

Araştırma Makalesi

**ÇÖPÇÜ BALIKLARINDA (*Corydoras paleatus*, Jenyns 1842) EMBRİYOLOJİK VE
LARVAL GELİŞİMİN MİKROSKOBİK İNCELENMESİ**

Esra SAVAS*

Metin TİMUR

Geliş Tarihi : 29.09.2005

Kabul Tarihi : 15.12.2005

**Microscopic investigation of embryologic and larval development on the street sweeper
(*Corydoras paleatus*, Jenyns 1842)**

Abstract: In this work, the embryologic and larval development of fertilized street sweeper (*Corydoras paleatus*, Jenyns 1842) fish has been studied. The embryonic development of fertilized were completed at 48 hour at temperatures of 23 to 24 °C and 7 to 7.5 pH at a tropical fish breeding farm in Istanbul. At the end of the study, the hatching rate of 220 eggs were about 90 percent. The vitellus sac was absorbed after 36 hours later and the larvae were fed freely. During the free feeding regime at the first 10 days the larvae were fed with *Artemia nauplii* (3 to 4 times a day), and the following days (2 times a day) firstly *Tubifex sp.* and *Artemia nauplii* until 20th day. By the 20th day feeding is continued until 30th day by *Tubifex*. After 30th day, the larvae were fed with all kinds of dried or alive foods.

At breeding time by the sexual selection, the males were slim with long body and sharp dorsal fin. The females were swollen abdomen and large dorsal fin. As a result of the study, the environment conditions were influenced of growth and breeding of the fish. The rate of breeding is 90 percent, therefore the fish are an economic value at the aquarium market.

Key Words: Street sweeper, *Corydoras paleatus*, embryologic development.

Özet: Yapılan bu çalışmada, döllenmiş çöpçü balığı yumurtalarındaki (*Corydoras paleatus*, Jenyns 1842) embriyolojik ve larval gelişim incelenmiştir. İstanbul İli'nde bulunan bir tropikal balık üretim çiftliğinde 23-24 °C lik su sıcaklığı ve 7-7.5 pH da gerçekleştirilen denemede, döllenmiş yumurtalardaki embriyolojik gelişim 48 saatte tamamlanmıştır. Araştırma sonunda 1 adet dişi bireyden ortam şartlarına bağlı olarak yaklaşık 220 adet yumurta elde edilmiştir. Yumurtadan çıkan larvalar 1.5 gün içerisinde besin keselerini tüketerek dışarıdan beslenmeye başlamışlardır. Bu dönem içerisinde balıklar ilk 10 gün boyunca (günde 3-4 öğün) önce *Artemia nauplii*, takip eden günlerde (günde 2 öğün) önce *Tubifex sp.* daha sonra da *Artemia nauplii* ile, 20. günden itibaren sadece *Tubifex sp.* ve 30. günden itibaren de her türlü kuru ve canlı yem ile beslenmişlerdir.

* İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı, Ordu Cad., No: 200 34470 Laleli/İstanbul. E-mail: esavas@istanbul.edu.tr.

Üreme dönemlerindeki erkek ve dişi bireylerde yapılan cinsiyet ayırımında: erkeklerin ince uzun vücut yapısına, sivri ve dik dorsal yüzgece; dişilerde ise şişkin karın bölgesi ve geniş dorsal yüzgece sahip oldukları görülmüştür. Sonuç olarak; larval gelişim dönemi boyunca incelenen balıklarda ortam şartlarının balığın embriyolojik ve larval gelişimi ile üremesinde etkili olduğu, akvaryum balığı piyasasında ekonomik bir değere sahip olan bu türün yurt dışı piyasalarından getirilmesi yerine yerli firmalardan temin edilmesinin üretim verimini oldukça arttıracığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çöpçü balığı, *Corydoras paleatus*, embriyolojik gelişim.

Giriş

Günlük yaşamın getirdiği zorluklar, insanların sıkıntı ve sorumluluklarından uzaklaşmalarını sağlayacak hobiler yaratmalarına neden olmaktadır. Özellikle bu hobiler içerisinde önemli bir paya sahip olan akvaryum dünyası, giderek farklı türlerin yetiştiriciliğine imkan sağlamaktadır.

Çöpçü balığı, akvaryum ortamına kolay uyum sağlaması, üretiminin problemsiz ve türe karşı olan talebin fazla olması gibi faktörler nedeniyle önem arz etmektedir. *Callichthyidae* familyasına ait olan bu türün ortalama boy uzunluğu 6,5-7,0 cm kadardır. Vatanı Uruguay, Güney Brezilya ve Kuzey Arjantin'in çamurlu sığ suları olan bu balığın sarımtırak renkli vücudu üzerinde yeşil ve siyah, kuyruk ve sırt yüzgeci üzerinde de koyu kahverengi benekler vardır (4, 9). Tüm familya üyelerinin vücutlarının her iki tarafında yanıl kemik plakaların iki boyuna dizisi bulunmaktadır (18). Seksüel ayırimda erkek bireylerin daha küçük yapılı, sivri ve dik sırt yüzgecinin bulunduğu, dişilerin ise iri yapılı ve geniş sırt yüzgecine sahip oldukları ifade edilmektedir (1). Baş bölgesinde bulunan burun delikleri ve bıyıkların zemindeki besinlerin araştırılmasında rol oynadığı bildirilmektedir (4).

Su ortamının özellikleri yönünden incelenen balıkların; su sıcaklık değerlerinin 21-27 °C ve pH aralığının ise 6-7.5 kabul edildiği ifade olunmaktadır (14, 15, 19).

Çöpçü balıklarının her türlü kuru ve canlı yeme toleranslı olduğu, özellikle anaç balıkların *Tubifex*, *Artemia*, beyaz ve siyah kurtlar ile kan kurtları gibi canlı yem ağırlıklı diyetler ile beslenmelerinin gerekli olduğu belirtilmektedir (10, 12).

Türün üretilmesi amacıyla, su sıcaklığının 24 °C ye ayarlanması ve ortama 2 erkek bireye karşı 1 dişi birey yerleştirileceği ifade olunmaktadır (2, 5). Bu ortam şartlarında tutulan balıklar "T pozisyonu" denilen çiftleşme hareketinden sonra, yumurtaları döllererek akvaryum camına yapıştırmaktadırlar. Bu esnada ebeveynlerin ortamdaki uzaklaştırılmalarının gerekli olduğu bildirilmektedir (3, 11). Bu araştırma ile; döl tutma kapasitesi ve gelişimi son derece verimli olan bu türün yurtdışı piyasalarından getirilmesi yerine, yerli firmalardan temin edilmesinin yanı sıra, hastalık riskinin en aza indirildiği çok daha dayanıklı türlerin yetiştirilebileceği ortaya konulmaya çalışılmıştır. Özellikle akvaryum balıklarıyla ilgili embriyolojik ve larval gelişim çalışmalarının yok denecek kadar az olması, bu balıkların üreme fizyolojilerini öğrenmemiz açısından yararlı olacaktır.

Materyal ve Metot

Araştırma, İstanbul İli'nde kurulu bir tropikal balık üretim çiftliğinde 05.05.2001-20.05.2001 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Boy ortalamaları 6-7 cm ve canlı ağırlık ortalamaları 5-5.7 g olan 5 adet damızlık balık, su sıcaklığı 23-24 °C, pH değeri 7 olan cam akvaryuma yerleştirildi. Dişi balıkların yumurtaları bırakmaları için akvaryum içerisine bir kil huni yerleştirildi. Kil huni üzerine yapıştırılan yumurtalar bir büyüteç yardımıyla tek tek sayılarak, anaç balıkların kaç adet yumurta bıraktığı saptanmıştır.

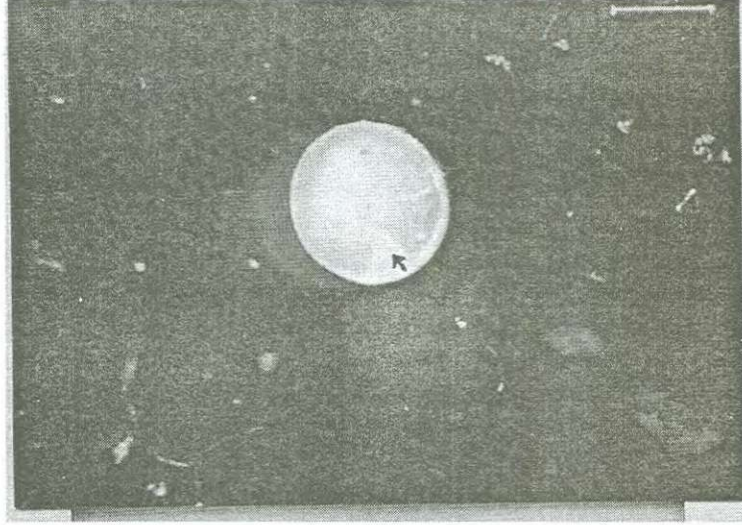
Yumurtaların embriyolojik gelişimlerinin incelenmesinde Video Kamera Bağlantılı Leica Q Win Mikroskoptan yararlanılmıştır. Elde edilen yumurta örnekleri % 4'lük neutral fosfatlı formaldehit içerisinde gün boyu tespit edilmiştir (16, 24). Yumurtaların çap ve larvaların boy ölçümlerinde SMZ 800 Stereo Mikroskoba takılan 10:100 kapasiteli bir mikrometrik okülerden ve anaç balıkların boy ölçümleri milimetrik taksimatlı cetvel ile, yumurta-larva ağırlıkları da 0.0001 grama hassas dijital terazi ile saptanmıştır.

Bulgular

Anaç balıklarda gözlenen seksüel dimorfizmin incelemesinde; erkek bireylerin dik ve sivri dorsal yüzgeçlere, dişilerin ise özellikle yumurta bırakım döneminde şişkin karın bölgesine sahip oldukları saptanmıştır. İki erkek bireye bir dişi birey gelecek şekilde akvaryuma yerleştirilen anaç balıkların üreme davranışlarını gösterdikleri ve erkeğin bu davranışlarda daha baskın bir rol üstlendiği saptanmıştır.

Deneme süresince bir dişi balıktan elde olunan yumurta sayısı ortalama 220 adet olarak sayılmıştır. Yapışkan özellik gösteren bu yumurtaların döllenmesinden itibaren çok kısa bir süre içerisinde bireylerin yumurtalarına karşı saldırgan bir tavır takındıkları görülmüştür. Polytelolesital olan çöpçü balığının döllenmiş yumurtalarının yuvarlak, sarımsı renkte, 0.720-0.776 mm çapında ve canlı ağırlıklarının ise 0.0031-0.0032 g arasında olduğu saptanmıştır. Anaç balıklardan yumurta alımı 11.05.2001 tarihinde saat 9:15'de, döllenmiş yumurtalardan larvaların çıkışı ise 13.05.2001 tarihinde döllenmeyi takip eden 48. saatte gerçekleşmiştir.

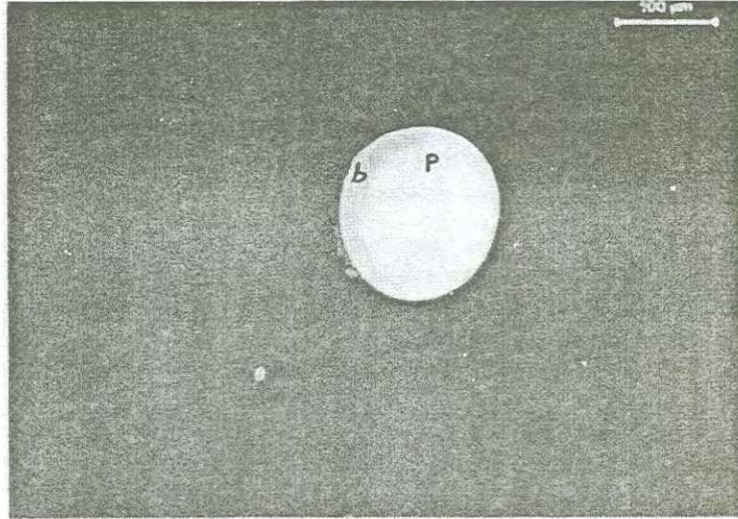
Yuvarlak şekilli yeni döllenmiş yumurtalarda döllenmeyi takip eden bir saatlik süre içerisinde yapılan incelemelerde, yumurta kabuğu ile yumurta sarısı arasındaki mesafenin oldukça dar olduğu ve 2-2.5 saat sonunda ise mitoz ile bir seri bölünme geçiren yumurtaların morula safhasına ulaştıkları saptanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Dölllenmiş yumurtada morula safhası (okla gösterilmiştir).

Figure 1. Morula stage in fertilized egg (arrowed).

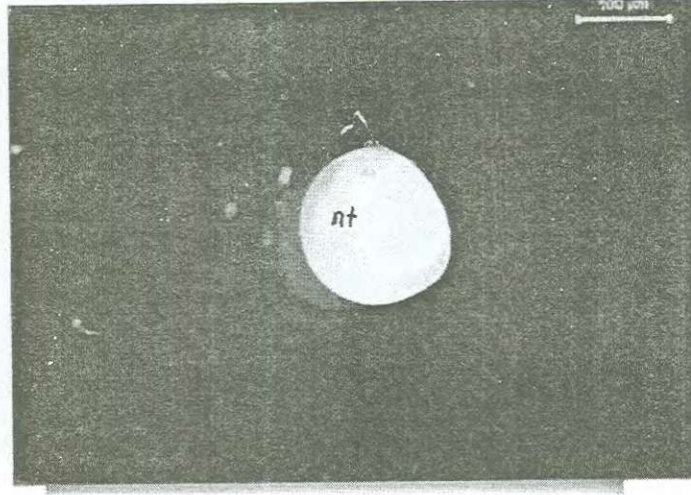
On ikinci saatte ulaşılan blastula dönemindeki döllenmiş yumurtada vitellus üzerinde blastoderm adı verilen ince tabakanın ortaya çıktığı ve kep benzeri periblastı oluşturduğu görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Blastula safhası (b. Blastoderm p. Periblast).

Figure 2. Blastula stage (b. Blastoderm p. Periblast).

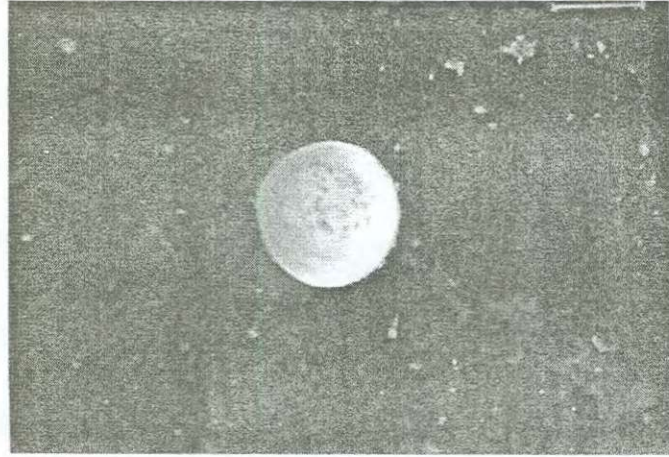
Yumurtalarda döllenmeyi takip eden 23. saatte neural tüpün şekillendiği ve gastrula safhasının sona erdiği gözlenmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. 23. saatte neural tüp (nt. Neural tüp).

Figure 3. Neural tube at 23th. hours (nt. Neural tube).

38. saatte hızlanan embriyo gelişimi ile kuyruk hareketlerinin belirginleştiği ve embriyonun yumurtayı tamamiyle doldurduğu saptanmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. Yumurtayı tamamiyle doldurmuş olan embriyo.

Figure 4. Filled embryo in a egg.

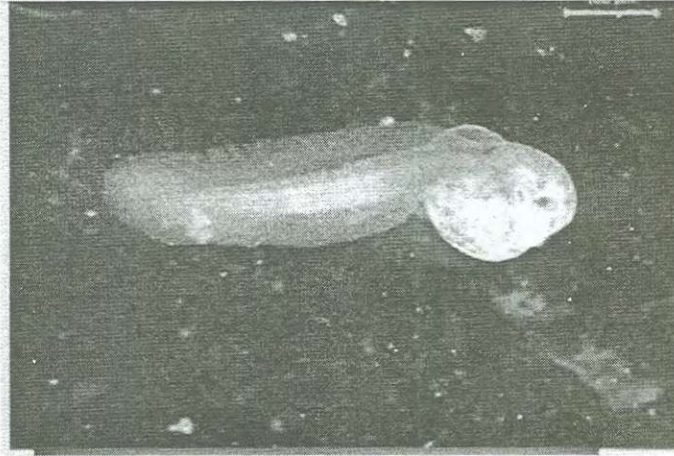
Embriyolojik gelişimini tamamlayan çöpçü yumurtalarında önce kuyruk ucunun kabuğu yırtmasıyla 48. saatte larva çıkışı tamamlanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Larvanın yumurta kabuğundan çıkışı.

Figure 5. The hatched from eggshell of larva

Larvanın tamamıyla yumurtadan çıkışı ise 50. saatte gerçekleşmiştir. Yumurtadan çıkan keseli larvaların şeffaf, krem renkli olduğu ve sarı renkli bir yumurta kesesi taşıdıkları görülmüştür. Bu dönemde ölçümü yapılan larvaların boy ortalaması 1.040-1.080 mm ve canlı ağırlıkları ise 0.0027-0.0028 g olarak saptanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Yeni çıkmış larva.

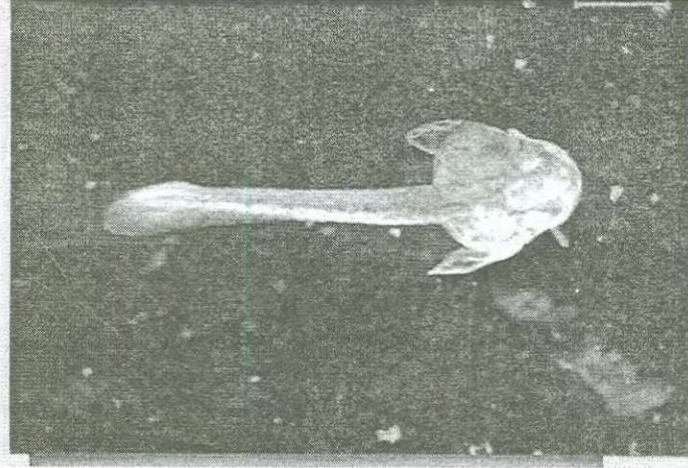
Figure 6. The newly hatched larva

Embriyolojik gelişimin tamamlanmasıyla yumurtadan çıkışın 48. saatinde (2 günlük) vitellusun henüz tüketilmesiyle birlikte ağzın açıldığı ve dışarıdan yem alımına geçildiği saptanmıştır. Larvalarda boy uzunluğu 1.120-1.152 mm ve canlı ağırlıkları da 0.0048-0.0050 g olarak tespit edilmiştir (Şekil 7).



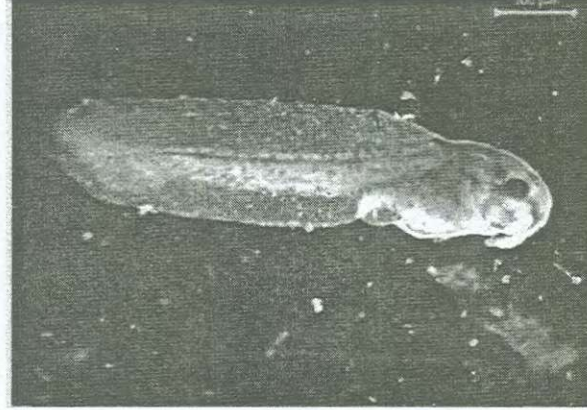
Şekil 7. İki günlük larva.
Figure 7. Two-day-old larva.

Larvaların 3. gününde pektoral yüzgeçlerin görüldüğü, omurganın belirgin bir hal aldığı ve bıyıkların varlığı tespit edilmiştir. Larvaların boyu 1.200-1.224 mm ve ağırlıkları da 0.0051-0.0055 g olarak ölçülmüştür (Şekil 8).



Şekil 8. Üç günlük larva.
Figure 8. Three-day-old larva.

Yumurtadan çıkışın 4. gününde larvanın beslenme davranımında aktif hale geldiği, bıyıkların geliştiği, fakat larvanın halen ebeveyn özelliğini taşımadığı görülmüştür. Bu dönemdeki larvalarda boy 1.280-1.320 mm ve ağırlığı da 0.0086-0.0091 g olarak tespit edilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Dört günlük larva.
Figure 9. Four-day-old larva.

Tartışma ve Sonuç

Araştırma konusu olarak seçilen çöpçü balığı (*Corydoras paleatus*) akvaryum balık türleri arasında dayanıklı olması, dip kısımlardaki yem kalıntılarını tüketmesi ve türün piyasalarda fazla rağbet görmesi gibi nedenlerden dolayı akvaryumculuk sektöründe aranılan türler arasında yer almaktadır. Ülkemiz genelinde akvaryum balık türleri ile ilgili, özellikle embriyolojik gelişim konusundaki bilimsel çalışmaların azlığı, ileride bu konuda çalışacaklara ışık tutması ve üreme fizyolojisinde çeşitli türlerin araştırılması ve sonuçların ortaya konulması açısından bu çalışma düzenlenmiştir. Çalışmada elde edilen 220 adet yumurta familya grubu üyeleri ve diğer türlerdeki yumurta adetleri ile kıyaslandığında; *Corydoras acutus*'larda 100 adet, *C. simulatus*'larda 60-80 adet, gümüş karınlı nanochromis (*Nanochromis squamiceps*)'lerde 100 adet, kahverengi acara (*Aequidens portalegrensis*, Hensel)'larda 300 adet, diskus (*Symphysodon spp.*)'larda ise 150 adet olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (4, 20, 21, 23).

Araştırmada çöpçü balığı yumurtalarında embriyolojik gelişim safhalarına yönelik yapılan çalışmada; döllenmeden 5 saat sonra görülen morula safhasının, *Phoxinellus handlirchi* yumurtalarında 8 saat sonra görüldüğü bildirilmiştir (17). Döllenmeden sonra 12. saatte blastula safhasına ulaşan yumurtalarda vitellus üzerinde ince bir tabakanın görülerek kep benzeri periblastı oluşturduğu saptanmıştır. *Brachydanio rerio* yumurtalarında da kep oluşumunun 12. saatte görüldüğü ifade edilmiştir (22).

Çalışmamızda döllenmeyi takip eden 23. saatte neural tüpün şekillendiği ve 38. saatte ise embriyonun yumurtayı tamamıyla doldurduğu gözlenmiştir. Aynı familya üyesi olan *Sturisoma panamense* türünde 48. saatte neural tüpün şekillenerek ilk pigmentasyonun ve hareket belirtilerinin 72. saatte gözlendiği, *Farlowella vittata*'da ise pigmentasyon oluşumu ve embriyonun 96. saatten itibaren belirginleştiği bildirilmektedir (6, 7). Döllenmiş çöpçü yumurtalarında larva çıkışının 48. saatte gerçekleştiği, bu sürenin döllenmiş *Corydoras davidsandsi*, Black 1987 yumurtalarında 24 °C de 72 saatte, *C. acutus* yumurtalarında 23.9 °C de 85-90 saatte, *Sturisoma panamense* yumurtalarında 25 °C de 192 saatte ve *Brachydanio rerio*'da ise 23-24 °C de 48 saatte olduğu ifade edilmektedir (6, 8, 13, 22).

Sonuç olarak yapılan bu çalışma ile, embriyolojik ve larval gelişim dönemi boyunca incelenen çöpçü balıklarında ortam şartlarının balığın gelişim ve üremesinde büyük önem arz ettiği, özellikle su sıcaklığının 23-24 °C ye ulaşması hallerinde yumurtadan çıkışın kolaylaştığı saptanmıştır. Ayrıca balığın aynı türdeki akvaryum balıklarıyla embriyolojik ve larval gelişim yönünden de bir paralellik göstermediği sonucuna varılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Çeşitli akvaryum balıklarında embriyolojik gelişim değerleri (2, 6, 8).

Table 1. On various aquarium fishes embryologic development values (2, 6, 8).

Balık Türleri	Yumurta Sayısı	Morula Safhası	Embriyonun Yumurtayı Doldurması	Larva Çıkışı
<i>Sturisoma panamense</i>	90-100 Adet	20-24. Saat	168. Saat	192. Saat
<i>Corydoras acutus</i>	100 Adet	10-15. Saat	70-75.Saat	85-90. Saat
<i>Corydoras paleatus</i>	220 Adet	5. Saat	38. Saat	48. Saat

Kaynaklar

- Alpbaz, A.: Akvaryum Tekniği ve Balıkları. Acargil Matbaası. No:58. İzmir, 1984; 315-320.
- Anonim: Pepered Cory-Corydoras paleatus-(Jenyns, 1842). <http://www.planetcatfish.com/cotm/1999-03.htm>, 2003a.
- Anonim: Corydoras paleatus, Pepper Cat. <http://www.kcff.net/catfish/corydoras/paleatus/article.htm>, 2003b.
- Axelrod, H.R., Sweeney, M.E.: The Fascination of Breeding Aquarium Fish. T.F.H. Publications Inc. USA, 1992; 83-86.
- Berdoulay, B.: Accidental Spawning of *Corydoras paleatus*.<http://www.aquarticles.com/articles/breeding/berdoulay-peppercat.html>, 2003.

6. **Brethauer, B.:** Spawning, Embryo&Fry development in *Sturisoma panamense*. <http://www.planetcatfish.com/care/index.htm>, 2003a.
7. **Brethauer, B.:** Spawning, Embryo&Fry development in *Farlowella vittata*. <http://www.planetfish.com/care/index.htm>, 2003b.
8. **Fuller, I.:** Patterns in the South-American Catfish Genus *Corydoras*. <http://www.scotcat.com/articles/article46.htm>, 2003.
9. **Geldiay, R.:** Akvaryum (Kuruluşu-Malzemesi-Bitkileri-Balıkları ve Bakımı). Ege Üniversitesi Fen Fakültesi. Bilgehan Basımevi, İzmir, 1985; 79-81.
10. **Gussie, G.:** *Corydoras*. http://www.calgaryaquariumsociety.com/Articles/Book_Review_Corydoras.html, 2003.
11. **Huisman, J.:** *Corydoras paleatus*. http://www.gbasonline.org/paleatus_cory_article.htm, 2003.
12. **Iliopoulos, A.:** Catfishes a Chaotic Biodiversity That is Still Waiting to be Discovered. <http://www.malawicichlidhomepage.com/aquainfo/catfishes.html>, 2003.
13. **James, A.:** Breeding *Corydoras davidsandsi*, Black 1987. <http://www.scotcat.com/articles/article3.html>, 2003.
14. **Marin, M.:** Le Guide Pratique de l'aquariophilie d'eau Douce. Dargaud (Ed.) France, 1981; 122-127.
15. **Mills, D.:** Akvaryum Bakımı. Çevirenler Eshar Kütevin, Ziya Kütevin. İnkılap Kitapevi, İstanbul, 1986; 73-75.
16. **Murathanoğlu, O.:** 1990. Histoloji Laboratuvar Kılavuzu. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No:214 Sayı:3591, İstanbul, 1990; 167.
17. **Özen, M.R.:** *Alburnus orontis* ve *Phoxinellus handlirschi* Balıklarının Yapay Üretimi ve Embriyolojik Gelişimi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eğirdir, 1995; 93.
18. **Paxton, C.G.M.:** Shoaling and activity levels in *Corydoras*. *Journal of Fish Biology*, 1997; 51: 496-502.
19. **Reclos, G.J.:** Our New DiscusTank-VIc, *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842). http://www.malawicichlidhomepage.com/aquainfo/discus_tank8c.html, 2003.
20. **Riehl, R., Baensch, H.A.:** Aquarien Atlas. Band 1. Melle:Mergus, Verlag Für Natur-und Heimtierkunde, Germany, <http://www.fishbase.org/Reproduction>, 1991; 992.
21. **Savaş, E., Timur, M.:** Ülkemizde Diskus Balıklarının (*Symphysodon spp.*) yetiştiriciliği üzerinde bir çalışma. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 2001a;12: 61-71.
22. **Savaş, E., Timur, M.:** Zebra Balıklarında (*Brachydanio rerio*) larval gelişimin makroskobik ve mikroskobik incelenmesi. XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. Hatay, 2001b; 634-641.
23. **Schiller, E.:** Corycats. <http://www.corydoras.pwp.blueyonder.co.uk>, 2003.
24. **Schreck, C.B., Moyle, P.B.:** Methods for Fish Biology. American Fisheries Society. Exon Company. USA, 1990; 334.