

77618

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**JAPON HAVUZ BALIKLARININ (*Carassius auratus* L., 1758) HAVUZLARDA
ÜRETİMİ**

Özden BARIM

T.C. FİRAT ÜNİVERSİTESİ
DOKÜMANİZASYON MERKEZİ

77618

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ
1998

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**JAPON HAVUZ BALIKLARININ (*Carassius auratus* L., 1758) HAVUZLARDA
ÜRETİMİ**

Özden BARIM

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

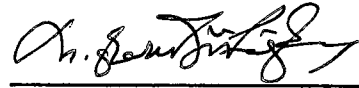
27

Bu TezTarihinde, Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından Oybirliği / Oy Çokluğu İle
Başarılı / Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.



S. Q.:

Prof. Dr. S. H. Güler



Prof. Dr. Mustafa Sarıyazgan

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Yaşar ÖZDEMİR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

JAPON HAVUZ BALIKLARININ (*Carassius auratus* L., 1758) HAVUZLARDA ÜRETİMİ

Özden BARIM

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

1998, Sayfa:30

Bu çalışmada, japon havuz balıklarının (*Carassius auratus*) kontrolsüz ve yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde; balıkların verdiği toplam yumurta sayısı, döllenmiş yumurta sayısı, döllenmeyen yumurta sayısı, larvaların yaşama oranı, larvaların sayısı ve yavruların beslenmeleri ile ilgili parametreler tespit edildi. Buna göre herbir dişi anaçtan; kontrolsüz döl alımı ve yavru üretiminde, 700 toplam yumurta, 400 döllenmiş yumurta, 300 döllenmeyen yumurta ve 140 adet larva alındı. Rafyalardan hazırlanan kakabanlarla yapılan yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde, açık havada yapılanda ortalama olarak; 1008 toplam yumurta, 813 döllenmiş yumurta, 195 döllenmeyen yumurta ve 616 adet larva, kapalı alanda yapılanda ortalama olarak; 1339 toplam yumurta , 1209 döllenmiş yumurta, 130 döllenmeyen yumurta ve 1085 adet larva alındı. Yavruların beslenmesinde; kurutulmuş *Gammarus*, alabalık yavru yemi ve bu iki yemin karışımından oluşan üç farklı yem kullanıldı. Alabalık yavru yeminin diğerlerine göre daha iyi büyüme sağladığı belirlendi.

ANAHTAR KELİMELEER: Japon Havuz Balığı (*Carassius auratus*), Üretim, Besleme.

SUMMARY

Masters Thesis

REPRODUCTION OF GOLDFISH (*Carassius auratus* L., 1758) IN PONDS

Özden BARIM

Firat University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Fish Production and Breeding

1998, Page:30

In this study, in uncontrolled and semi-controlled reproduction and larva production of pond goldfish number of total eggs, fertilized eggs, unfertilized eggs, the life rate of larvae, number of larvae and parametres in relation with fry feeding were determined. According to this, from each gravid female; 700 total eggs, 400 fertilized eggs, 300 unfertilized eggs and 140 larvae were obtained in uncontrolled reproduction and larva production. In semi-controlled reproduction and larva production in kakaban made from raffia which is put outside average; 1008 total eggs, 813 fertilized eggs, 195 unfertilized eggs and 616 larvae, and in closed area average; 1339 total eggs, 1209 fertilized eggs, 130 unfertilized eggs and 1085 larvae were also obtained. Three different food rations; dried *Gammarus*, trout fry food and mixture of these two types were used for feeding fry. The fry that feed with trout fry food had better growth rate than fry feed with other food types.

KEY WORDS: Goldfish (*Carassius auratus*), Production, Feeding.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET.....	III
SUMMARY.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VI
TABLolar LİSTESİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ.....	3
3. MATERYAL VE METOT.....	8
4. BULGULAR.....	14
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	24
KAYNAKLAR.....	27

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Balıkların Temin Edildiği Keban Baraj Gölü, Koçkale	
Bölgesi ve İstasyonlar.....	12
Şekil 3.2. Açık Havada Yapılan Yarı Kontrollü Döl Alımı ve Yavru Üretimi İçin	
Hazırlanan Tekneler.....	13
Şekil 3.3. Rafyalarla Hazırlanmış Kakaban.....	13
Şekil 4.1. Dişi Anaç Balık.....	17
Şekil 4.2. Erkek Anaç Balık.....	17
Şekil 4.3. Üreme Dönemindeki Dişi Balığa Ait Genital Papilla.....	18
Şekil 4.4. Üreme Dönemindeki Erkek Balığa Ait Genital Papilla.....	18
Şekil 4.5. Protein Miktarı Farklı, Üç Ayrı Yemle Beslenen <i>Carassius auratus</i>	
Yavrularına Ait Ortalama Canlı Ağırlık Değerleri (g).....	22
Şekil 4.6. Protein Miktarı Farklı, Üç Ayrı Yemle Beslenen <i>Carassius auratus</i>	
Yavrularına Ait Ortalama Total Boy Değerleri (cm).....	22

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1. Kurutulmuş Gammarus (I), %50 Kurutulmuş Gammarus ile %50 Alabalık Yavru Yemi Karışımı (II) ve Alabalık Yavru Yeminin Ham Besin Madde Düzeyleri.....	10
Tablo 3.2. <i>Carassius auratus</i> Yavrularına Verilen Yem Miktarı (g)	10
Tablo 4.1. Stok Havuzundaki Su Analiz Değerleri.....	14
Tablo 4.2. Kontrolsüz Döl Alımı ve Yavru Üretiminde Kullanılan Yetiştirme Havuzundaki Su Analiz Değerleri.....	15
Tablo 4.3. Açık Havada Yapılan Yarı Kontrollü Döl Alımı ve Yavru Üretiminde Yumurta Alınan Teknelerdeki Su Analiz Değerleri.....	15
Tablo 4.4. Kapalı Alanda Yapılan Yarı Kontrollü Döl Alımı ve Yavru Üretiminde Yumurta Alınan Teknelerdeki Su Analiz Değerleri.....	15
Tablo 4.5. Yemleme Teknelerindeki Su Analiz Değerleri.....	16
Tablo 4.6. Üç Aylık Besleme Sonucunda Yavrulardan Elde Edilen Ortalama Ağırlık ve Uzunluk Değerleri.....	20
Tablo 4.7. Kurutulmuş Gammarus, Kurutulmuş Gammarus ve Alabalık Yavru Yemi Karması, Alabalık Yavru Yemi İle Beslenen I, II ve III Nolu Teknelerdeki <i>Carassius auratus</i> ’ lara ait Aylık Oransal Büyüme (%) ve Spesifik Büyüme (%) Değerleri.....	21

1. GİRİŞ

Dünyada gün geçtikçe artmakta olan teknoloji ve şehirleşme oranına bağlı olarak kirlilik, gürültü ve betonlaşma da artmaktadır. Kapalı alanlarda çalışmak ve oturmak zorunda kalan insanlar doğaya özlem duymaktadır. Bu olumsuz çevre koşullarına sosyo-ekonomik güçlükler de eklendiğinde insanlar çağın hastalığı olan stres ile karşı karşıya kalmaktadır. Buna paralel olarak ruhsal sorunları olan insan sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. Bu hastalıkların tedavisinde kemoterapik tedavi olumlu sonuç vermemektedir. Konunun uzmanları bu tip hastalıkların tedavisinde insanların dinlendirici ve stres dağıtıcı konularla ilgilenmelerini önermektedir. Bu amaçla akvaryum veya havuzlarda süs balığı beslemek en etkin önerilerden birisi olarak görülmektedir.

Ülkemizde "Japon Havuz Balıkları" olarak tanınan *Carassius auratus*' ların yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bu balık türü Avusturalya kıtası dışında bütün dünyaya dağılmış bulunan sazangiller (Cyprinidae) ailesi içinde yer alır. Günümüzde pek çok ülkede bu balıklara altın parlaklığında olmaları nedeni ile "Goldfish" adı verilmektedir. Ülkemizde ise daha çok "Japon Havuz Balıkları" ismi verilmektedir. Bu balıkların boyları 15-35 cm, ağırlıkları en fazla 3 kg' dır. Vücutları oldukça geniş, yanlardan basık, linea lateralde 27-31 pul bulunur. Sırt yüzgeci dış bükey ; ilk ışını kuvvetlidir. Bu balık, Avrupa ve ülkemizin yavaş akan sularında , göllerinde ve özellikle parklardaki havuzlarda aşılama suretiyle yaygın olarak bulunmaktadır (Demirsoy, 1993).

Bu balıklar, doğal yayılma alanlarına uygun olarak ılık sulardan hoşlanırlar. Sıcaklığı 5-30 °C arasında olan sulara dayanabilirler; uç noktalar bazı sakıncalar taşısa da yaşamlarını sürdürebilirler. Fakat aşırı sıcaklıklardan korunmaları gerekir. Çünkü bu balıkların geniş bir iklim kuşağında yaşamlarını sürdürebilmeleri her türlü sıcaklık değişimlerine dayanıklılık gösterecekleri anlamına gelmez (Altinköprü, 1983; Alpbaz, 1984).

Bu balıklar hafif asitli (pH: 6.6) ve orta sertlikteki sulardan hoşlanırlar (Altinköprü, 1983). Bunların yumurta ve larvalarının gelişmesi için optimum su sıcaklığı 22°C dir (Wiegand vd., 1988).

Bu balıkların erkeklerinde, üreme zamanı yaklaştığında solungaç kapakları civarında küçük veya toplu iğne başı büyüklüğünde tüberküller oluşur ve ürogenital

açıklık içeriye çökük durumdadır. Dişilerde ise üreme zamanında vücut normal halinden daha geniş ve karın şişkindir, ürogenital açıklık dışarıya çıkık vaziyettedir (Altinköprü, 1983).

Bu çalışmada; japon havuz balıklarını (*Carassius auratus*) havuz ve teknelerde değişik üretim yöntemleri (kontROLSÜZ döl alımı ve yavru üretimi ile yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretimi) ile üreterek; balıkların verdiği toplam yumurta sayısı, döllenmiş yumurta sayısı, döllenmeyen yumurta sayısı, larvaların yaşama oranı ve larva sayısı belirlenmiştir. Elde edilen yavruların bir kısmı 3 farklı yem grubu (kurutulmuş *Gammarus*, kurutulmuş *Gammarus* ile alabalık yavru yemi karışımı ve alabalık yavru yemi) ile beslenmiştir. Bu yemlerin yavrular üzerindeki, oransal büyüme, spesifik büyüme, yaşama oranı ve ölüm oranı etkileri incelenmiştir



2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Japon havuz balıklarının (*Carassius auratus*) üretimi ile ilgili olarak; balıkların eşeyssel olgunluk yaşı, üreme zamanı, yumurta verimliliği, döllenmiş yumurta sayısı, yumurtadan çıkan larvaların sayısı, larvaların sağlamlık oranı ve yavruların beslemesi gibi konu başlıkları araştırılmıştır. Bu konu başlıklarıyla ilgili olarak gerek yurt dışında ve gerekse yurt içinde birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan araştırmalara göre yurt içinde japon havuz balıklarının (*Carassius auratus*) üretimi ile ilgili olarak bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yapılan çalışmalar hep japon akvaryum balıkları (*Carassius auratus*) ile ilgilidir. Bu çalışmalara göre;

Japon havuz balığı olarak isimlendiren *Carassius auratus*' un sistematikteki yeri aşağıda belirtildiği gibidir (Ekingen,1988).

ALEM : Animalia
ALT ALEM : Metazoa
BÖLÜM : Chordata
ALT BÖLÜM: Vertebrata
ÜST SINIF : Gnathostomata
SINIF : Osteichthyes
ALT SINIF : Actinopterygii
ÜST TAKIM : Teleostei
TAKIM : Cypriniformes
ALT TAKIM: Cyprinoidei
AİLE : Cyprinidae
CİNS : *Carassius*
TÜR : *Carassius auratus* L.

Hunnam (1983) *Carassius auratus*' ların 4-24 °C arasındaki farklı sıcaklıklarda yaşayabildiklerini tespit etmiştir. Mills vd. (1993) ve Sweeney (1990) yaptıkları araştırmalarda bu balıkların havuzlarda buzun altında dahi yaşadıklarını ve kötü şartlara dayanıklı olduklarını açıklamışlardır.

Wang (1989) goldfishlerin doğal olarak bulunduğu göllerde yaptığı incelemelerde çözünmüş oksijen miktarını 8.7 mg/l olarak belirlerken Ng. vd. (1992) bu balıkların kültürünün yapıldığı kapalı sistemde çözünmüş oksijen değerini 6.15 mg/l olarak tespit etmişlerdir.

Altinköprü (1983) *Carassius auratus*' ların hafif asitli sulardan hoşlandığını suyun pH' ının 6.6 olması gerektiğini belirtirken, Garg vd. (1992) yaptıkları çalışmada düşük pH şartlarının bu balıkların hareketlerinde olumsuzluklar meydana getirdiğini tespit etmişlerdir. Wang (1989) goldfishlerin yaşadığı ortamda suyun pH değerini 7.1-9.7 olarak belirlerken, Ng vd. (1992) kapalı sistemde bu değer 7.3-7.7 olduğunu ifade etmişlerdir.

Mertlich (1987); Sweeney (1990) ve Smith (1996) goldfish yetiştiriciliğinde tankların temizliğine önem verilmesini, kirlenmesi durumunda ise haftalık olarak suyun % 25-50' sinin değiştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Çelikkale (1986); Altinköprü (1987); Mertlich (1987) ve Demirsoy (1993) goldfishlerin 2-4 yaşında eşeyssel olgunluğa ulaştıklarını fakat en iyi sonucun 3 ile 4 yaşları arasında alındığını tespit etmişlerdir.

Altinköprü (1983, 1984); Temelli (1988) ve Şayan (1990) *Carassius auratus*' larda erkek ve dişi ayrımının üremenin yaklaştığı günlerde daha kolay yapıldığını ifade etmişlerdir. Bu dönemde dişinin genital papillasının dışarı çıkık, erkeğinkinin ise içeri çökük olduğunu, ayrıca erkeğin baş kısmında tüberküllerin oluştuğunu yumurta bırakma devresinde ise erkek ve dişinin birbirlerini büyük bir hırsla kovaladıklarını bildirmişlerdir.

Mertlich (1987, 1988) goldfishlerin daima aç göründüklerini, fakat kaliteli yemle günde bir iki defa beslemenin yeterli olduğunu saptamıştır. Mertlich (1989) yaptığı başka bir araştırmada ise bu balıklardan verimli yumurta alımı için çok iyi yemleme yapılmasının gerekli olduğunu belirlemiştir.

Alpbaz (1991) *Carassius auratus*' ların üretiminde 2x2 m veya 2x3 m ebatlarında, derinliği 30-40 cm olan bitkilendirilmiş toprak havuzların kullanıldığını ifade ederken Jameson ve Santhanom (1990) toprak havuzlarda goldfishlerin üretimi ile ilgili çalışmaların eksikliğini vurgulamışlardır. Temelli (1989); Alpbaz (1991); Temelli ve Alpbaz (1991); Temelli vd. (1991) yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde 50x50cm, 50x100cm, 60x60cm veya oluşturulan düzeneğin ölçülerine göre değişik boyutlarda tahta

çerçeveye gerilen ağlara bağlanan rafyalar ile hazırlanan kakabanların kullanıldığını bildirmişlerdir. Ural (1992), yaptığı çalışmalarda bu tür üretim yönteminde rafyalarla oluşturulan suni yuvaların çok iyi sonuç verdiğini saptamıştır.

Japon havuz balığının 1 kg canlı ağırlığına, Maitland (1977) 160-383 bin, Çelikkale (1986) 160-380 bin ve Demirsoy (1993) 160-400 bin yumurta taşıdığını açıklamışlardır.

Altinköprü (1983,1984) *Carassius auratus*'lardan en iyi yumurta alma zamanının nisan ayında su sıcaklığının 16-18°C' de olduğunu belirtmiştir. Alpbaz (1984)'a göre su sıcaklığının 20-22°C olduğu nisan-haziran aylarında *Carassius auratus*'lardan yumurta alınırken, Şayan (1990) ilkbahar sonunda su sıcaklığının 21.1°C' ye çıkarılmasıyla dişi balıkların yumurta bıraktığını ve asla su sıcaklığının 26.6°C' ye çıkarılmaması gerektiğini bildirmiştir. Bu araştırmacılar, yumurtaların döllenmediği veya embriyonun öldüğü zamanlarda yumurtaların donuk, mat bir yapıya sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Şayan (1990) japon havuz balıklarının her bir yumurtlamada 500-2000' nin üzerinde yumurta bıraktığını, yılda birkaç defa bunu tekrarladığını bildirmiştir. İnnes ve Fearnow (1950) ve Hunnam (1983) orta ağırlıktaki bir dişinin 500-1000 yumurta döktüğünü, yumurta döktükten sonra anaç balıkların ortamdan ayrılması gerektiğini vurgulamıştır.

Razani ve Hanyu (1986); Kezuka vd. (1989) araştırmalarında fotoperiyodun, goldfishlerin yumurta bırakmasında oldukça etkili olduğunu açıklarken, Kestemont ve Melard (1991) yaptıkları incelemelerde goldfishlerin kontrollü sıcaklık ve ışık şartları altında yıl içerisinde yumurta dökmelerinin sağlandığını saptamışlardır.

Mager (1960) üreme grubunun birkaç gün bir arada bırakıldıktan sonra yumurta dökmemesi sonucunda ılık su ile her gün suyun % 25' inin değiştirilmesini önererek goldfishlerin ilk yumurta bırakma periyodundan sonra daha düşük sayıda 6-7 defa daha yumurta döktüklerini ve bu yumurtaların sığ ortamda, ıslıklı bir yerde muhafaza edilmesi gerektiğini bildirmiştir. Wiegand vd. (1988) goldfishlerin embriyo ve larval gelişiminde su sıcaklığının etkisini araştırmışlardır.

Mager (1960) ile İnnes ve Fearnow (1950) kuluçka süresinin su sıcaklığına bağlı olarak 4-14 gün, Maitland (1977) 5-8 gün sürdüğünü ifade etmişlerdir. Altinköprü (1983, 1984) *Carassius auratus*'larda kuluçka süresinin 16 °C' de 6 gün, 18 °C' de 5 gün, 20

°C' de 4 gün, 21 °C' de 3 gün olduğunu bildirmiştir. Çelikkale (1986) ise 18-22 °C' de bu sürenin 5-7 gün olduğunu açıklamıştır.

Boulenger (1955) yumurtadan çıkan goldfish larvalarının vitellus kesesini tükettikten sonra dışarıdan yem aldıklarını saptamıştır.

Altınköprü (1983, 1984); Albaz (1984) ve Axelrod (1988) vitellus kesesini tüketmiş *Carassius auratus* yavrularının iyice kaynatılmış ve katı halde pişirilmiş olan yumurta sarısının suda eritilmesi ve bunun ince tülbentten geçirilmesi ile hazırlanan karışımın iyice çalkalandıktan sonra havuzun her yerine dağılacak şekilde suya serpilmesiyle beslemesinin yapıldığını ve bunun 7 gün devam etmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Evans (1957) yumurtadan çıkan larvaların vitellus kesesini tükettikten sonra hava kesesini doldurmak için atmosfere ulaşma isteği duyduğundan kuluçka teknelerinin sığ ve içindeki suyun temiz olması gerektiğini açıklamıştır. Axelrod ve Burges (1973) goldfishlerin hazır yemleri iştahla yediklerini belirtmiştir.

Axelrod (1988) goldfish yavrularında yemlemenin önemli olduğunu belirterek eğer mümkünse 2' şer saat aralıklarla günde 10 kez yemlenmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Mills vd. (1993) *Carassius auratus* yavrularını *Artemia sp.*, pelet halindeki ticari alabalık yemi ve sıvı haldeki ticari yavru yemi kullanarak yaptığı beslemede en iyi gelişimi *Artemia sp.*'de saptamışlardır.

Szlaminsk vd. (1993) goldfish yavrularını 24 °C' de 3 hafta boyunca, hazırlanan 6 farklı yarı sentetik yem ve bunların karışımlarıyla besleyip büyüterek yaptığı incelemeler sonucunda, karma yem ile beslenen yavruların büyüme ve gelişmelerinin diğerlerinden daha iyi olduğunu bildirmiştir.

Abi-Ayad ve Kestemont (1994) 24 °C' de 3 hafta boyunca canlı yem (*Artemia sp.*), kuru yem, canlı ve kuru yem karışımı ile besleme yaptığı *Carassius auratus* yavrularında en yüksek ağırlık ortalamasını, 0.2g olarak canlı yemle yemlenen balıklarda belirlemişlerdir. Bu değeri, canlı yem ve kuru yem karışımının verildiği yavrularda 0.158g kuru yem verilen yavrularda ise 0.045g, olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca, araştırmacılar yaşama oranını; canlı ve kuru yem karışımının verildiği yavrularda %98.0, canlı yemin verildiği yavrularda %97.5 ve kuru yemin verildiği yavrularda %91.5 olarak saptanmışlardır.

Lochmann ve Philips (1994) su sıcaklığının 25 ± 2 °C olduğu şartlarda, *Carassius auratus* yavrularını 6-8 hafta boyunca vücut ağırlığının % 4-7' si oranında %21.2, %25.3, %28.9, %31.1 ve %34.5 protein içeren yemlerle beslemeleri sonucunda en iyi ağırlık artışını % 28.9 protein içeren yemle belirlemişlerdir.



3. MATERYAL ve METOT

Bu çalışma Haziran 1996 ile Aralık 1997 tarihleri arasında yapıldı. Çalışmada kullanılan japon havuz balıkları (*Carassius auratus*) Keban Baraj Gölü Koçkale Bölgesinden yakalandı. (Şekil 3.1).Yakalama işlemi Haziran 1996 tarihinde başlayıp Şubat 1997 tarihinde sona erdi. Yakalanan balıklar Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Cip Balık Üretim Tesisine getirildi. Burada mantar enfeksiyonuna karşı 1/15.000' lik malaşit yeşili solüsyonunda 40 saniye süreyle tutuldu. Balıklar 7 x 2 x 1 m ebadındaki havuza stoklanarak Altıncöprü, 1984; Mertlich, 1987; Çelikkale, 1988; Mertlich, 1988; Wang 1989 'ın belirttikleri yöntemlere uygun olarak ortama adapte edildi. Adapte olan balık sayısı Şubat 1997 sonunda 152 adet olarak belirlendi. Bu balıklar alabalık büyütme yemi ve canlı yem (*Gammarus*) ile beslendi.

Stok havuzunda bulunan anaç balıkların cinsiyet ayrımı Altıncöprü (1983,1984) ve Şayan (1990) tarafından belirtilen yöntemle yapılarak yukarıda belirtilen ebattaki 2 havuza ayrı ayrı bırakıldı. Balıkların gonat gelişimi Altıncöprü (1984) ve Çelikkale (1988) ' nin belirlediği yöntemle izlenerek yaklaşık üreme dönemleri belirlendi.

Japon havuz balıklarının taşıdıkları yumurta miktarı ve pullarından yaş tayini Lagler (1956); Chugunova (1963) ve Kara (1992) tarafından belirtilen yöntemlerle belirlendi.

Üretim çalışmalarında;

I. Kontrolsüz döl alımı ve yavru üretimi için tahta perdelerle ayrılmış yetiştirme havuzunun bir kısmı kullanıldı. Ayrılan kısma ot balyaları, çam dalları konularak 81-164 gr ağırlığındaki anaç balıklar bırakıldı . Anaç balıkların bıraktığı yumurtaların açılması için bu dallar başka bir havuza taşındı(Çelikkale, 1988).

II. Yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretimi için ise 197x46x40cm ebadında fiberglasdan yapılmış 6 adet tekne hazırlandı. Bu teknelerden 4'ü güneş ışığı ve sıcaklığından faydalanmak için açık havaya (Şekil 3.2), 2'si ise kapalı alana konuldu. Kapalı alandaki teknelere havalandırma sistemi bırakılarak I nolu tekneye ısıtıcı bağlandı. Teknelerin içerisine birer adet 70x40 cm (Şekil 3.3) ebadındaki tahta çerçeveye gerilen tel eleklere bağlanmış rafyalarla hazırlanmış kakabanlar ve. ağırlıkları 58.5-213.5 gr olan

3-4 yaşında 2 dişi-3 erkek olmak üzere 5' er adet anaç balık yerleştirildi. Bu balıklar yumurta bıraktıktan sonra teknelerden çıkarıldı (Çelikkale, 1988).

Denemelerde balıkların verdiği toplam yumurta sayısını, döllenmiş yumurta sayısını, döllenmeyen yumurta sayısını ve larva sayısını tespit etmek için Atay (1989)'ın belirlediği yöntemler kullanıldı. Buna göre; kontrolsüz döl alımı ve yavru üretiminde direkt sayım metodu, yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretimi ise alan-yoğunluk metodu ile yapıldı. Bunun için 70x40cm ebadındaki kakabanlar üzerinde 6 adet 10x9cm' lik alan belirlenerek buradaki yumurta sayıldı ve ortalamaları alınarak elde edilen değer kakabanın tüm alanına uygulandı. Larvaların yaşama oranı (%) da Çetinkaya (1995) tarafından belirtilen yöntemle belirlendi.

Yavruların beslenmesinde Altinköprü (1983, 1984); Alpbaz (1984); ve Axelrod (1988)'un belirledikleri yöntem uygulandı. Bu amaçla ilk 7 günlük beslemede yumurta sarısı, daha sonra *Artemia* larvası (Nauplii) kullanıldı.

Yavru japon havuz balıklarının beslemesinin yapılması için 197x46x40cm ebadındaki 3 adet fiberglas tekneden yararlanıldı. Bu teknelere ısıtıcı ve havalandırma sistemi yerleştirildi. Her tekneye 150 adet yavru balık konuldu. Yavru balıkların beslenmesi amacıyla 3 adet yem hazırlandı. Bunlar; kurutulmuş *Gammarus*, %50 kurutulmuş *Gammarus* ile %50 alabalık yavru yem karışımı ve alabalık yavru yemidir. Bu yemlerin ham protein, ham yağ, ham kül, azotsuz öz madde ve ham selüloz analizleri için Haşımoğlu ve Aksoy (1977) tarafından bildirilen yöntemler uygulanarak elde edilen değerler Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Kurutulmuş *Gammarus* (I), %50 kurutulmuş *Gammarus* ile %50 alabalık yavru yem karışımı (II) ve alabalık yavru yeminin (III) ham besin madde düzeyleri.

BESİN HAM MADDELERİ	YEMLER		
	I	II	III
Ham Protein	30.28	37.58	44.88
Ham Yağ	19.21	15.13	11.05
Ham Kül	31.80	22.73	13.66
Azotsuz Öz Madde+Ham Selüloz	18.71	20.58	22.44
Su	0	3.98	7.97
TOPLAM	100	100	100

Yavru japon havuz balıklarına verilen günlük yem miktarı Çelikkale (1988) tarafından bildirilen değerler esas alınarak belirlendi. Buna göre kullanılan üç yemin 15'er günlük periyotlarla saptanan miktarı Tablo 3.2.' de belirtilmiştir.

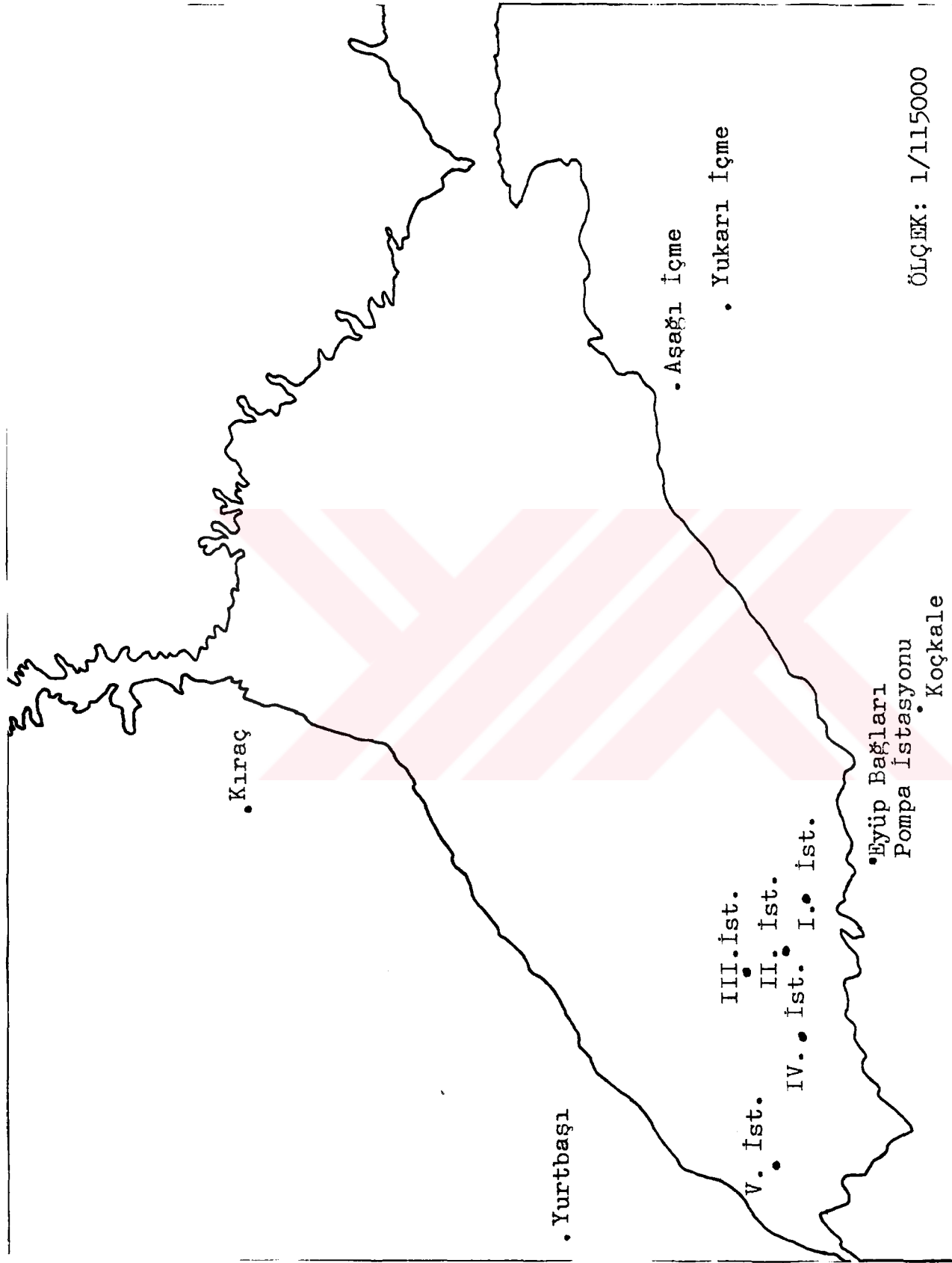
Tablo 3.2. *Carassius auratus* yavrularına verilen yem miktarı (g).

YEMLER	AYLAR						
	15 Eylül 1997	1 Ekim 1997	15 Ekim 1997	1 Kasım 1997	15 Kasım 1997	1 Aralık 1997	15 Aralık 1997
Kurutulmuş <i>Gammarus</i>	7.425	9.900	17.943	26.317	33.495	33.840	41.722
Kurutulmuş <i>Gammarus</i> ve alabalık yavru yem karışımı	7.837	12.787	23.100	40.012	44.962	56.512	64.350
Alabalık yavru yemi	7.425	14.025	29.08	49.912	53.212	70.125	82.500

Japon havuz balığı yavrularının besleme periyodu sonunda; ortalama canlı ağırlık, ortalama boy, oransal büyüme (%), spesifik büyüme (%), yaşama oranı (%) ve ölüm oranının (%) tesbitinde, Çetinkaya (1995)' nın metodu kullanıldı.. Bu metoda göre ağırlıkların belirlenmesinde 0.5g hassasiyetli dijital terazi, boy ölçümlerinde ise ölçü tahtası kullanıldı.

Kullanılan suya ait parametrelerin belirlenmesinde Şengül ve Türkmen (1991) tarafından bildirilen yöntemlerden yararlanıldı.





Şekil 3.1. Balıkların temin edildiği Keban Baraj Gölü, Koçkale bölgesi ve istasyonlar.



Şekil 3.2. Açık havada yapılan yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretimi için hazırlanan tekneler.



Şekil 3.3. Rafyalarla hazırlanmış kakaban.

4. BULGULAR

Japon havuz balıklarının (*Carassius auratus*) bırakıldığı ortamlara ait suların; sıcaklık, pH, çözülmüş oksijen, toplam sertlik, organik madde ve toplam alkalinite değerleri aylık olarak belirlendi. Stok havuzundaki su analizlerinden elde edilen değerler Tablo 4.1' de, kontrolsüz döl alımı ve yavru üretiminde kullanılan yetiştirme havuzundaki su analiz sonuçları Tablo 4.2' de, yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde kullanılan teknelere ait su analizleri Tablo 4.3 ve Tablo 4.4' de, beslemenin yapıldığı teknelerdeki su analizleri ise Tablo 4.5' de verilmiştir.

Tablo 4.1. Stok havuzundaki su analiz değerleri.

AYLAR	PARAMETRELER					
	Sıcaklık (°C)	pH	Çözülmüş oksijen (mg/l)	Toplam Sertlik (°FS)	Organik madde (mgO ₂ /lt)	Toplam alkalinite (mgCaCO ₃ /L)
Kasım 1996	11.0	8.0	9.0	20.3	5.8	205.00
Aralık 1996	9.0	8.3	9.2	25.2	6.2	242.64
Ocak 1997	7.0	8.1	10.0	23.1	6.0	246.00
Şubat 1997	4.5	8.6	11.5	26.1	5.4	239.00
Mart 1997	6.5	8.7	10.8	22.5	5.0	276.00
Nisan 1997	7.0	8.8	9.8	27.3	6.4	236.00
Mayıs 1997	11.0	8.4	9.2	23.2	4.8	252.00
Haziran 1997	15.0	8.3	8.7	28.1	5.0	246.00
Temmuz 1997	18.0	8.9	8.0	25.4	6.8	250.00

Tablo 4.2. Kontrolsüz döl alımı ve yavru üretiminde kullanılan yetiştirme havuzundaki su analiz değerleri.

AYLAR	PARAMETRELER					
	Sıcaklık (°C)	pH	Çözünmüş oksijen (mg/l)	Toplam Sertlik (°FS)	Organik madde (mgO ₂ /lt)	Toplam alkalinite (mgCaCO ₃ /L)
Ağustos 1997	18	7.4	6.5	28.4	4.8	302.48

Tablo 4.3. Açık havada yapılan yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde yumurta alınan teknelerdeki su analiz değerleri.

AYLAR	PARAMETRELER					
	Sıcaklık (°C)	pH	Çözünmüş oksijen (mg/l)	Toplam Sertlik (°FS)	Organik madde (mgO ₂ /lt)	Toplam alkalinite (mgCaCO ₃ /L)
Temmuz 1997	15.5	8.4	7.0	27.6	6.0	305.60
Ağustos 1997	19.5	8.0	5.6	26.8	6.4	294.00
Ağustos 1997	17.5	8.2	6.5	28.0	6.2	289.00
Ağustos 1997	18.5	8.4	6.0	28.6	7.0	301.01

Tablo 4.4. Kapalı alanda yapılan yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde yumurta alınan teknelerdeki su analiz değerleri.

AYLAR	PARAMETRELER					
	Sıcaklık (°C)	pH	Çözünmüş oksijen (mg/l)	Toplam Sertlik (°FS)	Organik madde (mgO ₂ /lt)	Toplam alkalinite (mgCaCO ₃ /L)
Ağustos 1997	24	7.9	5.0	28.8	4.2	297.00
Ağustos 1997	22	8.1	5.4	25.5	4.6	284.30

Tablo 4.5. Yemleme teknelerindeki su analiz değerleri.

AYLAR	PARAMETRELER						
	Tekne No	Sıcaklık (°C)	pH	Çözünmüş oksijen (mg/l)	Toplam Sertlik (°FS)	Organik madde (mgO ₂ /lt)	Toplam alkalinite (mgCaCO ₃ /L)
Eylül 1997	I	21.2	7.9	5.2	28.5	6.4	320.00
	II	21.4	7.8	5.0	28.0	6.8	319.20
	III	21.2	8.0	5.5	30.2	7.0	305.00
Ekim 1997	I	20.8	7.8	6.2	27.0	6.2	335.20
	II	20.7	8.2	6.0	28.3	6.8	338.40
	III	20.8	8.0	6.4	28.0	6.0	349.01
Kasım 1997	I	18.8	8.7	5.4	25.2	5.6	325.01
	II	18.5	8.9	5.8	24.3	6.0	320.30
	III	18.5	8.5	5.2	27.6	5.8	328.20
Aralık 1997	I	17.7	7.9	6.0	30.0	7.0	345.50
	II	17.7	8.6	6.1	29.4	6.8	350.00
	III	17.6	8.2	5.8	27.5	7.4	330.20

Tekne No I= Kurutulmuş *Gammarus*

Tekne No II= Kurutulmuş *Gammarus* ve alabalık yavru yem karışımı

Tekne No III=Alabalık yavru yemi

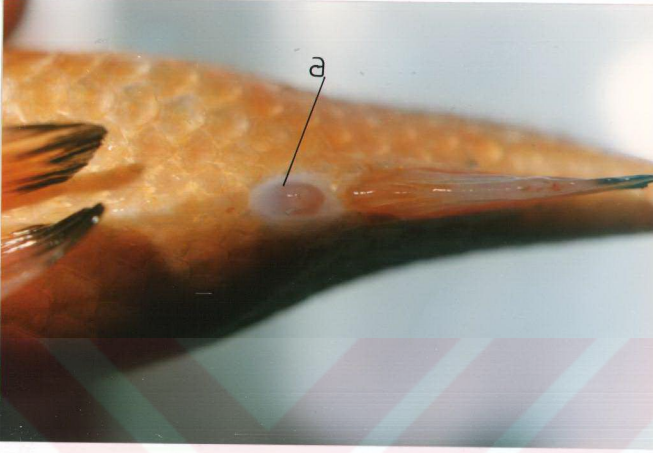
Kontrolsüz ve yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde kullanılan dişi balıkların karın kısmının şişkin (Şekil 4.1), erkeklerin ise karın kısmının dişilere oranla daha düz (Şekil 4.2) olduğu belirlendi. Dişilerin genital papillaları dışarıya doğru çıkıkken (Şekil 4.3), erkek balıkların genital papillalarının içe doğru çökük, dışardan bakıldığına Y harfini andırdığı (Şekil 4.4) ve balığın baş kısmında tüberküllerin olduğu saptandı.



Şekil 4.1. Dişi anaç balık

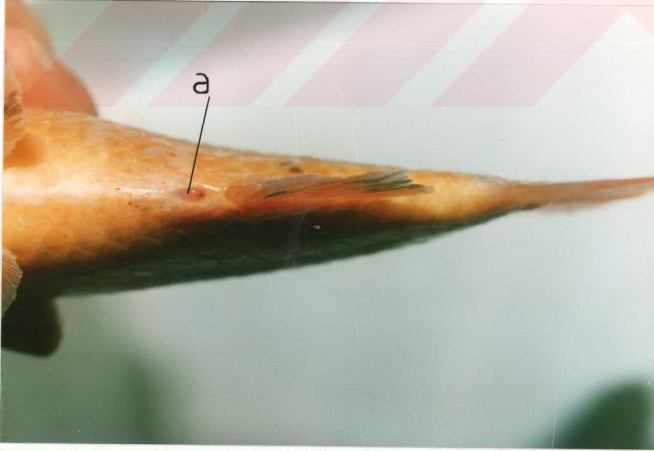


Şekil 4.2. Erkek anaç balık



Şekil 4.3. Üreme dönemindeki dişi balığa ait genital papilla.

a = Yumurta bırakma olgunluğuna erişmiş dişi balığa ait genital papilla.



Şekil 4.4. Üreme dönemindeki erkek balığa ait genital papilla.

a= Sperma bırakma olgunluğuna erişmiş erkek balığa ait genital papilla.

Kontrolsüz döl alımı ve yavru üretiminde herbir dişi anaçtan alınan; toplam yumurta sayısı 700 adet, döllenen yumurta sayısı 400 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 300 adet, larva sayısı 140 adet ve larvaların yaşama oranı % 35 olarak saptandı. Su sıcaklığının 18 °C olarak belirlendiği bu havuzda yumurtalardan larvaların çıkışının 5 gün olduğu tespit edildi.

I. Açık havada yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretimi için hazırlanan I nolu teknede herbir dişi anaçtan alınan; toplam yumurta sayısı 825 adet, döllenen yumurta sayısı 650 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 175 adet, larvaların yaşama oranı % 69.84 ve larva sayısı 454 adet olarak saptandı. Su sıcaklığının 15.5 °C olduğu bu teknede yumurtalardan larvaların çıkışının 6 gün olduğu tespit edildi.

Çalışmada kullanılan II nolu teknede herbir dişi anaçtan alınan; toplam yumurta sayısı 1153 adet, döllenen yumurta sayısı 925 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 228 adet, larvaların yaşama oranı % 78.81 ve larva sayısı 729 adet olarak tespit edildi. Su sıcaklığının 19.5 °C olduğu bu teknede, larva çıkış süresinin 5 gün olduğu tespit edildi.

Üretim denemesinde kullanılan III nolu teknede herbir dişi anaçtan alınan; toplam yumurta sayısı 975 adet, döllenen yumurta sayısı 775 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 200 adet, larvaların yaşama oranı % 74.19 ve larva sayısı 575 adet olarak saptandı. Su sıcaklığının 17.5 °C olduğu bu teknede, larva çıkış süresinin 5 gün olduğu belirlendi.

Açık havada yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminin gerçekleştiği IV nolu teknede herbir dişi anaçtan alınan; toplam yumurta sayısı 1075 adet, döllenen yumurta sayısı 900 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 175 adet, larvaların yaşama oranı % 78.33 ve larva sayısı 705 adet olarak belirlendi. Su sıcaklığı 18.5 °C olarak ölçülen teknede, kuluçka süresinin 5 gün olduğu belirlendi.

II. Kapalı alanda yapılan yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretimi denemelerinde; I nolu teknede herbir dişi anaçtan alınan; toplam yumurta sayısı 1250 adet, döllenen yumurta sayısı 1125, döllenmeyen yumurta sayısı 125, larvaların yaşama oranı % 90.57 ve larva sayısı 1019 adet olarak saptandı. Su sıcaklığının 24 °C olarak ölçüldüğü teknede kuluçka süresi 3 gün olarak belirlendi.

Üretim denemesinin yapıldığı II nolu teknede herbir dişi anaçtan alınan; toplam yumurta sayısı 1428 adet, döllenen yumurta sayısı 1293 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 135 adet, larvaların yaşama oranı % 88.94 ve larva sayısı 1150 adet olarak tespit edildi.

Su sıcaklığının 22 °C olarak ölçüldüğü teknede kuluçka süresinin 3 gün olduğu tespit edildi.

Üç farklı yem ile beslenen balıklarda görülen; ortalama canlı ağırlık, ortalama total boy, ortalama çatal boy ve ortalama standart boy değerleri Tablo 4.6' da verilmiştir.

Tablo 4.6. Üç aylık besleme sonucunda yavrulardan elde edilen ortalama ağırlık ve uzunluk değerleri.

AYLAR	Tekne No	Ortalama canlı ağırlık (g)	Ortalama total boy (cm)	Ortalama çatal boy (cm)	Ortalama standart boy (cm)
15 Eylül 1997 (Başlangıç ağırlığı)	I	0.060	1.880	1.748	1.484
	II	0.063	1.900	1.780	1.536
	III	0.060	1.972	1.824	1.534
1 Ekim 1997	I	0.080	1.992	1.844	1.596
	II	0.103	2.100	1.936	1.688
	III	0.113	2.152	2.000	1.780
15 Ekim 1997	I	0.145	2.384	2.084	1.808
	II	0.186	2.548	2.332	2.044
	III	0.235	2.692	2.524	2.272
1 Kasım 1997	I	0.220	2.784	2.580	2.312
	II	0.327	3.080	2.820	2.516
	III	0.429	3.132	2.856	2.556
15 Kasım 1997	I	0.290	2.912	2.684	2.316
	II	0.368	3.264	2.980	2.580
	III	0.457	3.308	3.060	2.732
1 Aralık 1997	I	0.339	3.384	3.092	2.668
	II	0.475	3.432	3.120	2.724
	III	0.658	3.560	3.296	2.884
15 Aralık 1997	I	0.425	3.452	3.236	2.720
	II	0.531	3.648	3.296	2.904
	III	0.708	3.716	3.360	2.996

Tekne No I=Kurutulmuş *Gammarus*

Tekne No II=Kurutulmuş *Gammarus* ve alabalık yavru yem karışımı

Tekne No III=Alabalık yavru yemi

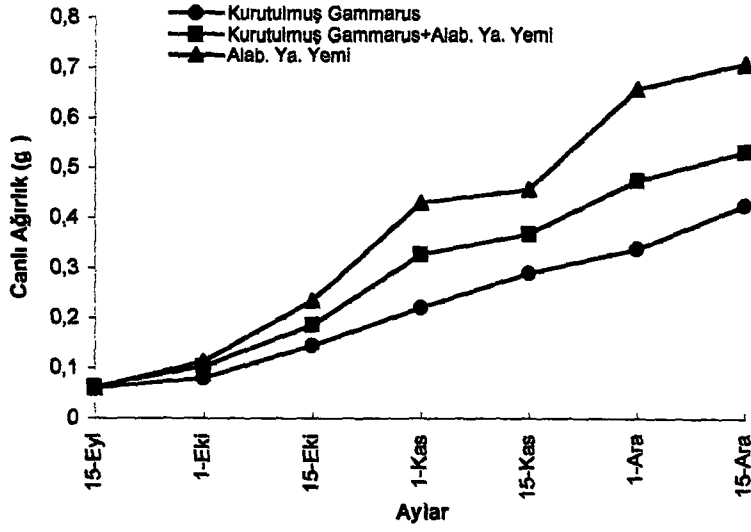
Tablo 4.7. Kurutulmuş *Gammarus*, kurutulmuş *Gammarus* ve alabalık yavru yem karışımı, alabalık yavru yemi ile beslenen I, II ve III nolu teknelerdeki *Carassius auratus*'lara ait aylık oransal büyüme (%) ve spesifik büyüme (%) değerleri.

	ORANSAL BÜYÜME (%)			SPESİFİK BÜYÜME (%)		
AYLAR	Tekne I	Tekne II	Tekne III	Tekne I	Tekne II	Tekne III
Ekim 1997	141.66	195.23	291.66	2,94	3,61	4,55
Kasım 1997	100.00	97.84	94.46	2,31	2,27	2,21
Aralık 1997	46.55	44.29	54.92	1,27	1,22	1,46
ORTALAMA	96.07	112.45	147.01	2,17	2,37	2,74

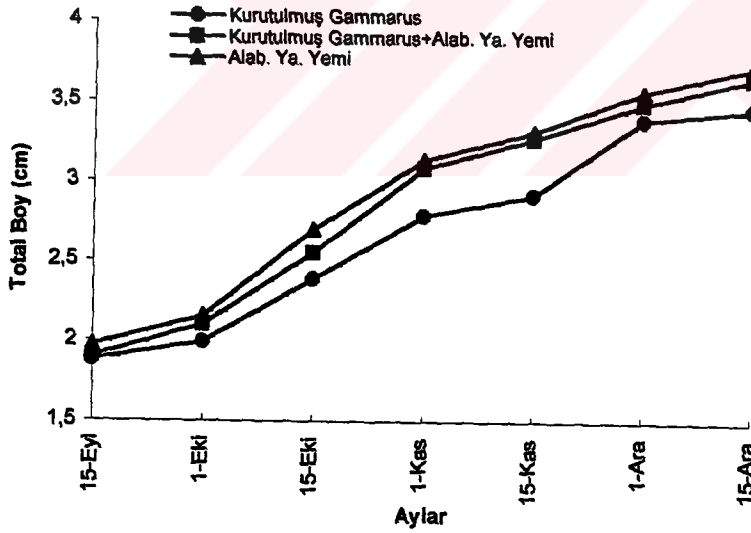
Tablo 4.7' de görüldüğü gibi, 3 aylık besleme periyodu sonunda en iyi ortalama oransal büyüme % 147.01 ile alabalık yavru yeminin verildiği III nolu teknede saptandı. Kurutulmuş *Gammarus* ve alabalık yavru yeminin verildiği II nolu teknede ortalama oransal büyüme % 112.45 olarak belirlenirken, kurutulmuş *Gammarus* ile yemlemenin yapıldığı I nolu teknede bu ortalama değer % 96.07 olarak tespit edildi. En iyi spesifik büyüme ortalama % 2.74 ile alabalık yavru yeminin verildiği III nolu teknede belirlendi. Kurutulmuş *Gammarus* ve alabalık yavru yeminin verildiği II nolu teknede bu ortalama değer % 2.37 olarak tespit edilirken, kurutulmuş *Gammarus* ' un verildiği I nolu teknede ortalama % 2.17 olarak saptandı.

Yavrulardaki yaşama oranı (%) ve ölüm oranı (%) 15 Eylül - 15 Aralık tarihleri arasında belirlendi. Buna göre; I nolu teknede yaşama oranı % 79.33 iken ölüm oranı % 20.67 olarak tespit edildi. Çalışmada kullanılan II nolu teknede yaşama oranı % 96.67, ölüm oranı % 3.33 olarak belirlenirken III nolu teknede yaşama oranının % 84.67, ölüm oranının % 15,33 olduğu saptandı.

Yapılan araştırmada; kurutulmuş *Gammarus*, kurutulmuş *Gammarus* ile alabalık yavru yem karışımı ve alabalık yavru yemi ile beslenmeleri sonucunda elde edilen verilerle oluşturulan ortalama canlı ağırlık ve ortalama total boylara ait grafikler Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da verildi.



Şekil 4.5. Protein miktarı farklı, üç ayrı yemle beslenen *Carassius auratus* yavrularına ait ortalama canlı ağırlık değerleri (g).



Şekil 4.6. Protein miktarı farklı, üç ayrı yemle beslenen *Carassius auratus* yavrularına ait ortalama total boy değerleri (cm).

Şekil 4.5’ de görüldüğü gibi, en fazla canlı ağırlık değerleri alabalık yavru yeminin verildiği III nolu teknede, en az canlı ağırlık değerleri ise kurutulmuş *Gammarus*’ un verildiği I nolu teknede tespit edilmiştir. Şekil 4.6 incelendiğinde, en yüksek total boy değerlerine alabalık yavru yemiyle beslenen balıkların ulaştığı; en düşük total boy değerlerine ise kurutulmuş *Gammarus*’la beslenen balıkların ulaştığı görülmüştür.

Besleme çalışmasında alabalık yavru yemi ile beslenen balıkların bulunduğu teknelerde, bir hafta içerisinde renk değişikliği, kokuşma ve kirliliğin diğer yemlere göre daha fazla olduğu gözlemlendi. Aynı zaman aralığında kurutulmuş *Gammarus* ve alabalık yavru yem karışımı ile beslenen teknelerin daha az kirlendiği, kurutulmuş *Gammarus* yeminin ise yok denecek kadar az bir kirliliğe sebep olduğu saptanmıştır.



5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Japon havuz balıklarının (*Carassius auratus*) üretimi ile ilgili olarak yapılan çalışmalara göre; Hunnam (1983) bu balıkların 4-24 °C arasında yaşadıklarını bildirmiştir. Bu çalışmada ise bu balıkların bulunduğu ortam 15.5 °C ile 24 °C arasında değişmiştir.

Japon havuz balıklarının üretimi ile ilgili Altinköprü (1983;1984) yaptığı çalışmalarda yumurta alım zamanını nisan, su sıcaklığını 16-18 °C olarak bildirmiştir. Bu çalışmada ise yumurta alım zamanı temmuz- ağustos ayları arasında olmuştur. Altinköprü (1983;1984) 'nün bulgularına uyum sağlamamasının sebebini su sıcaklığının ancak temmuz-ağustos ayları arasında 16 °C' nin üzerine çıkmasına bağlayabiliriz.

Wang (1989) japon havuz balıklarının bulunduğu doğal ortamda oksijen düzeyini 8.7 mg/lt, pH ' ı 7.1-9.7, Ng vd. (1992) üretimde oksijen miktarını 6.15 mg/lt, pH ' ı 7.3-7.7 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmanın yapıldığı ortamlarda oksijen miktarı; stok havuzunda 8-11.5 mg/lt , kontrolsüz döl alımı ve yavru üretiminin yapıldığı yetiştirme havuzunda 6.5 mg/lt, yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminin yapıldığı teknelerde 5-7 mg/lt, yemlemenin yapıldığı teknelerde 5-6.4 mg/lt olarak bulunmuştur. Aynı ortamda pH ise sırasıyla 8-8.9, 7.4, 7.9-8.4 ve 7.8-8.9 olarak belirlenmiştir. Araştırmacıların belirttikleri değerler ile çalışma sonucu elde edilen değerler arasındaki bu fark, su ve çevre özelliklerinin değişik olmasına bağlanabilir.

Çelikkale (1986), Altinköprü (1987), Mertlich (1987) ve Demirsoy (1993) japon havuz balıklarının (*Carassius auratus*) 2-4 yaşında cinsel olgunluğa eriştiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan anaç balıklar 3-4 yaşında olduklarından adı geçen araştırmacılarla uyum sağlamaktadır.

Altinköprü (1983;1984), Temelli (1998) ve Şayan (1990) tarafından belirtilen erkek ve dişi ayrımındaki üreme dönemi belirtileri araştırmada kullanılan balıklarda da bariz olarak görülmüştür.

Japon havuz balığının 1 kg canlı ağırlığına, Maitland (1977) 160-383 bin, Çelikkale (1986) 160-380 bin ve Demirsoy (1993) 160-400 bin yumurta taşıdığını açıklamışlardır. Yapılan bu çalışmada kg canlı ağırlığa düşen yumurta sayısı 95640 olarak bulunmuştur. Veriler arasındaki bu fark, örnek sayısından ve balıkların ağırlıklarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Mertlich (1989) yaptığı incelemelerde *Carassius auratus* 'lardan verimli yumurta alımı için çok iyi yemleme yapılmasının gerekli olduğunu saptamıştır. Bu çalışmada üretimden 10 gün önce, günde iki defa kuru yemin (Alabalık büyütme yemi) yanında bir defa canlı yem (*Gammarus*) verdiğimiz anaç balıkların daha iyi geliştiği gözlemlendi.

Japon havuz balıklarının (*Carassius auratus*) kontrolsüz döl alımı ve yavru üretiminde dışının verdiği yumurta sayısı 18°C'de 700 adet olarak belirlendi. Yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretimindeki yumurta sayısı ise 15.5°C'de 825, 17.5°C'de 975, 18.5°C'de 1075, 19.5°C'de 1153, 22°C'de 1428 ve 24°C'de 1250 adet olarak tespit edildi. Bu konudaki araştırmacılar Şayan (1990) japon havuz balıklarının 500-2000' nin üzerinde yumurta verdiğini ifade etmiştir. İnnes ve Fearnow (1950), Hunnam (1983) orta ağırlıktaki dişi bir goldfishin 500-1000 yumurta döktüğünü belirtmişlerdir. Bu durum bulgularımızla paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada, kontrolsüz döl alımı ve yavru üretiminde 18 °C'de döllen yumurta sayısı 400 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 300 adet, yavru sayısı 140 adet ve larvaların yaşama oranı % 35 olarak belirlendi. Yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde ise 15.5 °C'de döllen yumurta sayısı 650 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 175 adet, yavru sayısı 454 adet ve larvaların yaşama oranı % 69.84, 17.5 °C'de döllen yumurta sayısı 775 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 200 adet, yavru sayısı 575 adet ve larvaların yaşama oranı % 74.19, 18.5 °C'de döllen yumurta sayısı 900 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 175 adet, yavru sayısı 705 adet ve larvaların yaşama oranı % 78.33, 19.5 °C'de döllen yumurta sayısı 925 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 228 adet, yavru sayısı 729 adet ve larvaların yaşama oranı % 78.81, 22 °C'de döllen yumurta sayısı 1293 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 135 adet, yavru sayısı 1150 adet ve larvaların yaşama oranı % 88.94 ve 24 °C'de döllen yumurta sayısı 1125 adet, döllenmeyen yumurta sayısı 125 adet, yavru sayısı 1019 adet ve larvaların yaşama oranı % 90.57 olarak tesbit edildi. Bu tür üzerinde yukarıda belirtilen parametrelere ilişkin araştırmalar yapılmamış olduğundan, bu sonuçların daha sonra yapılacak çalışmalara yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Üretim çalışması sonucunda elde edilen döllenmiş yumurtalardan larva çıkış süresinin 15.5 °C'de 6 gün, 17.5 °C'de, 18 °C' de, 18.5 °C ve 19.5 °C'de 5 gün , 22 ve 24 °C'de 3 gün olduğu tespit edildi. Bulgularımız *Carassius auratus*'ların kuluçka süreleri

üzerine araştırma yapan Altinköprü (1983,1984)' nün tespit ettiği 18 °C'de, 5 gün değeri ile uyum sağlamaktadır. Çelikkale'nin (1986) belirlediği 18-22 °C'de, 5-7 gün olan kuluçka süresi 18°C ve 18.5°C' ile paralellik gösterirken 22°C ile uyum sağlamamaktadır. Veriler arasındaki bu fark su sıcaklığının yükselmesine bağlı olarak kuluçka süresinin kısalmasından kaynaklanabilir.

Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre en iyi ortalama oransal büyüme % 147.01 ve en iyi ortalama spesifik büyüme % 2.74 ile alabalık yavru yeminin verildiği yavrularda belirlendi. Mills vd. (1993) *Artemia sp.*, Szlaminsk vd. (1993) 6 farklı yarı sentetik yem karışımının, Abi-Ayad ve Kestemond (1994) ise canlı yem (*Artemia nauplii*) ve kuru yem karışımı ile yavru *Carassius auratus*'ların beslenmesinin daha iyi gelişme sağladığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak, japon havuz balıklarının (*Carassius auratus*) kontrolsüz ve yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde; balıkların verdiği toplam yumurta sayısı, döllenmiş yumurta sayısı, döllenmeyen yumurta sayısı, larvaların yaşama oranı ve larva sayısı ile ilgili parametreler tespit edilmiştir. Buna göre en iyi sonuçlar; açık havada yapılan yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde 19.5 °C'de, kapalı alanda yapılan yarı kontrollü döl alımı ve yavru üretiminde ise 24 °C'de saptanmıştır. Ayrıca, elde edilen yavruların 3 aylık beslemelerinde kurutulmuş *Gammarus*, kurutulmuş *Gammarus* ve alabalık yavru yemi karışımı ile alabalık yavru yemi kullanıldı. En iyi ortalama ağırlık 0.708 gr ve en yüksek ortalama total boy 3.716 cm olarak alabalık yavru yeminde belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- ABİ-AYAD, A.ve KESTEMONT, P., (1994). Comparison of the Nutritional Status of Goldfish (*Carassius auratus*) Larvae Fed with Live, Mixed or Dry Diet. *Aquaculture*, 128, 1-2, 163-176.
- ALPBAZ, A., (1984). **Akvaryum Tekniği ve Balıkları**. Acargil Matbaası, İzmir, 300s.
- ALPBAZ, A., (1991). **Japon Balığı Üretimi**. Alp Yayıncılık, İzmir, 143s.
- ALTINKÖPRÜ, T., (1983). **Japon Balıkları**. Gül Matbaası, İstanbul, 88s.
- ALTINKÖPRÜ, T., (1984). **Akvaryum Balıklarının Üretilmesi**. Altinköprü Yayınları, İstanbul, 158s.
- ALTINKÖPRÜ, T., (1987). **Renkli Akvaryum Dünyası**. Güçlü Yayıncılık, İstanbul, 127s.
- ATAY, D., (1989). **Populasyon Dinamiği**. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1154, Ders Kitabı: 324, A.Ü. Ziraat Fak. Basımevi, Ankara, 306s.
- AXELROD, H. R. ve BURGESS, L., (1973). Breeding Aquarium Fish. **T.H.F. Publ. Inc.** Ltd., N.J., U.S.A., 156-159.
- AXELROD, H. R., (1988). Exotic Tropical Fish. **T.H.F. Publ. Inc.** N.J., U.S.A., 197-215.
- BOULENGER, E.G., (1955). **The Aquarium Book**. G.Britan, 158-162.
- CHUGUNOVA, N. I., (1963). **Age and Growth Studies in Fish**. İsrail Program Scientific Translation. No: 610 National Science Foundation, Washington, D.C. 132.
- ÇELİKKALE, M.S., (1986). **Balık Biyolojisi**. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Y.O., Yayın No: 1, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 387s.
- ÇELİKKALE, M. S., (1988). **İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği** Karadeniz Teknik Üniversitesi. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Y.O., Cilt 2, Yayın No: 128, K.T.Ü. Basımevi, 460s.
- ÇETİNKAYA, O., (1995). **Balık Besleme**. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 9, Van, 137s.
- DEMİRİSOY, A., (1993). **Yaşamın Temel Kuralları**. Omurgalılar/Anamniyot, Cilt III/Kısım I, Metekan A.Ş. Baskı Tesisleri, Ankara, 684s.

- EKİNGEN, G., (1988). **Balık Sistematığı**. Tolga Ofset, Elazığ, 225s
- EVANS, A., (1957). **The Care and Breeding of Goldfish**. Bover Publ., Inc. U.S.A., 82p.
- GARG, R. ve GARG, A., (1992). Operant Learning of Goldfish Exposed to pH Depression in Water. **J. -Environ. -Biol.**, 13, 1, 1-6.
- HAŞİMOĞLU, S. ve AKSOY, A., (1977). **Rasyon Hazırlama Metodları ve Yemleme Prensipleri**. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 224s.
- HUNNAM, P., (1983). **Lebensraum Aquraim**. E. Handbuch D.Süss. U. Ulmer, 86-87.
- INNES, W.T. ve FEARNOW, E.C., (1950). **Goldfish Varieties and Tropical Aquarium Fishes**. Issued by the Information and Consumer Service. Department of Fisheries of Canada., 1-6.
- JAMESON, J.D. ve SANTHANAM, R., (1990). Spawning and Reading of Goldfish (*Carassius auratus*) in Earthen Pots. **Sci. Cult.**, 56, 4, 178-180.
- KARA, Ö. F., (1992). **Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği**. Ege Üniv. Basımevi Bornova, İzmir, 168s.
- KESTEMONT, P. ve MELARD, C.H., (1991). Quantitative Feed Requirements of Goldfish (*Carassius auratus*) Larvae Fed with a Mixed Diet. **Larvı-91**, 15, 157-159.
- KEZUKA, H., KOBAYASH, M., AİDA, K. ve HPANYU, I., (1989). Effects of Photoperiod and Pinealectomy on the Gonadotropin Surge and Ovulation in Goldfish (*Carassius auratus*) **Bul Japn Soc. Sci. Fish.** 55, 12, 1203-2099.
- LAGLER, K.F., (1956). **Freshwater Fishery Biology**. W.M.C. Brown Company Publishers, Dubuque, lowq. 421p.
- LOCHMANN, R.T. ve PHILIPS, H., (1994). Dietary Protein Requirement of Juvenile Golden shiners (*Notemigonus crysoleucas*) and Goldfish (*Carassius auratus*) in Aquaria. **Aquaculture**, 128, 314, 277-285.
- MAGER, S.K., (1960). **A Guide to Tropical Fish**. Washington Square Press Book, Washington, 277p.
- MAITLAND, P. S., (1977). **The Hamlyn Guide to Freshwater Fisher of Britain and Europe** London, 256p.
- MERTLICH, R., (1987). Exotic Goldfish T.F.H. Canada., 1-89.

- MERTLICH, R., (1988). Basic Goldfish Breeds The Wonderful Singletails. T.F.H., Canada., 66-71.
- MERTLICH, R., (1989). Basic Goldfish Breeds The Doubletails. T.F.H., Canada., 86-87.
- MILLS, D., STONE, D., NEWTON, P.ve WILLIS, S., (1993). A Comparison of Three Diets for Larval Goldfish Rearing. *Austasia-Aquaclut*. 7, 1, 48-49.
- NG, W. J., KHO, K., HO, L. M., ONG, S. L., SIM, T. S., TAY, S. H., GOH, C. C. ve CHEONG, L., (1992). Water Quality within a Recirculating System For Tropical Ornamental Fish Culture. *Aquaculture*, 103, 123-134, 158-162.
- RAZANI, H. ve HANYU, I., (1986). Annual Reproductive Cycle of 2-3 Years Old Female Goldfish and its Artificial Modification by Manipulations of Water Temperature and Photoperiod. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.-Nissuishi*. 52, 6, 965-969.
- SMITH, S. J., (1996). The Temperate Zone. T.F.H., Canada, 132-133.
- SWEENEY, M. E., (1990). My First Fish is Gold. T.F.H., Canada, 104-129.
- SZLAMINSKA, M., ESCAFFRE, A.M., CHARLON, N.ve BERGOT, P., (1993). Preliminary Data on Semisynthetic Diets for Goldfish (*Carassius auratus*) Larvae. *Fish. Nutrition-In-Practice*, 61, 607-612.
- ŞAYAN, A., (1990). Kırmızı Havuz Balıklarının (*Carassius auratus*) Biyolojisi. (Lisans Semineri). Akdeniz Üniv. Fen Bilimleri Enst., Egridir.
- ŞENGÜL, F. ve TÜRKMEN, A., (1991). *Su ve Atıksu Analizleri*. Paşahan Matbaası, İstanbul, 112s.
- TEMELLİ, B., (1988). Japon Balığı Yetiştiriciliği. (Doktora Semineri). Ege Üniv., Fen Bilimleri Enst., İzmir.
- TEMELLİ, B., (1989). Açık Havuzlarda Japon Balığı (*Carassius auratus* L.) Yetiştiriciliği. (Doktora Tezi). Ege Üniv., Fen Bilimleri Enst. İzmir.
- TEMELLİ, B. ve ALPBAZ, A., (1991). E. Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu Bornova Tesislerinde Japon Balığı (*Carassius auratus*) Yetiştiriciliği. Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir. 573-577.
- TEMELLİ, B., ALPBAZ, A., KORKUT, Y. ve FIRAT, A., (1991). *Carassius auratus*, Türü Japon Balıklarının Üremesi Üzerine Bir Araştırma. *Ege. Üniv. Su Ürünleri Dergisi*, İzmir, 8, 31-32.

- URAL, M.S., (1992). Japon Balıklarının (*Carassius auratus* L.) Değişik Yöntemlerle Üretilmesi ve Yavruların Beslenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). F.Ü. Fen Bilimleri Enst. Elazığ.
- WANG, J., (1989). A Tentative Analysis About the Aquatic Organisms and Ecosystem of Fishery in Four South Lakes of Shandong. **J. Fish China.** 13, 3, 221-229.
- WIEGAND, M. D., BUCHANAN, L. G., LOEWEN, J. M. ve HEWIT, C. M., (1988). Effects of Rearing Temperature on Development of Biology, University of Winnipeg, 515 Portage Avenue. **Aquaculture**, 71,209-222.

