

# KIRMIZIBAŞ ORANDA JAPON (*Carassius auratus* L., 1758) BALIĞININ ÜREMESİ, EMBRİYO VE LARVA GELİŞİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Zafer KARSLI\*, Orhan ARAL, Dilek ŞAHİN, Gaye DOĞAN  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ SİNOP SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ  
\*zaferkarsli@hotmail.com

## ÖZET

Bu çalışmada, Kırmızıbaş Oranda Japon balığının (*Carassius auratus* L., 1758) üremesi, embriyo ve larva gelişmesi incelenmiştir. Araştırmada anaç balık olarak 32,45 g ağırlık ve 14,6 cm boydaki dişi ile 31.80 g ağırlık ve 14,8 cm boydaki erkek kullanılmıştır. Akvaryum suyu sıcaklığı termostatlı ısıtıcı kullanılarak  $21\pm 1$  °C'ye ayarlanmış ve sürekli aynı seviyede tutulmuştur. Yeni bırakılmış yumurtanın çapı ortalama  $0,55\pm 0,01$  mm olarak belirlenmiştir. Yumurtalar döllendikten sonra inkubasyon 71 saatte tamamlanmıştır. Larvalar besin kesesini 49 saatte absorbe edip  $4,28\pm 0,04$  mm total boya ulaşmışlardır.

**Anahtar Kelimeler:** Kırmızıbaş oranda, *Carassius auratus*, yumurta, larval gelişim

**REPRODUCTION, EMBRYO AND LARVAE DEVELOPMENT OF RED CAP ORANDA (*Carassius auratus* L., 1758)**

## ABSTRACT

In the present study reproduction, embryo and larvae development of red cap oranda (*Carassius auratus* L., 1758) were investigated. In this research study, two broodstocks were used, which mean weight is 32.45 g and mean length is 14.6 cm for female and mean weight is 31.80 g and mean length is 14.8 cm for male fish. Water temperature of the aquarium was kept at  $21\pm 1$  °C constantly by a thermostatically controlled heater. Mean diameter of newly ovulated eggs were measured as  $0.55\pm 0.01$  mm. Incubation duration was determined as 71h after fertilization. Yolk sac was consumed about 49 h and reached  $4.28\pm 0.04$  mm mean total length of the end of this research study.

**Keywords:** Red cap oranda, *Carassius auratus*, egg, larvae development

## GİRİŞ

Türkiye’de akvaryum konusu yeni olup, 40-50 senelik bir geçmişe sahiptir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde ana amaç bu üretim dalından ekonomik bir gelir elde etmektir. Süs balıkları yetiştiriciliği her ne kadar bir merak konusu ise de bu konuda çalışan işletmeler gün geçtikçe artmakta ve oldukça önemli oranlarda gelir elde etmektedirler. Bu nedenle akvaryum konusu su ürünleri üretimi içerisinde ekonomik önemi olan bir iş kolu durumuna gelmiştir (Alpbaz, 1993; Hekimoğlu, 1997; Alpbaz, 2005).

Dünyada akvaryum balıkçılığının japon balıklarının (*Carassius auratus* Linneaus) yetiştiriciliği ile Çin’de başladığı kabul edilmektedir. Renkli japon balıkları Avrupa’ya 17. yüzyılda getirilmeye başlanmış ve çok kısa sürede popüler olmuşlardır (Altınköprü, 1990; Alpbaz, 2000; Türkmen ve Alpbaz., 2001).

Japon balıkları Sazangiller (Cyprinidae) ailesi içinde yer alırlar. Çin kökenli olan bu balıkların orijinlerinin gümüşü-gri veya gri-yeşil renkte gösterişsiz balıklar oldukları bildirilmektedir. Günümüzde gerek Çin ve gerekse Japon kökenli olanlara altın parlaklığında olmaları nedeniyle “Goldfish” adı verilmekte, ülkemizde ise “Japon balıkları” olarak bilinmektedirler. Japon balıkları Asya ve Avrupa’da yaygın olarak

bulunan *Carassius auratus* türünün havuz ve akvaryumlarda yetiştirilen bir formudur (Alpbaz, 1993). Japon balıkları 18-22 °C su sıcaklığında ürerler. Yapışkan özellik taşıyan yumurtalar genelde akvaryumlar içerisinde, bitki kökleri ve yaprakları ile akvaryum camı üzerine dişi tarafından bırakılır. Erkek balığın yumurtaları döllemesinden sonra yaklaşık larvalar su sıcaklığına bağlı olarak 3-5 günde yumurtadan çıkar ve yaklaşık 1-2 gün içerisinde de besin keselerini tüketerek dışardan yem almaya başlarlar (Wiegand, 1995; Şahin, 1999). Japon balıklarının yumurta verimi genel olarak 1000-25000 adet/dişi olarak bildirilmektedir (Temelli ve ark., 1991).

Bu çalışmada Japon balığı varyetelerinden kırmızıbaş oranda balığı laboratuvar şartlarında sabit su sıcaklığında (21±1 °C) üretilerek, üreme özellikleri, larva ve yavru gelişim aşamalarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL-METOD

Deneme süresince ergin 10 adet Kırmızıbaş Oranda Japon balığı (*Carassius auratus*) 60\*30\*30 cm ebatlarındaki akvaryuma yerleştirilmiş ve kondisyon kazanmaları amacıyla 4 hafta süre ile canlı yemlerle (*Daphnia pulex*, *Artemia salina*) günde 2 defa olmak üzere beslenmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Anaç balıkların kondüsyon kazanmaları amacıyla kullanılan canlı ve kuru yemlerin kimyasal analiz sonuçları (Karaçuha, 2006)

**Table 1.** Chemical analysis of the live food and dry food using for mature fish

Besin Maddeleri (%)	Akvaryum Balık Yemi	<i>Artemia sp.</i>	<i>Daphnia pulex</i>
Ham Protein	48.15	59.70	54.52
Ham Yağ	7.4	17.40	22.01
Ham Kül	9.23	6.40	12.07
Ham Selüloz	2	-	8
Kuru Madde	92.51	18.61	8.45

Üreme davranışı gösteren 1 çift Oranda japon balığı (dişi; 32.45 g ve 14.6 cm, erkek; 31.80 g ve 14.8 cm) 60\*30\*30 cm ebatlarında, içerisinde kakaban bulunan ayrı bir akvaryuma alınmıştır (Şekil 1).



**Şekil 1.** Üretim Akvaryumu ve Anaç Balıklar (Orijinal)

**Figure 1.** Reproduction Aquarium and Manure Fish (Original)

Anaç Oranda türlerinin akvaryum sıcaklığı 21±1°C'ye ayarlanmış ve su sıcaklığı her gün dijital termometre ile kontrol edilmiştir. Yumurtlama gerçekleşene kadar balıklar

canlı yemle beslenmeye devam etmiştir. 2. günün sonunda sabah erken saatlerde yaklaşık üç saat süren yumurtlama davranışı gözlenmiştir.

Kakabanlara yapışmış durumdaki yumurtalar üzerinde embriyonik ve larval gelişmeler incelenmiştir. Bu amaçla belirli zaman aralıkları ile (1, 3, 7, 23, 31, 47, 55 ve 71. saat) akvaryum içerisindeki materyallere yapışık olan yumurtalar zedelenmeden 10 adet alınarak çapları Nikon SMZ-2T stereo-mikroskop altında ölçülmüş ve embriyonik gelişimleri incelenmiştir. Yumurta fotoğrafları stereo-mikroskop altında Nikon FX-35 DX mikro fotoğraf cihazı ile çekilmiştir. Besin keseli larvalar ise, belirli zaman aralıkları ile (1, 8, 25, 32 ve 49. saat) morfolojik değişikliklerinin saptanması amacıyla stereo-mikroskop altında fotoğraflanmış ve incelenmiştir. Larvaların boy ölçümleri OLYMPUS SZ61-TRC marka stereo-mikroskop (4X büyütmede) altında yapılmıştır. Besin kesesini tüketmiş yavrular 10 adet yavrunun boyu milimetrik kağıt yardımıyla ölçülmüş ve değerlendirilmiştir.

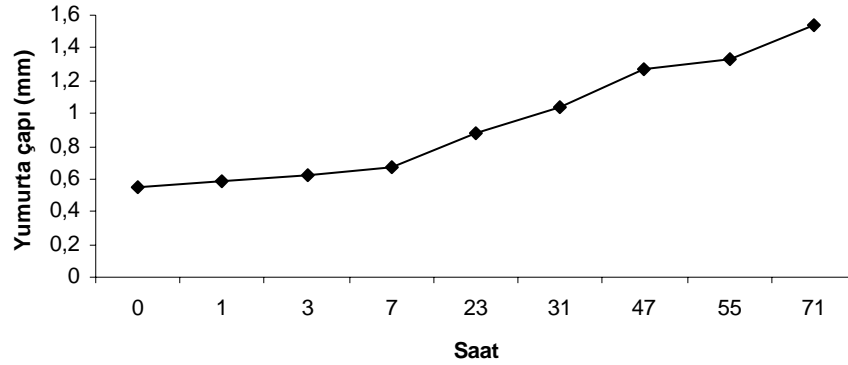
## BULGULAR

Kırmızıbaş oranda Japon balıklarında yumurtaların inkubasyonu 71 saat sürmüştür. Inkubasyon süresince yumurtaların belirli zaman aralıklarıyla tespit edilmiş olan çap ölçümleri Çizelge 2'de verilmiştir.

**Çizelge 2.** Yumurtaların Inkubasyon Süresince Gelişimleri  
**Table 2.** Development of eggs during incubation period

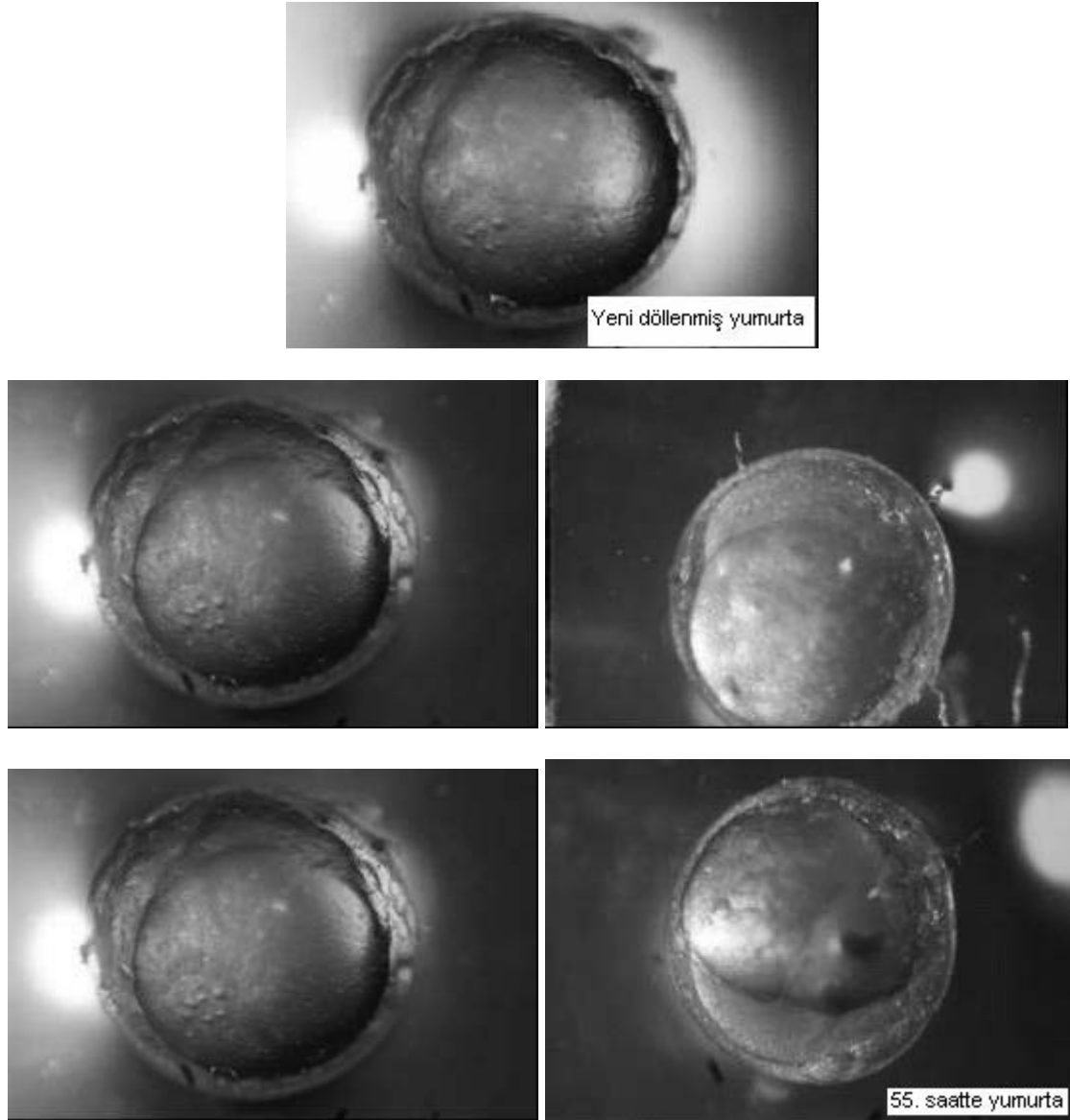
Zaman (saat)	Yumurta Çapı (mm) (n=10)		Ortalama±St. Hata (n=10)
	Minimum	Maksimum	
1	0.52	0.63	0.59±0.01
3	0.55	0.63	0.63±0.02
7	0.61	0.75	0.67±0.01
23	0.86	0.91	0.88±0.00
31	0.97	1.21	1.04±0.02
47	1.01	1.42	1.27±0.05
55	1.22	1.44	1.33±0.0
71	1.47	1.66	1.54±0.02

Inkubasyon süresince yumurta çapı zamana doğru orantılı bir şekilde artış göstermiştir (Şekil 2).



**Şekil 2.** Yumurtaların döllendikten sonra zamana göre gelişimi  
**Figure 2.** Development of eggs by the time

Yeni bırakılmış ve döllenmiş yumurtalar kahverengi-sarı renkte, yuvarlak ve yapışkan özelliğe sahip yumurta çapları 0.50-0.60 mm olarak belirlenmiştir (Şekil 3).



**Şekil 3.** Kırmızıbaş Oranda Japon Balığı Yumurtası ve Gelişim Safhalarından Görünümler(Orijinal)

**Figure 3.** Egg of redcap oranda and development stages (Original)

Yumurtlamadan yaklaşık 6-7 saat sonra yumurta içerisindeki embriyo perivitellin boşlukta serbest olarak hareket etmeye başlamış (Şekil 3), 2-4-8-16 ve 32 hücreli bölümlerden oluşan blastula evresi oluşmuştur. 7. saat ile 23. saatler arasında hayvansal kutupta kürecik şeklinde bir tümsek oluşturan Morula safhası, ardından da hücre çoğalması ile bir ampul görünümünün meydana gelmesi nedeniyle "Ampul Evresi" adı verilen evre gerçekleşmiştir. Bu safhada üst kutuptaki hücre çoğalması alt kutuptakine nazaran oldukça fazla olup hücrelerin birbirine baskısı sonucu ampulu andıran bir şekil oluşmaktadır. Ayrıca embriyonun vitellusun yarısından fazlasını kapsadığı, gözlerin ise tam olmamakla birlikte belirginleşmeye başladığı tespit edilmiştir.

31. saatte kuyruk kısmı embriyodan ayrılmıştır, 47. saatte ise kuyruk tamamen serbest hale geçmiş, gözlerde pigmentasyon başlamış ve kalbin oluştuğu belirlenmiştir.

Yumurtlamadan 55 saat sonra embriyo düz bir görünüm almaya başlamış ve kafa ile göz iyice büyümeye başlamıştır (Şekil 3).

Yumurtaların döllenmeden 71 saat sonra açılmaya başladığı ve besin keseli larvaların yumurtadan çıktığı gözlenmiştir (Şekil 4). Yumurtadan yeni çıkan larvaların akvaryum içerisinde bulunan kakabanlara, akvaryum camına ya da dip kısımda yapışık bir şekilde kendilerini sabitlemiş bir şekilde durdukları belirlenmiştir.



**Şekil 4.** Bir günlük larva (Orijinal)  
**Figure 4.** Newly hatched larvae (Original)

Çizelge 3'te belirtildiği gibi besin keseli larvaların yumurtadan ilk çıktıkları zaman sürecinde total boylarının minimum 2,49 mm, maksimum 2,61 mm ve ortalama  $2,54 \pm 0,01$  mm, besin kesesinin kısa eksen boyunun minimum 0,35 mm, maksimum 0,39 mm ve ortalama  $0,37 \pm 0,00$  mm ve uzun eksen boyunun minimum 1,12 mm, maksimum 1,16 mm ve ortalama  $1,14 \pm 0,00$  mm olduğu tespit edilmiştir. Bu aşamada ağzın, anüsün ve hava kesesinin henüz oluşmadığı, larvaların akvaryum içerisinde yapışık olarak bulunduğu gözlenmiştir.

**Çizelge 3.** Besin Keseli Larva Gelişimi  
**Table 3.** Larvae with yolk sac development

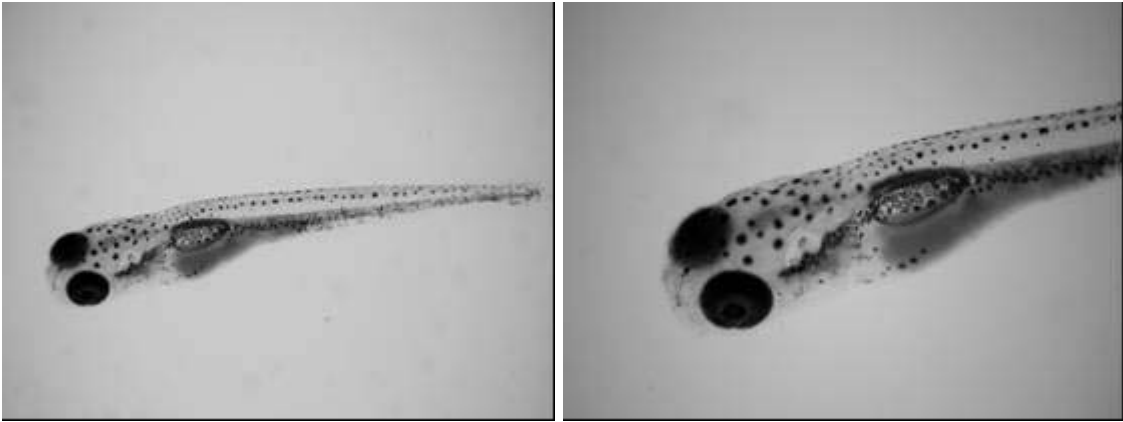
Zaman (saat)	Kısa Eksen (mm)			Uzun Eksen (mm)			Total Boy (mm)		
	Min.	Mak.	Ort. $\pm$ St. Hata	Min.	Mak.	Ort. $\pm$ St. Hata	Min.	Mak.	Ort. $\pm$ St. Hata
1	0,35	0,39	$0,37 \pm 0,00$	1,12	1,16	$1,14 \pm 0,00$	2,49	2,61	$2,54 \pm 0,01$
8	0,34	0,39	$0,36 \pm 0,00$	1,08	1,13	$1,10 \pm 0,00$	2,69	2,81	$2,75 \pm 0,01$
25	0,34	0,39	$0,35 \pm 0,00$	1,06	1,11	$1,09 \pm 0,00$	3,13	3,87	$3,62 \pm 0,08$
32	0,33	0,36	$0,34 \pm 0,00$	0,80	1,12	$0,99 \pm 0,03$	3,59	4,13	$4,04 \pm 0,05$
49	0,33	0,35	$0,34 \pm 0,00$	0,82	0,88	$0,85 \pm 0,00$	4,41	4,49	$4,28 \pm 0,04$

Yumurtadan çıkıştan 32 saat sonra larvaların total boylarının minimum 3,59 mm, maksimum 4,13 mm ve ortalama  $4,04 \pm 0,05$  mm, besin kesesinin kısa eksen boyunun minimum 0,33 mm, maksimum 0,36 mm ve ortalama  $0,34 \pm 0,00$  mm ve uzun eksen boyunun minimum 0,80 mm, maksimum 1,12 mm ve ortalama  $0,99 \pm 0,03$  mm olduğu belirlenmiştir. Bu saatte larvaların gözlerindeki pigmentleşme iyice belirginleşmiş, ağız açık ve hareketlerin akvaryum içerisinde dikey bir şekilde başladığı tespit edilmiştir. 48. saat sonunda larvalar mikroskop altında incelenerek fotoğraflanmış ve larvaların iç organları, kan dolaşimleri ve kalp atışları net bir şekilde gözlenmiştir (Şekil 5).



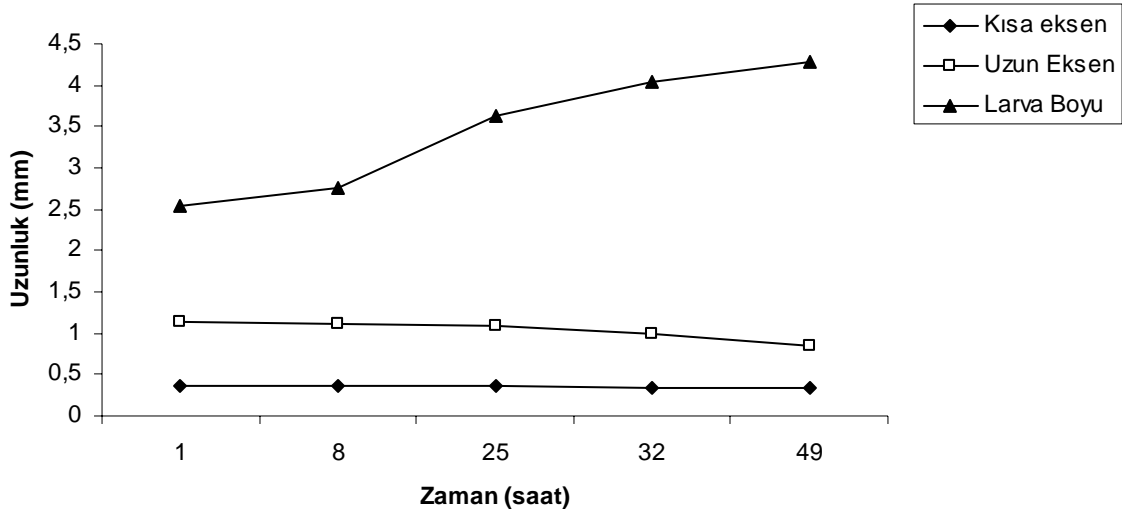
**Şekil 5.** 2 günlük larva (Orijinal)  
**Figure 5.** Two days old larvae (Original)

Yumurtadan çıkıştan 49 saat sonra ise mikroskop altında larvaların total boylarının minimum 4,41 mm, maksimum 4,49 mm ve ortalama  $4,28 \pm 0,04$  mm, besin kesesinin kısa eksen boyunun minimum 0,33 mm, maksimum 0,35 mm ve ortalama  $0,34 \pm 0,00$  mm ve uzun eksen boyunun minimum 0.82 mm, maksimum 0.88 mm ve ortalama  $0,85 \pm 0,00$  mm olduğu belirlenmiştir. Bu aşamada larvalar serbest olarak yüzmeye ve besin kesesini tamamen tüketerek dışardan yem almaya başlamıştır. Besin kesesini tüketmiş bir günlük yavru Japon balıklarında hava kesesi net bir şekilde görülmekte, balık üzerinde kafa bölgesinde yoğunluk kazanan siyah beneklerin olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6). Bir günlük yavruda total boy 4,6 mm olarak ölçülmüştür.



**Şekil 6.** Besin kesesini tüketmiş bir günlük yavru (Orijinal)  
**Figure 6.** Consumed the yolk sac a day old fry (Original)

Besin keseli larvalarda larva boyu arttıkça kısa ve uzun eksen boylarında azalma olduğu belirlenmiştir (Şekil 7).



**Şekil 7.** Besin Kesesi (kısa ve uzun eksen) ve Total Boyun Zamana Göre Değişimi  
**Figure 7.** Changing Yolk sac (short and long axis) and total length by the time

## TARTIŞMA

Bu çalışmada, kırmızıbaş oranda balığının inkubasyon süresinin  $21 \pm 1$  °C'de 71 saat olduğu, besin kesesini ise 49 saatte tükettiği tespit edilmiştir. Alpbaz (2005)'in *Cyprinus carpio* balıkları üzerinde yaptığı çalışmadaki değerlerle elde edilen sonuçlar paralellik göstermiştir.

*Carassius auratus* üzerinde yapılan çalışmada inkubasyon süresinin 3–5 gün olduğu, açılan yumurtalardan çıkan larvaların 3 gün içerisinde besin kesesini tüketerek dışardan yem almaya başladıkları belirlenmiştir (Temelli, 1989). Temelli ve Alpbaz (1991) 18 °C'de *Carassius auratus* türlerinde inkubasyon süresinin 5 gün sürdüğünü bildirmiştir. Elde edilen bu sonuçların su sıcaklığından ileri geldiği tahmin edilmektedir.

*Carassius auratus* üzerinde yapılan çalışmalarda yumurta çapının 1,20–1,70 mm arasında olduğu bildirilmektedir (Wang ve Kernehan, 1979). Bu çalışmada ise yumurta çapının 0,52–1,66 mm arasında olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre inkubasyon süresince yumurta çapı zamana göre doğru orantılı olacak şekilde artmıştır (Çizelge 2; Şekil 2). Bunun yanında, besin kesesine ait kısa ve uzun eksen boyları total boy arttıkça azalmıştır, yani besin kesesi boyutu ile total boy arasında ters bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3; Şekil 7). Elde edilen bu sonuçlar ile çalışmayla ilgili olan literatürlerle (Senoo ve ark., 1994; Bayraklı ve ark., 2001) paralellik göstermektedir.

Yapılan çalışmalarda Japon balıklarının yumurtalarının ilk açıldığı dönemdeki larva boylarının 4,0–4,5 mm arasında olduğu belirtilmektedir (Wang ve Kernehan, 1979). Bu çalışmada ise ilk dönem larva boyları 2,49–2,61 mm olarak tespit edilmiştir. Bu sonucun araştırmada yer alan Japon balığı varyetesinin üreme özelliklerinden ileri geldiği düşünülmektedir.

*C. auratus* türünde besin kesesi ilk tüketildiğinde larva boyunun 4,6 mm olduğu belirlenmiştir. Wang ve Kernehan (1979) ise *C. auratus* türünde ilk larva boyunu 5,8 mm olarak belirtmişlerdir.

Yapılan bu araştırma ile kırmızıbaş oranda Japon balığının üreme özellikleri laboratuvar koşullarında belirlenmiştir. Çalışma sonucunda bu balığın yumurta ve larva gelişiminin su sıcaklığına bağlı olarak ( $21\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) 5 günde tamamlandığı tespit edilmiştir.

Akvaryum balıkları yetiştiriciliği ve bu konu ile ilgili sektör birçok ülkede ticari açıdan önemli bir yer tutar. Türkiye'de ise akvaryum balıkları üretimi için olumlu koşullar bulunmasına rağmen üretim sınırlı olup, genellikle balıklar yurtdışından ithal edilmektedir. Ülkemizdeki bu açığın kapatılabilmesi için akvaryum balıklarının, özellikle bakımının kolaylığı dolayısıyla ilk etapta tercih edilen bir tür olan Japon balığının üreme ve büyümeleri üzerine bilimsel çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Alpbaz, A., 1993. Akvaryum Tekniği ve Balıkları, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, İzmir, 403 s.
- Alpbaz, A., 2000. Akvaryum Balıkları Ansiklopedisi, Alp Yayınları, Bornova-İzmir, 556 s.
- Alpbaz, A., 2005. Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Alp Yayınları, Bornova-İzmir, 548 s.
- Altınköprü, T., 1990. Renkli Akvaryum Dünyası, Çetin Ofset, İstanbul, 126 s.
- Bayraklı, B., Bilgin, S., Satılmış, H.H., Bircan, R., 2001. Zebra Çiklit (*Cichlasoma nigrofasciatum* Günther, 1868)'in Üreme Biyolojisi ve Yavru Gelişimi, XI. Su Ürünleri Sempozyumu (4-6 Eylül), 529-541.
- Hekimoğlu, M.A., 1997. Türkiye'de Pazarlanan Lepistes Varyeteleri (*Poecilia reticulata*) Üzerine Araştırmalar, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, Doktora Tezi, İzmir, 154 s.
- Karaçuha, A., 2006. Lepistes Balıklarının (*Poecilia reticulata* Peters, 1859) Akvaryum Balık Yemi ve Bazı Canlı Yemlerle Beslenmesinin Balığın Büyüme ve Üreme Parametreleri Üzerine Etkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun, 102 s.
- Senoo, S., Kaneko, M., Cheah, S., Ang, K., 1994. Egg development, Hatching and Larval Development of Marble Goby *Oxyeleotris marmoratus* under Artificial Rearing Conditions, Fisheries Science, 60 (1):1-8.
- Şahin, Y., 1999. A'dan Z'ye Akvaryum, İnkılap Kitabevi, İstanbul, 320 s.
- Temelli, B., 1989. Açık Havuzlarda Japon balığı (*Carassius auratus*) Yetiştiriciliği, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İzmir, 137 s.
- Temelli, B., Alpbaz, A., 1991. E.Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu Bornova Tesisleri'nde Japon balığı (*Carassius auratus*) Yetiştiriciliği, E.Ü. Su Ürünleri Fakültesi eğitiminin 10. yılında Su Ürünleri Sempozyumu, 12-14 Kasım 1991, 573-577.
- Temelli, B., Alpbaz, A. G., Korkut, A., Fırat, A., 1991. *Carassius carassius* Türü Japon Balıklarının Üremesi Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 8 (31-32):133-142.
- Türkmen, G., Alpbaz, A., 2001. Türkiye'ye İthal Edilen Akvaryum Balıkları ve Sonuçları Üzerine Araştırmalar, E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 18 (3-4): 483-493.
- Wang, J.C.S., Kernehan, R.J., 1979. Fishes of the Delaware estuaries: a guide to the early life histories. Ecological Analysts, Towson, 410 p.
- Wiegand, M. D., 1995. The goldfish (*Carassius auratus*) as a model system for the study of embryonic and larval lipid metabolism in cyprinid fish, Aquaculture, 129 (1-4): 136-137.