

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SİRAZ (*Capoeta capoeta umbla* Heckel, 1843) 'DAN TAM
KONTROLLÜ DÖL ALIMI

Yasin CELAYİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİK ANA BİLİM DALI

ELAZIĞ

2007

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SİRAZ (*Capoeta capoeta umbla* Heckel, 1843)’DAN TAM
KONTROLLÜ DÖL ALIMI**

Yasin CELAYİR

Yüksek Lisans Tezi
Su Ürünleri Yetiştiricilik Ana Bilim Dalı

Bu tez, tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından
oy birliği/oy çokluğu ile başarılı/başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman: Yrd. Dr. Yaşar ÖZDEMİR

Üye:

Üye:

Üye:

Üye:

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/....../2007
tarih ve Sayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminde ve yürütülmesinde gerekli bilgi ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Yaşar ÖZDEMİR'e, çalışmalarımın yürütülmesi aşamasında daima destek ve yardımlarını aldığım F.Ü. Su Ürünleri Fakültesinin değerli Öğretim Üyelerine, gerek anaçların temininde, gerekse sağım işlemleri aşamasında her türlü yardımı esirgemeyen DSİ Su Ürünleri Şube Müdürlüğü teknik ve sanat sınıfı personeline ve bütün bu çalışmalarım sırasında göstermiş olduğu sabır ve manevi desteklerinden dolayı eşim Filiz CELAYİR'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİLLER LİSTESİ	III
TABLolar LİSTESİ.....	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ.....	3
2.1. <i>Capoeta capoeta umbla</i> (Heckel,1843) Hakkında Genel Bilgiler.....	3
2.2. Vücut Yapısı ve Özellikleri.....	5
2.3. Yayılış Alanları ve Biyolojik Özellikleri.....	6
3. MATERYAL VE METOT.....	8
3.1. Materyal.....	8
3.1.1. Araştırma Yeri.....	8
3.1.2. Araştırma Süresi.....	8
3.1.3. Balık Materyali.....	8
3.1.4. Anestezik Madde.....	9
3.1.5. Hipofiz	9
3.1.6. Kuluçkalama Aracı.....	10
3.1.7. Yumurtaların Dezenfeksiyonu.....	10
3.2. Metot.....	10
3.2.1. Sağım	10
3.2.2. Yumurtaların Sayımı.....	10
3.2.3. Dölleme Solüsyonu	11
3.2.4 Verilerin Değerlendirilmesi.....	11

4. BULGULAR.....	12
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	28
KAYNAKLAR	32

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1. 1 g'lık ticari ambalajında sazan hipofizi.....	9
Şekil 4.1. Erkek balıkta tüberküllerin oluşumu	12
Şekil 4.2. Erkek ve dişi anaç balıkların karın bölgesinin görünüşü	13
Şekil 4.3. Erkek ve dişi anaç balıkların yandan görünüşü	13
Şekil 4.4. Anaç balıklara hipofiz hormonu enjeksiyonu	16
Şekil 4.5. Dişi balıktan yumurta sağımı	17
Şekil 4.6. Erkek balıktan sperm sağımı	18
Şekil 4.7. Zuger şişelerine yerleştirilmiş siraz yumurtaları	19
Şekil 4.8. Sağımdan 6 saat sonraki döllenmiş yumurta	20
Şekil 4.9. Dölleme solüsyonu ile farklı sürelerde yumurtaların karıştırılması neticesinde döllen ve döllenmeyen yumurtaların oranları.....	20
Şekil 4.10. Sağımdan 36 saat sonraki yumurta içindeki embriyo.....	21
Şekil 4.11. Gözlenmiş siraz balığı embriyosu.....	22
Şekil 4.12.Dölleme solüsyonu ile farklı sürelerde yumurtaların karıştırılması neticesinde gözlenen ve gözlenmeyen yumurtaların oranları.....	22
Şekil 4.13. Yumurtadan yeni çıkmış siraz larvaları.....	24
Şekil 4.14. Dölleme solüsyonu ile farklı sürelerde yumurtaların karıştırılması neticesinde elde edilen canlı ve ölü larvaların oranları.....	24
Şekil 4.15. Vitellüs kesesini tüketmiş siraz larvaları	26
Şekil 4.16. Solüsyon uygulanmayan yumurtalarda döllen ve döllenmeyen yumurtaların oranları	27

Tablo 4.1. Belirlenen yaş gruplarına ve eşeylere göre ortalama total dağılımı.....	14
Tablo 4.2. Belirlenen yaş gruplarına ve eşeylere göre ortalama vücut ağırlıklarının dağılımı	15
Tablo 4.3. Sağılan dişi balıkların yaş dağılımı ve alınan yumurta miktarları	15
Tablo 4.4. Anaçların bırakıldığı havuzdaki suyun özellikleri	16
Tablo 4.5. Belirlenen yumurta çapı ve ağırlığı	17
Tablo 4.6. Yumurtaların 30, 45 ve 60 dakikalık farklı sürelerde dölleme solüsyonu ile muamelesi neticesinde döllen -döllemeyen yumurta, gözlenen-gözlenmeyen yumurta ve yumurtadan çıkan ve ölen larva sayısı ve oranları	25
Tablo 4.7. Dölleme solüsyonu uygulanmayan yumurtalardaki dölenen ve döllemeyen yumurta sayısı ve oranları	26

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ

SİRAZ (*Capoeta capoeta umbla*, Heckel 1843)' DAN
TAM KONTROLLÜ DÖL ALIMI

Yasin CELAYİR

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

2007, Sayfa:35

Bu çalışmada Hazar Gölü'nde bulunan *Capoeta capoeta umbla* 'dan tam kontrollü döl alımı yöntemi kullanıldı. Anaçlardan alınan yumurtalar üzerine sperm ilave edilerek döllenme sağlandı. Dölenen yumurtaların yapışkanlığını gidermek ve döllenme oranının arttırmak amacıyla üre-tuz (30 g üre +40 g tuz + 10 L su) solüsyonu 30, 45 ve 60 dakika süreyle uygulandı. Üre-tuz solüsyonuyla muamele sonunda, yumurtalar yıkanıp 7 litrelik zuger şişelerine kuluçkalanmak üzere yerleştirildi. Zuger şişelerine bağlanan suyun sıcaklığı 23 °C, pH 7,7 ve oksijen miktarı 8,3 mg/l olarak belirlendi.

Dölleme solüsyonu ile 30, 45 ve 60 dakika süre ile muamele edilen yumurtalarda döllenme oranı sırasıyla % 71,9, % 74,4 ve % 74,3 olarak belirlendi. Dölleme solüsyon ilavesi yapılmayan yumurtalarda ise döllenme oranı % 38,6 olarak tespit edildi. Yumurtaların kuluçkalanmasından itibaren 72 saat sonra gözlendikleri bunların da karıştırılma sürelerine göre oranları ise % 96,9, % 96,9 ve % 97,8 olduğu belirlendi. Gözlenme olayından 8 saat sonra zuger şişelerinde ilk larvalar görülmeye başlandı. 30, 45 ve 60 dakika süre ile karıştırılan yumurtalardan çıkan larva oranları ise sırasıyla % 77,3, % 80,8 ve % 77,0 olarak tespit edildi. Elde edilen larvaların vitellüs keselerini tamamen emilip dış beslenmeye başlamaları yumurtadan çıktıktan 48 saat sonra gerçekleşti. Veriler istatistikî olarak değerlendirilmiş buna göre dölleme solüsyonu uygulanmayanlar ile dölleme solüsyonu uygulanan gruplar arasında döllenme oranları bakımından fark önemli bulunmuştur (Anova, P= 498,2, P<0,001). Dölleme solüsyonu ile 30, 45 ve 60 dakika karıştırılan gruplar arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Kruskal-Wallis, K= 4,27, P >0.05).

Sonuç olarak bu tez çalışmasında elde edilen veriler doğrultusunda siraz balığından tam kontrollü döl alımı gerçekleştirilmiş ve alınan yumurtalardaki yapışkanlığın giderilmesi ve döllenme oranının artırılması için dölleme solüsyonun kullanılması uygun bulunmuştur. Bu solüsyon ile karıştırılma süresi olarak da 45 dakika en başarılı uygulama olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Siraz, *Capoeta capoeta umbla*, tam kontrollü, döl alımı, gözlenme.

ABSTRACT
MASTER OF SCIENCE THESIS

FULLY CONTROLLED STRIPPING OF SİRAZ (*Capoeta capoeta umbla*, Heckel 1843)

Yasin CELAYİR

University of Firat
Institute of Natural Sciences
Department of Aquaculture
2007, Page:35

In this study, fully controlled stripping method was applied to *Capoeta capoeta umbla* which live in Lake Hazar. Eggs stripped from broodstock were fertilized with semen. Fertilization solution (30 g carbamide + 40 g salt + 10 L water) was applied for periods of 30, 45, and 60 minutes in order to remove stickiness of fertilized eggs and increase fertilization rate. After this process eggs were flushed and put into zug-jars of 7 L to be incubated. Temperature, pH and dissolved oxygen content of flowing water in zug-jars were respectively determined as 23 °C, 7.7 and 8.3 mg/L.

Fertilization rates of eggs processed by fertilization solution for periods of 30, 45 and 60 minutes were respectively determined as 71.9%, 74.4% and 74.3%. Meanwhile, fertilization rate of eggs not processed by this solution was only 38.6%. After 72 hours from incubation, eggs were eyed and rates of eyeing were respectively determined as 96.9 %, 96.9 % and 97.8 % by stirring time. After 8 hours from eyeing the first pre-larvae were hatched. Hatching rates by stirring periods of 30, 45 and 60 minutes were respectively determined as 77.3 %, 80.8 % and 77.0 %. Post-larvae fully absorbed yolk-sac started to external feeding after 48 hours from hatching. According to the statistical assessment of data, difference between the group of fertilization solution applied and the group of fertilization solution not applied was significant (ANOVA, P= 498.2, P<0.001). Difference among the groups of 30, 45 and 60 minutes of fertilization solution was not significant (Kruskal-Wallis, K= 4,27, P>0.05).

According to data derived from this study, fully controlled stripping of siraz was successfully achieved and use of fertilization solution was found as convenient to remove stickiness of eggs and increase fertilization rate. The best practice was one of 45 minutes in terms of stirring time in fertilization solution.

Keywords: Siraz, *Capoeta capoeta umbla*, fully controlled, stripping, fertilization.

1. GİRİŞ

Günümüzde hızla artış gösteren dünya nüfusu, her 35 yılda iki katına çıkmakta ve beraberinde beslenme sorunlarını da getirmektedir. Bu beslenme sorunlarını minimum düzeye indirmek için dünya üzerindeki karasal kaynaklardan maksimum düzeyde verim elde etmek üzere bütün teknolojik imkânlar kullanılmaktadır. Yetersiz olan bu karasal kaynaklara alternatif olan sularla kaplı alanlarda bulunan su ürünlerinden de yararlanma kaçınılmaz olmuştur. Su ürünlerinin biyolojik değerinin üstün, sindirimlerinin kolay ve insanların dengeli beslenmesinde etkin bir gıda olması, besin ihtiyacının bir bölümünün su ürünlerinden karşılanmasını vazgeçilmez duruma getirmiştir (Anonim, 2004).

Beslenmede kullanılan su ürünleri üretimi geleneksel olarak avcılık ile birlikte yüksek değerde balık ve diğer su ürünleri elde etmek için pazar büyüklüğüne gelinceye kadar, insan denetiminde, uygun rasyonlarla beslenmeleri, yapay şartlarda üretim ve yetiştirilmeleri önem kazanmıştır (Baran ve Timur, 1985).

Balık yetiştiriciliği de diğer tarımsal faaliyet kolları gibi bu gereksinmenin sonucu doğmuştur. Böylece insan doğada verimliliği sınırlanmış ve bu nedenle sınırlı bir hayvansal protein kaynağı olan balıkları ve diğer su canlılarını kendi denetimi altında, çoğaltıp besleyerek daha çok hayvansal protein kazanma olanağı bulmuştur. Bunu yaparken önce balıkların yaşamsal özelliklerini iyice öğrenmeye çalışmış ve bu bilgilerden yararlanarak, yetiştirdiği balık türüne doğadaki sınırlı olanaklardan daha fazlasını vermiş, yaptığı iş düzeyinde de karşılığını almıştır (Sarıhan ve Tekelioğlu, 2005).

İçsularda su ürünleri yetiştiriciliği ağırlıklı olarak akarsulara kurulan havuzlar, göllere ve barajlara yerleştirilen çeşitli tip ve büyüklükteki yüzer kafeslerde yapılmaktadır. Ülkemizde su ürünleri üretiminde artışı sağlayacak tek kaynak yetiştiriciliktir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı yetiştiricilikte sağlanan üretimin 2020–2025 yıllarında 250 bin tona ulaşabileceğini belirtmektedir. 2004 yılı su ürünleri istatistiklerine göre yetiştiricilikle elde edilen üretim miktarı 44 155 ton olarak belirtilmektedir (Anonim, 2004).

Teknolojide ileri ülkeler protein ihtiyacını karşılamada tatlı sularda alabalık, sazan, yayın ve diğer su ürünleri ile birlikte yetiştiriciliğe uygun yeni türler kazandırılması çalışmalarına da önem vermektedirler (Baran ve Timur, 1985).

Ülkemizde *Capoeta capoeta* türü ve bu türün alt türü olan *Capoeta capoeta umbla* ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar kapsamında;

- Yaş-boy ilişkisi,
- Yaş-ağırlık ilişkisi ,
- Boy-ağırlık ilişkisi,

- Eşeyssel olgunluk ve üreme zamanını,
- Taksonomik özellikleri,
- Et verimi ve organları arasındaki ilişkiyi,
- Besin analizlerini,
- Yaş tayinlerini,
- Mide muhteviyatı vb. konularda çalışmalar yapılmıştır.

Ülkemizde siraz balığından tam kontrollü döl alımı ve döllenmiş yumurtaların yapışkanlığının giderilmesi ve döllenme oranının artırılması üzerine detaylı bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışma ile siraz balığından tam kontrollü yöntemle döl alımı, alınan yumurta miktarının sayısı ve oranı, yumurta ve sperm karışımı üzerine dölleme solüsyonu ilave edilerek yumurtaların yapışkanlığının giderilmesi ve döllenme oranının artırılması, döllen-döllenmeyen yumurta sayısı ve oranı, gözlenme süresi ile gözlenen-gözlenmeyen yumurta sayısı ve oranı, kuluçkalanma süresi, çıkan larva sayısı ve oranı, ölen larva sayısı ve oranı ve yumurta kesesinin emilme süresi belirlenmiştir.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

2.1. *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843) Hakkında Genel Bilgiler

Ülkemizin başlıca Fırat ve Dicle nehir sisteminde olmak üzere Hazar gölü, Murat nehri, Karasu, Munzur suyu, Haman suyu, Batman suyu gibi Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki birçok akarsu ve göllere yayılmıştır (Geldiay ve Balık, 1999; Atay, 1987).

Avcılığı yapılan ve ekonomik olarak da öneme sahip siraz balığının sistematikteki yeri aşağıdaki şekildedir (Ekingen, 1988).

Alem	: Animalia
Alt alem	: Metazoa
Şube	: Chordata
Alt şube	: Vertebrata
Üst sınıf	: Pisces
Grup	: Gnathostomata
Sınıf	: Osteichthyes
Alt sınıf	: Actinopterygii
Takım	: Cypriniformes
Alt takım	: Cyprinoidei
Aile	: Cyprinidae
Cins	: Capoeta
Tür	: <i>Capoeta capoeta</i>
Alttür	: <i>Capoeta capoeta umbla</i> (Heckel, 1843).

Siraz balığı ile ilgili olarak bu güne kadar yapılan çalışmalar genellikle büyüme özellikleri, et verimi, yaş belirleme, mide muhteviyatı gibi biyolojik özellikleriyle ilgilidir.

Şahin ve Baysal (1972), Hazar gölü dip faunası ve yayılışları başlıklı çalışmada Hazar gölünün balıkçılık ekonomisi bakımından verimliliğinin araştırılması gayesi ile gölün fiziksel, kimyasal, biyolojik ve hidrografik şartlarının ve bu meyanda gölün dip faunasının durumunu incelemişlerdir.

Cantoray ve Özcan (1976), Keban ve Cip baraj gölündeki *Capoeta capoeta umbla*’ da Ligulose olup olmadığını araştırmışlardır.

Berker ve Çolak (1979), Keban baraj gölündeki *Capoeta capoeta umbla*’ nın besin analizlerini yapmışlardır.

Ekingen ve Sarıeyyüpoğlu (1981), Keban baraj gölündeki balıkların taksonomisini araştırırken bu göldeki *C. C. umbla*'nın taksonomik özelliklerini belirlemişlerdir.

Özdemir (1982a), Elazığ-Hazar gölünde bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın et verimi ile ilgili bazı vücut organları arasındaki ilişkileri başlıklı çalışmada, 1480 örnek üzerinde baş, yüzgeç ve iç organların ağırlıklarının vücut ağırlığına oranı ile gövde yüksekliğinin vücut uzunluğuna oranı ve et verimliliğini araştırmıştır.

Özdemir (1982b), Hazar gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın ekonomik değeri ve yetiştirilme olanaklarına ilişkin biyolojik özellikleri başlıklı çalışmada popülasyondaki erkek ve dişlerin oranı, yaş-boy-ağırlık oranı, üreme yaşı ve dönemi ile ilgili özellikleri tespit etmiştir.

Aras ve diğ. (1986), Karasu ırmağında yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın et verimi ve organları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir.

Şen ve Özdemir (1986)'in Hazar gölündeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın sindirim aygıtı muhteviyatı isimli çalışmalarında *Capoeta capoeta umbla*'nın sindirim aygıtındaki organizmaların mevsimlere göre durumları ve sayılarını belirlemişlerdir.

Erk'akan ve Akgül (1986), Kızılırmak havzası içinde ekonomik stoklarından olan *Capoeta capoeta*'nın yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık konularını incelemişlerdir.

Ünlü ve Bilgin (1987), Şanlıurfa Balıklı gölünde yaşayan balıkların taksonomik özelliklerini araştırırken, bu gölde yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın da taksonomik özelliklerini incelemişlerdir.

Ekingen ve Polat (1987), Keban baraj gölündeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) da yaş belirlenmesi ile uzunluk ağırlık ilişkisi başlıklı çalışmalarında *C. capoeta umbla*'nın uzunluk-ağırlık ilişkisini, otolith, omur, operkül, pul ve dorsal yüzgeç ışıını kullanarak yaşı belirlenmiş ve karşılaştırılmasını yapmışlardır.

Şen (1988), Karakoçan sulama göletinin balık faunası içindeki *C. capoeta umbla*'nın üreme mevsimini ve eşeyssel olgunluk yaşını belirlemiştir.

Özdemir (1991), Çıldır gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın yaş-boy, yaş-ağırlık, eşeyssel olgunluk ve üreme zamanını ile ilgi araştırma yapmıştır.

Bircan ve Polat (1995), Altınkaya baraj gölündeki *C. capoeta*'nın eşeyssel olgunluğa ulaşma yaşı ve üreme mevsimi ile ilgili tespitler yapmışlardır.

Akbay ve Anul (1995), Hazar gölünün su ürünleri yönünden incelenmesi başlıklı çalışmalarında Hazar gölünün 5 ayrı noktasından aldıkları numunelerle fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını araştırmışlardır.

Konar ve Yılmaz (1995), Hazar gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' nın total yağ asidi miktarı ile yağ asidi cinslerinin mevsimsel değişimini tespit etmişlerdir.

Kalkan ve diğ. (1996), Abdulharap çayı (Adıyaman)' nda yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' nın büyüme özelliklerini incelemişlerdir.

Aksoy (1996), Hazar gölünde yakalanan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' da endohelminthlerin araştırılmasını yapmıştır.

Öztürk (1996), Hazar gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' nın üreme biyolojisini tespit etmiştir.

Girgin ve diğ. (1997), Karakaya baraj gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' da büyüme özelliklerini çalışmışlardır.

Erbucan ve Girgin (1997), Keban baraj gölü ve Hazar gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) popülasyonlarının morfolojik özelliklerinin karşılaştırılmasını yapmışlardır.

Şeker ve diğ. (1998), Elazığ Hazar gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' da ağır metal birikimlerinin araştırılmasını yapmışlardır.

Aydın (2000), Elazığ-Hazar gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' nın kemiksi yapılarında karşılaştırılmalı yaş tayinini yaparak, balık yaşının en iyi okunduğu kemiksi yapıların tespitini yapmıştır.

Öztürk ve diğ. (2001), Hazar gölünde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' nın yaş tayininde en iyi okunan kemiksi yapılarının belirlemişlerdir.

Yüksel (2002), Hazar gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' nın avcılığına ilişkin biyolojik özelliklerini tespit etmiştir.

Köprücü ve Özdemir (2003), *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' nın Keban baraj gölü ve Hazar gölünde (Elazığ) yaşayan popülasyonların et verimi ve bazı büyüme özelliklerinin karşılaştırılmasını yapmışlardır.

2.2. Vücut Yapısı ve Özellikleri

Cyprinidae ailesine ait siraz balığıyla ilgili olarak Çelikkale (1994); Geldiay ve Balık (1999), aşağıdaki tespitlerde bulunmuşlardır.

Burun küt, ağız büyük ve enine yarıklıdır. Dudaklar boynuzsuz yapıdaki sert bir deri ile örtülmüştür. Ağız köşelerinde bir çift küçük bıyık vardır. Bıyık uzunluğu göz çapından kısadır. Dorsal yüzgecin sonuncu kemik ışını az gelişmiştir. Posterör kenarında küçük dişçikler bulunur. Söğ konusu yüzgecin serbest kenarı içe doğru kavislidir ve başlangıcı ventral

yüzgecinin biraz önünde yer alır. Kuyruk yüzgeci orta derecede çatal ve yüzgeç loplarının kenarları sivri değildir. Renk, sırtta koyu esmer, yanlarda kahverengi-sarı karın bölgesinde ise çoğu zaman kirli beyaz bir görünümündedir. Uzunluğu 45 cm kadar olabilir.

Siraz balığı, D III-IV, 9-10: A III, 5; V II, 9 ışıklı olup, pul formülü

21 - 22
87 ————— 99 şeklindedir. Farinks dişleri üç sıralı olup 4.3.2-2.3.4 formülündedir.
13 - 14

Vücut nispeten silindirik yapılı ve yanlardan basık olup ince küçük pullarla kaplıdır.

2.3. Yayılış Alanları ve Biyolojik Özellikleri

Siraz balığının yayılış alanı Fırat ve Dicle nehir sistemlerinin yukarı havzalarıdır. İlk tespit yeri Musul'dur. Çeşitli araştırmacıların tespitlerine göre ise; Battalgil (1941), Dicle nehrinde; Kosswig ve Battalgil (1943), Şitak, Batman suyu ve Hazar gölünde; Berg (1949), Dicle nehrinde; Kosswig (1952), Haman suyu; Ladiges (1960), Haman suyu, Beytüşşebap, Hakkari; FAO (1971), Dicle nehri; Kuru (1971), Murat nehri, Karasu, Munzur suyu; Kuru (1975), Fırat ve Dicle nehir sistemleri; Kelle (1978), Dicle nehir sistemlerinde varlığını tespit etmiştir (Geldiay ve Balık 1999).

Beslenme alışkanlığının tespiti amacıyla Şen ve Özdemir (1986)'in yaptıkları çalışmada, Hazar gölünde bir yıl süren ve toplam 855 balık örneği incelenmesiyle elde edilen sonuçlara göre organizmalar sınıflandırılmış ve 23'ü bitkisel, 13 'ü hayvansal kökenli olmak üzere toplam 36 adet organizma teşhis etmişlerdir. Sonuçta toplam besinin % 99,2 'sini bitkisel ve % 0,8'i hayvansal organizmalardan oluştuğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca aynı çalışmada sindirim aygıtlarında bol miktarda çamur, taş kırıntılar ve darı tohumlarına rastlanmasının ağız tipinin ventral olmasıyla ilgili olabileceğine karar vermişlerdir.

Capoeta capoeta umbla (Heckel, 1843)' nın üreme yaşı ve dönemi ile ilgili yapılan çalışmalarda Şen (1988)' nin Kalecik baraj gölünde yaptığı çalışmada; nisan ayından temmuz sonuna kadar üremenin devam ettiğini ve erkek ve dişi bireylerin IV. yaşında eşeysel olgunluğa eriştiklerini tespit etmiştir.

Diğer bir çalışmada ise Yüksel (2002), Hazar gölünde yaptığı tespitlerde olgun bireylerin nisan ayı ortasında akarsulara girmeye başladıklarını ve üremenin haziran ayı sonuna kadar devam ettiğini belirtmiştir. Olgunluğa erişme yaşını da dişilerde II., erkeklerde ise I. yaş olarak tespit etmiştir.

Özdemir (1982b), Hazar gölünde yaptığı çalışmada ise üreme periyodunun mart-haziran olduğu ve erkeklerin III., dişilerin IV. yaşında cinsel olgunluğa eriştiklerini belirtmektedir.

Öztürk (1996), Hazar gölünde yaptığı bir diğer çalışmada erkeklerin II. dişilerin ise III. yaş grubunda eşeyssel olgunluğa eriştiklerini ve üreme döneminin haziran-temmuz olduğunu ve ağustos ayına kadar da devam ettiğini tespit etmiştir.

Bircan ve Polat (1995), Altınkaya baraj gölündeki *C. Capoeta*'nın eşeyssel olgunluğa erkek ve dişilerin III. yaş grubunda ulaştıklarını ve üreme mevsimini de temmuz-ağustos olarak tespit etmişlerdir.

Üreme dönemi içerisinde erkek bireylerin başları üzerinde tüberküllerin oluştuğu ve tüberküllere eylül ayına kadar rastlandığı tespit edilmiştir (Şen, 1988; Yüksel, 2002).

Capoeta capoeta umbla (Heckel, 1843)'nın yumurta çapını Şen (1988) 0,9 ile 1,7 mm arasında olduğunu ifade etmiştir.

Bircan ve Polat (1995), Altınkaya baraj gölündeki *C. Capoeta*'nın en küçük ve en büyük yumurta çaplarını 0.7 ile 2.46 mm olarak tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma Yeri

Araştırma; Devlet Su İşleri IX. Bölge Müdürlüğü, Keban Barajı Su Ürünleri Şube Müdürlüğü üretim tesislerinde gerçekleştirilmiştir.

3.1.2. Araştırma Süresi

Araştırma Mart-Haziran 2007 tarihleri arasında yapıldı.

3.1.3. Balık Materyali

Çalışmada kullanılan balıklar, Elazığ-Hazar gölünden temin edilmiştir. Hazar gölü Elazığ'ın güneydoğusunda, Hazarbaba ve Çelemelik dağları ile çevrili olan 84 km² alanı kapsar. Göl havzasını çevreleyen yamaçlardan çıkan kaynak sularının özellikle batı kısmında göle dökülen Kürk çayından gelen suların gölü oluşturduğu kabul edilmektedir. Göl, güney batıda Kürk çayı, güney doğuda Behremaz çayı, kuzey doğuda Zıkkım ve kuzeyde Sevsak dereleri ile beslenir. Göl içinde ikisi büyük kaya çıkıntısı şeklinde üç ada mevcut olup büyük olan Sivrice ilçesinden 5 km uzaklıktadır. Gölün denizden yüksekliği 1248 m dir (Tıktık, 1995).

Balıklar 36x36 ve 44x44 göze açıklığına sahip monofilament galsama ağlar kullanılarak avlanılmıştır. Bu göze açıklığındaki ağların kullanılmasının amacı ise ergin bireylerin avlanmasıdır. Çalışmada kullanılan anaç balıklardan dişi balıklar ortalama 404,9 g, erkek balıklar ise 240,2 g ağırlığındadır. Balıklar dişi ve erkek olarak ayrı havuzlara yerleştirildi. Cinsiyet ayrımları Çelikkale (1994), Tekelioğlu (2000) tarafından belirtildiği şekilde yapılmıştır.

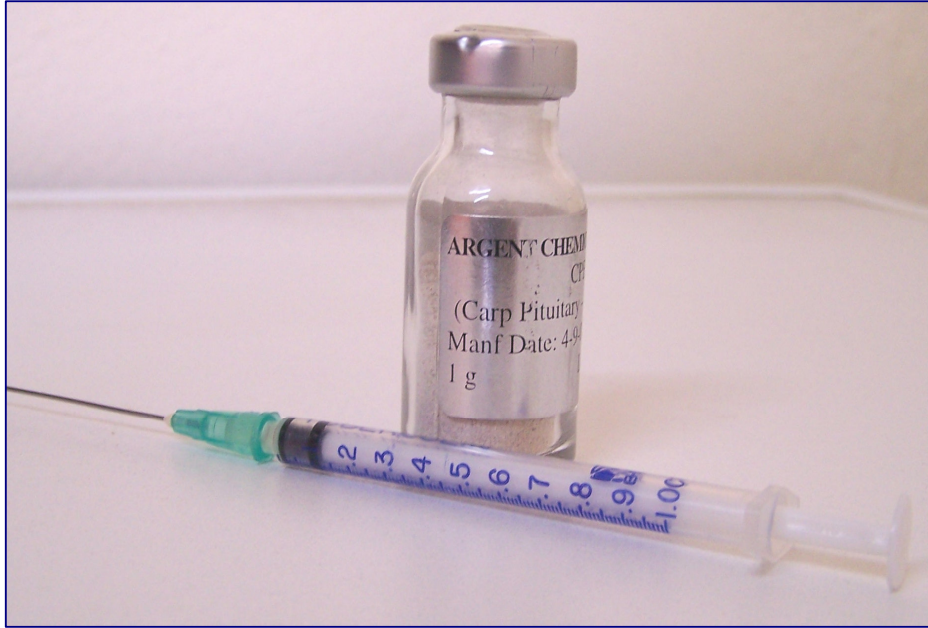
Bu alt türde en net yaş halkalarının otolitlerde okunması (Polat, 1987; Aydın, 2000; Öztürk ve diğ. 2001) nedeniyle yaş tayini otolitlerden yapılmıştır. Otolitlerin alınması, temizlenmesi ve incelenmesinde ilgili kaynaklar (Özdemir ve Şen 1983; Polat, 1987; Aydın, 2000; Öztürk ve diğ. 2001)'dan yararlanılmıştır.

3.1.4 Anestezik Madde

Anaç balıkların boy ve ağırlıklarının tespiti, hipofiz uygulaması ve sağıım işleminin rahatlıkla yapılması amacıyla; Aydın (1980), Horvath ve diğ.(1984), Çelikkale (1994) ve Emre (2004) tarafından belirtildiğı şekilde anestezi uygulanmıştır. Anestezik madde olarak da MS-222 Sandoz kullanılmıştır.

3.1.5. Hipofiz

Siraz balıklarından tam kontrollü şartlarda döl alımı çalışmasına rastlanılmamıştır. Bu nedenle de döl alımı işleminde yumurta olgunluğunu hızlandırmak ve sperm aktivitesini arttırmak amacıyla dişi ve erkek anaçlara aynı familya içerisinde bulunan sazan hipofizi (ARGENT CHEMICAL LABORATORIES, INC. CPE (Carp pituitary)) , Atay (1987)' ın belirttiğı şekilde kullanılmıştır. Bu amaçla dişilerin 1 kg vücut ağırlığı için 3 mg hipofiz 0,5 ml serum fizyolojikde sulandırılarak, bunun 1/3'ü I. enjeksiyonda geri kalanı II. enjeksiyonda uygulanmıştır. Erkek anaçlara ise dişilere uygulanan II. enjeksiyonla birlikte 1 kg vücut ağırlığı için 1,5 mg hipofiz ve 0,5 ml serum fizyolojikde sulandırılarak tek doz olarak uygulanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. 1 g 'lık ticari ambalajında sazan hipofizi.

3.1.6. Kuluçkalama Aracı

Döllenmiş ve yapışkanlığı giderilmiş yumurtaların kuluçkalanması amacıyla Alpbaz ve Hoşsucu (1996) tarafından belirtildiği şekilde hacmi 7 litre olan 9 adet zuger şişesi kullanılmıştır. Zuger şişelerine sıcaklığı 23 °C, pH'sı 7,7 ve oksijen düzeyi 8,3 mg/L olan su bağlanmıştır.

3.1.7. Yumurtaların Dezenfeksiyonu

Siraz balıklarından alınan yumurtaların kuluçka süresince mantar enfeksiyonlarının bulaşmasını önlemek amacıyla yumurtalar zuger şişelerine yerleştirilmeden önce 1/100 000 oranında malahit yeşili ile 30 sn süreyle yumurtalar dezenfekte edilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Sağım

Anaç balıklar, Çelikkale (1994), Alpbaz ve Hoşsucu (1996) ve Tekelioğlu (2000) tarafından belirtildiği şekilde; hipofiz uygulaması ve sağım işlemi yapılmadan önce MS-222 Sandoz' dan 50 mg alınıp 1 litre suda eritilerek hazırlanan banyoda balıklar bir süre tutularak bayıltılmıştır. Sağım işleminden önce, sazan hipofizi dişilere 1 kg ağırlığa 3 mg hipofiz ve 0,5 ml serum fizyolojik solüsyon kullanılmıştır. Erkekler 1 kg ağırlığa 1,5 mg hipofiz ve 0,5 ml serum fizyolojik solüsyon olacak şekilde uygulanmıştır. Dişilere ağırlıklarına göre belirlenen dozun 1/3 'ü birinci enjeksiyonla (uyarıcı doz) yapılmıştır. I. enjeksiyondan 12 saat sonra geri kalan miktar 2/3 'ü (etkileyici doz) uygulanmıştır. Dişilere II. hipofiz dozu uygulandığı zaman erkekler de ağırlıklarına göre belirlenen hipofiz dozu tek bir enjeksiyonla yapılmıştır. II. enjeksiyondan 12 sonra sağım işlemine başlanmıştır. Sağım yapılacak kap ile sağılacak erkek ve dişi balıklar bir havlu yardımıyla kurutulduktan sonra leğen içerisine sağılarak akabinde de erkek balıktan alınan sperm yumurtaların üzerine ilave edilerek yumurtalar bir plastik kaşık yardımıyla karıştırılmıştır.

3.2.2. Yumurtaların Sayımı

Dişi anaçlardan kuru yöntemle alınan yumurtalardan 1' er g tartılarak Atay (1989) tarafından belirtilen gerçek sayım yöntemi ile büyüteç altında tek tek sayılmıştır. Sayım işlemi 6 defa tekrarlanarak 1 g' daki ortalama yumurta sayısı tespit edilmiştir.

Yumurta çapları 0.01 mm Nikon marka objektif mikrometresi ile MXK 23003 marka 10/100 mm oküler mikrometresi yardımıyla belirlenmiştir.

Her bir zuger şişesine 10 g yumurta bırakılmıştır. 10 g yumurtadaki yumurta sayısı belirlenerek; döllenen, dölleenmeyen, gözlenen, gözlenmeyen yumurta sayıları ve oranları tespit edilmiştir. Ayrıca canlı larva, ölen larva sayısı ile larvaların yaşama ve ölüm oranları da belirlenmiştir.

3.2.3. Dölleme solüsyonu

Siraz balıklarının yumurtalarının yapışkanlığının giderilip, dölleme oranının artırılması amacıyla izotonik olan dölleme solüsyonu kullanılmıştır. Bu solüsyon, Horvath (1980), elikkale (1994), Pillay (1990), Horvath ve diğ.(1992), Billard ve diğ. (1995), Albaz ve Hoşsucu (1996), Linhart ve diğ. (2002) tarafından belirtildiği şekilde 40 g tuz (NaCl) ve 30 g üre ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$)'nin 10 litre suda eritilmesi ile hazırlanmıştır. Yumurtalar dölleme solüsyonu ile 3 tekrarlı olarak ayrı ayrı ve farklı sürelerde (30, 45 ve 60 dakika) işleme tabi tutulmuştur. Dölleme solüsyonu ile muamele edilen yumurtalar için her bir süreye 3 adet olmak üzere 9 adet zuger şişesi kullanılmıştır. Daha sonra yumurta-sperm karışımından 10'ar g alınarak üzerine hazırlanan solüsyondan azar azar ilave edilerek 30 dakika süre ile karıştırıldı. Daha sonra yumurta-sperm karışımından 10'ar g alınarak, üzerine dölleme solüsyonu azar azar ilave edilerek 45 dakika süre ile muamele edilmiştir. Son olarak yumurta-sperm karışımından 10'ar g alınarak üzerine azar azar ilave edilen dölleme solüsyonu ile 60 dakika süre ile karıştırılmıştır. Karşımlar daha sonra yıkanarak, kuluçkalanmak üzere zuger şişelerine yerleştirilmiştir.

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Dölleme solüsyonu ile farklı sürelerde muamele edilen ve kuluçkalanmak üzere zuger şişelerine yerleştirilen yumurtalardan döllenen, dölleenmeyen yumurta sayısı ve oranları; gözlenen, gözlenmeyen yumurta sayısı ve oranları; çıkan ve ölen larva sayısı oranları tespit edilerek, ortalamaları alınmış ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

Dölleme solüsyonu ve solüsyon kullanılmadan kuluçkalanan yumurtalar ile yapılan çalışmaların bulguları istatistiksel olarak değerlendirilmesine Minitab istatistik programı kullanıldı. Dölleme solüsyonu ile 30, 45 ve 60 dakika muamele edilen yumurtalardan elde edilen veriler ile solüsyon kullanılmayan yumurtalardan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde de Anova (Kruskal-Wallis) testi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Siraz balığından tam kontrollü döl alımı ile ilgili olarak Hazar gölünden temin edilen anaç balıklar, önce dişi ve erkek olarak ayrıldı.

Anaç balıkların eşey ayrımı yapılırken morfolojik özellikleri de tespit edilmeye çalışılmıştır. Buna göre olgun erkek balıklarda başın üst kısmında tüberküllerin olduğu ve anal yüzgeç hizasında yanıl çizgi boyunca kavdal yüzgece kadar olan bölgede ise zımpara yapısında bir oluşumun varlığı tespit edilmiştir (Şekil 4.1). Dişilerde ise genital papillanın kızarmış ve dışarı doğru çıktığı, karın bölgesinin nispeten şiş olduğu görülmüştür (Şekil 4.2 ve 4.3).



Şekil 4.1. Erkek balıkta tüberküllerin oluşumu.



Şekil 4.2. Erkek ve dişi anaç balıkların karın bölgesinin görünüşü.



Şekil 4.3. Erkek ve dişi anaç balıkların yandan görünüşü.

Yaş, boy ve ağırlıkları tespit edilen anaçların III., IV. ve V. yaş grubundan oldukları tespit edilmiştir. Balıkların yaş gruplarına göre eşey dağılımı incelendiğinde; III. yaş grubundaki balıkların % 75,67'sini ve % 24,33'sini erkek bireylerin oluşturduğu görülmektedir. Aynı şekilde IV. yaş grubundaki balıkların % 68,75'ni dişi ve % 31,25'ini erkek bireylerin oluşturduğu tespit edilmiştir. V. yaş grubundaki balıkların ise % 83,33 dişi ve % 16,67 erkek bireylerden oluştuğu belirlenmiştir.

Yaş gruplarına ve eşeylere göre total boy dağılımı incelendiğinde III. yaş grubundaki anaçların total boy dağılımı dişilerde 306 mm ile 384 mm, erkeklerde 245 mm ile 347 mm arasında değiştiği, IV. yaş grubundaki anaçların total boy dağılımı dişilerde 316 mm ile 408 mm, erkeklerde 271 mm ile 353 mm arasında ve V. yaş grubundaki anaçların total boy dağılımı ise dişilerde 361 mm ile 426 mm, erkeklerde 329 mm ile 353 mm arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Belirlenen yaş gruplarına ve eşeylere göre ortalama total boy dağılımı.

Yaş grupları	Dişi			Erkek			Dişi + Erkek		
	N	%	TB $\pm$ SH (Min. – Mak.) mm	N	%	TB $\pm$ SH (Min. – Mak.) mm	N	%	TB $\pm$ SH (Min. – Mak.) mm
III	28	75,67	341,14 $\pm$ 0,30 (306 – 384)	9	24,33	285,9 $\pm$ 1,27 (245 – 347)	37	100	327,7 $\pm$ 0,54 (245 – 384)
IV	22	68,75	362,4 $\pm$ 0,46 (316 – 408)	10	31,25	319,9 $\pm$ 0,68 (271 – 353)	32	100	349,3 $\pm$ 0,53 (271 – 408)
V	10	83,33	384,4 $\pm$ 0,61 (361 – 426)	2	16,67	329,0 $\pm$ 1,20 (329 – 353)	12	100	377,2 $\pm$ 0,71 (329 – 426)

Anaçların yaş gruplarına ve eşey durumlarına göre ortalama vücut ağırlıklarına göre dağılımı da belirlenmiştir. Buna göre III. yaş grubundaki anaçların vücut ağırlığı dağılımı dişilerde 264 g ile 439 g, erkeklerde 114 g ile 302 g , IV. yaş grubundaki anaçların vücut ağırlığı dağılımı dişilerde 269 g ile 545 g ve erkeklerde 156 g ile 347 g arasında ve V. yaş grubundaki anaçların vücut ağırlığı dağılımı ise dişilerde 446 g ile 655 g, erkeklerde 288 g ile 390 g arasında değiştiği belirlenmiştir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. Belirlenen yaş gruplarına ve eşeylere göre ortalama vücut ağırlıklarının dağılımı.

Yaş grupları	Dişi			Erkek			Dişi + Erkek		
	N	%	VA $\pm$ SH (Min. – Mak.) (g)	N	%	VA $\pm$ SH (Min. – Mak.) (g)	N	%	VA $\pm$ SH (Min. – Mak.) (g)
III	28	75,67	345,43 $\pm$ 8,54 (264–439)	9	24,33	195,22 $\pm$ 24,93 (114–302)	37	100	308,89 $\pm$ 13,79 (156–545)
IV	22	68,75	419,27 $\pm$ 15,86 (269–545)	10	31,25	275,60 $\pm$ 20,96 (156–347)	32	100	374,38 $\pm$ 17,32 (156–545)
V	10	83,33	540,30 $\pm$ 22,70 (446–655)	2	16,67	339,00 $\pm$ 50,99 (288–390)	12	100	506,75 $\pm$ 30,03 (288–655)

Sağılan dişi anaçların yaş, boy ve alınan yumurta miktarları Tablo 4.3’de anaçların yerleştirildiği havuzlardaki suyun özellikleri ise yeniden belirlenerek Tablo 4.4’de verilmiştir.

Tablo 4.3. Sağılan dişi balıkların yaş dağılımı ve alınan yumurta miktarları.

Yaş grupları	Balık Ağırlığı (g)	Boy (mm)			Alınan Yumurta (g)
		Total	Çatal	Standart	
III	343	384	343	321	87
	382	350	314	289	93
	414	350	322	295	103
IV	351	335	300	278	83
	376	372	335	315	94
	455	362	328	302	110
V	572	368	336	312	118

Tablo 4.4. Anaçların bırakıldığı havuzdaki suyun özellikleri.

Suyun Sıcaklığı	Suyun pH' ısı	Suyun Oksijen Miktarı
23 °C	7,7	8,3 mg/l

Hipofiz enjeksiyon işlemine başlamadan anaç balıklara anestezi uygulanmıştır. Bu amaçla 1 litre suya 50 mg anatezik madde (MS 222 sandoz) oranında hazırlanan solüsyonda balıklar 28 sn ile 58 sn arasında bekletilerek hareketsiz duruma geldikleri görülmüştür. Anestezi olan balıklara hipofiz uygulaması dişilere 1 kg canlı ağırlığa 3 mg hipofiz 0,5 ml serum fizyolojik içerisinde eritilerek önce I. enjeksiyonla 1/3 'ü, 12 saat sonra II. enjeksiyonla 2/3 'ü verildi. Erkeklerle ise dişilere II. enjeksiyon yapılırken 1 kg canlı ağırlığa 1,5 mg hipofiz yine 0,5 ml serum fizyolojik içerisinde eritilerek tek dozda uygulanmıştır (Şekil 4.4). Balıklar enjeksiyon işleminden sonra tekrar temiz suya bırakılmış ve 52 sn ile 122 sn sonra ayıldıkları ve normal yaşantılarına devam ettikleri gözlenmiştir.



Şekil 4.4. Anaç balıklara hipofiz hormonu enjeksiyonu.

Son enjeksiyondan 12 saat sonra dişiler kuru yöntemle sağılarak elde edilen yumurtalardan 1'er g alınarak Atay (1989) tarafından belirtilen gerçek sayım yöntemi ile 6 tekrarlı sayım yapılarak 1 g' daki ortalama yumurta sayısı 196 adet olarak tespit edilmiştir. 1 yumurtanın ağırlığı da ortalama 0,0051 g olarak belirlenmiştir. Yumurta çapının belirlenmesi

amacıyla 6 tekrarlı yapılan ölçümlerde 1 yumurta çapı ortalama 1,73 mm olarak bulunmuştur. Bu arada döllenmiş yumurtalar su alarak hacimleri artmıştır. % 70 oranında hacim artışıyla yumurta çapı 1,73 mm 'den 2,9 mm'ye çıkmıştır (Şekil 4.5, 4.6)(Tablo 4.5).



Şekil 4.5. Dişi balıktan yumurta sağımı

Tablo 4.5. Belirlenen yumurta çapı ve ağırlığı.

Ölçüm Sayısı	1 g 'daki Yumurta Sayısı (adet)	1 Yumurtanın Ağırlığı (g)	1 Yumurtanın Çapı (mm)
1. Ölçüm	194	0,0052	1,7
2. Ölçüm	178	0,0056	1,8
3. Ölçüm	208	0,0048	1,8
4. Ölçüm	214	0,0047	1,8
5. Ölçüm	169	0,0059	1,6
6. Ölçüm	213	0,0047	1,7
Ortalama	196	0,0051	1,73



Şekil 4.6. Erkek balıktan sperm sağımı.

Yumurtalar üzerine sperm ilave edilerek bu karışımından 10 'ar gramlık 9 kısım ayrı ayrı tartılarak kaplara konulmuştur. Ancak yumurtalar az da olsa yapışkan olduklarından yapışkanlığın giderilmesi ve döllenme oranının artırılması amacıyla daha önceden hazırlanan dölleme (30 g üre + 40 g tuz + 10 litre su) solüsyonu kullanılmıştır.

Dölleme solüsyonunun süre olarak etkisini belirlemek amacıyla 30, 45 ve 60 dakikalık 3 tekrarlı uygulama yapılmıştır. Bu gruplar üzerine dölleme solüsyonundan bir miktar ilave edilerek 3 dakika karıştırılmış, 5 dakika beklenilerek tekrar solüsyon ilave edilerek 3 dakika karıştırılmış, 5 dakika beklenilerek süreler tamamlanıncaya kadar solüsyon ilavesi ve karıştırma işlemine devam edilmiştir. Daha sonra yumurtalar temiz su ile berraklaşınca kadar yıkayıp ayrı ayrı 9 adet zuger şişelerine yerleştirilmiştir (Şekil 4.7). Zuger şişelerine bağlanan suyun oksijen, pH ve sıcaklık özellikleri tekrar belirlenmiştir (Tablo 4.4.).

Zuger şişelerine yerleştirilen yumurtalarda herhangi bir yapışma olmadığı gözlenmiştir.



Şekil 4.7. Zuger şişelerine yerleştirilmiş siraz yumurtaları

Dölleme solüsyonu ile 30 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda ortalama döllenme oranı % 71,9 ve döllenmiş yumurta sayısı ortalama 1409 adet, döllenmeyen yumurtaların oranı % 28,1 ve döllenmeyen yumurta sayısı ortalama 551 adet olarak tespit edilmiştir.

Dölleme solüsyonu ile 45 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda ortalama döllenme oranı % 74,4 ve döllenmiş yumurta sayısı ortalama 1458 adet, döllenmeyen yumurtaların oranı ise % 25,6 ve döllenmeyen yumurta sayısı ortalama 502 adet olarak tespit edilmiştir.

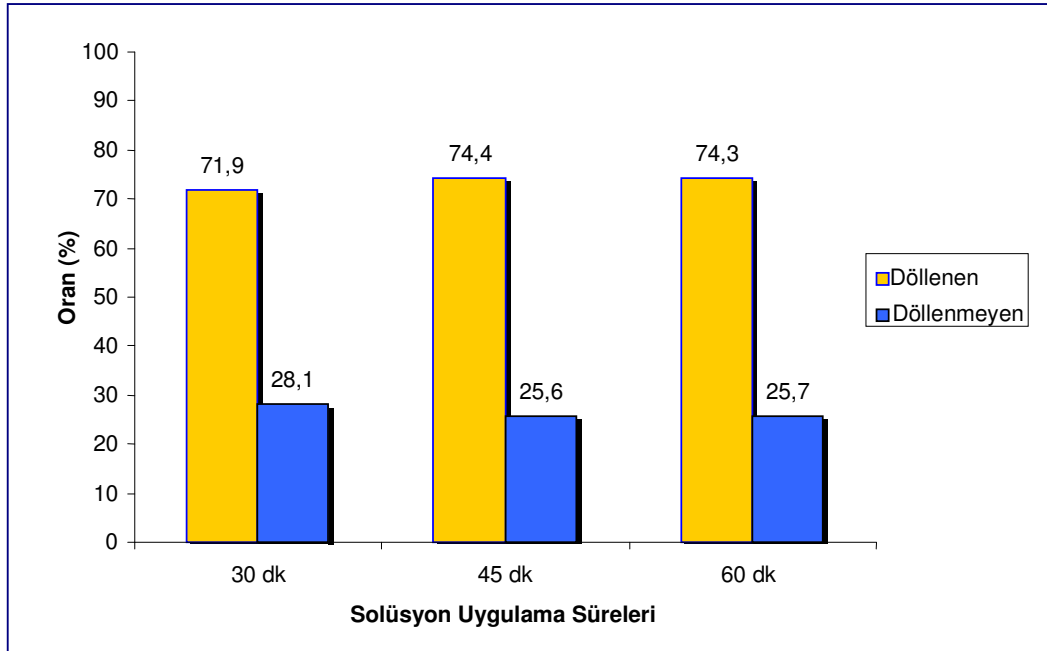
Dölleme solüsyonu ile 60 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda ortalama döllenme oranı % 74,3 ve döllenmiş yumurta sayısı ortalama 1456 adet, döllenmeyen yumurtaların oranı % 25,7 ve döllenmeyen yumurta sayısı ortalama 504 adet olarak belirlenmiştir (Tablo 4.5) (Şekil 4.8, ve 4.9).

Yumurtaların kuluçkalanmasından itibaren 34,5 günderece sonra yumurta içerisindeki embriyo bariz bir şekilde görülmüş ve aktif olarak yumurta içerisinde hareket ettiği gözlenmiştir (Şekil 4.10).

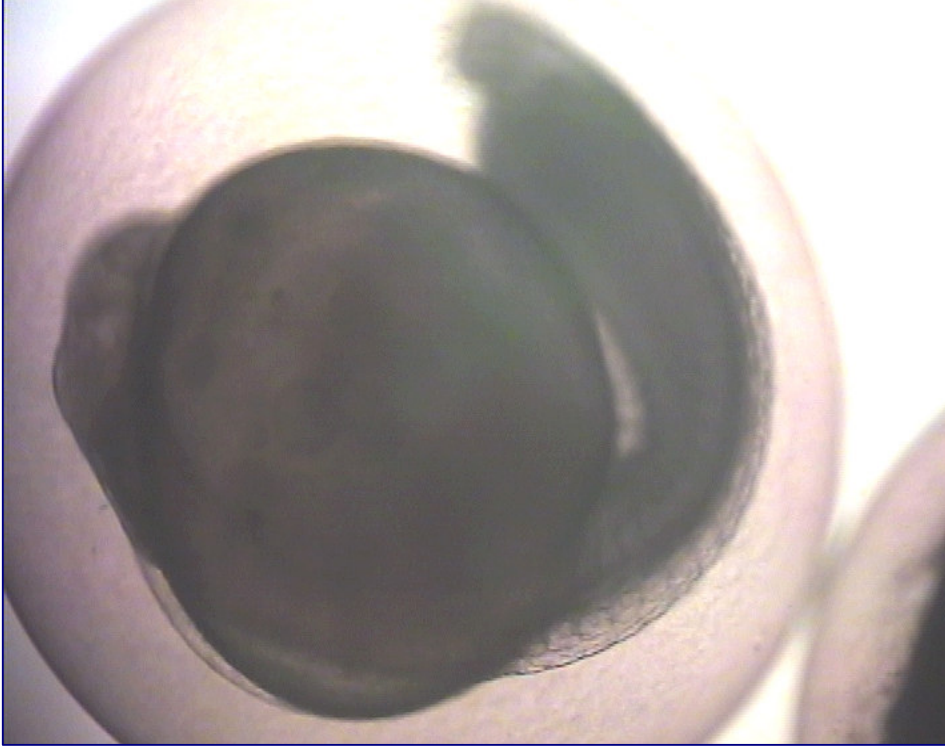
Yumurtaların kuluçkalanmasından 69 günderece sonra yumurtaların gözlendiği tespit edilmiştir. Dölleme solüsyonu ile 30 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda gözlenme oranı % 96,9 ve gözlenmiş yumurta sayısı ortalama 1366, gözlenmeyen yumurtaların oranı % 3,1 ve gözlenmeyen yumurta sayısı 43 adet olarak tespit edilmiştir



Şekil 4.8. Sağımdan 6 saat sonraki döllenmiş yumurta.



Şekil 4.9. Dölleme solüsyonu ile farklı sürelerde yumurtaların karıştırılması neticesinde döllen ve dölenmeyen yumurtaların oranları.



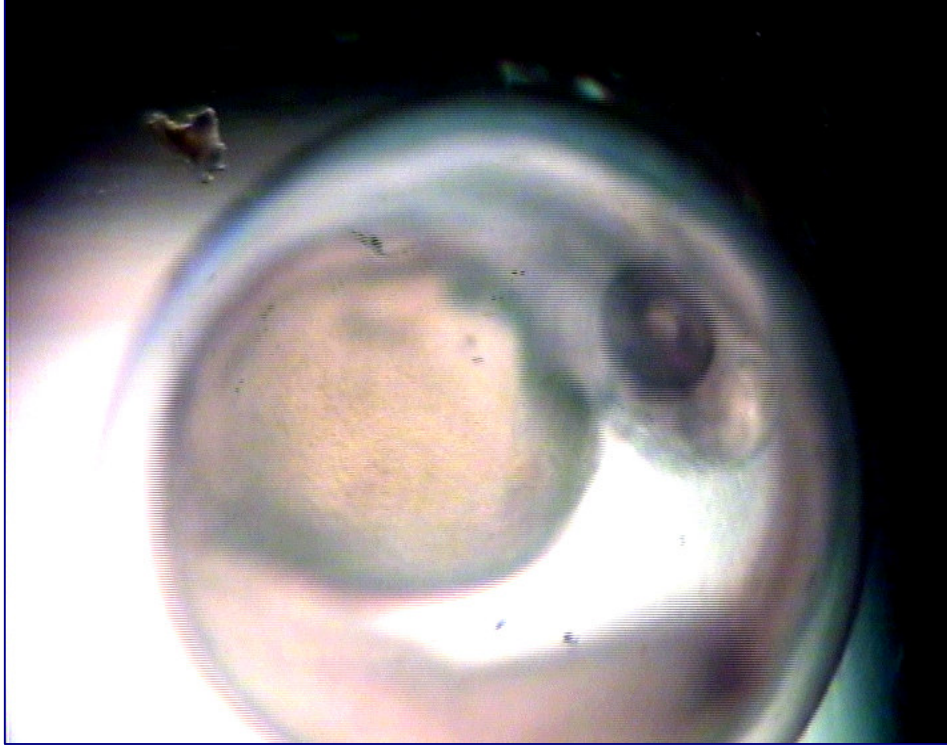
Şekil 4.10. Sağımdan 36 saat sonraki yumurta içindeki embriyo.

Dölleme solüsyonuyla 45 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda gözlenme oranı % 96,9 ve gözlenmiş yumurta sayısı ortalama 1413, gözlenmeyen yumurtaların oranı % 3,1 ve gözlenmeyen yumurta sayısı 45 adet olarak tespit edilmiştir

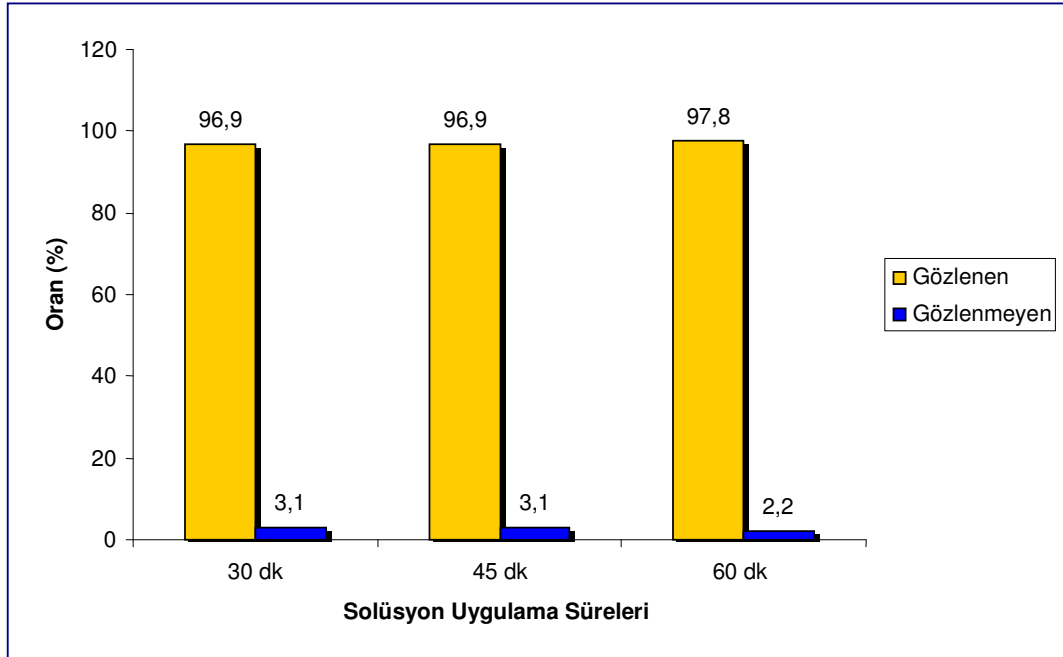
Dölleme solüsyonuyla 60 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda gözlenme oranı % 97,8 ve gözlenmiş yumurta sayısı ortalama 1424, gözlenmeyen yumurtaların oranı % 2,2 ve gözlenmeyen yumurta sayısı 32 adet olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.11 ve 4.12).

Kuluçkalamaya başladıktan 76 günderece sonra, veya gözlenme olayından 8 saat sonra zuger şişelerinde ilk larvalar görülmeye başlanmıştır. Bütün deneme gruplarında aynı anda yavru çıkış gözlenmiştir. İlk etapta fazlaca hareket etmeyen vitellüs keseli larvalar su akış hızına bağlı olarak hareket edebilmiş ve durgun bir kap içerisine alındığında ise zemin üzerinde fazlaca hareket etmeden bekledikleri izlenmiştir (Şekil 4.13).

Dölleme solüsyonu ile farklı sürelerde karıştırılan yumurtalardan çıkan larva ile çıkmayan larva sayıları ve oranları ise; Dölleme solüsyonu ile 30 dakika süre karıştırılan yumurtalardan çıkan larva oranı % 77,3 ve çıkan larva sayısı 1055, çıkmayan veya ölü larva oranı % 22,7 ve sayısı 311 adet olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.11. Gözlenmiş siraz balığı embriyosu.



Şekil 4.12. Dölleme solüsyonu ile farklı sürelerde yumurtaların karıştırılması neticesinde gözlenen ve gözlenmeyen yumurtaların oranları.

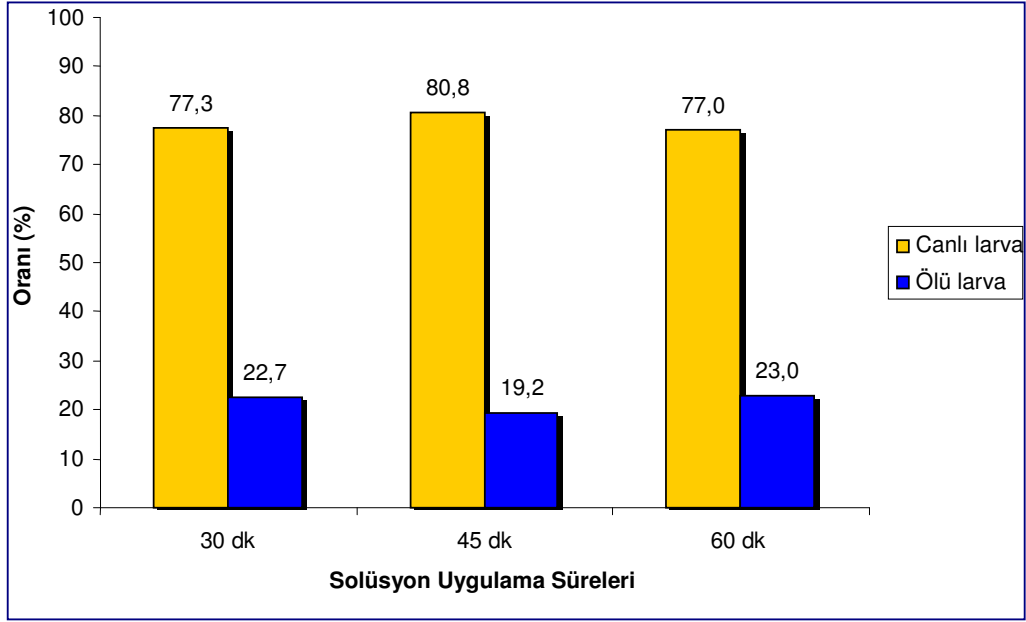
Dölleme solüsyonu ile 45 dakika süre ile karıştırılan yumurtalardan çıkan larva oranı % 80,8 ve sayısı 1142 adet, çıkmayan veya ölü larva oranı % 19,2 ve sayısı 271 adet olarak tespit edilmiştir.

Dölleme solüsyonu ile 60 dakika süre ile karıştırılan yumurtalardan çıkan larva oranı % 77 ve sayısı 1096 adet, çıkmayan veya ölü larva oranı % 23 ve sayısı 328 adet olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.14)



Şekil 4.13. Yumurtadan yeni çıkmış siraz larvaları.

Sonuç olarak elde edilen larva miktarları 30 dakika süre ile karıştırılan gruptan 3166 adet, 45 dakika süre ile dölleme solüsyonu ile karıştırılan gruptan toplam 4569 adet ve 60 dakika süre ile dölleme solüsyonu ile karıştırılan gruptan toplam 4384 adet olmak üzere bu çalışmada 12119 adet elde edilmiştir.



Şekil 4.14. Dölleme solüsyonu ile farklı sürelerde yumurtaların karıştırılması neticesinde elde edilen canlı ve ölü larvaların oranları.

Farklı sürelerde dölleme solüsyonu ile karıştırılan yumurtalardan elde edilen larvaların serbest halde yüzmeye başlamaları ve vitellüs kesesinin tamamen tüketmesi, yumurtadan çıktıktan 69 günderece sonra gerçekleştiği tespit edildi (Şekil 4.15).

Yumurtaların 30, 45 ve 60 dakikalık farklı sürelerde dölleme solüsyonu ile muamelesi neticesinde yumurtaların dölleme oranları ve sayısı, döllemeyen yumurtaların oranları ve sayısı, gözlenen yumurtaların oranları ve sayısı, gözlenmeyen yumurtaların oranları ve sayısı, yumurtadan çıkan canlı larva oranları ve sayısı ile yumurtadan çıkamayan veya ölü larvaların oranları ve sayısı Tablo 4,6 'da verilmiştir.

Siraz anaçlarından alınan yumurtalardan gerek yapışkanlığın giderilmesi, gerekse dölleme oranının artırılması amacıyla herhangi bir solüsyon uygulanmadan 10'ar g 'lık 3 tekrarlı olarak kuluçkalanarak izlenmiştir. Yumurtalarda dölleme oranı ortalama % 38,6 ve döllenen yumurta sayısı 757 adet olarak tespit edilmiştir. Yumurtalardan döllemeyenlerin oranı % 61,4 ve döllemeyen yumurtaların sayısı ise 1203 adet olarak tespit edilmiştir(Tablo 4.7)(Şekil 4.16).

Tablo 4.6. Yumurtaların 30, 45 ve 60 dakikalık farklı sürelerde dölleme solüsyonu ile muamelesi neticesinde döllenen -döllenen yumurta, gözlenen -gözlenmeyen yumurta ve yumurtadan çıkan ve ölen larva sayısı ve oranları.

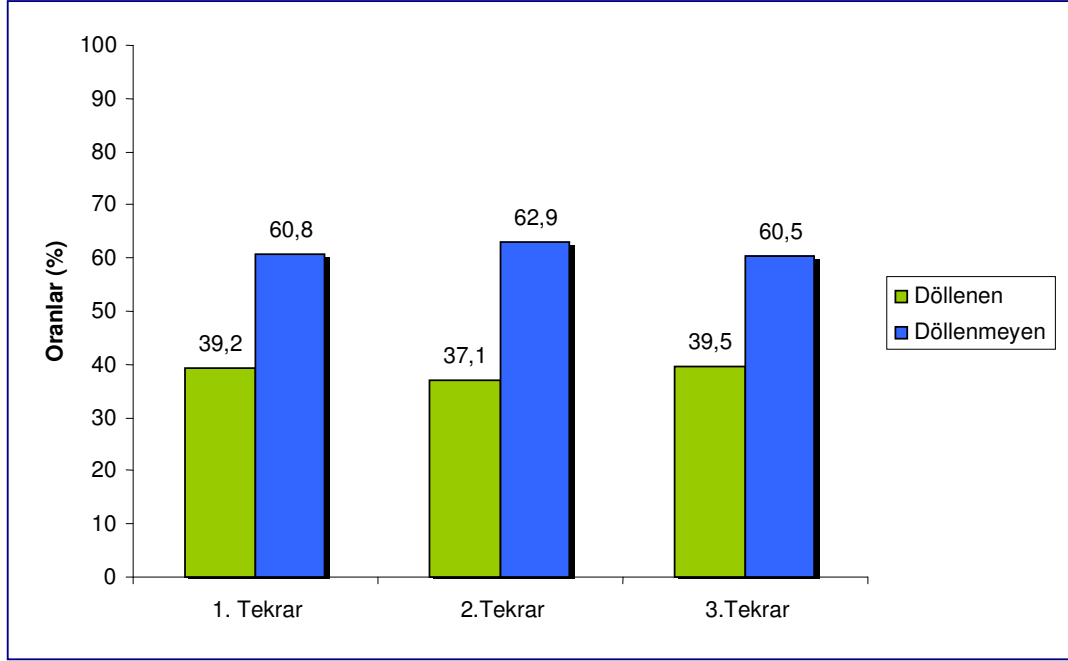
<u>Dölleme Solüsyonu Uygulama Süreleri</u>							
Parametreler		<u>30 Dakika</u>		<u>45 Dakika</u>		<u>60 Dakika</u>	
		N	%N	N	%N	N	%N
Döllenen Yum. Sayısı ve Oranı	1.Tek.	1401	71,5	1462	74,6	1466	74,8
	2.Tek.	1405	71,7	1481	75,6	1487	75,9
	3.Tek.	1421	72,5	1428	72,9	1415	72,2
	Ort.	1409	71,9	1458	74,4	1456	74,3
	S. H.	0,23		0,63		0,92	
Döllenenmeyen Yum. Sayısı ve Oranı	1.Tek.	559	28,5	498	25,4	494	25,2
	2.Tek.	555	28,3	479	24,4	473	24,1
	3.Tek.	539	27,5	532	27,1	545	27,8
	Ort.	551	28,1	502	25,6	504	25,7
	S. H.	0,23		0,63		0,92	
Gözlenen Yum. sayısı ve Oranı	1.Tek.	1379	98,4	1419	97,1	1430	97,5
	2.Tek.	1340	95,3	1436	97,0	1442	97,0
	3.Tek.	1377	96,9	1387	97,1	1397	98,7
	Ort.	1366	96,9	1413	96,9	1424	97,8
	S. H.	0,75		0,05		0,40	
Gözlenmeyen Yum.Sayı ve Oranı	1.Tek.	22	1,6	43	2,9	36	2,5
	2.Tek.	65	4,7	45	3,0	45	3,0
	3.Tek.	44	3,1	41	2,9	18	1,3
	Ort.	43	3,1	45	3,1	32	2,2
	S. H.	0,75		0,05		0,40	
Çıkan Larva Sayısı ve Oranı	1.Tek.	1051	76,2	1162	81,9	1121	78,4
	2.Tek.	994	74,2	1127	78,5	1097	76,1
	3.Tek.	1121	81,4	1138	82,0	1070	76,6
	Ort.	1055	77,3	1142	80,8	1096	77,0
	S. H.	1,73		0,92		0,57	
Ölen Larva Sayısı ve Oranı	1.Tek.	328	23,8	257	18,1	309	21,6
	2.Tek.	346	25,8	309	21,5	345	23,9
	3.Tek.	256	18,6	249	18,0	327	23,4
	Ort.	311	22,7	271	19,2	328	23,0
	S. H.	1,73		0,92		0,57	



Şekil 4.15. Vitellüs kesesini tüketmiş siraz larvaları.

Tablo 4.7. Dölleme solüsyonu uygulanmayan yumurtalardaki döllenen ve döllenenmeyen yumurtaların sayısı ve oranları.

Parametreler		N	% N
Döllenen yumurta sayısı ve oranları	1.Tek.	768	39,2
	2.Tek.	728	37,1
	3.Tek.	774	39,5
	Ort.	757	38,6
	S. H.	0,63	
Döllenenmeyen yumurta sayısı ve oranları	1.Tek.	1192	60,8
	2.Tek.	1232	62,9
	3.Tek.	1186	60,5
	Ort.	1203	61,4
	S. H.	0,63	



Şekil 4.16. Solüsyon uygulanmayan yumurtalarda döllen ve döllenmeyen yumurtaların oranları.

Solüsyon uygulanan ve farklı sürelerde karıştırılan yumurtalar ile herhangi bir solüsyon uygulanmadan doğrudan kuluçkalanan yumurtalardan elde edilen veriler, istatistiki olarak değerlendirilmiştir. Buna göre dölleme solüsyonu uygulanmayan ile dölleme solüsyonu uygulanan gruplar arasında döllenme oranları bakımından fark önemli bulunmuştur (Anova, $P= 498,2$, $P<0,001$). Dölleme solüsyonu ile 30, 45 ve 60 dakika karıştırılan gruplar arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Kruskal-Wallis, $K= 4,27$, $P > 0.05$). Solüsyon uygulanan ve 30, 45 ve 60 dakika süreyle uygulanan gruplar arasında fark olmasına rağmen, bu fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma ile siraz (*Capoeta capoeta umbla*) balığından tam kontrollü döl alımı yöntemiyle yumurta miktarının sayısı ve oranı, döllenmiş yumurtalar üzerine dölleme solüsyonu ilave edilerek 30, 45 ve 60 dakikalık süreler sonunda döllenmiş-döllenmeyen yumurta sayısı ve oranı, gözlenen- gözlenmeyen yumurta sayısı ve oranı, gözlenme süresi, yumurtadan çıkan larva sayısı ve oranı, kuluçkalama süresi, ve larvaların taşıdıkları yumurta keselerinin emilme süresi belirlenmiştir.

Belirlenen bu parametrelerin tamamı ile ilgili detaylı çalışmalara rastlanılmamıştır. Ancak bu balığın yaşama ortamı, bazı morfolojik özellikleri, cinsel olgunluk yaşı ve yumurtlama mevsimi gibi konular araştırılmıştır.

Çalışmada kullanılan siraz balığının anaçlarının bulunduğu havuzda su sıcaklığı 23 °C, oksijen miktarı 8,3 mg/l ve pH 7,7 olarak belirlenmiştir. Bu konuda daha önceki araştırmacılar Öztürk (1996), sadece su sıcaklığının 23,5 ile 26,5 °C olarak belirlemiştir. Şen (1988) ise yaptığı çalışmada su sıcaklığını üreme döneminde 22 °C olarak belirlemiştir. Çalışmada elde edilen sıcaklık değeri önceki araştırmacıların sıcaklık değerleri ile uyumludur.

Anaç balıklardan dişilerde genital papillanın etrafı kızarmış, genital papilla dışı doğru bombeleşmiş ve karın şişmiş olarak belirlendi. Erkeklerde ise genital papilla içe doğru çökmüş, Y harfi şeklini almış ve karın kısmı düz olarak belirlendi. Ayrıca baş kısmında burun delikleri hizasında başlayarak gözlerin ön kısmına kadar zımpara gibi tüberküller oluştuğu görüldü. Bu konuda araştırma yapan Şen (1988), Öztürk (1996) ve Yüksel (2002) üreme dönemi başında tüberküllerin oluştuğunu kaydetmişlerdir. Dişi balıkların üreme döneminde dış morfolojik özelliklerine ilişkin kayıtlara rastlanılmamış ancak başta oluşan tüberküller bu çalışmada da belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan ve yumurta olgunluğuna erişen dişi ve erkek anaçların III., IV. ve V. yaşında oldukları belirlenmiştir. Bu konuda araştırma yapan Şen (1988), Öztürk (1996), Bircan ve Polat (1995) ve Özdemir (1982b) gibi araştırmacılarda cinsel olgunluk yaşını dişilerde III. ve IV., erkeklerde ise II., III. ve IV. olarak belirlediklerinden bu çalışma ile uyumludur.

Çalışmada kullanılan dişi anaçlardan yumurta haziran ayında alınmıştır. Bu konudaki araştırmacılar Şen (1988) yumurtlama mevsiminin nisan-ağustos, Öztürk (1996) haziran-ağustos, Yüksel (2002) nisan-haziran, Özdemir (1982b) mart-haziran ayları olarak bildirmişlerdir. Bircan ve Polat (1995) yaptıkları çalışmada ise *Capoeta capoeta* türü için temmuz ağustos aylarında yumurta döktüklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da elde edilen sonuçlar Şen (1988), Öztürk (1996), Özdemir (1982b) ve Yüksel (2002) ile paralellik

göstermektedir. Bircan ve Polat (1995)'ın yaptıkları çalışmadaki sonuç ise farklılık göstermekle beraber değişik su ortamları, beslenme ve su sıcaklıklarının üreme dönemi üzerine etkili olduğunu göstermiştir.

Anağların hipofiz enjeksiyonu ve sağım esnasında yıpranmasını önlemek ve işlemlerin rahat bir şekilde yapılması amacıyla 1 litre suda 50 mg MS-222 sandoz eritilerek hazırlanan banyoda anaç balıklar 28–58 sn bekletilerek bayıltılmıştır. Gerekli uygulamalar yapıldıktan sonra balıklar temiz suya bırakıldıklarında 52–128 saniyede ayıldıkları ve normal yaşantılarına devam ettikleri gözlenmiştir. Bu yöntem Aydın (1980), Horvath ve diğ. (1984), Çelikkale (1994) ve Emre (2004) tarafından da bildirilmiştir.

Çalışmada kullanılan anaç balıklara hipofiz uygulaması yapılmıştır. Bu amaçla dişi balıklara 1 kg canlı ağırlık için 3 mg hipofiz 0,5 ml serum fizyolojikde eritilerek 1/3'ü I. enjeksiyonla geri kalanı 2/3'ü II. enjeksiyonla dişilere uygulanmıştır. Aynı şekilde erkek balıklara ise dişilere II. enjeksiyon yapılırken 1,5 mg hipofiz 0,5 ml serum fizyolojikde eritilerek tek doz olarak uygulanmıştır. Uygulanan işlem Atay (1987) tarafından da bildirilmektedir.

MS-222 sandoz banyosunda bayıltılan balıkların sağım işlemi kuru yöntemle yapılmıştır. Bu amaçla dişi balıklar sağıma geçilmeden önce bir havlu yardımıyla kurulandıktan sonra temiz ve kuru bir kap içerisine sağılmış akabinde erkek balıktan alınan sperma ilave edilerek dölleme işlemi yapılmıştır. Bu yöntem Atay (1987), Çelikkale (1994) ve Tekelioğlu (2000) tarafından da kullanılmıştır.

Dişi balıklardan kuru yöntemle alınan yumurtalardan 1' er g tartılarak gerçek sayım yöntemiyle büyüteç altında sayılmış ortalama 1 g' daki yumurta sayısı 196 adet olarak tespit edilmiştir. Yumurtaların gerçek sayısını belirlemek amacıyla Atay (1987)' da aynı yöntemi kullanmıştır.

Yumurtaların çapları 0.01 mm Nikon marka objektif mikrometre ile MXK 23003 marka 10/100 mm oküler mikrometre yardımıyla belirlenmiştir ve 1 yumurtanın çapı ortalama 1.73 mm olarak ölçülmüştür. Diğer araştırmacıların yaptıkları tespitte Şen (1988) *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)' nın yumurta çapının 0,9 ile 1,7 mm arasında olduğunu, Bircan ve Polat (1995), Altınkaya Baraj Gölü'ndeki *C. Capoeta*' nın en küçük ve en büyük yumurta çaplarını 0.7 ile 2.46 mm olarak tespit etmişlerdir. Bu tez çalışmasında elde edilen sonuç diğer araştırmacıların sonuçları ile uyum göstermektedir.

Bu tez çalışmasında siraz balıklarından alınan yumurtalara sperm ilavesi yapılarak dölleme solüsyonu ilavesi yapılmadan zuger şişelerinde kuluçkalanmaya bırakılan yumurtalarda dölleme oranı ortalama % 38,6 ve döllenen yumurta sayısı 757 adet ve döllemeyenlerin oranı % 61,4 ve döllemeyen yumurtaların sayısı ise 1203 adet olarak tespit edilmiştir.

Dölleme solüsyonu ilave edilerek farklı sürelerde karıştırılan yumurtalarda ise ;

30 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda ortalama dölleme oranı % 71,9 ve döllemiş yumurta sayısı ortalama 1409 adet, döllemeyen yumurtaların oranı % 28,1 ve döllemeyen yumurta sayısı ortalama 551 adet olarak tespit edilmiştir.

Dölleme solüsyonu ile 45 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda ortalama dölleme oranı % 74,4 ve döllemiş yumurta sayısı ortalama 1458 adet, döllemeyen yumurtaların oranı ise % 25,6 ve döllemeyen yumurta sayısı ortalama 502 adet olarak tespit edilmiştir. Dölleme solüsyonu ile 60 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda ortalama dölleme oranı % 74,3 ve döllemiş yumurta sayısı ortalama 1456 adet, döllemeyen yumurtaların oranı % 25,7 ve döllemeyen yumurta sayısı ortalama 504 adet olarak belirlenmiştir.

Yumurtaların kuluçkalanmasından itibaren 34,5 gündece sonra yumurta içerisindeki embriyo bariz bir şekilde görülmüş ve aktif olarak yumurta içerisinde hareket ettiği gözlenmiştir. Dölleme solüsyonu ile 30 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda gözlenme oranı % 96,9 ve gözlenmiş yumurta sayısı ortalama 1366, gözlenmeyen yumurtaların oranı % 3,1 ve gözlenmeyen yumurta sayısı 43 adet, dölleme solüsyonuyla 45 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda gözlenme oranı % 96,9 ve gözlenmiş yumurta sayısı ortalama 1413, gözlenmeyen yumurtaların oranı % 3,1 ve gözlenmeyen yumurta sayısı 45 adet, dölleme solüsyonuyla 60 dakika süre ile karıştırılan yumurtalarda gözlenme oranı % 97,8 ve gözlenmiş yumurta sayısı ortalama 1424, gözlenmeyen yumurtaların oranı % 2,2 ve gözlenmeyen yumurta sayısı 32 adet olarak tespit edilmiştir. Yumurtaların gözlenme süresi de 69 gündecece olarak belirlenmiştir.

Kuluçkalamaya başladıktan 76 gündecece sonra, veya gözlenme olayından 8 saat sonra zuger şişelerinde ilk larvalar görülmeye başlanmıştır. Bütün deneme gruplarında aynı anda yavru çıkışı gözlenmiştir. İlk etapta fazlaca hareket etmeyen vitellüs keseli larvalar su akış hızına bağlı olarak hareket edebilmiş ve durgun bir kap içerisine alındığında ise zemin üzerinde fazlaca hareket etmeden bekledikleri ve kuluçkalama süresinin 77 gündecece olduğu tespit edilmiştir.

Dölleme solüsyonu ile farklı sürelerde karıştırılan yumurtalardan çıkan larva ile çıkmayan larva sayıları ve oranları ise; dölleme solüsyonu ile 30 dakika süre karıştırılan yumurtalardan çıkan larva oranı % 77,3 ve çıkan larva sayısı 1055, çıkmayan veya ölü larva oranı % 22,7 ve sayısı 311 adet olarak tespit edilmiştir. Dölleme solüsyonu ile 45 dakika süre ile karıştırılan yumurtalardan çıkan larva oranı % 80,8 ve sayısı 1142 adet, çıkmayan veya ölü larva oranı % 19,2 ve sayısı 271 adet olarak tespit edilmiştir. Dölleme solüsyonu ile 60 dakika süre ile karıştırılan yumurtalardan çıkan larva oranı % 77 ve sayısı 1096 adet, çıkmayan veya ölü larva oranı % 23 ve sayısı 328 adet olarak tespit edilmiştir.

Elde edilen larvaların vitellüs keselerini tamamen emilip dış beslenmeyen başlamaları yumurtadan çıktıktan 46 günderece sonra gerçekleşmiştir.

Solüsyon uygulanan ve farklı sürelerde karıştırılan yumurtalar ile herhangi bir solüsyon karıştırılmadan kuluçkalanan yumurtalardan elde edilen veriler, istatistikî olarak değerlendirilmiştir. Buna göre dölleme solüsyonu uygulanmayan ile dölleme solüsyonu uygulanan gruplar arasında dölleme oranları bakımından fark önemli bulunmuştur (Anova, $P=498,2$, $P<0,001$). Dölleme solüsyonu ile 30, 45 ve 60 dakika karıştırılan gruplar arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Kruskal-Wallis, $K=4,27$, $P>0,05$). Solüsyon uygulanan ve 30, 45 ve 60 dakika karıştırılan gruplar arasında rakamsal fark olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Sonuç olarak siraz (*Capoeta capoeta umbla*) balığından tam kontrollü döl alımı gerçekleştirmek için III. ve IV. yaş arasındaki anaç balıklar gereklidir. Bu balıklardan alınan yumurtalar sperm ilavesi yapıldıktan sonra mutlaka dölleme solüsyonu kullanarak yumurtaların yapışkanlıkları giderilip, yumurtadaki mikrofil deliği açığa çıkarılarak dölleme oranının artırılması işleminin yapılması gerekmektedir. Yumurtaların yapışkanlığının giderilmesinde araştırmadaki ilgili grafikler incelendiğinde görüleceği üzere en yüksek dölleme oranı elde edilmesi için 45 dakika süreyle işleme tabi tutulması gereklidir.

Bu çalışma ile Siraz balığından tam kontrollü döl alımı mümkün olduğundan, bu balığın yetiştiriciliğe uygun bir tür olarak kazandırılması mümkün görülmektedir. Bu yöntemle yapılacak yavru üretimleri neticesinde elde edilen yavrular yetiştiricilikte kullanılabileceği gibi doğal kaynaklardaki populasyonların desteklenmesi amacıyla da kullanılabilecektir.

KAYNAKLAR

- Akbay, N., ve Anul, N., 1995, Hazar (Gölcük) Gölünün Su Ürünleri Yönünden Değerlendirilmesi, I. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu Bildirileri, Sivrice Kaymakamlığı Yayınları No: 2, Elazığ, 111-119.
- Aksoy, Ş., 1996, Hazar Gölünden Yakalanan *Capoeta capoeta umbla*'da Endohelminthlerin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, F.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 39 s.
- Alpbaz, A., ve Hoşsucu, H., 1996, İçsu Balıkları Yetiştiriciliği (Yılan-Yayın-Turna-Sudak-Koregon-Tilapia), Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yayınları, Yayın No:12, İzmir 221 s.
- Anonim, 2004, TÜİK, Su Ürünleri İstatistikleri, Ankara.
- Aras, M.S., Yanar, M. ve Bircan, R., 1986, Karasu Irmağında Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Et Verimi ile Çeşitli Vücut Organları Arasındaki İlişkiler, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu, Su Ürünleri Dergisi, 3, 9-10-11-12, 106-115.
- Atay, D., 1987, İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1035, 467 s.
- Atay, D., 1989, Populasyon Dinamiği. A.Ü. Ziraat Ofset Basım Ünitesi. Ankara 306 s.
- Aydın, D., 1980, Yayın Balığında (*Silurus glanis* L., 1758) Yarı Kontrollü Üretim Olanaklarının İncelenmesi. Ankara Üniversitesi, Su Ürünleri Balıkçılık ve Av Hayvanları Kürsüsü, Doktora Tezi, Ankara, 58 s.
- Aydın, R.,2000, Elazığ- Hazar Gölü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın Kemiksi Yapılarından Karşılaştırılmalı Yaş Tayini, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Elazığ, 100 s.
- Baran, İ., ve Timur, M., 1985, Balık Yetiştiriciliğinin Temel Prensipleri. Akdeniz Üniversitesi Isparta Mühendislik Fakültesi, Eğirdir Su Ürünleri Yüksekokulu Ders Kitabı, Yayın No:6 Isparta, 125 s.
- Berker, A. ve Çolak, A., 1979, Keban Baraj Gölünde Bulunan Sazangiller, Cyprinidae Familyasına Ait Bazı Türlerin Besinsel Analizleri Üzerine Araştırmalar, Veteriner Hekimler Derneği Dergisi, 29, 4, 45-59 .
- Billard, R.,Cosson, J., Perchec, G., Linhart, D., 1995, Biology and Sperm and Artificial Reproduction in Carp. Aquaculture 129:95-112.

- Bircan, R. ve Polat, N., 1995, Altinkaya Baraj Gölündeki *Capoeta capoeta* (Güldenstaedti, 1773), 'nın Üreme Mevsimi, Yumurta Verimi ve Eşeyssel Olgunluk Yaşı Üzerine İncelemeler, Doğu Anadolu Bölgesi II. Su Ürünleri Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Erzurum 287-305.
- Cantoray, R. ve Özcan, A., 1976, Elazığ ve Çevresindeki Tatlisu Balıklarında Ligulose, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 11,3, Ayrıbasım, Ankara Üniversitesi Basımevi, 287-301.
- Çelikkale, M.S., 1994, İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Genel Yayın No:124, Cilt:II, II. Baskı, Trabzon, 460 s.
- Ekingen, G., 1988, Balık Sistematigi. Tolga Ofset, Elazığ, 225 s.
- Ekingen, G., ve Sarıyüzoğlu, M., 1981, Keban Baraj Gölü Balıkları, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 6, 1-2, 7-22 s.
- Ekingen, G., ve Polat, N., 1987, Age Determination and Length-Weight Relations *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843) İn Lake Keban, Doğa Turkish Journal of Zoologi, 11,1,5-15.
- Emre, Y., 2004, Yayın Balığı Yetiştiriciliği, T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu projesi, Bölge Kalkınma Dairesi Başkanlığı, 18 s.
- Erbucan, S. ve Girgin A., 1997, Keban Baraj Gölü ve Hazar Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843) Popülasyonlarının Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması, IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Cilt: 1, Eğirdir-Isparta 131-139.
- Erk'akan, F. ve Akgül, M., 1986, Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi, Doğa Tr. Vet.ve Hay. D. 10, 3, 239-250.
- Geldiay, R., ve Balık, S., 1999, Türkiye Tatlisu Balıkları, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46, III.. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir 533s.
- Girgin, A., Öztürk, S., Emiroğlu, S., Şen, D., 1997, Karakaya Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843) 'nın Büyüme Özellikleri IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Eğirdir-Isparta, 98-109.
- Horvath, L., 1980, Use Proteolytic Enzyme to Improve Incubation of Eggs of the European Catfish, The Progressive Fish Cultirist, 42, (2): 110-111.

- Horvath, L., Tomas, G., and Seagrave, C., 1992, Carp and Pond Fish Culture. John Willy and Sons INC, Newyork 158 p.
- Horvath, L., Tomas, G., and Tölg, I., 1984, Special Metods in Pond Fish Husbandry (Edited By Halver, J.E.) Akademia Kiado, Budapest Halver Corporation, Seattle, 148 p.
- Kalkan, E., Erdemli, A.Ü., Başusta, N., Erdem, Ü., 1996, Abdulharap Çayında (Adıyaman) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Büyüme Özelliklerinin İncelenmesi, XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt: V, İstanbul, 138-146.
- Konar, V. ve Yılmaz, Ö., 1995, Elazığ Hazar Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Total yağ Asidi Miktarı ile Yağ Asidi Cinslerinin Mevsimsel Değişimi, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7, (2), 109-128.
- Köprücü, K. ve Özdemir, Y., 2003, *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Keban Baraj Gölü ve Hazar Gölünde (Elazığ) Yaşayan Populasyonlarının Et Verimi ve Bazı Büyüme Özelliklerinin Karşılaştırılması, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, İzmir 20, 3-4, 337-343.
- Linhart, O., Stech, L., Svarc, J., Rodina, M., Audebert, J. P., Grecu, J., and Billard, R., 2002, The Culture of The European Catfish, *Sirurus glanis*, in the Czech Republic and In France, Aquaculture, Living Research, 15, 139-144.
- Özdemir, N., 1982a, Elazığ-Hazar Gölünde Bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Et Verimi İle İlgili Bazı Vücut Organları Arasındaki İlişkiler, Fırat Üniversitesi, Fen Fakültesi Dergisi, 2, 2, 195-100.
- Özdemir, N., 1982b, Elazığ-Hazar Gölünde Bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Ekonomik Değeri ve Yetiştirilme Olanaklarına İlişkin Biyolojik Özellikleri, Doğa Bilim Dergisi, Seri D, 6, 1, 69-75.
- Özdemir, N., 1991, Çıldır Gölünün Balık Türleri Üzerine Bir Araştırma, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 1, 2, 71-84.
- Özdemir, N. ve Şen, D., 1983, Keban Baraj Gölünde Bulunan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Pul, Otolit ve Operkulumundan Karşılaştırılmalı Yaş Tayini Çalışmaları, Et ve Balık End. Dergisi 6, 35, 15-22.
- Öztürk, S. (1996), Hazar Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Üreme Biyolojisi, Yüksek Lisans Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 45 s.

- Öztürk, S., Saler, S. ve Şen, D., 2001, Hazar Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Yaş Tayininde En İyi Okunan Kemiksi Yapıların Belirlenmesi, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 12, (1), 339-344.
- Pillay, T.V.R., 1990, Aquaculture; Principles and Praticles. Fishing News Books, Osney Mead, England, 575 p.
- Polat, N.,1987, Age Determination of *Capoeta trutta*(Heckel, 1843) Keban Dam Lake, Doğa Tr. J. Zool., 11,3,155-160.
- Sarıhan, E., ve Tekelioğlu, N., 2005, Balık Üretimi, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Nobel Kitapevi, Adana, 175 s.
- Şahin, Y. ve Baysal, A., 1972, Hazar Gölü Dip Faunası ve Yayılışları, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı 9, İstanbul, 12 s.
- Şeker E., Özmen, H. ve Aksoy, Ş.,1998, Elazığ-Hazar Gölünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da Ağır Metal Birikimlerinin Araştırılması, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10, (2), 13-20.
- Şen, D., 1988, Karakoçan-Kalecik (Elazığ) Göletinin ve Su Ürünlerinin İncelenmesi, Doğa TU, Biyol, D.12, 1, 69-85.
- Şen, D., ve Özdemir, N., 1986, Hazar Gölündeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın (Pisces: Cyprinidae) Sindirim Aygıtı Muhteviyatı, 8. Ulusal Biyoloji Kongresi, Cilt:2, İzmir, 644-655.
- Tekelioğlu, N., 2000, İçsu Balıkları Yetiştiriciliği (Soğuk ve Sıcak İklim Balıkları), Ç.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı No:2, I. Baskı, Ofset Atölyesi, Adana, 307 s.
- Tıktık, Ö., 1995, Hazar Gölü ve Çevresi, I. Hazar Gölü ve Çevresi Sempozyumu Bildirileri, Sivrice Kaymakamlığı Yayınları No: 2, Elazığ, 105-110.
- Ünlü, E., ve Bilgin, F.H., 1987, Şanlıurfa Balıklı Gölünde Bulunan Balık Türleri Üzerine Taksonomik Bir Çalışma, Su Ürünleri Dergisi, 1,1,139-156.
- Yüksel, F., 2002, Hazar Gölünde (Elazığ) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın Avcılığına İlişkin Biyolojik Özellikleri, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Elazığ 14,2, 193-200.

ÖZGEÇMİŞİM

Elazığ- Keban ilçesinde 22.05.1968 yılında doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi burada tamamladım. 1985 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine girdim ve buradan 1990 yılında mezun oldum. 1993 yılında Emniyet Genel Müdürlüğü kadrosunda G.İ. Hizmetleri sınıfı personel olarak memuriyet başladım. 1999 yılında kurumlar arası geçiş yaparak DSİ IX. Bölge Müdürlüğü Keban Barajı Su Ürünleri Şube Müdürlüğü kadrosuna Teknik Hizmetler sınıfı personel olarak atandım. Halen aynı birimde Şube Müdürü olarak görev yapmaktayım ve Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Ana bilim dalında yüksek lisans öğrencisiyim.

Evliyim ve 2 çocuk babasıyım.

Yasin CELAYİR