık Türleri (Köpük Yuva Yapanlar). İstanbul Akvaryum Kulübü, 3 s.
- Anonim, 2004a.** Anabantidae familyası üyelerinin dünyadaki genel dağılımı. www.philkerr.cfm-resources.com/If/taxonomy.cfm?genusid=32.
- Anonim, 2004b.** *Trichogaster* türünün dünyadaki genel dağılımı. www.aquavisie.retry.org
- Anonim, 2004c.** *Trichogaster trichopterus sumatranus*3. jpg. www.akwafoto.pl/fotoperot/rychnov2003.
- Anonim, 2004d.** *Trichogaster trichopterus* var. Cosby. www.atlas.drpez.org/albus36/aad
- Anonim, 2004e.** *Trichogaster trichopterus gold*. jpg. www.akvariumas.lt/zuvys/belontiidae/trichogaster
- Bizassa A., Lippolis G., and Vallortigara G., 2001.** Lateralization of ventral fins use during object exploration in the blue gourami (*Trichogaster trichopterus*). Physiology & Behavior, 72, 575-578.
- Cole, B., Tamaru, C. S., Bailey, R. and Brown, C., 1999.** A Manual for Commercial Production of the gourami, *Trichogaster trichopterus*, A Temporary Paired Spawner. Center for Tropical and Subtropical Aquaculture Publication. Number 135, 37 p.
- Dawes, J. A., 1984.** Spawning Success Between An Eyeless Dwarf Gourami *Colisa lalia* Female (Hamilton-Buchanan), And A Sighted Male. Journal of Aquaculture & Aquatic Sciences, Volume 4, Number 2, 1-4.

Degani, G., 1990. Effect of Different Diets and Water Quality on the Growth of Larvae of *Trichogaster trichopterus* (B&S 1801). *Aquacult. Engin.* 9: 367-375.

Degani, G., 1993. Growth and body composition of juveniles of *Pterophyllum scalare* (Lichtenstein) (Pisces; Cichlidae) at different densities and diets. *Aquaculture and Fisheries*, 24, 725-730.

Frey, H., 1974. Das Süßwasser-Aquarium. 18. Aufl. Neumann Verlag, Radebeul/Berlin.

Geldiay, R., 1972. Akvaryum. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları Serisi. No: 6. E. Ü. Matbaası. Bornova, İzmir. 180 s.

Hekimoğlu, M. A., 1997. Türkiye’de Pazarlanan *Lepistes Varyeteleri* (*Poecilia reticulata*) Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, E. Ü. Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Bölümü, İzmir, 154 s.

Hollis, K. L., 1999. The role of learning in the aggressive and reproductive behavior of blue gouramis, *Trichogaster trichopterus*. Kluwer Academic Publishers, 54, 355-369.

Jaroensutasinee, M. and Jaroensutasinee, K., 2001. Sexual size dimorphism and male contest in wild Siamese fighting fish. *Journal of Fish Biology*, 59, 1614-1621.

Jaroensutasinee, M. And Jaroensutasinee, K., 2003. The effect of bubble nest size on sexual selection in wild Siamese fighting fish. *Songklanakarin j. Sci. Technol.*, Volume 25, No. 2, 267-273.

Ladich, F., and Yan, H. Y., 1998. Correlation between auditory sensitivity and vocalization in anabantoid fishes. *J. Comp. Physiology*, 182: 737-746.

Lim, L. C., Dhert, P. and Sorgeloos, P., 2003. Recent developments in the application of live feeds in the freshwater ornamental fish culture. *Aquaculture*, 227, 319-331.

Mas, E. F., 2001. Breeding The Siamese Fighting Fish (*Betta splendens*). *Michiana Tropical Times-Michiana aquaarium Society*, Volume 54, Issue 8, 2 p.

Miklosi, A., Haller, J. and Csanyi, V., 1997. Learning about the opponent during aggressive encounters in paradise fish (*Macropodus opercularis* L.): when it takes place?. *Behavioural Processes*, 40, 97-105.

Mills, D., 1986. Akvaryum Bakımı. İnkılap Kitabevi, İstanbul. 311 s.

Norris S. M., 1992. The Fresh and Brackish Water Fishes of West Africa. Paris, France, 837-847.

Şahin, Y., 1999. A' dan Z' ye Akvaryum. İnkılap Kitabevi, İstanbul. 320 s.

Türkmen, G., ve Alpbaz, A., 2001. Türkiye'ye İthal Edilen Akvaryum Balıkları ve Sonuçları Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, Volume 18, Sayı 3-4, 483-493.

Yamamoto, M. E., Chellappa, S., Cacho, M. S. R. F. and Huntingford, F. A., 1999. Mate Guarding in an Amazonian Cichlid, *Pterophyllum scalare*. Journal of Fish Biology, Vol. 55, 888-891.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Sinop'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Sinop'ta tamamladı. 1997 yılında girdiği Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi'nden 2001 yılında mezun oldu. Mart 2002 tarihinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yetiştiricilik Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. Halen yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.