

24792

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**JAPON BALIKLARININ (*Carassius auratus L.*) DEĞİŞİK
YÖNTEMLERLE ÜRETİLMESİ VE YAYRULARIN BESLENMESİ**

M. Şener URAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

1992

ELAZIĞ

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**JAPON BALIKLARININ (*Carassius auratus L.*) DEĞİŞİK
YÖNTEMLERLE ÜRETİLMESİ VE YAYRULARIN BESLENMESİ**

M. Şener URAL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

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

(İmza)

Danışman

(İmza)

(İmza)

	<u>Sayfa</u>
İÇİNDEKİLER	
ÖZET.....	III
SUMMARY.....	IV
TEŞEKKÜR.....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ.....	2
2.1. Japon Balıklarının Üretim Ve Kuluçka Dönemi.....	2
2.2. Japon Balıklarının Beslenmesi.....	4
3. GENEL BİLGİ.....	7
3.1. Japon Balığı Varyeteleri.....	7
3.2. Japon Balıklarının Sistematikteki Yeri.....	8
3.3. Japon Balığının Yaşama Koşulları.....	9
4. MATERYAL VE METOD.....	10
4.1. Japon Balıklarının Üretimi.....	10
4.1.1. Doğal üretim.....	11
4.1.2. Yapay üretim.....	11
4.2. Japon Balıklarının Beslenmesi.....	12
4.3. Elde Edilen Yavruların İlk İki Aylık Beslenmesi.....	14
5. BULGULAR.....	15
5.1. Japon Balıkları Üretimi.....	15
5.1.1. Doğal üretim.....	15
5.1.2. Yapay üretim.....	15
5.1.3. Su kalitesi.....	16
5.2. Japon Balıklarının Beslenmesi.....	16
5.2.1. Japon balıklarının beslenmesinde suyun kalitesi.....	21
5.3. Elde Edilen Yavruların İlk Beslenmesi.....	21

5.4. Dezenfeksiyon, Hastalıklardan Koruma Ve Tedavi.....	21
6. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	23
6.1. Japon Balıklarının Üretimi.....	23
6.1.1. Doğal Üretim.....	23
6.1.2. Yapay üretim.....	25
6.1.3. Su kalitesi.....	25
6.2. Japon Balıklarının Beslenmesi.....	26
KAYNAKLAR.....	29
EKLER.....	31



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

JAPON BALIKLARININ (*Carassius auratus L.*) DEĞİŞİK YÖNTEMLERLE ÜRETİLMESİ VE YAVRULARIN BESLENMESİ

M. Şener URAL

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Anabilim Dalı

1992, Sayfa: 39

Japon balıklarının birbirinden seçkin ve gösterişli 14 varyetesi bulunmaktadır. Ancak ekonomik öneme sahip varyeteler havuzlarda üretilmediğinden akvaryumlarda kontrol altında üretilmeleri gerekir. Bu seçkin varyeteleri akvaryumlarda üretebilmek için özenli ve dikkatli bir çalışma söz konusudur. Ülkemizde büyük şehirlerde birkaç akvaryumcu dışında dışında japon balığı üretimi ile uğraşan yoktur ve üretilenler talebi karşılamamaktadır. Bu nedenle büyük bir kısmı yabancı ülkelerden ithal edilmekte ve fiyatları oldukça artmaktadır.

Bu çalışmanın amacı en iyi üretim metodunu ve en iyi ticari yemi belirlemektir. Bu amaçla çalışma, üretim ve yavruların beslenmesi olarak iki aşamada gerçekleştirildi. Japon balıklarının üretiminde *oranda* varyetesine ait olan 10 dişi ve 10 erkek olmak üzere 20 adet 2-4 yaşlarında anaç balıklar kullanıldı. Üretimde doğal ve yapay olmak üzere iki metod kullanıldı. Yavruların beslenmesinde ise 80 adet yavru ile protein miktarları farklı 3 değişik yem (Tetra Pond, Powder Feed ve Alabalık yavru yemi) kullanılarak çalışıldı.

Japon balıklarının doğal üretiminde sentetik materyallerden rafya ve lif kullanılmasının daha verimli olacağı görüldü. Üretimde, Temmuz ayında su sıcaklığının 24,7 °C olduğu zamanlarda en iyi sonucun alındığı belirlendi. Japon balığı beslenmesinde, Alabalık yavru yemi ile Powder Feed yemindeki protein miktarının yüksek olması nedeni ile bu iki yemden daha iyi verim alındığı görüldü. Ayrıca beslemede su sıcaklığının 20 °C' nin üzerinde olması ve balıklara en az haftada bir kez canlı yem verilmesi gerektiği anlaşıldı.

ANAHTAR KELİMELER : Japon balıkları (*Carassius auratus L.*), *Oranda*, Üretim, Besleme.

SUMMARY

Masters Thesis

BREEDING JAPANESE FISH (*Carassius auratus* L.) WITH DIFFERENT METHODS AND FEEDING YOUNG (LARVAE)

M. Şener URAL

Firat University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Aquaculture

1992, Page: 39

There are 14 varieties of Japanese fish with striking appearance. Since we are not able to breed economically important varieties in ponds they must breed in aquaria. To breed these outstanding varieties in aquaria great attention and careful work needed. There are few breeders in large cities in the country and their production does not meet the need. For this reason most of fish are imported from foreign countries and they are quite expensive.

The aim of this study to find out the best breeding method and the best commercial food. The study has been conducted at two levels : breeding and feeding. Ten female and 10 male of 2-4 ages *oranda* variety were used for natural and artificial spawning. Eighty young fish were fed with three different feed (Tetra Pond, Powder Feed and Trout larvae feed) .

For natural spawning of Japanese fish raffia and fibre gave better result. The best result was taken at 24.7 °C during July. Because of high protein levels, Trout larvae feed and Powder Feed gave better result. For good growth rate water temperature must be above 20 °C and live food must be given at least once a week.

KEY WORDS : Japanese fish (*C. auratus* L.), *Oranda*, Breeding , Feeding.

TEŐEKKÖR

Çalıőmam süresince engin bilgilerinden faydalandığım, gerekli desteği ve yardımlarımı gördüğüm Sayın Prof. Dr. Gürkan EKİNGEN hocama, gerekli imkanları sağlayan ve yardımcı olan tüm Su Ürünleri Yüksek Okulu akademik ve idari personeline en içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmamın tüm aşamalarında gerekli yardımlarından dolayı meslektaşım Öğr. Gör. Yusuf SAATÇI' ya teşekkür ederim.



1. GİRİŞ

Dünyada gün geçtikçe artmakta olan teknoloji ve şehirleşme oranına bağlı olarak kirlilik, gürültü ve betonlaşma da artmaktadır. Kapalı alanlarda çalışan ve oturmaya zorunda kalan insanlar doğaya özlem duymaktadırlar. Bu olumsuz çevre koşullarına sosyo-ekonomik güçlükler de eklendiğinde insanların çağın hastalığı olan stres ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Buna paralel olarak ruhsal sorunları olan insan sayısı da gün geçtikçe artmaktadır. Bu hastalıkların tedavisinde kemoterapik tedavi pek olumlu sonuç vermemektedir. Bu nedenle uzmanlar insanların, dinlendirici ve stres dağıtıcı konularla ilgilenmelerini önermektedirler.

Bu amaçla akvaryumlarda balık beslemek en etkin önerilerden birisi olarak görülmektedir. Ülkelerin gelişmesi ve toplumsal refah düzeyinin yükselmesi ile akvaryum konusu gün geçtikçe daha fazla ilgi görmekte ve akvaryum balığı üretip- yetiştirmek bir iş kolu şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Akvaryum balığı yetiştiriciliği dalında ele alınabilecek tür sayısı binlerle ifade edilebilir. Bu türler arasında japon balıkları oldukça ön sıralarda ve en önemli bir yer almaktadır. Japon balıkları düşük sıcaklık, düşük oksijen gibi olumsuz çevre koşullarına toleranslı olup, amatör bir kişinin kolaylıkla bakım ve beslemesini yapabileceği akvaryum balıklarıdır. Vücut yapısı ve kuyruk tipi ile büyük ilgi toplayan küçük bir kavanozdan toprak havuzlara kadar değişik ortamlarda yaşatılabilme özellikleri nedeni ile meraklılar tarafından en fazla istek gören balıklardır. Japon balığı yetiştiriciliğinin önemli bir iş kolu haline geldiği Japonya'nın Yamato Bölgesinde, 300 adet çiftliğin bulunduğu, bu işletmelerin yılda 60 milyon adet olan üretimlerini iç ve dış pazara sevkettikleri bilinmektedir (Temelli, 1989).

Konunun önemli ve geçerli olmasına rağmen ülkemizde üzerinde fazla bir bilimsel araştırmaların yapılmamış olması dikkat çekicidir. Japon balıklarının üretim ve yetiştiriciliğinin bilinmesi, gereken hususların ortaya çıkarılması, ülkemizdeki yetiştiriciliğin rastgelelikten bir an önce kurtulması amacı ile «Akvaryumlarda Japon Balığı Üretim ve Beslenmesi» üzerine bir çalışma yapılması planlanmıştır. Böylece japon balığı üretim ve yetiştiriciliği konusunda bir kaynak oluşturulmaya çalışılırken, bu balığın üretim ve yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılması ve tanıtılmasına da katkıda bulunması amaç edinilmiştir.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

2. 1. Japon Balığı Üretimi Ye Kuluçka Dönemi

Evans (1957), japon balıklarının sağım yoluyla yapılan yapay üretiminde önce dişi, daha sonra erkeğin sağılmasını ve yumurtaların kuru metotla döllenmesini önermektedir.

Mager (1960); Altinköprü (1984), hemen hemen tüm japon balığı üretimlerinde yavruların 1/10'ünün tam sağlıklı olup diğerlerinde renk, sakatlık ve fiziksel değişiklikler görüldüğünü bildirilmektedirler. Adı geçen yazarlar, balıkların büyüdükten sonra varyete ayrımlarının yapılabildiğini, bunun yanında elde edilen yavruların ancak % 30'unun ana ve babaya benzer varyeteden olduklarını, diğerlerinin ise değişik varyeteden olduklarını açıklamaktadırlar.

Geldiay (1968) japon balıklarının üremesiyle ilgili olarak şu bilgileri vermiştir: Japon balıkları 2 yaşında normal olarak yumurta bırakmaya başlamakta, fakat en iyi sonuç 4-5 yaşlarında alınmaktadır. japon balıkları Mart-Haziran veya Mayıs-Eylül ayları arasında 16-18 °C sıcaklıklarda yumurta bırakmaktadır. Dişinin yaşına bağlı olmakla birlikte, yumurtlama sezonunda bir dişi 2000-7000, bir günde ise 500 veya daha fazla yumurta bırakmaktadır. Yumurtalar 16-21 °C'de 3-6 günde açılmakta ve daha yüksek sıcaklıklarda bu süre daha kısa olabilmektedir. Yavrular 6 hafta sonra kendi gerçek renklerini almaya başlamaktadırlar.

Ergin ve Altinköprü (1969); Altinköprü (1987), japon balığı varyetelerinden olan tül kuyrukların bir yaşından itibaren yumurtlamaya başladıklarını, fakat en iyi sonucun 3 ile 4 yaşları arasında alındığını ve yumurta dökme zamanı olarak ilkbahar-yaz aylarının en ideal olacağını önermektedirler. Adı geçen yazarlar; japon balığı üretiminde, myriophyllum, elodea vb. bitkilerle bitkilendirilmiş büyük bir akvaryuma iki erkek ile bir dişi bırakıldığını ve su sıcaklığının 22-23 °C'ye çıkartılması gerektiğini bildirmektedirler. Dişinin bir kerede 500-1000 yumurta döktüğünü ve 24 °C sıcaklıkta yumurtaların en geç 5-6 gün içinde açılacağını belirtmektedirler. Elde edilen yavrular gri-yeşil renkte olup, 4-7 ay içinde sarıdan en koyusuna kadar kırmızının bütün renklerini alabileceklerini açıklamaktadırlar.

Altinköprü (1983;1984), japon balıklarının üretiminde 3 yöntem önermektedir. Bunlar; akvaryumlarda üretim, havuzlarda üretim ve sağım yolu ile yapılan yapay üretilerdir. Japon balıklarından en iyi yumurta alma zamanının Nisan ayında su sıcaklığının 16-18 °C'de olduğunu belirtmektedir. Akvaryumlarda üretimde; 60 cm. x35 cm. x30 cm. boyutlarında ve su derinliği 22 cm. olan doğal bitkilerle (myriophyllum, elodea, fontinalis, v.s.) bitkilendirilmiş bir akvaryumda üretimin bir erkek ve bir dişi anaç ile yapılabileceğini bildirmektedir. Havuzlarda üretimde; toprak sıkıştırılmalı, beton, mermer veya mozaikten yapılmış temizleme ve boşaltma sistemi olan 150 cm. x150 cm. x60-80 cm. boyutlarındaki havuzların kullanılabileceğini belirtmektedir. Bu havuzlarda bol bitki örtüsü sağlanması gerektiğini ve havuzlara 1-2 dişi ve 3 erkek konularak, üretimin yapılabileceğini önermektedir. Japon balıklarının sağım yolu ile yapılan yapay üretiminde, 4 L. hacminde su dolu kaba ilk önce erkek daha sonra dişi balık sıvazlama yoluyla balıkların su içinde kalacak şekilde sağılması gerektiğini belirtmektedir. Sağımdan sonraki 8 saatlik beklemenin ardından, bu su dolu küçük akvaryumun suyu boşaltılarak sağım yapılan kab, su dolu büyük bir akvaryum içine konularak üretimin tamamlanacağını belirtmektedir. Adı geçen yazar japon balığı üretimlerinde aynı balıklar kendi aralarında sürekli olarak eşleştirilip yeni bireyler alınmaya devam edilecek olursa, seçkinleştirilmiş varyetelerin bozulduğu ve ilkel ilk örneğe dönerek pek güzel olmayan renkte japon balıkları elde edileceğini belirtmiştir. Yazar, japon balığı yavrularının 1,5-2 aylık olduklarında gerçek renklerini gösterdiklerini fakat çoğu zaman bu renk belirginleşmesinin kalıtım ve yaşama koşulları ile bağlantılı olarak gecikmeye uğradığını ve bir yıla kadar uzadığını belirtmektedir. Yazara göre, 16-21 °C'den daha düşük veya daha yüksek sıcaklıklar yumurtaların gelişmesi açısından elverişli sayılmazlar. 16 °C sabit ısıda 6 günde gelişen yumurtalar, 18 °C su sıcaklığında 5 gün, 20 °C'de 4 gün, 21 °C'de 3 günde yavrular yumurtadan çıkmaktadır.

Alpbaz (1984), japon balığı üretiminde iki yol izlenebileceğini önermektedir. Bunlardan birincisi doğal üretim, ikincisi ise sağım yoluyla yapılan yapay üretilerdir. Doğal üretimin akvaryum ve havuzlarda olmak üzere iki yerde yapılabileceğini belirtmektedir. Doğal üretimlerde yumurtlama yatağının doğal bitkilerle bitkilendirilmesi gerektiğini ve su sıcaklığının 20-22 °C olduğu Nisan-Haziran ayları arasında yumurta alınabileceğini bildirmektedir. Yazar, sağım yoluyla yapılan yapay üretimin iki şekilde yapılabileceğini belirtmektedir. Bunlar, kuru ve yaş sağım yöntemleridir. Kuru sağımda dişiden masaj ile bir kab içine sağılan yumurta üzerine erkeğin sperması sağılır ve bir tüy ile yumurtalar karıştırılarak döllenme tamamlanır. Bundan sonra yumurtalar, temiz suyla doldurulmuş

akvaryum veya havuz içerisine alınırlar. Yaş sağımda, 4-5 L. lik su dolu küçük bir akvaryuma ilk önce erkek, daha sonra dişi japon balığı sağılır. Bu ikinci metodun japon balığı üretiminde daha çok uygulandığını belirtmektedir. Yazara göre, yavrular 20-22 °C su sıcaklığında 3-4 gün içinde yumurtadan çıkarlar.

Axelrod (1988), japon balığı üretiminde doğal ve yapay olmak üzere iki yöntem kullanmıştır. Doğal üretimde bir çiftten fazla anaç için plastik yumurtlama tanklarının kullanılabilceğini, bir çift anaç için akvaryumun kullanılacağını ileri sürmektedir. Araştırmacı akvaryum ve tanklarda yumurtlama yatağı olarak süpürge otu veya sentetik materyal kullanmıştır. Yumurtlamayı hızlandırmak için suyun sıcaklığının 28 °C'ye yükseltilmesi gerektiğini bildirmektedir. Sağım yoluyla yapılan üretimde ise yarıya kadar temiz su dolu bir kaba önce dişi daha sonra erkek japon balığını sağımıştır. Sağımdan 1-2 dakika sonra kabın tamamını su ile doldurup bu yumurta dolu su kabını büyük bir akvaryuma aktarmıştır. Bazen yumurtlamaya hazır olmayan seçilmiş japon balıklarına hormon enjekte ederek erkeklerden süt, dişilerden yumurta alınabileceğini ileri sürmektedir. Araştırmacı, 28 °C su sıcaklığında yumurtaların kuluçkalanma süresinin yaklaşık 4 gün olacağını belirtmiştir.

Temelli (1989), açık havuzlarda japon balığı üretimi üzerine yapmış olduğu çalışmada 15 m. x 2 m. x 1 m. boyutlarında iki adet beton havuzlar kullanmıştır. Bu havuzlara farklı renklere sahip 65 erkek ve 63 dişi tül kuyruk japon balığı konularak çalışma yapılmıştır.

2. 2. Japon Balıklarının Beslenmesi

Geldiay (1968), yumurtadan yeni çıkan japon balığı yavruları mevcut olan vitellus keselerini 3 gün içinde absorbe ettiklerini, bundan sonra yavrunun serbeset yüzme ve kendi besinini kendisi aramaya başladığını belirtmektedir. Yavrular bu safhada iken karnivordurlar. Erginler herbivor olmakla beraber kuyulmuş solucan, midye ezmesi, tubifex gibi yemleri severek yediklerini açıklamaktadır.

Ergin ve Altınköprü (1969), japon balığı yavrularının üçüncü günden itibaren yüzme ve yem almaya başladıklarını belirtmektedirler. Bu yavrular tülbentten süzölmüş ıspanak suyu, infusoria ve toz yemlerle beslenirler. Daha sonra daphnia ve diğer yemler verilebilir. Ergin japon balıkları her şeyi yiyerek beslenirler. Bunların küçük zooplankton, salyangoz ve

bitkisel besinleri ayırmaksızın yediklerini bildirmektedirler.

Axelrod (1973), japon balıklarının hazır ve dondurulmuş yemleri canlı yem gibi iştahla yediklerini belirtmiştir.

Altinköprü (1983), japon balığı yavrularının yem yemeye başlamasının birinci gününden itibaren olgun duruma gelinceye kadarki süre içinde günde kaç kez yemleneceğini şu şekilde belirtmektedir: İlk 3 hafta içinde az olmak koşulu ile 5 kez, 3. hafta ile 8. hafta arasında 4 kez, 8.hafta ile 12. hafta arasında 3 kez, 3. aydan sonra 2 kez beslenmeleri gerekir. Yazar, yetişkin japon balıklarının günde 1-2 kez 5-10 dakika içinde yemleri yiyip bitirecekleri orada yem verilmesi gerektiğini önermektedir.

Altinköprü (1984), yavru japon balıkları için 7 günlük birinci beslemenin ardından *Artemia salina* larvası verilmesi halinde balıkların en iyi gelişimi gösterdiğini belirtmektedir.

Altinköprü (1983,1984); Alpbaz (1984); Axelrod (1988),yüzmeye yeni başlayan japon balıklarına verilecek yemler hakkında aynı düşünceleri ileri sürmektedirler. Yazarlara göre, iyice kaynatılmış ve katı halde pişirilmiş olan yumurta sarısının suda eritilmesi ve bunun ince tülbentten geçirilmesiyle hazırlanan bu karışım iyice çalkalandıktan sonra havuz veya akvaryumun her yerine dağılabilecek şekilde suya serpilir. Bu besinle yemlenen küçük yavruların karınlarını sarı bir renk aldığı görülür. Yumurta sarısı ile hazırlanan bu yemlemeye 7 gün devam edilir. Yumurta sarısı ile birlikte infosoria verilmesi hızlı büyümeye yardımcı olur. Bir haftanın sonunda küçük zooplankton ve kıyılmış solucan verilebilir. Bütün bu besinler yavruların hızlı bir şekilde gelişmesini sağlayacaktır.

Alpbaz (1984), japon balıklarının yavru döneminde daha çok hayvansal kökenli yemlerle beslendiklerini, olgunlaştıkça bitkisel yemleri tercih ettiklerini ancak haftada bir kez canlı yem verilmesinin çok yararlı olacağını belirtmektedir. Yazar, japon balıklarının ılıman su balıkları olduğunu ve su sıcaklığı ile yem alımı arasında önemli ilişkiler olduğunu bildirmektedir. Su soğudukça yem alımı ve vücuttaki sindirim ile dolaşım olayları yavaşlar.

Le'sel vd. (1986), japon balıklarının omnivor balıklar olduğunu belirtmektedir.

Axelrod (1988), japon balığı yavrularının yemlemeye başlamasından itibaren birinci haftadan sonra en iyi yemin canlı infosoria olduğunu açıklamaktadır. Aynı yazar japon balığı yavrularının çok iyi beslenmeleri gerektiğini, bu nedenle eğer mümkünse 2 saat aralıklarla günde en az 10 kez yemlenmesi gerektiğini ve bu durumda akvaryuma gece de yem atılmasını önermektedir.



3. GENEL BİLGİ

Ülkemizde "japon süs balıkları " olarak tanınan japon balıkları yer yüzünde Avusturalya kıtası dışında tüm evrende dağılmış bulunan Cyprinidae (Sazangiller) ailesi içinde yer alırlar. İlk kez İsveçli bilim adamı Linneus tarafından japon balıklarının Avrupa türleri *Cyprinus auratus*, Asya türleri ise *Cyprinus carassius* olarak adlandırılmıştır (Mager, 1960; Altıncöprü,1983; Alpbaz, 1984; Altıncöprü, 1987) .

Japon balıkları evcilleştirilen en eski balıklardan birisidir ve akvaryumdaki türlere benzerlikleri olmadığından kökeninin nereden geldiği bilinmemektedir (Axelrod vd., 1988)

Tarihi Çin kayıtlarına göre kırmızı renkli ilk japon balığı M.S. 265-316 yıllarında bulunmuş olup insanlar tarafından üretimine 7-8. 'ci asırlar arasında başlanmıştır (Alpbaz, 1984). Çin kökenli olan bu balıkların orijinlerenen gri-yeşil renkte gösterişsiz balıklar oldukları bildirilmektedir (Altıncöprü, 1983;1987) . Japon balıklarının Japonya' ya geçmesi ise 8'inci asırdan sonralara, İngiltere'ye 1600, Fransa'ya 1750, Amerika'ya 19. yüzyılın ikinci yarısından sonraya rastlamaktadır (Alpbaz, 1984; Altıncöprü,1987) .

Günümüzde gerek Çin ve gerekse Japon kökenli olanlara aynı anlama gelen ve altın parlaklığında olmaları nedeniyle "gold fish" adı verilmektedir. Ülkemizde ise "havuz balıkları " veya "süs balıkları" olarak adlandırılmaktadırlar (Alpbaz, 1984). Japon balıkları tüm dünyada akvaryum ve havuzlarda çok yaygın olarak yetiştirilmektedir (Altıncöprü, 1984) .

3.1. Japon Balığı Varyeteleri

Çinli ve Japon yetiştiriciler japon balığının 100 kadar varyetesi olduğunu söylemekte iseler de bugün Avrupa'da 14 tanesi bilinmektedir. Bunlar seleksiyon yolu ile elde edimşlerdir. Bunların yanında renk pigmentleri olmayan albino japon balıkları da mevcuttur. Japon balıkları 25 yıl kadar yaşamakta iseler de bazı varyetelerinin ömrü 8-10 yıl kadardır. Bazı varyeteler 25 cm' ye kadar büyüyebilirlerken bir kısmı da 8-10 cm' ye kadar büyüyebilmektedirler. Havuzlarda 45-50 cm' ye kadar büyüyenleri vardır. Japon balıkları anatomik olarak çeşitli farklar göstermelerine rağmen önemsiz derecede küçük ayrıntılar

dışında yaşama beslenme ve gerekse üreme konusunda benzer özellikler gösterirler. Renkleri beyaz, kırmızı, sarı, turuncudur ve bazılarında siyah lekeler vardır (Mager, 1960; Klawnsitz vd.,1976; Alpbaz, 1984; Altınköprü, 1987).

Günümüzde bilinen japon balığı varyeteleri şunlardır (Altınköprü, 1983) :

- 1- Japon havuz balığı
- 2- Şabankin (Shubunkin)
- 3- Komet (Comet)
- 4- Yelpaze kuyruk
- 5-Tül kuyruk
- 6- Kordela kuyruk
- 7- Teleskop
- 8-Deme ranchu (Deme ranşu)
- 9-Moor (Muur)-Arap
- 10-Celestial (Çelistal)
- 11-Torba göz
- 12- Aslan baş
- 13- Oranda
- 14- İnci gövde

3.2. Japon Balığının Sistematikteki Yeri

Japon balığının sistematikteki yeri aşağıda belirtildiği gibidir (Ekingen,1988)

Sınıf : Osteichtyes

Alt sınıf : Actinopterygii

Üst takım: Teleostei

Takım : Cypriniformes

Alt takım : Cyprinoidei

Aile : Cyprinidae

Soy : Carassius

Tür 1 : *Carassius carassius*

Tür 2 : *Carassius auratus*

3.3. Japon Balığının Yaşama Koşulları

Japon balıkları, tropik balıklara oranla daha fazla oksijene gereksinim duyarlar ve geniş su yüzeyine sahip büyük akvaryumlardan hoşlanırlar. Bir japon balığı 3,5 cm. boyundayken başlangıçta 7 L. lik bir su hacmi ve 100 cm² lik (10x10 cm.) bir su yüzeyinde yaşamını rahatlıkla sürdürebilirken, balık 10 cm. ye ulaştığında 20 L. lik su hacmi ve 900 cm² lik (30x30 cm.) bir su yüzeyine ihtiyaç duyar. Havalandırma ile 70-80 L. lik bir akvaryumda 10-15 japon balığı çok rahat yaşayabilir (Alpbaz, 1984).

Japon balıkları doğal yayılma alanlarına uygun olarak serin sulardan hoşlanırlar. En sevdikleri ve en iyi geliştikleri ısı 12-15 °C' dir. Bununla birlikte 5-30 °C arasında değişen geniş bir ısı arasında yaşamlarını sürdürebilirler. Bu nedenle japon balıklarının buldukları akvaryumların ısıtılmasına gerek yoktur (Altınköprü, 1983; Alpbaz, 1984). Ancak düşük ısıya oranla daha çok yüksek ısı, japon balıklarının sağlığını olumsuz yönde etkiler. Yüksek ısıda japon balıklarının gelişmesi yavaşlar, yeme karşı isteksiz olurlar. Hastalıklara karşı dirençleri azalır, hareketleri yavaşlar ve renkleri solar. Hoşlandıkları serin sularda ise bunun tam tersi bir gelişim gözlenir. Japon balıkları hafif asitli sulardan hoşlanırlar. Suyun pH' ın 6,6 olması idealdir. Bununla beraber japon balıkları fazla sert sulardan hoşlanmazlar (Altınköprü, 1983). Diğer akvaryum balıklarında olduğu gibi japon balıklarında da su ilaveleri azar azar yapılmalı, acil ve kötü durumlar dışında en çok 1/2 oranında su değiştirilmelidir. Değiştirilen suyun dinlendirilmiş olması faydalı olur (Alpbaz, 1984).

Japon balıkları yumurtadan çıkmalarından itibaren 3 ay içinde pazara sevkedilebilmekte, yapılan yatırım kısa sürede paraya dönüşebilmektedir (Temelli, 1989). *Carassius auratus* (havuz balığı), A.B.D.' de yem balığı olarak kullanılmakta olup, gıda yönünden ekonomik değer taşımayan bu balıklar aquakültür ticaretinin önemli bir kolunu oluşturmaktadır (Neil, 1979; Gatlin, 1987).

4. MATERYAL VE METOD

Japon balıkları ile ilgili olan bu çalışma, üretim ve besleme olmak üzere iki ayrı aşamada yapıldı. Araştırma süresince Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu akvaryum ve kimya laboratuvarları kullanıldı.

4.1. Japon Balıkları Üretimi

Üretim için "oranda" varyetesine ait olan 10 dişi ve 10 erkek olmak üzere 20 adet japon balığı kullanıldı. Bu balıkların 16 tanesi yaklaşık 2 yaşında, 4 tanesi ise 4 yaşındaydılar.

Kullanılan anaç japon balıklarının dişi ve erkek ayrımı yapıldıktan sonra üretime kadar adaptasyon ve kondüsyon kazandırılması amacıyla 75x45x30 cm. ve 60x20x30 cm. boyutlarındaki 6 adet akvaryuma 05.02.1991 tarihinde konuldu. Üretim amacıyla kullanılan toplam 10 akvaryumun 8 adedi 60x20x30 cm., ikisi 75x45x30 cm. boyutlarındaydı. Akvaryumlarda üniversite kampüsünde kullanılan musluk suyu konuldu. Balıklar için ortam koşullarını optimum düzeyde tutabilmek için akvaryumlara filtre ve havalandırma düzenekleri yapıldı. Bu amaçla hava pompası ile çalışan yeşil filtreler ile Gap II modeli motorlu filtreler kullanıldı. Akvaryumların sıcaklığının artırılmasında 25,50 ve 100 Watt gücündeki termostatsız ısıtıcılardan da zaman zaman yararlanıldı. Üretim denemeleri 27.02.1991 ve 18.11.1991 tarihleri arasında periyodik olarak ve yumurta dökme zamanına göre aralıklarla sürdürüldü.

Anaç balıklara 05.02.1991 ve 02.12.1991 tarihleri arasında çalışma süresince tetra-pond, powder feed, alabalık yemi, canlı daphnia, canlı tubifex, kurutulmuş tubifex, canlı gammarus, kurutulmuş gammarus ve haşlanmış ıspanak gibi çeşitli yemler verildi.

Akvaryumların dezenfeksiyonunda potasyum permanganat çözeltisi kullanılmıştır. Hastalıklardan koruma ve tedavide malaşit yeşili, metilen mavisi, formalin, tuz çözeltileri ile rot-stop, para-x, protocure ve furazan ilaçları kullanıldı.

Anaç akvaryumların suları kirlendikçe 1/2 oranında değiştirilip, filtrelerin su süzme

yüzeyleri temizlendi. Ayda bir ise akvaryum suları tamamen değiştirilip, akvaryum camları ve filtreler temizlendi. Akvaryumlardaki suyun sıcaklık ve pH ölçümleri portatif 0,01 hassasiyetli Hanna instruments digital pH metre ile yapıldı. Bu akvaryumlarda çözülmüş oksijen tayini Winkler Metodu ile yapıldı (Günay; vd., 1977).

Japon balığı üretim denemelerinde doğal ve yapay olmak üzere 2 metod uygulandı.

4.1.1. Doğal üretim

Doğal olarak yapılan üretimlerde yumurtlama yatağı olarak lif, rafya ve ađ gibi sentetik materyaller kullandı. Lifler, sentetik materyalden yapılmış olan çamaşır ipinin ince filamentlere ayrılması ile elde edildi. Elde edilen lif yumağı 6 cm. kalınlığında akvaryum tabanına vantuzlarla yerleştirildi. Rafyalar, helisler yapılarak vantuzlarla akvaryum tabanına yerleştirildi. Ağlar ise, göze genişliği 1 cm. olan sentetik materyalden yapılmış balık ağları akvaryum uzunluğuna ve genişliğine göre kesilerek, birer göze aralıklarla vantuzlarla bağlanıp akvaryum tabanından 6 cm. yükseklikte yan camlara gergin bir şekilde yapıştırıldı.

Doğal yolla yapılan üretim denemesi sayısı 31'dir. Bunların 23 tanesinde yumurtlama yatağı olarak lif, 7' sinde rafya ve 1 kez de ađ kullandı.

4.1.2. Yapay üretim

Sağım yolu ile yapılan yapay üretimde ise yaş sağım metodu uygulandı. Bu metotta silindir şeklinde 3 L. lik plastik ve 15x10x15 cm. boyutlarında camdan yapılmış kaplardan yararlandı. Bunlara balıkların bulunduğu akvaryum suyundan doldurularak ilk önce erkek ve daha sonra dişi anaç balık sağılıp, döllenme gerçekleştirildi. Döllenmeden sonra kaplar 60x20x30 cm. boyutlarındaki akvaryumlara yerleştirildiler. Bu amaçla 5 üretim denemesi yapıldı.

Tüm üretim denemelerinde bırakılan yumurtaların organik kirlenmeden meydana gelebilecek mantarlaşmayı minimuma indirmek için üretime alınacak japon balıklarına bir gün önce yem verilmedi. Ayrıca bırakılan yumurtalarda maksimum döllenmeyi sağlamak amacıyla üretim akvaryumlarında su seviyesi 22 cm. yi geçmeyecek şekilde ayarlandı.

4.2. Japon Balıklarının Beslenmesi

Japon balıklarının besleme çalışmasında 60x20x30 cm. boyutlarında 9 adet akvaryum kullandı. Bu akvaryumlar çalışma sırasında kolaylık sağlaması açısından 1' den 9' a kadar numaralandırıldı. Akvaryumlarda havalandırma ve filtrasyonu sağlamak amacı ile yeşil filtre kullandı. Akvaryumların her birine 25 L. su konuldu ve buharlaşma ile kaybolan su 2-4 günde bir takviye edildi.

Besleme çalışmasında toplam 180 adet yaklaşık 1 aylık yavru japon balıkları kullandı ve bunlardan her akvaryuma 20'şer adet konuldu. Akvaryumlara konulan yavru japon balıklarının ortalama ağırlıkları Tablo 4.2.1.'de verilmiştir.

Tablo 4.2.1. Besleme akvaryumlarında yavru balıkların başlangıç ağırlıkları (g).

Akvaryum No:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Başlangıç balık ağı.	0,700	0,550	0,575	0,550	0,800	0,275	0,525	1,100	0,850

Japon balığı beslemesinde rasyonları ve protein miktarları farklı Tetra Pond, Powder Feed ve Alabalık yavru yemi olmak üzere üç yem kullandı.

Tetra Pond (Tetra Pond Floating Food Sticks): Bu yem pelet şeklinde, sarı renkli ve suda batmayan ticari bir yemdir. Suya bırakılan Tetra Pond taneleri suda dağılmadığından japon balığı yavrularına ufalanarak verildi. Tetra Pond yeminin yapısında nişasta, balık unu, pirinç unu, elenmiş mısır kırığı, yulaf unu, soya fasulyesi ekstraktı, buğday unu , alg unu, kalsiyum fosfat monobazik ve suni renk verici maddeler bulunmaktadır. Bu maddeler bütünü ile % 25 protein (min.), % 10 nem (max.), % 5 lif (max.), % 7 kül, %1,5 yağ (min.) içermektedir.

Powder Feed (Powder Feed 2000): Bu yem un halinde kirli-beyaz renkte olup, akvaryuma verildiğinde batmakta ve balıklar yemi tabandan almaktadırlar. Bu yem un halinde olduğundan, balıklara verilecek miktarda alınıp az miktarda su ile macun haline getirildi. Balıkların alabileceği büyüklükte bölünerek yemlemeler yapıldı. Powder Feed ticari bir yem olup, %42 hayvansal proteine sahip ve gerekli vitaminler ile mineral maddeleri kapsamaktadır.

Alabalık yavru yemi: F.Ü. Su Ürünleri Yüksekokulu Cip Barajı Balık Üretim ve Yetiştirme İstasyonu'nda alabalık yavruları için hazırlanan yem kullanıldı. Bu yem koyu sarı-kahverenginde olup balıkların yiyebileceği irilikteydi. Akvaryumlara verilen bu yem suda batmakta ve balıklar yemi tabandan almaktadırlar. Alabalık yavru yemi % 50 balık unu, % 10 et-kemik unu, % 15 soya fasulyesi unu, % 15 mısır unu, % 5 bira mayası, % 10 çökelek, % 10 karaciğer, % 1,25 vitamin ihtiva etmektedir. Bu değerler toplandığında % 116,25 çıkmaktadır. Bu değerler yemin kurutulmadan önceki yaş ağırlıklarına göre hesaplanmış olup, kurutulduktan sonra % 100'e düşmektedir. Laboratuvarında yapılan analiz sonucu alabalık yavru yeminin protein miktarı % 48 olarak bulundu.

Japon balığı yavruları ile ilgili besleme çalışmasına 02.06.1991 tarihinde başlandı. Bu yemlerden; 1-2-3 numaralı akvaryumlara Tetra Pond, 4-5-6 numaralı akvaryumlara Powder Feed, 7-8-9 numaralı akvaryumlara ise Alabalık yavru yemi verildi. Bu yemlerden belirtilen akvaryumlara günde 3 kez olmak üzere, balıkların 5-10 dakika içerisinde yiyip bitirebilecekleri miktarda yemlemelerine 02.12.1991 tarihine kadar devam edildi. Kullanılan üç yemin 6 aya göre miktarları Tablo 4.2.2.'de verilmiştir.

Literatür bilgilerine dayanılarak büyümeyi en iyi şekilde sağlamak amacıyla üretilebildiği ve bulunabildiği kadarıyla daphnia ve tubifex gibi canlı yemlerden de yararlandı.

Japon balığı yavruları her ay Baster marka, 200 g. tartabilen, 1 g. hassasiyetli Kit modeli terazi ile tartılarak ortalama canlı ağırlıklar bulunduktan sonra gerçek ve oransal büyümeleri belirlendi. Besleme ile ilgili çalışmada akvaryumların dezenfeksiyonunda potasyum permanganat çözeltisi, hastalıklardan koruma ve tedavide ise malachite yeşili kullanıldı.

Japon balığı yavrularının bulunduğu 9 akvaryumda her ay sıcaklık ve pH ölçümleri, portatif ve 0,01 hassasiyetli Hanna instruments digital pH metre ile yapıldı. Bu akvaryumlarda her ay oksijen tayini Winkler Metodu ile, toplam sertlik ve kalsiyum sertliği ETDA ile titre edilerek, magnezyum sertliği toplam sertlik ile kalsiyum miktarı farkı alınarak, organik madde potasyum permanganat harcaması metodu ile, toplam asidite ve alkalinite tayinleri yapıldı (Günay; vd., 1977). Ayda bir tüm yavru akvaryumlarının suları tamamamen değiştirilip, filtre su süzme yüzeyleri temizlendi. Akvaryumlar kirlilik durumlarına göre ay içinde suları 1/2 oranında değiştirildi.

Tablo 4.2.2. Aylara göre japon balığı yavrularına verilen yem miktarları (g).

AYLAR YEMLER	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Tetra Pond	10,5	33,0	52,0	79,0	66,0	50,0
Powder Feed	12,5	71,0	101,0	123,0	117,0	80,0
Alabalık Yavru Yemi	96,5	123,0	130,0	168,0	111,0	96,0

4.3. Elde Edilen Yavruların İlk İki Aylık Beslenmesi

Üretim sonucu elde edilen yavrular, vitellüs keselerinin bitirip yüzmeye başladıklarında ilk besin olarak, iyice kaynatılıp katı halde pişirilmiş yumurta sarısı eriyiği ile 2-3 gün yemlendi. Üçüncü günden itibaren *Artemia salina* larvaları verilmeğe başlandı.

Bu larvalar ile yemlemeye 10 gün devam edildi. *Artemia salina* larvalarının çıkartılmasında 5 L. lik silindir şeklinde plastik kaplar kullanıldı. Bu kaplara bir çay kaşığı *Artemia salina* yumurtası konulup, % 0,20 tuzlu suda ve 27 °C' de iyi bir şekilde havandırma sağlamak suretiyle 24 - 30 saat içerisinde larvalar çıkartıldı.

İki haftalık bu yemlemenin ardından Baby Food yavru yemi toz halinde verilmeğe başlandı. Baby Food ile birlikte ilk iki aylık yemleme periyodunda Powder Feed, canlı daphnia, kıyılmış tubifex verildi. Üretim sonucu elde edilen yavruların ilk iki aylık beslenmeleri, meydana geldikleri akvaryumlarda tamamlandı.

5. BULGULAR

5.1. Japon Balıkları Üretimi

Japon balıklarında doğal ve yapay olmak üzere iki şekilde gerçekleştirilen denemelerde şu sonuçlar alındı.

5.1.1. Doğal üretim

Doğal yolla yapılan üretimlerde yumurtlama yatağı olarak 23 kez lif, 7 defa rafya, 1 kez ağ kullanılmak suretiyle 31 üretim denemesi yapıldı. Lif kullanılarak yapılan üretim denemelerinin dokuzundan yumurta alındı, diğer denemelerde anaçlar yumurta bırakmadılar. Yumurta alınan 9 üretim denemesinin 5'inde yumurta döllenmesi gerçekleşti ve bu metotla toplam 59 yavru alındı.

Yumurtlama yatağı olarak rafya kullanılan üretimlerin 3'ünden yumurta alınabildi ve bunların birinde yumurtaların döllenmesi gerçekleşti. Rafya kullanılan üretim denemesinde 230 yavru alındı. Ağ metodunda ise sadece 1 üretim denemesi yapıldı ve 1 adet yavru alınabildi.

Doğal olarak yapılan üretimlerde toplam 290 adet sağlıklı yavru alındı. Bu üretim denemelerinde anaç japon balıklarının Mart-Temmuz aylarında yumurta bıraktıkları belirlendi. Yumurta bırakma ve bırakılan yumurtalarda döllenme oranının en yüksek olduğu Temmuz ayında 286 adet yavru balık elde edildi. Bu zamanda üretim akvaryumlarında ısıtma yapılmadığı halde su sıcaklıkları 24,7 °C olarak ölçüldü. Doğal üretim denemelerinde anaç balıkların bıraktıkları yumurta adedi her balık için minimum 310, maksimum 1000 olarak sayıldı ve ortalama 540 adet yumurta bıraktıkları tespit edildi.

5.1.2. Yapay üretim

Sağım yoluyla yapılan yapay üretim denemelerinde yumurta ve sperm verecek anaç japon balıkları kullanılarak 5 üretim denemesi yapıldı. Yapılan üretim denemelerinin sadece birinde döllenme gerçekleşti ve 18 yumurta döllenip 10 adet sağlıklı yavru alınabildi. Sağım yoluyla bir dişiden, bir kerede maksimum 1365 adet yumurta alındığı tespit edildi. Döllenme

kaplarında ve yumurtaların yerleştirildikleri akvaryumlarda su sıcaklıkları 22-23 °C ye çıkartıldı. Bu zamanda anaçların buldukları akvaryumlarda su sıcaklıkları minimum 16.5, maksimum 20 °C idi.

Çalışma süresince çeşitli nedenlerle ölen anaç dişi japon balıklarının ovaryumlarında yapılan yumurta sayımlarında ortalama 5500 adet yumurta olduğu tesbit edildi.

Döllenen yumurtalardan yavruların çıkışı su sıcaklığına bağlı olarak (22 -24,5 °C' de) ortalama 60-80 saat içerisinde gerçekleşti.

5.1.3. Su kalitesi

Aylara göre anaç akvaryumlarında ortalama sıcaklık ve pH değişimleri tablo 5.1.3.1'de verilmiştir. Anaç akvaryumlarında çalışma süresince oksijen miktarı aylara göre ortalama olarak 7 mg/L olarak tesbit edildi. Bu akvaryumlarda aylara göre ortalama kalsiyum sertliği 78 mg Ca⁺⁺/L, magnezyum sertliği 22 mg Mg⁺⁺/L ve toplam sertlik 29 d° H' idi.

Tablo : 5.1.3.1. Aylara göre anaç akvaryumlarında ortalama sıcaklık ve pH değişimleri.

Aylar: Şubat Mart Nisan Mayıs Haziran Temmuz Ağustos Eylül Ekim Kasım

<u>°C</u>	<u>16,5</u>	<u>17,5</u>	<u>18,5</u>	<u>18,5</u>	<u>18,7</u>	<u>24,5</u>	<u>23,0</u>	<u>22,0</u>	<u>21,0</u>	<u>18,0</u>
<u>pH</u>	<u>7,4</u>	<u>7,3</u>	<u>7,5</u>	<u>7,5</u>	<u>7,5</u>	<u>7,6</u>	<u>7,3</u>	<u>7,4</u>	<u>7,6</u>	<u>8,1</u>

5.2. Japon Balıklarının Beslenmesi

Japon balıklarına Haziran-Kasım ayları arasında 6 aylık yapılan beslemede yemlere göre balıklarda görülen oransal büyüme % olarak Tablo 5.2.1' de verilmiştir. Balıklarda görülen büyüme hızı oransal büyümede elde edilen veriler kullanılarak büyüme eğrileri grafik halinde Şekil 5.2.1' de gösterilmiştir. Ayrıca aylara göre 9 akvaryumda balıklarda elde edilen ağırlıklar Tablo: 5.2.2'de ve aylara göre 9 akvaryumda japon balığı yavrularındaki gerçek büyüme Tablo : 5.2.3' te verilmiştir. İlgili grafik ve tabloda birinci ayda % 135,5 oransal

büyüme ile en iyi gelişme Alabalık yavru yemi ile beslenen balıklarda görüldü. Bunun yanında Powder Feed yemi ikinci sırada yer almasına rağmen bu yem ile oransal büyüme değeri % 135 idi. Balıklardaki en düşük gelişmeyi % 21,3 ile Tetra Pond yemi gösterdi. Haziran ayında günlük olarak yapılan yemleme ile birlikte balıklara 9 kez canlı yem verildi. Bu ayda akvaryumlarda su sıcaklığı 23,4 °C idi.

Temmuz ayında %123 oransal büyüme ile Alabalık yavru yemi eniyi büyüme gösterdi. Powder Feed yemi %71 ile ikinci sırada yer alırken, %42 ile Tetra Pond yemi en düşük büyüme sağladı. Bu ayda akvaryumlarda ortalama su sıcaklığı 24,2 °C idi. Ayrıca günlük yemlemenin yanında balıklara 4 kez canlı yem verildi.

Ağustos ayında, Haziran ve Temmuz aylarında olduğu gibi balıklarda görülen büyüme Alabalık yavru yemi ile beslenenlerde %130 ile en iyi büyüme gösterirken, %101'lik oransal büyüme ile Powder Feed ikinci ve %52'lik oransal büyüme ile Tetra Pond en düşük gelişmeyi gösterdi. Bu ayda balıklara günlük yemleme ile birlikte 6 kez canlı yem verildi. Ağustos ayında su sıcaklıkları 22 °C olarak ölçüldü.

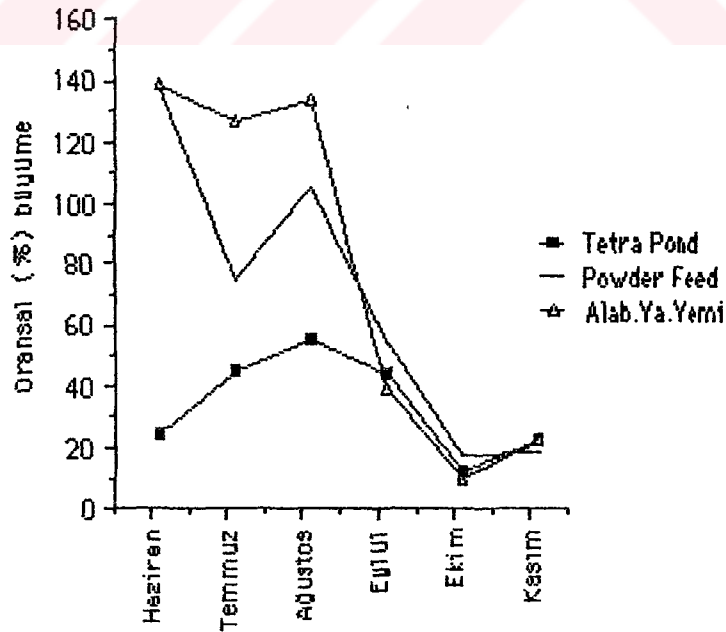
Eylül ayında her üç yemle beslenen balıklardaki büyüme oranında düşüş gözlemlendi. Alabalık yavru yemi bu ayda en düşük büyüme %35,7 ile sağlarken, en yüksek büyüme %51,5 ile Powder Feed yemi gösterdi. Tetra Pond yemi, Alabalık yavru yeminden daha iyi bir büyüme sağlayarak %41,3'lük oransal büyüme gösterdi. Bu ayda balıklara canlı yem verilmedi ve su sıcaklığı ortalaması 22,2 °C tesbit edildi.

Ekim ayında yemlere göre büyüme oranları Eylül ayındaki sıralamayı takip etmesine rağmen oransal büyüme değerleri daha düşük oldu. Buna göre oransal büyüme %14 Powder Feed, %9,5 Tetra Pond, %6,4 Alabalık yavru yeminde sağlandı. Bu ayda balıklara canlı yem verilmedi ve su sıcaklığı ortalaması 18 °C olarak ölçüldü.

Kasım ayında %19,5'lik oransal büyüme ile Tetra Pond en iyi gelişmeyi gösterirken Alabalık Yavru Yemi %19,4'lük bir oransal büyüme sağladı. Bu ayda Powder Feed yemi %14,9'lük bir büyümeyle en düşük oranda kaldı. Kasım ayında balıklara günlük yemleme ile birlikte 4 kez canlı yem verildi. Bu ayda su sıcaklığı 17,1 °C olarak ölçüldü.

Tablo 5.2.1 Protein miktarları farklı, üç ayrı yeme göre yavrularda aylık oransal büyüme (%) değerleri.

AYLAR YEMLER	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM
	TETRA POND	21,3	42,0	52,0	41,3	9,5
POWDER FEED	135,0	71,0	101,0	51,5	14,0	14,9
ALABALIK YAYRU YEMİ	135,5	123,0	130,0	35,7	6,4	19,4



Şekil 5.2.1 Protein miktarları farklı, üç ayrı yeme göre japon balığı yavrularında oransal büyüme (%) eğrileri.

Tablo 5. 2.2. Aylara göre japon balığı yavrularında elde edilen ağırlıklar (g.).

Akvaryum No:	Başlangıç Ağırlığı	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
1	0,700	0,777	1,200	2,000	2,800	3,130	3,600
2	0,550	0,750	1,000	1,875	2,750	2,875	3,470
3	0,575	0,674	0,940	1,875	2,562	2,875	3,530
4	0,550	1,077	2,250	3,750	6,170	7,170	8,250
5	0,800	1,000	1,970	3,230	5,070	5,600	6,470
6	0,275	1,055	1,940	3,235	4,290	4,940	5,650
7	0,525	1,200	3,270	3,870	5,800	6,000	7,200
8	1,100	1,882	3,650	4,765	6,470	6,940	8,760
9	0,850	2,600	4,320	5,684	6,890	7,470	8,370

Tablo 5.2.3. Aylara göre japon balığı yavrularında gerçek büyüme (g.).

Akvaryum No:	Başlangıç Ağırlığı	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
1	0,700	0,078	0,503	0,800	0,800	0,330	0,470
2	0,550	0,200	0,250	0,875	0,875	0,125	0,595
3	0,575	0,720	0,266	0,935	0,688	0,312	0,655
4	0,550	0,527	1,173	1,500	2,420	1,000	1,080
5	0,800	0,200	0,970	1,260	1,840	0,530	0,870
6	0,275	0,780	0,885	1,295	1,055	0,650	0,710
7	0,525	0,675	2,070	0,600	1,930	0,200	1,200
8	1,100	0,782	1,768	1,115	1,705	0,470	1,820
9	0,850	1,750	1,720	1,364	1,206	0,580	0,900

5.2.1. Japon balıklarının beslenmesinde suyun kalitesi

Besleme çalışmasında alabalık yavru yemi ile beslenen balıkların bulunduğu akvaryumlarda, bir hafta içerisinde renk değişikliği, kokuşma ve kirliliğin diğer yemlere göre daha fazla olduğu gözlemlendi. Aynı zaman aralığında Powder Feed yeminin akvaryumları daha az kirlettiği, Tetra Pond yeminin ise yok denecek kadar az bir kirliliğe sebep olduğu belirlendi. Japon balığı yavrularının bulunduğu 9 akvaryumda her ay sıcaklık, pH ölçümleri, O₂ tayini, kalsiyum sertliği, magnezyum sertliği, toplam sertlik, asidite, alkalinite ve organik madde tayinlerini gösteren değerler ek kısımdaki tablo 5.2.1.1-5.2.1.6' da verilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre kimyasal analizlerde sıcaklık en düşük 16,6 °C , en yüksek 24,7 °C, pH ise 6,95-8,50 arasında değişti. Akvaryumların sularında bulunan çözünmüş oksijen miktarları akvaryumların kirlilik durumlarına göre 2,0-10,19 mg/L arasında değişti. Kalsiyum sertliği minimum 74,0 mg/L , maksimum 97,6mg /L ; magnezyum sertliği minimum 25,76 mg/L, maksimum 43,50mg/L ve toplam sertlik 32,0-39,8 d°H olarak belirlendi. Toplam alkalinite 179,01-492,56 mg CaCO₃/L arasında farklılık gösterdi. Akvaryum sularında asidite sıfır olarak belirlendiğinden asiditenin olmadığı tesbit edildi. Organik madde miktarı akvaryumlardaki suyun kirlilik durumlarına göre minimum 0,6 mg O₂/L, maksimum 11,0 mg O₂/L arasında farklılık gösterdiği belirlendi.

5.3. Elde Edilen Yavruların İlk Beslenmesi

Üretim sonucu elde edilen yavrulara materyal ve metod kısmında belirtilen yemlerle yapılan besleme sonunda balıkların ortalama 0,45 g ağırlığa sahip oldukları görüldü. Elde edilen bireylerin vucut ve yüzgeç yapıları bakımından ikinci ayın sonunda anne ve babaya benzer özellikler gösterdikleri gözlemlendi. Ancak bu bireylerin renk bakımından aynı özelliği göstermediği ve renklerinin anaçlar gibi kırmızı değil gri renkte olduğu görüldü.

5.4. Dezenfeksiyon, Hastalıklardan Koruma ve Tedavi

Laboratuvarında akvaryumların, akvaryum malzemelerinin ve balık kepçelerinin dezenfeksiyonlarında potasyum permanganat çözeltisi (%5'lik) kullanıldı. Buna rağmen zaman zaman yavru ve anaç balıklarda eksternal olarak mantar ve bakteriel hastalık septomları ile kabızlık görüldü. Mantar ve bakteriel hastalıkların tedavisinde malaşhit yeşili, metilen mavisi, formalin ve tuz solüsyonlarının yanında Rot-stop, Para-x ve Protocure gibi ticari ilaçlar kullanılarak eksternal olarak görülen hastalıkların tedavisinde başarı büyük ölçüde sağlandı. Parazit olarak, balık biti veya balık yengeci olarak bilinen *Argulus*'a balıkların solungaç kapakları üzerinde rastlanıldı. İthal olarak gelen japon balıklarının bu paraziti yetiştirildiği yerden getirmiş olduğu sanılmaktadır. Ancak internal olarak gelişen hastalanmalarda ve özellikle kabızlıktan dolayı yavru ve anaç balılarda ölümler oldu. Hastalıklardan korunmada antibiyotik içeren ve ticari adı Furazan Gold olan ilaç kullanıldı.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

6.1. Japon Balıklarının Üretimi

6.1.1. Doğal üretim

Japon balığı doğal üretim denemelerinde Altınköprü (1983;1984) 'nün belirttiği gibi yaklaşık olarak 60 x 20 x 30 cm. boyutlarında su seviyesi 22 cm 'ye ayarlanmış bir dişi ve bir erkek anaç japon balığının konulduğu akvaryumlar kullanıldı. Bunun yanında Ergin ve Altınköprü (1969) ile Altınköprü (1987) 'nün bildirdikleri gibi 75 x 45 x30 cm. boyutlarında iki dişi ve iki erkek anaç japon balığını üretime alabilecek akvaryumlardan da yararlanıldı. Ancak içinde bir erkek ve bir dişinin bulunduğu 60 x20 x30 cm. boyutlarında olan akvaryumlardan daha iyi sonuç alındı.

Ergin ve Altınköprü (1969); Altınköprü (1983; 1984; 1987), japon balığı doğal üretiminde myriophyllum, elodea, fontinalis v.b. bitkilerle bitkilendirilmiş akvaryumların kullanılabilceğini önermelerine rağmen bu tür bitkiler akvaryumcularda ve doğada pek fazla bulunamadığından, Axelrod (1988) 'ün belirttiği gibi yumurtlama yatağı olarak kolay bulunabilen sentetik materyal (lif, rafya ve ağ) kullanıldı.

Yumurtlama yatağı olarak kullanılan her üç sentetik materyalde de yumurta ve sperma alındı. Bunlardan ağ metodunda anaçların yumurta bırakılmasından sonra balıkların ağın alt kısmına geçtikleri ve yumurtaları yedikleri görüldüğünden pek başarı sağlanamadı. Bu nedenelede ağ metodunun uygun olmadığı anlaşıl原因 olarak birinci denemeden sonra bu metod uygulanmadı. Yumurtlama yatağı olarak lif ve rafyadan olumlu sonuçlar alınıp dolayısıyla balıklardan yeteri kadar yumurta ve sperma alındı. Fakat bırakılan yumurtaların tümünde döllenme ve buna bağlı olarak yumurtadan yavru çıkışı yeterli miktarda gerçekleşmedi. Az miktarda yavru elde edilmesinin sebebinin suyun kimyasal özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bununla birlikte rafya kullanılan üretim denemelerinde life oranla daha fazla sağlıklı yavru elde edildi. Bu faktörlere bağlı olarak japon balığı doğal üretiminde akvaryumlarda sentetik materyal olarak rafya kullanılması önerilebilir.

Doğal olarak yapılan üretimlerde japon balıklarının 16,5-24,7 °C su sıcaklığı aralığında Mart-Temmuz aylarında yumurta bıraktıkları belirlendi. Döllenen yumurtalardan yavruların çıkışı 22-24,5 °C' de ortalama 60-80 saat (2,5-3,5 gün) içerisinde gerçekleşti . Ancak en iyi verimin Temmuz ayında, su sıcaklığının 24,7 °C olduğu zamanda belirlendi.

Geldiay (1968), Japon balıklarının Mart-Haziran veya Mayıs-Eylül ayları arasında 16-18 °C sıcaklıklarda yumurta bıraktıklarını ve yumurtaların 16-21°C' de 3-6 günde açıldığını , daha yüksek sıcaklıklarda bu sürenin daha kısa olacağını belirtmiştir. Bu görüş alınan sonuçlar ile kısmen uyum sağlamakla beraber yazarın belirttiği 21°C' nin üzerinde de (24,7 °C' ye kadar) yumurta alımı gerçekleşti. Ergin ve Altınköprü (1969); Altınköprü (1987) ise Japon balığı doğal üretiminin ilkbahar ve yaz aylarında su sıcaklığının 22-23 °C'de olması gerektiğini bildirmişlerdir. Bu görüş sonuçlarla uyum içerisindedir. Ancak adı geçen yazarlar yumurtaların 24 °C sıcaklıkta 5-6 gün içinde açılacağını belirtmiş olmalarına rağmen çalışma sonuçları 22-24,5 °C'de yumurtaların 2,5-3,5 günde açıldığını göstermiştir. Altınköprü (1983;1984), Japon balıklarından en iyi yumurta alma zamanının Nisan ayında su sıcaklığının 16-18 °C 'de olduğunu belirtmiş olmasına rağmen çalışmada en iyi verimin Temmuz ayında, su sıcaklığının 24,7 °C' de olduğu belirlendi. Bu durum adı geçen yazarın görüşleri ile uyum sağlamamaktadır. Aynı yazar 16 °C sabit ısıda 6 günde gelişen yumurtaların, 18 °C su sıcaklığında 5 gün , 20 °C'de 4 gün, 21 °C 'de 3 günde yavruların yumurtadan çıktığını bildirmektedir. Yazarın bu görüşü çalışma sonuçları ile uyum içindedir. Alpbaz (1984)'a göre su sıcaklığının 20-22 °C olduğu Nisan-Haziran ayları arasında yumurta alınabilmekte ve yavrular aynı su sıcaklığında 3-4 gün içinde yumurtadan çıkmaktadırlar. Yazarın önerileri alınan sonuçlar ile hemen hemen paralellik göstermektedir. Axelrod (1988), ise yumurtlamayı hızlandırmak için su sıcaklığının 28 °C' ye yükseltilmesi gerektiğini bildirmektedir. Araştırmacı 28 °C su sıcaklığında yumurtaların kuluçkalanma süresinin yaklaşık 4 gün olacağını belirtmiştir. Ancak 28 °C su sıcaklığında yumurtalardan yavruların çıkışı, çalışma sonucu göz önüne alındığında 4 günden daha kısa olacağı görülmektedir.

Bu çalışmada doğal üretim denemelerinde bir dişinin bıraktığı yumurta sayısı en az 310, en fazla 1000 adet idi. Bunun yanında çalışma süresince çeşitli nedenlerle ölen dişi japon balıklarının ovaryumlarında yapılan yumurta sayımlarında ortalama 5500 adet yumurta olduğu belirlendi.

Geldiay (1968)'a göre bir dişi, yumurtlama sezonu sonunda dişinin yaşına bağlı olarak

2000-7000, bir günde 500 veya daha fazla yumurta bırakır. Ergin ve Altınköprü (1969); Altınköprü (1987), bir dişinin bir kerde 500-1000 yumurta bıraktığını belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar yazarların görüşleri ile uyum sağlamaktadır.

6.1.2. Yapay Üretim

Evans (1957) japon balıklarının sağım yoluyla yapılan yapay üretiminde önce dişi, daha sonra erkeğin sağılmasını ve yumurtaların kuru metotla döllenmesini belirtmektedir. Altınköprü (1983;1984), japon balıklarının sağım yoluyla yapılan yapay üretiminde 4 L.hacminde su dolu kaba ilk önce erkek daha sonra dişi balığın sıvazlama yoluyla balıkların su içinde kalacak şekilde sağılması gerektiğini belirtmektedir. Axelrod (1988)'a göre sağım yoluyla yapılan yapay üretimde yarıya kadar temiz su ile dolu bir kaba önce dişi daha sonra erkek japon balığı sağılır. Sağımdan 1-2 dakika sonra kabın tamamı su ile doldurulup, dolu su kabı büyük bir akvaryuma aktarılır. Ancak Alpbaz (1984), sağım yoluyla yapılan yapay üretimin iki şekilde yapılabileceğini belirterek, kuru sağımda dışıden bir kab içerisine sağılan yumurta üzerine erkeğin spermalarının sağılmasının ve tüy ile karıştırılarak döllenmenin tamamlanmasını önermektedir. Yumurtaların daha sonra temiz su ile doldurulmuş akvaryum veya havuz içerisine alınması gerektiğini belirtmiştir. Aynı yazar, yaş sağımda ise 4,5 L.'lik su dolu küçük bir akvaryuma ilk önce erkek daha sonra da dişi japon balığının sağılacağını ve bu metodun japon balığı üretiminde daha çok uygulandığını belirtmektedir. Alpbaz (1984)'ın ikinci önerisi dikkate alınarak sağım yolu ile yapılan yapay üretimde yaş sağım metodu uygulanarak su içinde ilk önce erkek, daha sonra dişi anaç balık sağılıp döllenme gerçekleştirildi. Sağım yoluyla yapılan üretim denemelerinde yumurtaların olgunlaşma zamanı tam tesbit edilemediğinden ve suyun sertliğinin çok yüksek olması nedeniyle yeterli verim alınmadığı sınımlanmaktadır.

6.1.3. Su kalitesi

Altınköprü (1983), japon balıklarının hafif asitli sulardan hoşlandığını ve suyun pH'nın 6,6 olması gerektiğini belirtmiştir. Aynı yazar, japon balıklarının fazla sert sulardan hoşlanmadığını suyun 6-8 d°H olması gerektiğini belirtmiştir.

Çalışma süresince yapılan 10 aylık üretim denemeleri boyunca elde edilen pH değerlerinin ortalama 7,5 olduğu belirlendi. Ancak bu durumun balıkları ve üretimi olumsuz

yönde etkilemediği sınırlanmıştır. Bununla beraber yapılan analizlerde üretim akvaryumlarında su sertliğinin 29 d°H gibi çok yüksek bir değere sahip olması ve bu suyun çok sert su içerisinde sınıflandırılması üretimi ve dolayısıyla yumurta döllenmesini olumsuz yönde etkilediği tahmin edilmektedir. Çalışma süresince anaçların bulunduğu akvaryumlarda çözünmüş oksijen miktarı 7 mg/L olarak bulunmuş olup O₂ konsantrasyonu havalandırma ile balıklar için normal seviyede olduğu görüldü.

6.2. Japon Balıklarının Beslenmesi

Japon balıklarının beslenmesi ile ilgili yapılan 6 aylık çalışmada protein miktarları farklı olan 3 ayrı yem ile 9 akvaryumda yaklaşık bir aylık olan japon balıklarının (bir aylık japon balıklarının ortalama ağırlıkları Tablo : 4.2.1.) yetiştiriciliği yapıldı.

Alpbaz (1984)' a göre japon balıklarının ağızda diş yoktur. Bu nedenle verilen yemlerin yutabilecekleri büyüklükte olması lazımdır. Japon balıklarında ağız içi kalın kaslarla kaplıdır ve bir dil gibi çalışır. Solungaç lamellaları arzu edilmeyen gıdaların ağızdan atılmasına yardımcı olurlar. Japon balıkları diğer akvaryum balıklarına göre daha iri olduklarından çok ince toz haline getirilmiş yem ile beslenmeleri doğru değildir.

Yazarın önerileri dikkate alınarak çalışma süresince her üç yemde mümkün olduğu kadar balıkların yutabilecekleri büyüklüğe getirilerek yemleme yapıldı.

Protein miktarları farklı üç ayrı yeme göre yavrularda aylık oransal büyüme değerleri Tablo: 5.2.1, aylara göre japon balığı yavrularına verilen yem miktarları Tablo: 4.2.2 ve ekler kısmındaki su analiz verilerinden yararlanılarak tartışma ve sonuç değerlendirilmesi yapıldı.

Bu verilere dayanılarak altı ayın yemlere göre ortalama % oransal büyüme değerleri ele alındığında Tetra Pond yemi %30,93 büyüme, Powder Feed yemi %64,56 ve alabalık yavru yemi %75,00'lik büyüme gösterdi. Buna göre en iyi gelişme alabalık yavru yemi ile beslenen balıklarda görüldü. Powder Feed yemi ikinci sırayı alırken en düşük gelişme Tetra Pond yemi ile beslenen balıklarda gözlemlendi. Balıklarda görülen oransal büyümedeki farklılık yemlerin protein miktarları ile bir paralellik göstermektedir.

Alpbaz (1984), japon balıklarının yavru döneminde daha çok hayvansal kökenli yemlerle beslendiklerini, olgunlaştıkça bitkisel yemleri tercih ettiklerini ancak haftada bir kez canlı yem verilmesinin çok yararlı olacağını belirtmektedir. Yazar japon balıklarının ılıman su balıkları olduğunu ve su sıcaklığı ile yem alımı arasında önemli ilişkiler olduğunu bildirmektedir. Su soğudukça yem alımı ve vücuttaki sindirim ile dolaşım olayları yavaşlar.

Besleme çalışmasında protein miktarları farklı üç ayrı yemin yanında her akvaryuma aynı oranlarda 4 ay canlı yem verilmiş , 2 ay verilmemiştir. Canlı yemin verildiği Haziran, Temmuz, Ağustos ve Kasım aylarında oransal büyümede büyük bir artış olmasına rağmen canlı yem verilmeyen Eylül ve Ekim aylarında balıklardaki oransal büyüme oldukça belirgin bir düşüş göstermiştir.

Akvaryumlarda su sıcaklığının 20 °C'nin olduğu Haziran, Temmuz Ağustos ve Eylül aylarında oransal büyüme değerleri yüksek, su sıcaklığının 20 °C' nin altında olduğu Ekim-Kasım aylarında oransal büyümenin daha düşük olduğu görüldü. Bu nedenlerle japon balığı beslenmesinde canlı yem ve su sıcaklığının büyük bir öneme sahip olduğu , Alpbaz (1984)' in önerileri ile paralellik göstermektedir.

Çalışma altı aylık ortalaması yapıldığında alabalık yavru yemi en iyi oransal büyümeyi göstermiştir. Buna karşın balıkların yemi değerlendirme açısından bakıldığında ilk sırayı % 76,78 ile Powder Feed almış ve bunu %64,40 ile Tetra Pond, %62,00 ile Alabalık yavru yemi izlemiştir.

Bununla birlikte ekonomik açıdan durum değerlendirmesi yapıldığında altı ay sonunda toplam 290,5 g. Tetra Pond yemi, 540,0 g. Powder Feed yemi, 724,0 g. Alabalık yavru yemi kullanıldı. Bunların yem fiyatları ile çarpımı sonucu, Tetra Pond 87 150 TL., Powder Feed 25 200 TL., Alabalık yavru yemi ise 1300 TL.' lik bir paya sahip olduğu görüldü.

Buna göre ekonomik açıdan en az maliyetle en fazla oransal büyüme Alabalık yavru yeminde sağlarken, ikinci sırayı Powder Feed yemi ve en fazla maliyetle en az büyümeyi ise Tetra Pond sağlamaktadır. Ancak Alabalık yavru yemi, diğer yemlere göre akvaryum suyunun fiziksel ve kimyasal özelliğini çok kısa sürede ve balıkları olumsuz yönde etkileyebilecek düzeyde değiştirdi. Diğer yemlerin suyu daha az kirlettiği, bununla birlikte Tetra Pond yeminin Powder Feede göre kirlilik açısından daha az etkilediği gözlemlendi. Bu durum Ekler kısmındaki su

analiz verilerinde, organik kirlenme sütununda açık bir şekilde görülmektedir.

Sonuç olarak japon balığı beslenmesinde kuru yemdeki protein oranının yüksek olması, su sıcaklığının 20 °C' nin üzerinde olması ve akvaryumdaki balıklara en az haftada bir kez canlı yem verilmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada tüm gözlemler ve veriler değerlendirildiğinde Alabalık yavru yeminin oransal büyüme ve ekonomik açıdan avantajları göz önüne alındığında, japon balığı üretimi ve yetiştiriciliği yapanlara Alabalık yavru yemi önerilebilir. Ancak amatör akvaryumcular Alabalık yavru yemini kullandıklarında akvaryumlarında çok iyi bir filtrasyon sağlamaları ve akvaryum suyunu çok sık değiştirmeleri gerekmektedir. Bu nedenle amatör akvaryumcuların , daha iyi yem değerlendirme ve suyu kirletmemesi açısından Powder Feed yemini tercih etmeleri uygundur.

KAYNAKLAR

- Alpbaz, A., (1984). **Akvaryum Tekniđi ve Balıkları**. Acargil Matbaası, İzmir. S. 290-300.
- Altınköprü, T., (1983). **Japon Balıkları**. Gül Matbaası, İstanbul. 88 S.
- Altınköprü, T., (1984). **Akvaryum Balıklarının Üretilmesi**. Altınköprü Yayınları, İstanbul. S. 123-138.
- Altınköprü, T., (1987). **Renkli Akvaryum Dünyası**. Güçlü Yayımcılık, İstanbul. 127 S.
- Axelrod, H.R. ve Burgess, L., (1973). **Breeding Aquarim Fishes**. (Vol.3). T.H.F. Publ. Inc. Ltd., N.J., U.S.A. S. 156-159.
- Axelrod, H.R., et al., (1988). **Exotic Tropical Fishes**. T.H.F. Publ. Inc. (29 th ed.), N.J., U.S.A. P. 197-215.
- Ekingen, G., (1988). **Balık Sistematiđi**. Tolga Ofset, Elazığ. 225 S.
- Ergin, M. ve Altınköprü, T. (1969). **Akvaryum Dünyası**. Yeni Dođan Matbaası, İstanbul. S.79-82.
- Evans, A.,(1957). **The Care and Breeding of Goldfish**. Pover Publ. , Inc., New York, N.Y. 82 P.
- Gatlin, M. D., (1987). Whole- body Amino Acid Composition and Comperative Aspect of Amino Acid Nutrition of the Goldfish, Golden Shiner and Fatheat Minnow. **Aquaculture**, Amsterdam. 60: 223-229.
- Geldiay, R., (1968). **Akvaryum**. Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova, İzmir. S. 65-66.
- Günay, Y. vd., (1977). **İçme ve Pis Sularda Rutin Analiz Yöntemleri Klavuzu**. İller Bankası Yayınları, No: 24, Ankara. 256 S.

- Klawnschwitz, W. et al., (1976). **Aquarien Buch**. Hornemann Verlag, Bonn. P. 65-67.
- Le'sel, R. et al., (1986). Enzymatic Profites (Osidases) of Two Cyprinids: *Ctenopharynodon idella* and *Carassius auratus* **Aquaculture** , Amsterdam. 54: 19-25.
- Mager, S. K., (1960). **A Guide to Tropical Fish**. Washington Square Press Book, N.Y. P. 153-158.
- Neils, K.E., (1979). The Technical and Commercial Aspects of the Goldfish Industry. **Aquaculture** , Nov-Dec. P. 22-25.
- Temelli, B., (1989). **Açık Havuzlarda Japon Balığı (*Carassius auratus* L.) Yetiştiriciliği**. Doktora Tezi, Ege Üniv., Fen Bilimleri Enst. , İzmir.

Tablo: 5.2.1.1. Akvaryumlarda Haziran Ayı Su Analizleri.

Akvaryum No	Sıcaklık , °C	pH	Çöz. Oksijen, mg/L	Kalsiyum , (Ca ⁺⁺) mg/L	Toplam Sertlik , F _o	Magnezyum, (Mg ⁺⁺) mg/L	Toplam Alkalinite, mg CaCO ₃ /L	Toplam Asidite, mg CaCO ₃ /L	Organik Madde , mg O ₂ /L
1	23,4	7,94	7,04	92,0	38,0	36,45	485,04	-	3,4
2	23,4	7,88	7,41	97,6	39,8	37,42	481,28	-	3,2
3	23,7	7,93	7,51	93,6	38,0	35,47	485,04	-	3,0
4	23,4	7,63	5,93	94,0	38,7	36,94	398,56	-	6,8
5	23,5	7,57	6,86	86,0	39,4	43,50	357,20	-	9,4
6	23,5	7,57	5,48	88,8	39,0	40,82	357,20	-	5,6
7	23,3	7,38	3,54	96,0	38,0	34,02	334,64	-	10,6
8	23,3	7,44	4,88	84,0	35,0	34,02	300,80	-	10,6
9	23,3	7,14	4,13	74,0	34,0	37,66	319,60	-	10,6
Musluk Suyu	19,5	6,91	9,29	72,0	31,4	32,56	353,44	-	0,5

10: 5.2.1.2. Akvaryumlarında Temmuz Ayı Su Analizleri.

Akvaryum No	Sıcaklık, °C	pH	Çöz. Oksijen mg/L	Kalsiyum, (Ca ⁺⁺) mg/L	Toplam Sertlik F ₀	Magnezyum, (Mg ⁺⁺) mg/L	Toplam Alkalinite mg CaCO ₃ /L	Toplam Asidite mg CaCO ₃ /L	Organik Madde mg O ₂ /L
1	24,1	7,60	5,93	84,0	34,0	31,59	377,88	-	2,9
2	24,1	7,63	5,88	82,0	34,0	32,80	402,32	-	1,8
3	24,1	7,66	6,12	88,0	34,0	29,16	409,84	-	2,0
4	24,1	7,42	4,78	89,2	33,5	27,22	368,48	-	6,8
5	24,5	7,36	4,57	88,0	35,0	31,60	360,96	-	5,2
6	24,7	7,17	2,86	89,6	33,0	25,76	353,44	-	9,0
7	24,2	7,26	3,72	89,6	34,3	28,92	353,44	-	7,8
8	24,2	7,00	1,99	85,6	33,0	28,19	278,24	-	9,2
9	23,9	7,02	2,07	84,0	33,2	29,65	300,80	-	8,4
Musluk Suyu	20,2	6,80	8,05	80,8	32,0	28,67	353,44	-	0,6

Tablo: 5.2.1.3. Akvaryumlarında Ağustos Ayı Su Analizleri.

Akvaryum No	Sıcaklık, °C	pH	Çöz. Oksijen, mg/L	Kalsiyum, (Ca ++) mg/L	Toplam Sertlik, Fe	Magnezyum, (Mg ++) mg/L	Toplam Alkalinite, mg CaCO ₃ /L	Toplam Asidite, mg CaCO ₃ /L	Organik Madde, mg O ₂ /L
1	22,0	7,45	6,30	88,0	35,0	31,59	357,20	-	2,0
2	22,0	7,40	5,93	87,6	35,1	32,08	432,40	-	1,2
3	22,0	7,15	5,33	88,0	36,8	35,96	391,04	-	1,4
4	21,9	7,17	4,59	87,6	36,0	34,26	353,44	-	2,5
5	22,2	7,35	5,12	88,8	36,4	34,51	353,44	-	1,6
6	22,4	7,18	3,72	87,6	36,0	34,26	330,88	-	3,0
7	22,1	7,07	2,71	88,4	35,5	32,56	278,24	-	6,2
8	22,0	7,06	3,00	88,0	34,3	29,89	274,48	-	5,4
9	21,8	6,95	2,25	86,0	33,3	28,67	293,28	-	4,5
Musluk Suyu	29,0	6,74	9,30	83,2	33,0	29,65	368,48	-	0,7

Tablo: 5.2.1.4. Akvaryumlarda Eylül Ayı Su Analizleri.

Akvaryum No	Sıcaklık, °C	pH	Çöz. Oksijen mg/L	Kalsiyum, (Ca ⁺⁺) mg/L	Toplam Sertlik, F°	Magnezyum, (Mg ⁺⁺) mg/L	Toplam Alkalinite, mg CaCO ₃ /L	Toplam Asidite, mg CaCO ₃ /L	Organik Madde, mg O ₂ /L
1	21,2	7,76	8,71	82,0	34,0	32,80	492,56	-	0,8
2	21,2	7,52	8,63	88,0	34,0	29,16	466,80	-	0,6
3	21,2	7,30	8,03	86,0	34,5	31,59	466,24	-	0,6
4	21,3	7,43	4,96	86,0	34,7	32,08	451,20	-	0,6
5	21,5	7,38	5,84	84,0	34,5	32,60	368,48	-	1,5
6	21,5	7,15	9,12	85,6	34,0	30,62	424,88	-	1,7
7	21,2	7,19	3,97	86,0	33,5	29,16	330,88	-	5,0
8	21,1	7,25	5,45	84,0	33,4	30,13	353,44	-	4,8
9	20,8	7,58	5,58	84,8	35,5	34,75	338,40	-	5,0
Mustuk Suyu	20,5	6,85	11,09	82,0	32,0	27,95	470,00	-	0,5

Tablo: 5.2.1.5. Akvaryumlarda Ekim Ayı Su Analizleri.

Akvaryum No	Sıcaklık, °C	pH	Çöz. Oksijen, mg/L	Kalsiyum, (Ca ⁺⁺) mg/L	Toplam Sertlik, Fe	Magnezyum, (Mg ⁺⁺) mg/L	Toplam Alkalinite, mg CaCO ₃ /L	Toplam Asidite, mg CaCO ₃ /L	Organik Madde, mg O ₂ /L
1	18,5	8,50	10,19	80,0	32,3	29,89	406,08	-	0,6
2	18,7	8,36	9,00	80,0	32,7	30,86	360,96	-	0,6
3	19,1	8,36	9,37	79,2	32,4	30,62	353,44	-	0,8
4	18,4	8,06	8,36	76,8	32,0	31,10	282,00	-	4,4
5	18,1	8,28	7,94	76,4	32,2	31,63	244,40	-	3,0
6	18,1	8,17	6,65	76,0	32,5	32,80	319,60	-	2,0
7	17,7	8,11	6,67	76,4	32,3	32,08	248,16	-	1,6
8	17,7	8,00	6,58	76,8	33,0	33,53	282,00	-	1,4
9	17,7	8,10	6,65	75,2	32,8	34,04	282,00	-	4,0
Mustuk Suyu	18,3	7,78	12,52	76,4	33,4	34,75	353,44	-	0,4

Tablo: 5.2.1.6. Akvaryumlarda Kesim Ağı Su Analizleri.

Akvaryum No	Sıcaklık, °C	pH	Çöz. Oksijen, mg/L	Kalsiyum, (Ca ⁺⁺) mg/L	Toplam Sertlik, F _o	Magnezyum, (Mg ⁺⁺) mg/L	Toplam Alkalinite, mg CaCO ₃ /L	Toplam Asidite, mg CaCl ₂ /L	Organik Madde, mg O ₂ /L
1	17,5	8,23	9,70	80,8	32,2	31,59	357,20	-	2,0
2	17,5	8,29	8,40	77,6	34,0	35,48	357,20	-	1,5
3	17,9	8,25	8,26	78,0	33,7	34,51	338,40	-	2,0
4	17,3	7,86	7,65	76,0	32,2	32,08	334,64	-	1,8
5	17,2	7,92	7,96	76,0	33,5	35,24	300,80	-	6,2
6	17,2	8,00	7,67	76,0	32,8	33,53	282,00	-	2,7
7	16,6	7,88	10,42	77,6	33,0	33,05	315,84	-	10,6
8	16,7	7,80	6,50	73,4	34,5	36,21	179,01	-	8,7
9	16,9	7,79	9,02	77,6	33,8	34,99	282,00	-	11,0
Musluk Suyu	18,2	7,71	10,52	74,4	33,2	35,48	357,20	-	0,6