



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2010, Volume: 5, Number: 2, Article Number: 5A0028

ECOLOGICAL LIFE SCIENCES

Received: September 2009

Accepted: March 2010

Series : 5A

ISSN : 1308-7258

© 2010 www.newwsa.com

Yaşar Özdemir

Ayşe Gül Harlıoğlu

Fırat University

aharlioglu@firat.edu.tr

Elazığ-Turkey

SAZANLARDAN TAM KONTROLLÜ DÖL ALIMI (Cyprinus Carpio, Linnaeus 1758)

ÖZET

Sazanlardan tam kontrollü döl alımında, suyun oksijen miktarı 9 mg/l., su sıcaklığı 23-24°C, pH değeri 7.5-8 olmalıdır. Anaçlar 2-3 yaşında 4-5 kg ağırlığında, vücutları düzgün olmalı ve yumurta-sperma miktar ve kalitesinin artması için uygun yemlerle beslenmelidir. Sazanlarda yumurta olgunlaşmasında 5 devre görülür. Dördüncü devrede yumurta sarısı depolanması tamamlanır. Sazanlarda hipofiz uygulaması yapılmadan tam kontrollü döl alımı olanağı yoktur. Bu devrede belirlenen hipofiz dozu dişilere 2 defada, erkeklere ise 1 defada enjekte edilir. Sağım son hipofiz enjeksiyonundan 10-12 saat sonra kuru yöntemle yapılır. Alınan yumurta tartılır ve 300-400 g yumurtaya 8-10 ml sperma ilave edilerek yumurtalar döllenir. Yapışkanlığı gidermek ve döllenme oranını artırmak için üre-tuz solüsyonu kullanılır. Bu solüsyonu hazırlamak için 30 g üre (karbamid) ve 40 g tuz 10 l. suda eritilir. Dölenen yumurtalar zuger şişelerinde kuluçkalanır. Kuluçkalama süresince yumurtalara gelen su yumurtaları askıda tutacak şekilde ayarlanır. Kuluçkalama süresi 60-70 gün-derecedir.

Anahtar kelimeler: Sazan, Üretim, Dölleme Solüsyonu, Yumurta, Kuluçkalama

FULL CONTROLLED REPRODUCTION IN CARPS (Cyprinus Carpio, Linnaeus 1758)

ABSTRACT

In artificial reproduction of carps, dissolved oxygen concentration of water is 9 mg/l., water temperature is 23-24°C and pH is 7.5-8. Two-three years old and 4-5 kg in weight of bloodstocks have to be fed good quality foods in order to increase egg and milt quality. They should also be good enough in morphological shape. There are 5 stages in the ovulation of carp eggs. Yolk deposition is completed in the fourth stage. In this stage, determined dosage is injected twice for females, and ones for males. Stripping is carried out by dry method after 10-12 hours following last pituitary. For fertilization, eggs are weighed, and 8-10 ml of milt is added into 300-400 g eggs. Urea-salt solution is used to remove egg stickiness and to increase fertilization rate. To prepare this solution 30 g urea and 40 g salt are dissolved in 10 l. water. Fertilized eggs are incubated in zegers. During incubation coming water of zuger has to be adjusted to keep eggs in suspense position. Incubation time is 60-70 day-centigrade.

Keywords: Carp, Reproduction, Fertilizing Solution, Egg, Hatchery

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Cyprinidae ailesinin karakteristik türü olan sazan (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758) asıl vatanı Güneydoğu Asya (özellikle Çin) olduğu halde, zamanla bütün Avrupa'ya (Sibirya hariç), İngiltere ve hatta Amerika'ya kadar yayılabilmektedir [1]. Sazan, ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliği açısından çok önemli bir potansiyele sahip olmasına rağmen yetiştiriciliği ancak 1970'li yılların başında uygulamaya konulmuştur. Özellikle son 10 yıl içinde yaygın bir üretim dalı haline gelmiştir. Türkiye İstatistik Kurumu [2] verilerine göre 2006 yılında 128.943 ton olan toplam su ürünleri yetiştiriciliği içerisinde sazan yetiştiriciliği ile elde edilen üretim miktarı 668 ton olmuştur.

Dünya su ürünleri yetiştiriciliğinde çok büyük öneme sahip olan sazan yetiştiriciliği ülkemizde beklenen gelişmeyi gösterememiştir. Yetiştiricilik için ilk ele alınan tür aynalı sazan olmasına rağmen, yavru üretiminde karşılaşılan güçlükler ve talep azlığı nedeniyle arzu edilen üretim düzeyine ulaşamamıştır. Dünya genelinde ise sazanın üretim miktarı 2 milyon ton civarındadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde bu türlerin üretimini teşvik etmek için önemli çaba sarf etmektedir. Gelişmemiş ülkeler dışında; Japonya, Almanya ve İsrail gibi ülkelerde de bu türler yaygın olarak üretilmektedir [3].

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Sazan yetiştiriciliğinde hipofiz uygulamasının gerekli olduğu tam kontrollü döl alımı ile ilgili bilgileri bir araya toplamak gerekir. Bu çalışma ile sazanlardan tam kontrollü döl alımı için gerekli olan bilgiler bir bütün haline getirilmeye çalışılmıştır.

3. SU ÖZELLİKLERİ (WATER QUALITY)

Sazan yetiştiriciliğinde işletmeye giren sudaki oksijen düzeyi 9 mg/l., çıkan suda ise en az 4 mg/l olmalıdır. Su içerisindeki oksijen miktarı ile suyun sıcaklığı arasında önemli bir ilişki vardır. Sazanlar 20°C'nin üzerindeki sularda ancak döl verebilirler. Sazanlarda en ideal gelişme 23-24°C'lik sularda olmaktadır. Sazan üretiminde suyun optimal pH değeri 7,5-8'dir. Yani hafif alkali sular uygundur [4 ve 5].

4. ANAÇ TEMİNİ SEÇİMİ (BROODSTOCK SELECTION)

Başarılı bir üretim yapabilmenin ilk şartı uygun damızlıkların seçimidir [6]. Damızlık olarak seçilen balıkların, vücut yapısı ve pul yapısı düzgün, yüzgeçlerinde ve kuyrukta deformasyonlar olmamalı, sağlıklı bir görünüme sahip olmalıdırlar [7 ve 8]. Damızlıkların seçimi yumurta alımından haftalar veya aylar önce yapılır. Bu ilkbaharın başlangıcında olabileceği gibi kış aylarında da yapılabilir [9].

Ilıman bölgelerde yaşayan sazan populasyonlarında erkekler 2-4. yaşta, dişiler 3-5.yaşta, subtropik bölgelerde ise erkekler 1., dişiler ise 1-2. yaşta cinsi olgunluğa ulaşırlar [5 ve 10]. Anaç olarak seçilen dişi balıkların 7-10 yaş ve 50-60 cm uzunlukta olmaları daha uygundur. Özellikle ıslah çalışmalarında 2 yaştan yukarı olan genç sazanlardan yumurta alınabilir [9]. Dişiler çok büyük olmamalı anaçların ağırlıkça 4 ile 8 kg arasında olması daha fazla yumurta üretimi ve bu balıkların kuluçkahanelerde yapay üretiminde elle tutulması ve sağımın daha kolay olması nedeniyle tercih edilmelidir [11 ve 12]. Sazanlarda üreme dönemi hariç olmak üzere belirli bir seksüel dimorfizm yoktur. Bu nedenle, cinsi olgunluk devresine erişmeden önce balıkların cinsiyet ayrımının yapılması güçtür. Cinsi olgunluk döneminde eksternal morfolojik karakterler erkek ve dişi

balıkların ayırt edilmesine yardım eder [12]. Üreme döneminde erkeklerde başta, pektoral ve ventral yüzgeçte birkaç tüberkül oluşur ve dişilere göre daha koyu renklenme görülür [13 ve 14]. Erkeklerin dişilere göre karın yapıları düz ve daha serttir [15]. Erkeklerde genital papilla içe çökük ve dışarıdan bakıldığında "Y" harfine benzemektedir [5]. Dişilerin profili erkek anaçlarınkinden daha dolgundur. Karın bölgesi şişmiş ve yumuşaktır. Vücut üzerindeki kaygan mukus tabakası diğer balıklara oranla daha fazladır [16]. Genital papilla kırmızı, şişkin ve dışa doğru bombeleşen yuvarlağımsı bir şekildedir [11 ve 17].

5. ANAÇLARIN BESLENMESİ (FEEDING OF BROODSTOCK)

Anaçların beslenmelerinde kullanılan karma yemin, aminoasitler ve yağ asitleri bakımından dengeli olması yumurta ve sperma verimini ve kalitesini artırır. Anaçlar için hazırlanmış uygun rasyonların, yumurta ve spermaların olgunlaşması, dölleme ve dölleme yeteneklerinin artmasına önemli etkileri vardır. Esansiyel aminoasitler yumurta hücrelerinin miktarında önemli bir rol oynar. Esansiyel yağ asitlerince yetersiz rasyonlarla besleme ise embriyoda önemli bozukluklara, yumurta çıkış oranının düşmesine ve larvalarda anomaliye neden olur [18 ve 19]. Rasyonlarda %1 oranında linoleik, %1 oranında ise linolenik asit bulunmalıdır [20]. Vitamin A ve vitamin E üreme dönemi öncesi ovaryumda yumurtaların gelişimi için önemlidir [18]. Sazanlar için rasyondaki besin maddesi düzeyleri protein %45, yağ %15-20, karbonhidrat %35-40 olarak bildirilmektedir [21 ve 22].

6. ANAÇLARIN YUMURTA DÖKME ZAMANININ BELİRLENMESİ (DETERMINATION OF EGG LAYING TIME OF BROODSTOCK)

Sazanlarda yumurta olgunlaşmasında 5 devre görülmektedir. Yumurta olgunlaşmasının 4. devresine kadar yumurta sarısının depolanması tamamlanır. 4. olgunluk devresine giren dişi balıklar doğada uygun yumurtlama yerleri arar ve erkek balık tarafından takip edilirler. Bunu takiben 2-3 saat sonra balıkta gonodotropin hormonu salgılanır ve böylece yumurtaların gelişimi hızlanır. Balıklar yumurtlama ve dölleme olgunluğuna yani 5. olgunluk devresine girer. Tam kontrollü döl alımında hipofiz uygulaması yumurta olgunlaşmasının 4. devresinde yapılır [5].

7. OLGUN YUMURTALARIN KALİTESİ VE ÖZELLİKLERİ (QUALITY AND CHARACTERISTICS OF RIPPED EGGS)

Yumurtanın ovaryumda gelişme safhalarını tespit etmek için birkaç test mevcuttur. En yaygın metotlar, yumurtanın görünüşü veya yumurtanın fizyolojik durumunun belirlenmesidir [23]. Yumurtanın çapı ve genel görünüşü yumurta gelişiminin belirleyicisidir. Sazan için olgun yumurta çapı yaklaşık 1,0-1,5 mm'dir [24 ve 25]. Olgun olmayan yumurtalar olgun yumurtalardan daha küçüktür. Ovaryumda reabsorbe olan yumurtalar beyazımsı renktedir. Sert ve yuvarlak olmayıp yassılaştırmıştır. Yumurtalar düzensiz pozisyonadadır. Yumurtanın iç yapısının görünüşü hücre membranından uzağa doğru çekilmiştir [23].

Yumurta gelişiminin tespitinde diğer bir metot yumurtadaki çekirdeğin pozisyonunun izlenmesidir. Dinlenme safhasında yumurtanın çekirdeği merkezdedir. Yumurtlama öncesi periyot, çekirdeğin mikrofile doğru hareketi ile başlar. Yumurtada çekirdeğin bir kenara yakın olması ve yumurta içerisinde bulunan yağ damlacıklarının tek bir kitle halinde çekirdeğin yakınında bulunması yumurtanın olgun olduğunu ve hipofiz hormonu enjeksiyonuna hazır olduğunu gösterir. Hücre içerisindeki çekirdeğin bu hareketi türlere göre değişmektedir. Çevresel faktörlerden özellikle su sıcaklığı bu olaya etki etmektedir [23].

Yumurta olgunlaşmasının belirlenmesinde ovaryumdan yumurta alınıp, mikroskopta incelenir. Ovaryumdan yumurta örneği, uç kısmı düz veya yuvarlak olan polietilenden yapılan esnek tüplerle, cam tüplerle veya sert plastikten yapılan esnek tüplerle alınır. Kırılma ihtimaline karşı esnek tüplerin kullanımı daha uygundur. Alınan yumurtalarda nukleusun pozisyonunun belirlenebilmesi ve yağ kütlesinin çekirdek yakınında bulunmasını görmek için, yumurtaları temizleme solüsyonu kullanılır. Bu solüsyon; 10ml'lik solüsyon da, 6ml etanol (%95'lik), 3ml formalin ve 1ml glyserol (glacial Asetik Asit) kullanılmasıyla hazırlanır. Bu solüsyona bırakılan yumurtada çekirdek 5-20 dakika içerisinde mikroskopta görülebilir duruma gelir [23 ve 24].

Yumurtanın çekirdeğinin pozisyonunun belirlenmesi ve yağ kütlesinin çekirdek yakınında görülmesi tekniği henüz tüm türler için tam olarak belirlenmemiştir. Yumurtanın çapı ve genel görünüşü gelişmenin en iyi indikatörüdür [23].

8. SPERMA KALİTESİ (MILT QUALITY)

Sazanlarda farklı yaş gruplarında sperma kalitesinde önemli bir farklılığa rastlanılmamıştır [26]. Su sıcaklığı 10°C'nin üzerinde olduğunda nisan aylarında sperm olgunluğu test edilir. Erkek balık ıslak bir bez ile tutularak karın bölgesine hafif bir masajla basınç yapılarak sperma örneği alınır. İnce ve mavimsi gri-beyaz görünümde olan sperma yeterince olgun değildir. Daha kalın, krem-beyaz ve homojen görümlü sperma örneğinde ise sperma sayısı daha fazladır [15 ve 23].

Sperma kalitesi mikroskopta hareketliliğinin tespit edilmesiyle de belirlenebilir. Damızlık balık bir havlu ile kurularak karın bölgesinden masajla sperma alınır ve ilk birkaç damla sperma kullanılmaz [23]. Çünkü spermaların tamamı döl alımı döneminde serbest bırakılmayarak, bir kısmı testiste kalır ve ikinci üreme mevsiminde 2 çeşit sperma hücresi bulunur. Bu durum alabalık ve turna balığından farklıdır. Döl alımı döneminde sazanda sperma kanalında bozuk sperma olduğunun tespit edildiği belirtilmektedir [26]. Alınan sperma örneğine idrar, bağırsak muhteviyatı, kan, su karışmamalıdır. Sperma örneğine bir damla serum fizyolojik ile mikroskopta bakılarak spermanın hareketli olup olmadığı belirlenir. Spermanın suda aktif kalma süresi çok kısadır. Genellikle türe ve sıcaklığa bağlı olarak 1-5 dakikadır. Hareketlilik az veya hiç yoksa bu spermalar kullanıma uygun değildir [23]. Spermaların 2 gün süreyle 2-5°C'de muhafaza edilebileceği belirtilirken, 10 gün muhafaza edildiğinde dölleme kapasitesinde azalma olduğu bildirilmektedir [26-28].

9. HİPOFİZ MİKTARI VE UYGULAMASI (HYPOPHYS CONCENTRATION AND HYPOPHYS TREATMENT)

Beyindeki gonodotropin hormonunu salgılayan merkezi uyarıcı hormon salgısını artırmak amacıyla uygulanan hipofiz, balığın kafatasının testere veya bıçak ile kesilmesiyle elde edilir [28]. Taze olarak, dondurularak veya asetonla kurularak muhafaza edilir [29]. Hipofiz uygulamasında, hipofizi alınan balık ile hipofizin enjekte edileceği balık türü arasındaki yakınlık ne kadar fazla ise o kadar iyi sonuç alınır. Bu nedenle, sazandan alınan hipofiz bezi sazan, yayın balığı (*Silurus glanis*), çim sazani (*Ctenophorygodon idella*) gibi balıklara uygulandığında daha iyi sonuç alınır [30].

Hipofiz miktarının tespit edilmesi için anaç balıkların ağırlıkları belirlenir. Dişi anaçlar için 3 mg/kg, erkek anaçlar için 2 mg/kg olarak hipofiz miktarı belirlenir [4 ve 31]. Belirlenen toplam doz miktarı dişi anaçlar için 10-12 saat arayla iki defada verilmektedir [15 ve 29]. Genellikle hazırlayıcı ve uyarıcı amaçla yapılan ilk dozun yani ön hipofizin toplam dozun 1/3'ü kadar

olmalıdır. Hipofiz bezleri, miktar tespiti yapıldıktan sonra porselen bir havanda ezilerek toz haline getirilir, 3 mg/kg hipofiz için 0,5 ml serum fizyolojik solüsyonu (7 g tuz - 1 l. suya tamamlanır) ilave edilerek karıştırılarak eritilir ve süzülür [28].

Hipofiz enjeksiyonundan önce anaç balıkların hareketlerini azaltmak veya durdurmak için balıklara anestezi uygulanır. Bu amaçla en çok kullanılan anestezik madde MS-222 sandozdur. 10 litre suya 500 mg MS-222 sandoz ilave edilir ve eritilir. Bu solusyon içerisine bırakılan balık 2-3 dakika'da sakinleşir ve hareketleri kaybolur. Buradan alınan anaç masa üzerine bırakılır ve kurulanır. Belirlenen hipofiz dozunun 1/3'ü ucunda 14-16 numaralı iğne bulunan enjektöre çekilerek dorsal yüzgecin altına, yanıl çizginin üzerine gelecek şekilde 45°'lik açıyla kas içine enjekte edilir. Enjeksiyondan sonra enjeksiyonun yapıldığı yere masaj yapılarak hipofiz solusyonunun kas içine yayılması sağlanır. Daha sonra anaç balık temiz suya bırakılır ve 2-3 dakika içerisinde anestezinin etkisi geçtiğinden normal hareketlerine devam eder [4 ve 5].

Birinci dozdan 10-12 saat sonra belirlenen hipofiz dozunun 2/3'ü enjekte edilir. Ancak ikinci doz uygulanmadan önce yine yukarıda belirtilen şekilde balık anestezi edilir. Anesteziden sonra ikinci doz uygulanır. Bu arada balığın cinsiyet deliği anüsle birlikte yumurta kaybını önlemek amacıyla çaprazlama dikilir. Bunun için balığın 2-3 gün önceden yemlenmemesi gerekir. Dişilere ikinci doz uygulanırken erkeklere de belirlenen hipofiz miktarı tek doz halinde enjekte edilir [4].

Hipofiz uygulanmasından sonra yumurtaların olgunlaşma zamanı su sıcaklığı ve anaç büyüklüğüne göre 22-23°C'de 11-14 saat arasında değişir. Bu sürenin su sıcaklığına göre değişimi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Yumurtaların olgunlaşma zamanlarının su sıcaklığına göre değişimi [4]

Table 1. Variation of egg maturation in different temperature and time period [4]

Su sıcaklığı (°C)	Zaman (saat)
18	13-16
20	12-15
22	11-14
23	11-13
25	10-12

10. SAĞIM VE DÖLLEME (STRIPPING AND FERTILIZATION)

Son hipofiz uygulanmasından 11-14 saat sonra sağım karar verilir. Dişileri sağım için anaç balık anestezi edilir ve sağım masası üzerine alınarak bir havlu yardımıyla iyice kurulanır. Sağılan anaç hemen temiz suya bırakılır. Elde edilen yumurta tartılır ve ağırlığı belirlenir. Bu yumurta üzerine erkek balığın sperması ilave edilip karıştırılarak yumurtaların döllenmesi sağlanır. Örneğin; her kaba 300-400 gram yumurta sağılır ve bunun üzerin 8-10 ml sperma ilave edilip karıştırılarak yumurtaların döllenmesi sağlanır [4 ve 7].

11. YAPIŞKANLIĞIN GİDERİLMESİ (DESTICKING PROCESS)

Tam kontrollü döl alımında elde edilen ve döllenmiş yumurtalar yapışkan olduğu için yumurtanın mikrofili yapışkan maddeler tarafından örtülmüştür. Döllenme oranını artırmak için mikrofillerin açığa çıkarılması gerekir [9 ve 32]. Bu amaçla izotonik olan dölleme solusyonunu kullanılır. Bu solusyon 30 g üre (karbamid)-40 g tuzun 10 l. suda eritilmesiyle hazırlanır [4]. Bu solusyondan, döllenmiş yumurtanın

hacminin yarısı kadar alınır ve azar azar yumurta sperma karışımı üzerine dökülerek karıştırılır 5 dakika beklenir, tekrar ilave edilip karıştırılır. Bu şekilde uygulamaya 30 dakika devam edilir. Bu süre sonunda üre-tuz solusyonu yumurtaların üzerini örtecek şekilde kaplamış olur. Daha sonra bu solusyon dökülür, hala yumurtalarda yapışkanlık varsa yumurta üzerine tanin solusyonu uygulanır. Bu solusyon 10-15 g taninin 10 l. suda eritilmesiyle hazırlanır. Tanin solusyonundan yumurtalar üzerine yeteri kadar dökülerek en fazla 10 saniye süre ile karıştırılır ve hemen solusyon yumurtalardan süzülür. Gerekirse bu işleme 2 veya 3 kez devam edilir. Taninle yıkama işleminden sonra yumurtalar temiz su ile yıkanır ve kuluçkalanmak üzere zuger şişelerine yerleştirilir [15].

12. KULUÇKALAMA (INCUBATION)

Sazan yumurtalarının kuluçkalanması amacıyla zuger şişeleri kullanılır. 7-8 l. hacmindeki zuger şişelerine 1-1,5 l. yumurta yerleştirilir. Zuger şişelerine bağlanan su miktarı yumurtaları yukarı doğru kaldırıp, yumurtanın ağırlığı ile aşağı inecek şekilde ayarlanır. Oksijensizliğin olmaması için yeterli su hareketinin sağlanması gereklidir. Ayrıca yetersiz su, yumurtadan çıkacak larvaların yumurtalar arasından kurtulup serbest su kısmına çıkamamasına sebep olur. Yumurtalar bu nedenle zuger şişesinde devamlı hareket halinde olmalıdır [5 ve 24].

Yumurtalardan çıkan larvalar zuger şişesi içerisinde yükselir ve suyun çıkış kısmında bulunan akvaryum, küvet veya benzeri larva büyütme yerine geçer. Burada bir süre başlarının ön tarafındaki yapışma papillası vasıtasıyla kendilerini bir yere tespit ederler. Yumurta kesesiyle beslenme tamamlandıktan sonra su yüzeyine çıkarak hava yutarlar, hava keselerini hava ile doldurup serbest yüzmeye başlarlar. Hidrostatik olarak görev yapan hava kesesi sayesinde larva su içerisinde serbest durabilir [9].

Tüm larvaların yumurtadan çıkış zamanı arasında, su sıcaklığına bağlı olarak çıkışın başlangıcı ile bitişi arasında 5-10 saatlik bir farklılık olabilir. Bu süre içerisinde zaman zaman kısa fasılalarla (birkaç saniye) su miktarı artırılmalıdır. Böylece larvalarla yumurtalar bir anda su içerisinde yükselerek bütün şişe içerisine dağılırlar. Suyun tekrar normale indirilmesi durumunda yumurtalar tabana çökerken larvalar su içerisinde serbest kalır ve yükselerek su akışıyla zuger şişesinden çıkarlar. Bu uygulamanın diğer bir faydası da serbest suda, larvalar kuyruk hareketlerini daha kolay yaparak kafalarını rahatlıkla yumurta kabuğundan kurtarırlar [5].

Zuger şişesindeki boş yumurta kabukları da sık sık temizlenmelidir. Bu kabuklar pipet ve küçük kepçe ile temizlenebilir veya ince lastik bir boru ile dikkatli bir şekilde sifonlanabilir [4 ve 33].

Yapay sağıım ve dölleme uygulaması halinde zuger şişelerinde çıkış yaptırılması en idealidir. Ancak zuger şişesi olmayan yerlerde çeşitli tekneler, yuvalar küçük havuzlar kullanılabilir. Kullanılacak bu araçların tabanı otlarla veya aynı özellikteki plastik materyallerle kaplanır. Dölleme işlemi bitmiş olan yumurtalar bu otlar üzerine dökülerek yumurtaların açılması burada yapılır. Bu teknelere 20-25°C arasındaki sudan belli bir miktar devamlı akmalıdır. Bu su miktarı birkaç milyon yumurta için 2-5 l./dk civarında olmalıdır. Ancak bu şekildeki yumurtalar devamlı hareket halinde olmamaları nedeniyle üst üste yığın halinde değil düzenli bir şekilde otlar üzerine yayılmalıdır. Yumurtalardan çıkan larvalar belli bir süre bu otlara tutunurlar. Daha sonra su yüzeyine çıkarak hava yutar ve serbest yüzmeye başlarlar [5 ve 33].

Yumurta içindeki embriyo ve embriyonun hareketleri dışarıdan izlenebilmektedir. Yumurtalardan larvalar genellikle önce kuyruk tarafı ile çıkmaktadır. Kuyruk çıkışından sonra baş kısmı yumurta içinde olan larva bir müddet bu şekilde durur. Daha sonra kuyruk hareketleri ile larva iyice yumurta kabuğundan kurtulur. Çok zayıf, deforme ve çarpık vücutlu bazı larvalar yumurta kabuğundan kurtulamadan ölür. Yeni yumurtadan çıkmış olan bir larva 5 mm kadar bir boyda olup su içinde duramayacak durumdadır ve buldukları ortama tutunabilmektedir. Çıkıştan sonraki ilk 3 gün içinde larvalar zaman zaman su yüzeyine çıkmaya çalışırlar ve yüzme keselerini hava ile doldururlar. Bu doldurma işlemini yüzme keselerine bağlı olan ve ösofagusa açılan hava borusu vasıtasıyla yaparlar. Larva yüzme kesesine aldığı bu hava ile su içerisinde serbest durabilmeye başlar. İki bölüm halinde olan yüzme keselerinin tam dolma işlemi 2 haftada tamamlanır [5 ve 9].

Yumurtalardan larvaların çıkış süresi su sıcaklığına bağlı olarak 60-70 gün-derecedir. Su sıcaklığı azaldıkça çıkış süresi artar, aksi durumda azalır. Yeni çıkmış olan larvalarda şeffaf olan vücutta sırt, kuyruk ve anüs yüzgeci birkaç gün sonra ancak ayırt edilebilir. Karın yüzgeci ise başlangıçta mevcut değildir. Larvalar ilk 2 gün içinde yem alacak durumda değildir ve bunların ilk besinlerini vitellus keseleri oluşturur. Her ne kadar bu kese 8-10 gün ve yavru 8 mm oluncaya kadar devam ederse de 4. günden itibaren yavru yem almaya başlar. Bundan sonra yavrular büyütme yerleri veya büyütme havuzlarına alınırlar. Eğer varsa ilk 20-30 günlük devrelerini geçirdikleri ön yavru büyütme havuzlarına alınırlar. Bu devreden itibaren aktif olarak yetiştiricilik başlar [5, 9 ve 28].

13. SONUÇ (CONCLUSION)

Sazanlardan tam kontrollü döl alımı için başta uygun su özellikleri ile birlikte sağlıklı anaçlar belirlenmelidir. Bu anaçlar uygun anaç yemleri ile en az 1 ay süre ile beslenerek yumurta ve sperma miktar ve kalitesinin artırılması gerekir. Yumurta olgunlaşmasının 4. devresi tespit edilerek hipofiz uygulanır. Daha sonra sağım ve dölleme yapılır. Dölleme oranını artırmak amacıyla yumurtaların yapışkanlığı üre-tuz solusyonuyla giderilip, taninle muamele edilerek temiz su ile yıkanır ve zuger şişelerinde kuluçkalanır. Bu metodun kullanımının yanı sıra yapışkanlığın daha kısa sürede giderilmesi ve dölleme oranının artırılmasına yönelik sazan ve sazan gibi yapışkan yumurtalara sahip diğer balıklarda farklı solusyonların kullanımına yönelik çalışmalar devam etmektedir. Zuger şişelerine bağlanan su yumurtaları devamlı hareket halinde tutmalıdır. Yumurtaların kuluçkalanma süresi optimal su sıcaklığında 60-70 gün derecedir (3-4 gün). Yumurtadan çıkan larvalar zuger şişelerinden ön büyütmenin yapılacağı tekne, akvaryum veya özel havuzlara geçerek, burada taşıdıkları besin keseleriyle bir süre beslenip, sindirim kanalları teşekkül eder. Sindirim kanalı oluşan larvalar buldukları yerden ayrılarak su yüzeyine çıkar ve hava yutarak su içerisinde serbest yüzmeye başlarlar. Burada yavrular canlı yemlerle (*Artemia* sp, *Dafnia* sp) veya yaş yemlerle (haşlanmış ve ezilmiş yumurta sarısı), ya da alabalık yavru yemi olarak karma yemlerle beslenirler.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Geldiay, R. ve Balık, S., (1988). Türkiye Tatlısu Balıkları, 244, Bornova, İzmir.
2. TÜİK, (2006). Türkiye İstatistik Enstitüsü Kurumu 2006 Yılı 94Balıkçılık Verileri, Ankara.
3. Alpbaz, A., (2005). Su Ürünleri Yetiştiriciliği, 548, Alp Yayınları, Bornova İzmir.

4. Horvath, L., Tamas, G., and Seagrave, C., (1992). *Carp and Pond Fish Culture*, 158, John Wiley and Sons INC, Newyork.
5. Çelikkale, M.S., (1988). *İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği*, 406, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi.
6. Tekelioğlu, N., (2000). *İç Su Balıkları Yetiştiriciliği (soğuk ve sıcak iklim balıkları)*, 307, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı No: 2.
7. Huet, M. and Timmermans, J.A., (1994). *Textbook of fish culture breeding and cultivation of fish*, 425, Great Britain at the University Pres, Cambridge.
8. Avault, J.W., (2002). *Stock Improvement*. *Aquaculture Magazine* March/April 2002. p:1-4.
9. Atay, D., (1990). *Balık Üretimi*. Anadolu Matbaası, Ankara. 302 s.
10. Çetinkaya, O., (1989). *Akşehir Gölü Sazan Balıklarının (Cyprinus Carpio L., 1758) Populasyon Yapısı Üzerinde Bir Araştırma, Doktora Tezi*, 91, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
11. Szabo, T., Szabo, R., Urbanyi, B., and Horvath, L., (1999b). *Propagation of common carp (Cyprinus carpio) at a large -scale hatchery in Hungary*. *Acta Agronomica Hungarica* 47 (2) 191-196.
12. Szabo, T., Szabo, R., Urbanyi, B. and Horvath, L., (2000). *Review of the results of common carp (Cyprinus carpio) breeding at a large-scale hatchery*, *Reproduction in Domestic Animals*, Vol: 35, Issue: 2, page: 89-94.
13. Bardach, I.E., Ryther, J.H., and Mc Larney, W.O., (1972). *Aquaculture Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms*, John Wiley and Sons Inc., 868, Canada.
14. Sarıhan, E., (1999). *Balık Üretimi*, 210, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi No: c-39.
15. Michaels, V.K., (1988). *Carp Farming*, 207, Henry Ling Ltd. The Dorest Pres. Darchester Great Britain.
16. Bromage, N.R., and Robert, R.J., (1996). *Broodstock Management and Egg and Larval Quality*, 321-352, Blackwell Science.
17. Mittelmaark, J. and Kapuscinski, A., (2002). *Induced reproduction in fish*, 10, Publication of Department of Fisheries and Wildlife and Minnesota, USA.
18. Bakos, J.B., (2003). *Broodstock management in carp culture*. *Publication of Research Institute for Fisheries Aquaculture and Irrigation*, 8, Szarvas, Hungary.
19. Qunitio, G.F., (2003). *The status of grouper and other coral reef fishes seed production in the Philippines*, 7, *Shortened version of the review at the Sabah Workshop, Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Centre, Tigbauan, 5021, Ibillo, Philippines*
20. *National Research Concl (NRC)*, (1993). *Nutrient Requirements of Fish*, 114, National Academy Press, Washington, DC.
21. Çetinkaya, O., (1995). *Balık Besleme*. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi*, 137, Yayın No: 9.
22. Hoşsu, B., Korkut, A.Y. ve Fırat Kop, A., (2005). *Balık besleme ve Yem Teknolojisi I.*, 276, Ege Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 50.
23. Rottmann, R.W., Shireman, J.V. and Chapman, F.A., (1991a). *Determining sexual maturity of broodstock for induced spawning of fish*, 4, *Publication of the institue of food and Agricultural services, university of Florida, USA, Publication No: 423*.

24. Billard, R., (1995). The Major Carps and other cyprinids, in: C.E. Nash and A.J. Novotny, eds, Production of Aquatic Animals. World Animal Sciences, 21-55, Elsevier,
25. Calvi, S.L., Gasco, L., and Zoccarato, L., (1997). Embryonic developmental stages of carp (*Cyprinus carpio* L.): from fertilization to hatching, Rivista Haliana di Acquacoltura 32: 5-12.
26. Billard, R., Gatty, J.L., Hollebecq, M.G., Marcel, J., and Saad, A., (1986). Biology of gametes, eggs and embryos. In: R. Billard and J.Marcel eds., Aquaculture of Cyprinids, 151-164, INRA, Paris.
27. Billard, R., Cosson, J., Perchec, G., and Linhart, D., (1995). Biology and Sperm and Artificial Reproduction in Carp, Aquaculture 129: 95-112.
28. Alpbaz, A.G., (1984). Su Ürünleri Yetiştiriciliği. 270, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 398, Atay, D., (1990). Balık Üretimi. 308, Anadolu Matbaası, Ankara..
29. Yaron, Z., (1995). Endocrine Control of Carp. Aquaculture, 129, 49-73.
30. Rottmann, R.W., Shireman, J.V. and Chapman, F.A., (1991b). Hormonal control of reproduction in fish for induced spawning, 4, Publication of the institute of food and Agricultural services, university of Florida, USA, Publication No: 424.
31. Rottmann, R.W., Shireman, J.V. and Chapman, F.A. (1991c). Hormone preparation, dosage calculation, and injection techniques for induced spawning of fish, 4, Publication of the Institute of Food and Agricultural services, Universty of Florida, USA, Publication No:425.
32. Rottmann, R.W., Shireman, J.V., and Chapman, F.A., (1991d). Techniques for taking and fertilizing the spawn of fish, 6, Publication of the Institute of Food and Agricultural Services, Universty of Florida, USA, Publication No: 426.
33. Horvath, L., Tames, G., and Tölg, I., (1984). Special Methods in Pond Fish Husbandry, in Halver, J.E., ed., Akademia Kiado, 148, Budapest Halver Corporation, Seattle.