

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

96317

JAPON BALIKLARINDAN (*Carassius auratus auratus* L.)
ORANDA, RYUKIN VE VEILTAIL VARYETELERİNİN
MELEZLENMESİ

M. Şener URAL

T.C. FİRMAN YATIRIM KURULU
DOKÜMENTASYON MERKEZİ

96317

DOKTORA TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ
ANABİLİM DALI

ELAZIĞ

2000

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JAPON BALIKLARINDAN (*Carassius auratus auratus* L.)
ORANDA, RYUKIN VE VEILTAIL VARYETELERİNİN
MELEZLENMESİ

M. Şener URAL

DOKTORA TEZİ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ
ANABİLİM DALI

Bu Tez, Tarihinde, Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından Oybirliği /Oyçokluğu
İle Başarılı / Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.

(İmza)

Danışman

Yrd. Doç.Dr.Yaşar ÖZDEMİR

(İmza)

Üye

(İmza)

Üye

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun/...../..... tarih ve
.....sayılı kararıyla onaylanmıştır.

ÖZET

DOKTORA TEZİ

JAPON BALIKLARINDAN (*Carassius auratus auratus* L.)
ORANDA, RYUKIN VE VEILTAIL VARYETELERİNİN
MELEZLENMESİ

M. Şener URAL

Fırat üniversitesi
Fen bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

2000, Sayfa: 61

Bu çalışmada; japon balıklarının yaşama ortamı, eşey ayırımı, eşeyssel olgunluk, üreme dönemi ve yumurta alımı, varyetelerin çaprazlanması, yumurta verimi ve yumurtaların kuluçkalanması, larvaların beslenmesi ve melezlerin özellikleri belirlendi.

Melezlerin özelliklerinin tespitinde; yavruların yaşama oranı, renklenme, kuyruk yüzgecinin çift veya tek oluşu, anal yüzgecin çift veya tek oluşu, genel vücut ve baş yapısı, dış görünüş olarak meydana gelen bozukluklar ve bunlara bağlı olarak ana-babaya benzerlik oranları incelendi.

Melezleme sonuçlarına göre, ana-babaya benzerlik oranı en düşük Oranda ♂ x Veiltail ♀ (% 10.06) ve Veiltail ♂ x Oranda ♀ (% 9.22) gruplarında, en yüksek Ryukin ♂ x Oranda ♀ (% 47.75) grubunda elde edildi. Sonuç olarak, aynı özelliklere sahip varyeteler birbirleri ile çaprazlandığında verimli sonuçlar alınamadı. En verimli sonuçlar Oranda x Ryukin ve Ryukin x Veiltail çaprazlamalarından elde edildi.

Anahtar Kelimeler : Japon balığı, Oranda, Ryukin, Veiltail, Döl alımı ve Melezleme.

ABSTRACT

PhD Thesis

**THE HYBRIDIZATION AMONG ORANDA, RYUKIN AND
VEILTAIL VARIETIES OF GOLDFISH (*Carassius auratus auratus* L.)**

M. Şener URAL

Firat University
Graduate School of Natural Applied Sciences
Department of Aquaculture

2000, Page: 61

In this study; environmental conditions, sex determination, sexual maturity, reproduction season, eggs laying, crossing of varieties, fecundity, eggs hatching, larval feeding and the characteristics of hybrids of goldfish were determined.

In order to determine the characteristics of hybrids; survival rate, coloration, having single or double tail and anal fin, body and head structures, anomalies and similarity rates with parents depend on characteristics above were investigated.

According to hybridization results, the similarity rate with parents were the lowest (10.06 %) in Oranda ♂ x Veiltail ♀ and (9.22 %) Veiltail ♂x Oranda ♀, and the highest (47.75 %) in Ryukin ♂ x Oranda ♀. Productive results were not obtained when varieties which have same characteristics were crossed. The most productive results were obtained from crossing of Oranda x Ryukin and Ryukin x Veiltail.

Key Words : Goldfish, Oranda, Ryukin, Veiltail, Reproduction and Hybridization.

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince bilgilerinden faydalandığım, gerekli desteği ve yardımlarını gördüğüm Sayın Yrd. Doç. Dr. Yaşar ÖZDEMİR hocama, gerekli imkanları sağlayan ve yardımcı olan Su Ürünleri Fakültesi akademik ve idari personeline, Süleyman Demirel Keban Meslek Yüksekokulu idari ve akademik personeline, Süleyman Demirel Keban Meslek Yüksekokulu eski müdürü Sayın Prof. Dr. Osman ADIGÜZEL hocama, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Antalya Kepez Su Ürünleri Üretim İstasyonu Müdürlüğü personeline ve sevgili eşime teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	VII
TABLolar LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ	4
2.1. Japon Balığının Sistematikteki Yeri.....	4
2.2. Japon Balığının Yaşama Koşulları.....	4
2.3. Japon Balıklarında Eşeyssel Olgunluk ve Eşey Ayırımı.....	5
2.4. Japon Balıklarının Üreme Dönemi ve Yumurta Alımı.....	6
2.5. Japon Balıklarında Yumurta Verimi ve Kuluçka Süresi.....	8
2.6. Japon Balığı Yavrularının Beslenmesi.....	9
2.7. Japon Balığı Varyeteleri ve Çaprazlama.....	12
3. MATERYAL VE METOT	15
4. BULGULAR	23
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	47
KAYNAKLAR	56

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1. Çaprazlama gruplarına göre yavrularda aylık oransal büyüme (%) eğrileri.....	30
---	----



FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Sayfa

Foto 3.1. Oranda varyetesi (anaç).....	17
Foto 3.2. Ryukin varyetesi (anaç).....	17
Foto 3.3. Veiltail varyetesi (anaç).....	18
Foto 3.4. Anaç balıkların stok edildiği havuzlar (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Antalya Kepez Su Ürünleri Üretim İstasyonu Müdürlüğü Akvaryum Balıkları Ünitesi Anaç Havuzları).....	18
Foto 3.5. Çaprazlamalarda kullanılan bir akvaryum ve yumurtlama yatağı.....	19
Foto 4.1. Oranda varyetesiine ait sarı renkli japon balığı.....	39
Foto 4.2. Oranda varyetesiine ait sarı - beyaz renkli japon balığı.....	39
Foto 4.3. Oranda varyetesiine ait sarı - siyah renkli japon balığı.....	40
Foto 4.4. Ryukin varyetesiine ait sarı renkli japon balığı.....	40
Foto 4.5. Ryukin varyetesiine ait sarı renkli japon balığı.....	41
Foto 4.6. Veiltail varyetesiine ait emprime desenli japon balığı.....	41
Foto 4.7. Veiltail varyetesiine ait emprime desenli ve siyah gözlü japon balığı.....	42
Foto 4.8. Melez, tek kuyruk ve tek anal yüzgeçli sarı renkli japon balığı.....	42
Foto 4.9. Melez gri - yeşil renkli japon balığı.....	43
Foto 4.10. Ağızda meydana gelen bozukluk (ağız öne doğru gaga şeklinde uzamış).....	43
Foto 4.11. Ağızda meydana gelen bozukluk (alt çene aşağı doğru sakal gibi uzamış).....	44
Foto 4.12. Kuyruk yüzgeç bozukluğu (kuyruk yüzgeci yok).....	44
Foto 4.13. Kuyruk yüzgeç bozukluğu (kuyruk yüzgecin alt iki lobu dışa kıvrık).....	45
Foto 4.14. Sırt yüzgeç bozuklukları (a- sırt yüzgeç 3 ışınlı ve sırta yapışık, b- dorsal yüzgeç tam gelişmemiş).....	45
Foto 4.15. Solungaç kapağında meydana gelen bozukluk (sağ solungaç kapağı kısa).....	46
Foto 4.16. Gözlerde meydana gelen bozukluk (sağ göz yok).....	46

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3. 1. Oranda, ryukin ve veiltail varyetelerinin birbirleri ve kendi aralarındaki çaprazlama grupları	19
Tablo 4. 1. Anaç havuzlarında su analiz değerleri	24
Tablo 4. 2. Çaprazlamaların yapıldığı akvaryumlarda su analiz değerleri	24
Tablo 4. 3. Besleme akvaryumlarında su analiz değerleri	25
Tablo 4. 4. Çaprazlama gruplarına göre anaç balıkların verdiği toplam yumurta sayısı, döllenmiş yumurta sayısı, döllenmeyen yumurta sayısı, larva sayısı ve toplam yumurta sayısına göre elde edilen larva oranları (%).....	26
Tablo 4. 5. Çaprazlama gruplarına ait ön beslenmesi tamamlanmış yavrulardan alınan örnek sayısı ve bunların stok edildiği akvaryum sayısı ve boyutları	27
Tablo 4. 6. Kullanılan yemlerin besin değerleri	28
Tablo 4. 7. Çaprazlama gruplarına göre yavrulardan elde edilen aylık ortalama canlı ağırlıklar (g)	28
Tablo 4. 8. Çaprazlama gruplarına göre yavrularda aylık gerçek büyüme değerleri (g)	29
Tablo 4. 9. Çaprazlama gruplarına göre yavrularda aylık oransal büyüme (%) değerleri	29
Tablo 4. 10. Canlı ağırlık artışına bağlı olarak varyans analiz sonuçları	30
Tablo 4. 11. Çaprazlama gruplarına ait yavruların yetiştirme periyodu sonunda ölen balık sayısı, yaşayan balık sayısı, oranları (%) ve bunlarla ilgili khi-kare test sonuçları	31
Tablo 4. 12. Çaprazlama gruplarına göre balıklardaki renk dağılımları (%)	32
Tablo 4. 13. Çaprazlama gruplarına göre balıklarda kuyruk yüzgeç tipi ve khi-kare test sonuçları	33
Tablo 4. 14. Çaprazlama gruplarına göre balıklarda anal yüzgeç tipi ve khi-kare test sonuçları	34

Tablo 4.15. Çaprazlama gruplarına göre elde edilen bireylerde vücut ve baş yapısına göre bireylerin dağılımı	35
Tablo 4.16. Çaprazlama gruplarına göre elde edilen bireylerde meydana gelen bozuklukların yapısı, sayısı, oranları (%) ve khi-kare test sonuçları	36
Tablo 4.17. Çaprazlama gruplarından elde edilen bireylerde meydana gelen bozukluklar	37
Tablo 4.18. Çaprazlama guruplarına göre elde edilen bireylerde ana-babaya benzerlik oranları ve bunlarla ilgili khi-kare test sonuçları.....	38



1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz bu teknoloji çağında, su ürünleri üretim faaliyetlerinin yapısı bilimsel uygulamalar ile birlikte oldukça gelişmiş ve gelişmeye de devam etmektedir. Bu gelişmeler içerisinde özellikle insan gıdasına yönelik balık yetiştiriciliği ön plana çıkmaktadır. Yemeklik balık yetiştiriciliğinin birinci derecede önemli ve yaygın oluşu doğaldır. Bunun yanı sıra insanların sosyal ihtiyaçlarına yönelik olarak birçok üretim dalları, iş kolları bulunmakta ve insanoğlunun yaşamında önemli bir yer almaktadır. Bu ihtiyaçların karşılanması için ortaya çıkan iş kollarından biri de akvaryum balığı yetiştiriciliğidir. Akvaryum balığı yetiştiriciliği dalında ele alınabilecek tür sayısı binlerle ifade edilebilir. Bu türler arasında japon balıkları oldukça ön sıralarda ve önemli bir yer almaktadır.

Japon balıkları düşük sıcaklık, düşük oksijen gibi olumsuz çevre koşullarına toleranslı olup, küçük bir kavanozdan toprak havuzlara kadar çok değişik ortamlarda yaşatılabilmesi nedeni ile amatör bir kişinin bile kolaylıkla bakım ve beslemesini yapabileceği akvaryum balıklarıdır. Ayrıca, vücut yapıları, kuyruk tipleri ve renkleri ile büyük ilgi topladıklarından diğer akvaryum balıklarına göre daha fazla talep edilmektedirler.

Japon balıkları Sazangiller (Cyprinidae) ailesi içinde yer alırlar. Çin kökenli olan bu balıkların orijinlerinin gümüş-gri veya gri-yeşil renkte gösterişsiz balıklar oldukları bildirilmektedir. Günümüzde gerek Çin ve gerekse Japon kökenli olanlara altın parlaklığında olmaları nedeniyle "Goldfish" adı verilmekte, ülkemizde ise "Japon balıkları" olarak bilinmektedir. Japon balıkları Asya ve Avrupa' da yaygın olarak bulunan *Carassius auratus*' un havuz ve akvaryumlarda yetiştirilen bir formudur. Tarihi Çin kayıtlarına göre altın renkli ilk japon balığı M.S. 265-316 yıllarında bulunmuş olup insanlar tarafından üretimine 7 - 8. asırlar arasında başlanmıştır. Ticari olarak japon balıklarının kültürüne ilk kez 1704' de Japonya' nın Yamato-Kariyoma bölgesinde başlanmış olup 1830-1860 yılları arasında üretimi yaygınlaşmıştır (Mager, 1960; Altınköprü, 1983; Alpbaz, 1984; Altınköprü, 1987, Ekingen, 1988; Kamihata, 1988; Zhen 1988).

Çinli ve Japon yetiştiriciler japon balığının 100 kadar varyetesi olduğunu söylemekte iseler de bugün Avrupa' da 15 tanesi bilinmektedir. Japon balıkları anatomik

olarak çeşitli farklılıklar göstermelerine rağmen, küçük ayrıntılar dışında gerek üreme ve gerekse beslenme konusunda benzer özellikler gösterirler. Beyaz, kırmızı, sarı, turuncu renk özelliklerine sahip japon balıklarının yanında karışık renkli ve siyah lekeleri olan emprime desenli olanları da vardır. Ayrıca, pigmentleri olmayan albino türleri de bulunmaktadır. Bununla birlikte bazı japon balığı varyeteleri birbirlerine benzerlikleri nedeni ile farklı ülkelerde hatta aynı ülke içerisinde dahi değişik isimler altında toplanmakta ve zaman zaman karışıklıklar ortaya çıkmaktadır. Örneğin ryukin varyetesine fringetail, fantail ve veiltail de denilmektedir. Bu varyete ülkemizde ise ryukin, peçekuyruk veya kütukuyruk olarak bilinmektedir. Veiltail varyetesi ise yine ülkemizde tülkuyruk adı altında toplanmaktadır. (Mager,1960; Klawsewitz,1976; Kirpichnikov, 1981; Péntes,1983; Alpbaz, 1984; Altınköprü, 1984; Altınköprü, 1987; Temelli ve Alpbaz, 1991).

Japon balıklarından yarı kontrollü ve tam kontrollü döl alımı mümkündür. Bu balıkların en iyi geliştikleri su sıcaklığı 22 °C olmasına rağmen 0-35 °C su sıcaklıklarında yaşayabilirler. İki mg/l O₂ ' e kadar düşen konsantrasyonlarında ve pH 6.5-8.5 değerlerinde yaşayabilmektedirler (Evans, 1957; Ergin ve Altınköprü, 1969; Altınköprü, 1983; Alpbaz, 1984; Altınköprü, 1984; Geldiay, 1985; Altınköprü, 1987; Axelrod, 1988; Wiegand ve diğ., 1988).

Birçok akvaryum balığında olduğu gibi japon balıkları yumurtadan çıktıktan sonra 3 ay içinde pazara sevk edilebilmekte ve yapılan yatırım kısa sürede paraya dönüşebilmektedir. Japon balığı yetiştiriciliğinin önemli bir iş kolu haline geldiği Japonya' nın Yamato bölgesinde 300 adet çiftliğin bulunduğu, bu işletmelerin yılda 60 000 000 adet olan üretimlerini iç ve dış pazara sevk ettikleri bilinmektedir. Ayrıca, Amerika Birleşik Devletleri' nde gıda yönünden ekonomik değer taşımayan japon havuz balığı, yem balığı olarak kullanılmakta olup, su ürünleri ticaretinin önemli bir iş kolunu oluşturmaktadır (Maitland, 1977; Neils, 1979; Gatlin 1987; Temelli, 1989).

Ülkemizde Japon balığının pazarlanması konusunda herhangi bir pazar sorunu ile karşılaşmamaktadır. Dünyada oldukça yaygın bir talebi olan japon balığının ülkemizden ihracı henüz gerçekleşmemiş olmakla birlikte, yetiştiriciliğin daha bilinçli ve yaygın hale getirilmesi ile yakın gelecekte iç ve dış pazara açılması mümkündür.

Japon balığı yetiştiriciliği önemli ve geçerli olmasına rağmen bu balıklar ile ilgili ülkemizde yeterince bilimsel araştırmanın yapılmamış olması dikkat çekicidir. Japon balığı yetiştiriciliğinde dikkat edilecek noktaların ortaya konulması, seçkin varyetelerinin nasıl elde edildiğinin bilinmesi ve yetiştiriciliğin rast gelelikten bir an önce kurtulması amacı ile " Japon Balıklarından (*Carassius auratus auratus* L.) Oranda, Ryukin ve Veiltail Varyetelerinin Melezlenmesi " üzerine bir çalışma yapılması planlanmıştır.

Araştırmada japon balığının yaşama ortamı, üreme ve beslenme özellikleri incelenirken, melezleme sonucu elde edilen yavruardan varyetelere ait; renk, kuyruk ve anal yüzgeç yapısı, vücut ve baş yapısı, meydana gelen bozukluklar, ana-babaya benzerlik oranları üzerinde durulmuştur. Bu kriterlerin denemeye alınan balık gruplarında ortaya çıkma oranları incelenmiştir.

Böylece japon balığı yetiştiriciliği konusunda bir kaynak oluşturulmaya çalışılırken, bu balığın yetiştiriciliğinin bilinçli bir şekilde yapılması, yaygınlaştırılması ve tanıtılmasına da katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Japon balıkları (*Carassius auratus auratus* L.) ile ilgili olarak; bunların yaşama koşulları, eşeysel olgunluk dönemi ve eşey ayırımı, üreme dönemi ve yumurta alımı, yumurta verimliliği, yavruların sağlamlık oranı, yavruların beslenmesi ve değişik varyetelerinin birbirleri ile melezlenmesi gibi konu başlıkları araştırılmıştır. Araştırılan konular içinde ülkemizde japon balıklarının (*Carassius auratus auratus* L.) melezlenmesi hakkında yeterince bilimsel çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak diğer konularla ilgili olarak birçok bilimsel çalışma bulunmaktadır.

2.1. Japon Balığının Sistematikteki Yeri

Japon balığının (*Carassius auratus* L.) 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	: <u>Carassius auratus auratus</u> L., 1758

2.2. Japon Balıklarının Yaşama Koşulları

Mager (1960) ve Hunnam (1983), japon balıklarının 4-25 °C arasındaki su sıcaklıklarında yaşadıklarını belirtmiş olmalarına rağmen, Temelli ve Albaz (1991),

akvaryum japon balıklarının 20 - 25 °C su sıcaklıklarında yaşamlarını rahatça sürdürebileceklerini bildirmişlerdir.

Sweeney (1990), Mills ve diğ. (1993), yaptıkları araştırmalarda bu balıkların kötü su koşullarına dayanıklı olduklarını, hatta havuzlarda buzun altında dahi yaşayabildiklerini açıklamışlardır.

Wang (1989), japon balıklarının doğal olarak bulunduğu göllerde yaptığı incelemelerde çözünmüş oksijen miktarını 8.7 mg/l olarak belirlerken, Ng ve diğ. (1992), bu balıkların kültürünün yapıldığı kapalı sistemde çözünmüş oksijen değerini 6.15 mg/l olarak belirlemişlerdir.

Altınköprü (1983) ve Hunnam (1983), japon balıklarının hafif asitli sulardan hoşlandığını suyun pH'ının 6.6; Wang (1989), japon balıklarının yaşadığı ortamda suyun pH değerinin 7.1 - 9.7 arasında olması gerektiğini belirtmişlerdir. Garg ve Garg (1992), yaptıkları çalışmada düşük pH şartlarının bu balıkların hareketlerinde olumsuzluklar meydana getirdiğini; Ng ve diğ. (1992), kapalı sistemde ideal pH değerinin 7.3 - 7.7 olduğunu ifade etmişlerdir.

Herbert ve Leonard (1978), japon balıklarının bulunduğu suların orta sertlikte olmasının uygun olacağını; Altınköprü' de (1983) japon balıklarının fazla sert suları tercih etmediklerini, suyun 6 - 8 d°H olması gerektiğini belirtmişlerdir.

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

2.3. Japon Balıklarında Eşeyesel Olgunluk ve Eşey Ayırımı

Ergin ve Altınköprü(1969), Çelikkale (1986), Altınköprü (1987), Mertlich (1987) ve Demirsoy (1993), japon balıklarının 2 - 4 yaşında eşeyesel olgunluğa ulaştıklarını, fakat en iyi sonucun 3 ile 4 yaşları arasında alındığını belirtmekle beraber; Geldiay (1985), japon balıklarının 2 yaşında normal olarak yumurta bırakmaya başladığını, fakat en iyi sonucun 4 - 5 yaşlarında alındığını açıklamıştır.

Mager (1960), japon balıklarında erkek ve dişi ayırımının üreme zamanında erkeklerin solungaç kapaklarında ve pektoral yüzgeçlerinin birinci ışınları üzerinde

tüberküllerin görüldüğünün, dişilerde ise en belirgin özelliğin karnının şişkin ve dişilerin erkeklere göre biraz daha kısa olması ile tanınabileceğini bildirmiştir.

Altınköprü (1983; 1984) japon balıklarında erkek ve dişi ayrımının üremenin yaklaştığı günlerde daha kolay yapıldığını; bu dönemde dişinin genital papillasının dışarı çıkık, erkeğinkinin ise içeri çökük olduğunu, ayrıca erkeğin baş kısmında tüberküllerin oluştuğunu, yumurta bırakma devresinde erkek ve dişinin birbirlerini büyük bir hırsla kovaladıklarını bildirmiştir.

2.4. Japon Balıklarının Üreme Dönemi ve Yumurta Alımı

Geldiay (1985), japon balıklarının mart - haziran veya mayıs- eylül ayları arasında 16 -18 °C su sıcaklıklarında yumurta bırakabileceğini belirtmişlerdir.

Evans (1957), japon balıklarının sağım yoluyla yapılan yapay döl alımında önce dişi, daha sonra erkeğin sağılmasını ve yumurtaların kuru metotla döllemesini önermiştir.

Mager (1960), üreme grubunun birkaç gün bir arada bırakıldıktan sonra yumurta ve sperm alımı sağlanamaz ise her gün suyun % 25' inin daha soğuk ve temiz bir suyla değiştirilmesini önererek, japon balıklarının ilk yumurta bırakma periyodundan sonra daha düşük sayıda olmak üzere 6 - 7 defa daha yumurta döktüklerini ve bu yumurtaların sığ ortamda, ıstıklı bir yerde muhafaza edilmesi gerektiğini, döl alımı için büyük tankların tercih edilmesini ve bu tanklara bir dişi için üç erkek bırakılmasının uygun olacağını belirtmiştir.

Ergin ve Altınköprü (1969) ve Altınköprü (1987), japon balıklarından döl alımında, *Myriophyllum*, *Elodea* vb. bitkilerle bitkilendirilmiş büyük bir akvaryuma iki erkek ile bir dişi bırakıldığını ve su sıcaklığının 22 - 23 °C' ye çıkartılması gerektiğini bildirmişlerdir. Altınköprü (1983; 1984), japon balıklarından en iyi yumurta alma zamanının nisan ayında su sıcaklığının 16 - 18 °C' de olduğunu belirtmiştir. Albaz' a (1984) göre, su sıcaklığının 20 - 22°C olduğu nisan - haziran aylarında japon balıklarından yumurta alınabileceğini bildirmiştir. Bu araştırmacılar, yumurtaların döllemediği veya embriyonun öldüğü zamanlarda yumurtaların donuk ve mat bir yapıya sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Altinköprü (1983;1984), japon balıklarından döl alımında 3 yöntem uygulanabileceğini belirtmiştir. Yazara göre bunlar; akvaryumlarda döl alımı, havuzlarda döl alımı ve sağım yolu ile yapılan yapay döl alımıdır. Akvaryumlarda döl alımında, 60 cm x 35 cm x 30 cm boyutlarında ve su derinliği 22 cm olan doğal bitkilerle (*Myriophyllum*, *Elodea*, *Fontinalis*, vs.) bitkilendirilmiş bir erkek ve bir dişi anaç ile yapılabileceğini açıklamıştır.

Alpbaz (1984), japon balıklarında döl alımında iki yol izlenebileceğini önermektedir. Bunlardan birincisi doğal olarak yapılan döl alımı, ikincisi ise sağım yoluyla yapılan yapay döl alımıdır; doğal olarak yapılan döl alımının akvaryum ve havuzlarda olmak üzere iki yerde yapılabileceğini ifade etmiştir.

Razani ve Hanyu (1986) ile Kezuka ve diğ. (1989), araştırmalarında fotoperiyodun, japon balıklarının yumurta bırakmasında oldukça etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Axelrod (1988), japon balıklarında döl alımında doğal ve yapay olmak üzere iki yöntem kullanmıştır. Doğal yolla yapılan döl alımında bir çiftten fazla anaç için plastik yumurtlama tanklarının, bir çift anaç için ise akvaryumun kullanılacağını belirtmiştir. Araştırmacı akvaryum ve tanklarda yumurtlama yatağı olarak süpürge otu veya sentetik materyal kullanmış ve yumurtlamayı hızlandırmak için su sıcaklığının 28 °C' ye yükseltilmesi gerektiğini bildirmiştir. Axelrod (1988), sağım yoluyla yapılan yapay döl alımında ise yarıya kadar temiz su dolu bir kaba önce dişi daha sonra erkek japon balığını sağlamış, sağımdan 1-2 dakika sonra kabın tamamını su ile doldurup bu yumurta dolu su kabını büyük bir akvaryuma aktarmıştır, zaman zaman yumurtlamaya hazır olmayan seçilmiş japon balıklarına hormon enjekte ederek erkeklerden süt, dişilerden yumurta alınabileceğini açıklamıştır.

Wiegand ve diğ. (1988), japon balıklarında embriyo ve larval gelişiminde su sıcaklığının etkisini araştırmışlardır.

Jameson ve Santhanom (1990), toprak havuzlarda japon balıklarının üretimi ile ilgili çalışmaların eksikliğini belirtmelerine rağmen; Alpbaz (1991), japon balıklarının üretiminde 2x2 m veya 2x3 m ebatlarında, derinliği 30-40 cm olan bitkilendirilmiş toprak havuzların kullanıldığını ifade etmiştir.

Kestemont ve Melard (1991), yaptıkları incelemelerde japon balıklarının kontrollü sıcaklık ve ışık şartları altında yıl içerisinde yumurta dökmelerinin

sağlandığını saptamışlardır. Temelli ve diğ.(1991), japon balıklarından 22 °C su sıcaklığında, pH 7 ve 6-7 ppm oksijen konsantrasyonunda döl alınabileceğini belirtmişlerdir.

2.5. Japon Balıklarında Yumurta Verimi ve Kuluçka Süresi

Ergin ve Altinköprü (1969), Hunnam (1983) ve Altinköprü (1987), orta ağırlıktaki bir dişinin 500 - 1000 yumurta döktüğünü, yumurta döktükten sonra anaç balıkların ortamdan ayrılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Geldiay (1985) ise, dişinin yaşına bağlı olmakla birlikte yumurtlama sezonunda 2000 - 7000, bir günde 500 veya daha fazla yumurta bırakabileceğini açıklamışlardır.

Mager (1960), kuluçka süresinin su sıcaklığına bağlı olarak 4 - 14 gün, Maitland (1977), 5 - 8 gün sürdüğünü ifade etmişlerdir. Altinköprü (1983; 1984) ve Geldiay (1985), japon balıklarında kuluçka süresinin 16 °C' de 6 gün, 18 °C' de 5 gün, 20 °C' de 4 gün, 21 °C' de 3 gün olduğunu ve 16-21 °C' den daha düşük ve daha yüksek sıcaklıkların yumurtaların gelişimi açısından elverişli olmayacağını bildirmişlerdir.

Alpbaz (1984), döllelenmiş yumurtadan larvaların 20 - 22°C' su sıcaklığında 3 - 4 gün içinde, Çelikkale (1986) ise, 18-22 °C' de bu sürenin 5 - 7 gün olduğunu açıklamıştır. Axelrod (1988), 28 °C su sıcaklığında yumurtadan larvaların 4 gün içinde çıkacağını belirtmişlerdir.

Evans (1957), yumurtadan çıkan larvaların vitellus kesesini tükettikten sonra hava kesesini doldurmak için atmosfere ulaşma isteği duyduğundan kuluçka teknelerinin sıg ve içindeki suyun temiz olması gerektiğini açıklamıştır.

Bardach ve diğ. (1972), japon balıklarında yumurtadan çıkan larvaların 5 mm büyüklüğünde olduğunu belirtmişlerdir.

2.6. Japon Balığı Yavrularının Beslenmesi

Ergin ve Altinköprü (1969), japon balığı larvalarının yumurtadan çıkıştan üç gün sonra yüzmeye ve yem almaya başladığını ve bu larvaların tülbentten süzölmüş ispanak suyu, infusoria ve toz yemlerle beslenebileceğini, daha sonra *Daphnia sp.* ve diğer yemlerin verilebileceğini belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar, ergin japon balıklarının

ise değişik canlı ve kuru yemleri yiyebildiklerini ve bu yemlerin zooplankton, salyangoz ve bitkisel besinler olabileceğini açıklamışlardır..

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

Altınköprü (1983), japon balığı yavrularının yem yemeye başlamasının birinci gününden itibaren olgun duruma gelinceye kadarki süre içinde günde kaç kez yemleneceğini şu şekilde belirtmiştir: 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 ve 3. aydan sonra 2 kez beslenmeleri gerektiğini, ergin japon balıklarının ise günde 1-2 kez 5-10 dakika içinde yemleri yiyip bitirecekleri oranda yem verilmesi gerektiğini önermiştir.

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

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

Albaz (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 açıklamıştır.

Geldiay (1985), yumurtadan yeni çıkan japon balığı larvalarının mevcut olan vitellüs keselerini 3 gün içinde absorbe ettiklerini, bundan sonra yavrunun serbest yüzmeye ve kendi besinini kendisi aramaya başladığını; yavruların bu safhada iken karnivor olduklarını, erginlerin herbivor olmakla beraber kıyılmış solucan, midye ezmesi, *Tubifex sp.* gibi yemleri severek yediklerini belirtmiştir.

Le'sel ve diğ. (1986), japon balıklarının omnivor olduklarını bildirmişlerdir.

Axelrod (1988), japon balığı yavrularının yemlemeye başlamasından itibaren birinci haftadan sonra en iyi yemin canlı infusoria olduğunu açıklamıştır. 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 önermiştir.

Mertlich (1987; 1988), japon balıklarının 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 açıklamıştır.

Sweeney (1990), japon balığı yavrularına kuru yemlerin yutabilecekleri büyüklükte veya lapa halinde verilmesi gerektiğini, canlı yemin yanında haşlanmış ve kıyılmış ıspanağın balıkların büyümesini ve sağlığını olumlu yönde etkileyeceğini belirtmiştir.

Temelli ve Albaz (1991), japon balıklarının % 30-40 ham protein içeren yemlerle beslenebileceğini, bu değerdeki toz yemlerin dışında *Daphnia* sp., *Artemia salina* larvası, *Tubifex* sp., beyaz balık eti, dondurulmuş veya taze karides gibi yemler ve kıyılmış marul, ıspanak ve havuç gibi yemlerin verilebileceğini belirtmişlerdir.

Akyıldız (1992), akvaryum balıklarının dış görünüşleri itibarı ile görkemli renklerini kazandırabilmek için yemlerine renk verici (pigment) maddelerinin katılması ve japon balıkları için sarı-portakal renk sağlayan karotinoidler ve ksantofiller gibi bitkisel pigmentlerin yem rasyonlarına ilave edilmesi gerektiğini, ayrıca japon balığı yem rasyonlarında buğday ununun önemli olduğunu ve buğday ununun bu balıklarda sindirilme derecesinin % 80 olduğunu açıklamıştır.

Mills ve diğ. (1993), japon balığı yavrularını *Artemia* sp., pelet halindeki ticari alabalık yemi ve sıvı haldeki ticari yavru yemi kullanarak yaptığı beslemede en iyi gelişimi *Artemia* sp.'de bulmuşlardır.

Szlaminsk ve diğ. (1993), japon balığı yavrularını 24 °C' de 3 hafta boyunca hazırlanan 6 farklı yarı sentetik yem ve bunların karışımlarıyla besleyip büyütürken yaptıkları incelemeler sonucunda, karma yem ile beslenen yavruların büyüme ve gelişmelerinin diğerlerinden daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Abi-Ayad ve Kestemont (1994), 24 °C' de 3 hafta boyunca canlı yem (*Artemia* sp.), kuru yem, canlı ve kuru yem karışımı ile besleme yaptıkları japon balığı

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 saptamışlardır.

Lochmann ve Philips (1994), su sıcaklığının 25 ± 2 °C olduğu şartlarda, japon balığı 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 beslemişlerdir ve sonuçta en iyi ağırlık artışının % 28.9 protein içeren yemle beslenen balıklarda olduğunu tespit etmişlerdir.

Diler ve diğ. (1997), japon balıklarının bazı doğal ve sentetik pigment maddeleri ilavesi ile beslenmesinin deri rengine etkileri üzerine yaptıkları bir çalışmada; deneme gruplarına pigment kaynaklarından kırmızı biber unu, kurutulmuş gammarus unu, spiriluna unu ve metanaupli safhasındaki *Artemia sp.* (canlı olarak) ile sentetik pigment kaynaklarından astaksantin' den oluşan yem grupları ile besleme yapılmış ve deneme sonunda en iyi renklenme kırmızı biber unu ilaveli grupta elde edilirken, bu grubu sırasıyla *Artemia sp.*, kurutulmuş gammarus unu ve spiriluna unu gruplar izlemiştir.

2.7. Japon Balığı Varyeteleri ve Çaprazlama

Evans (1957), japon balıklarının bütün varyetelerinin ortak bir orijine sahip olduklarından dolayı bunların çeşitli şekillerde çaprazlanarak üretiminin yapılmasının mümkün olduğunu ancak elde edilen yavrulardan çok az bir kısmının ana ve babaya benzediğini ifade etmiştir.

Mager (1960) ve Altinköprü (1983), japon balıklarından oranda ve veiltail varyeteleri için şu özellikleri belirtmişlerdir: Oranda varyetesi; oval bir vücut yapısına sahiptir. Gözler normal olmakla birlikte başının üzerinde yoğunlaşan ve solungaç kapaklarına kadar uzanan köpüğümsü bir baş yapısı vardır. Kuyruk ve dorsal yüzgeçler gelişmiş olup, kuyruk ve anal yüzgeçler çifttir. Kırmızı, sarı, beyaz, kırmızı-beyaz, sarı-beyaz ve siyah lekeli olan emprime desenlileri vardır. Veiltail varyetesi; vücut kısa ve enlidir. Baş ve gözler normaldir. Tüm yüzgeçler oldukça gelişmiş olup, özellikle kuyruk

yüzgeci bir tül duvak gibi aşağı doğru sarkıktır. Bunlarda da kuyruk ve anal yüzgeçler çifttir. Sade renkliler arasında kırmızı, sarı, sarı siyah ve gümüşü renkliler mevcut olup, emprime desenliler arasında sarı, kırmızı ve siyah lekeli vardır.

Mager (1960) ve Altınköprü (1984), hemen hemen tüm japon balığı üretimlerinde yavruların 1/10' inin tam sağlıklı olup diğerlerinde renk, sakatlık ve fiziksel değişiklikler görüldüğünü bildirmişlerdir. Adı geçen yazarlar, balıkların büyüdükten sonra varyete ayrımlarının yapılabildiğini, bunun yanında elde edilen yavruların ancak % 30' unun ana ve babaya benzer varyeteden olduklarını, diğerlerinin ana-babaya benzemeyerek melez olduklarını, ayrıca ana-babaya benzerlik bakımından en önemli kriterlerin çift kuyruk, çift anal yüzgeç ve göz yapısı olduğunu savunmuşlardır.

Ergin ve Altınköprü (1969) ve Altınköprü (1987), japon balığı varyetelerinden elde edilen yavruların gri-yeşil renkte olup, 4-7 ay içinde sarıdan koyu kırmızıya kadar bütün renkleri alabileceklerini belirtmişlerdir.

Matsui (1976) ve Rusuf (1987) yavruların aldığı ışık şiddeti ve ortam sıcaklığına bağlı olarak renk oluşumunun değişeceğini ayrıca, yemin miktar ve kalitesinin de renk üzerine etkili olacağını açıklamışlardır.

Matsui' ya (1976) göre, oranda varyetesi, ryukin varyetesinin mutasyona uğraması sonucu elde edilmiştir. Aynı araştırmacı ryukin varyetesi için şu özellikleri belirtmiştir: Vücut kısa ve oldukça enlidir. Gözler normal olup baş vücuda göre küçüktür. Kuyruk ve anal yüzgeçleri çift olup, kuyruk yüzgeci kısadır.

Kirpichnikov (1981), japon balıklarında değişik varyetelerin ortaya çıkışının temel olarak gözle görülen mutasyonlar olduğunu ve bunların; değişik renkler, yüzgeçler, gözlerin yapısı, vücudun yapısı ve şekli gibi bazı karakterler olduğunu belirtmiştir. Aynı araştırmacı, genlerin modifikasyonu ile yeni tip mutasyonlar geliştirilerek değişik formların ortaya çıkabileceğini ve bu özelliklerin ortaya çıkmasında 2 veya daha fazla genin etkileşimleri sonucu olduğunu açıklamıştır.

Altınköprü (1983), oranda varyetesinin aslanbaş ile veiltail varyetelerinin melezlenmesi sonucu elde edildiğini belirtmiştir.

Altınköprü (1983; 1984), 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 açıklamıştır.

Ekingen (1983), balıklardaki rengin temel olarak derideki pigmentlerden ileri geldiğini, bununla beraber deri altı dokusu, vücut sıvıları, hatta barsak içeriğinin bile balığın rengini etkileyebileceğini belirtmiştir.

Altinköprü (1983), japon balıklarının renk olarak metalik renkliler, mat renkliler ve emprime desenliler olmak üzere 3 grup altında toplandığını; safkan metalik renkli x metalik renkli çaprazlanmasında % 100 metalik renkli, yine safkan mat renkli x mat renkli çaprazlanmasında % 100 mat renkli, metalik renkli x mat renkli çaprazlanmasında ise emprime desenli ve diğer renklilerin ortaya çıkacağını belirtmiştir. Aynı araştırmacı; bu değişik renk özelliklerini taşıyan 3 ayrı grubun, anatomik açıdan farklı özellikler taşıyan tiplerle akıllıca çaprazlanmaları sonucunda renk, vücut yapısı ve yüzgeç yapıları bakımından farklı tipler elde edilebileceğini açıklamıştır.

Hunnam (1983), japon balıklarından yan tarafları sarı, sırt bölgesi ve arka kısmı yeşil olan tipler melezlendiğinde kırmızı, sarı ve gümüş renğinde balıklar elde edilebileceğini belirtmiştir.

Geldiay (1985), japon balığı yavrularının 6 hafta sonra kendi gerçek renklerini almaya başladıklarını bildirmiştir.

Mertlich (1989), japon balığı yavrularının 3 - 9 aylık oldukları zaman vücut uzunluğuna bağlı olarak kısa yüzgeçlere sahip olabileceklerini, aynı balıkların 3 yaşına ulaştıklarında çok uzun yüzgeçlere sahip olabileceğini belirtmiştir.

Temelli (1989), yaptığı bir çalışmada Kırmızı pullu x Kırmızı pullu, Alaca pullu x Alaca pullu ve Alaca pulsuz x Alaca pulsuz japon balıklarını anaç sayısını fazla tutmak koşulu ile havuzlarda bir melezlemeye tabi tutmuştur. Adı geçen araştırmacı; balıklarda renk, pulluluk ve kuyruk tipi oranları ve aralarındaki ilişkiyi inceleyerek, seleksiyon çalışmalarında süreklilik kazandırıldıkça benzer karakterleri gösteren daha fazla sayıda balık elde edilmesinin mümkün olacağını açıklamıştır.

Wohlfarth (1991), japon balıklarıyla yaptığı bir çalışmada beyaz ve altın sarısı renge sahip 2' li bir çaprazlamada; beyaz x beyaz renkte % 35, altın sarısı x beyaz renkte %22, beyaz x altın sarısı renkte % 3 yaşama oranı ve altın sarısı x altın sarısı renkte yapılan çaprazlamada ise elde edilen yavruların tümünün öldüğünü ve sonuçta ana-babanın rengi ile yavruların renginin belirlenmesinin mümkün olmadığını; genetiksel ve

Çevresel faktörlerin etkili olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı, aynı zamanda beyaz rengin altın sarısı renge göre dominant olduğunu ve renk oluşumunun bir pigment eksikliğinden kaynaklandığını ileri sürmüştür.

Purdom (1993), japon balıklarında 3 temel renkten en yaygın olanının altın sarısı olduğunu ve bazı varyetelerin tamamen siyah olup, shubunkin gibi bazı varyetelerin ise mavi, kırmızı ve siyah renkli olabileceğini belirtmiştir. Aynı araştırmacı, japon balıklarındaki oldukça ayırt edici olan bu renklerin hibriditizasyon ve virüsler tarafından pigment hücrelerinin bozulması sonucu ortaya çıktığını ve genler tarafından kontrol edildiğini belirtmiştir. Araştırıcıya göre, japon balıklarında renklerin parlaklığında çevresel faktörler oldukça etkilidir. Örneğin; İsrail ve Hindistan gibi ılıman iklimli bölgelerdeki japon balıklarının soğuk Avrupa blgelerindekine göre çok daha renkli bir görünüme sahip oldukları bilinmektedir. Japon balıklarındaki renk, yüzgeç şekli ve vücut yapısı gibi farklılıklar genler tarafından kontrol edilirler ve çaprazlama sonucu bu özellikler modifiye olabilirler

Alpbaz (1998), melezleme ile ekonomik öneme sahip canlılarda, iki ayrı varyetenin çiftleştirilerek yeni varyeteler elde edilebileceğini ve bu şekilde yeni genotipler elde edilerek ıslah çalışmalarına hız kazandırabileceğini belirtmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

Çalışma Haziran 1998 - Mayıs 1999 tarihleri arasında yapıldı. Çalışmanın melezlemeye ait üretim kısmı Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Antalya Kepez Su Ürünleri Üretim İstasyonu Müdürlüğü Akvaryum Balıkları Ünitesi' nde gerçekleştirildi. Yavruların ilk 2 aylık beslenmeleri de burada yapıldı, bundan sonraki 6 aylık besleme ve varyete özelliklerinin belirlenmesi ise Fırat Üniversitesi Keban Meslek Yüksekokulu Akvaryum Balıkları ve Yetiştiriciliği Laboratuvarı' nda tamamlandı. Ayrıca su ve yem analizleri için Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarları kullanıldı.

Japon balıklarının melezlenmesinde ülkemizde yaygın olarak bulunan **oranda**, **ryukin** ve **veiltail** varyeteleri kullanıldı. Çalışmada bu varyetelere ait anaçlar, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Antalya Kepez Su Ürünleri Üretim İstasyonu Müdürlüğü Akvaryum Balıkları Ünitesi' ndeki japon balıklarından temin edildi. Orandalardan altın sarısı (Foto 3.1), ryukinlerden kırmızı renkliler (Foto 3.2) ve veiltail varyetesinden emprime desenli (Foto 3.3) olanlar araştırmada kullanıldı.

Balıkların yaşama ortamı; Mager (1960), Herbert ve Leonard (1978), Altıncöprü (1983), Hunnam (1983), Mertlich (1987), Wang (1989), Sweeney (1990), Temelli ve Alpbaz (1991), Garg ve Garg (1992), Ng ve diğ. (1992), Mills ve diğ. (1993), Smith (1996) tarafından belirtilen özellikler dikkate alınarak hazırlandı. Çalışma süresince anaç havuzlarında, çaprazlamaların yapıldığı akvaryumlarda ve yavruların büyütülmesi amacıyla kullanılan besleme akvaryumlarında günlük olarak sıcaklık, 15 günde bir ve gerektiği durumlarda oksijen ve pH ölçümleri yapıldı. Oksijen için 0.01 hassasiyetli oksijen metre, pH için yine 0.01 hassasiyetli pH metre kullanıldı. Sıcaklık için 0.1 hassasiyetli -10 ile 110 °C aralığını ölçebilen alkollü cam termometrelerden yararlanıldı. Şengül ve Türkmen (1991), Egemen ve Sunlu (1999) tarafından belirtilen yöntemler kullanılarak; toplam sertlik ETDA ile titre edilerek, organik madde potasyum permanganat harcaması ile yapıldı.

Bu çalışmada japon balıklarından oranda, ryukin ve veiltail varyetelerine ait 36 erkek ve 18 dişi olmak üzere toplam 54 anaç kullanıldı. Bu balıkların eşeyleri Mager (1960) ve Altıncöprü (1983,1984) tarafından belirtilen yöntemler uygulanarak belirlendi.

Eşeyleri belirlenen balıklar su giriş ve çıkışları bağımsız olan 10 x 1x 0.5m boyutlarındaki havuzlara stok edildi (Foto 3.4). Anaçlara kondisyon kazanmaları amacı ile Altinköprü (1983) tarafından belirtilen canlı yem ağırlıklı bir besleme uygulandı. Anaçların beslenmesinde, günde 2 defa canlı yem (*Tubifex sp*, *Daphnia sp.*) ve 1 defa kuru yem (% 30 $\pm$ 2 ham protein içeren dip yemi), balıklar yem almayı bırakıncaya kadar verildi.

Anaç balıkların yaşları; Chugunova (1963) ve Kara (1992) tarafından belirtilen yöntemle belirlendi. Eşeyssel olgunluk yaşı ise; Ergin ve Altinköprü (1969), Çelikkale (1986), Altinköprü (1987), Mertlich (1987) ve Demirsoy (1993) tarafından belirtilen kriterler göz önüne alınarak tespit edildi.

Japon balıklarının yumurtalarının olgunlaşma dönemi; Ergin ve Altinköprü (1969), Altinköprü (1983,1984), Alpbaz (1984), Geldiay (1985), Altinköprü (1987), Temelli ve diğ. (1991) tarafından belirtilen özellikler dikkate alınarak belirlendi.

Japon balıklarından yumurta alımında; Woynarovich ve Horvath (1980), Altinköprü (1983), Atay (1987), Axelrod (1988), Çelikkale (1988 b) ve Purdom (1993)' un belirledikleri yarı kontrollü döl alımı uygulandı. Bu döl alımını gerçekleştirebilmek için önceden hazırlanan biri asil ve biri yedek olmak üzere 150 x 65 x 35 cm boyutlarındaki 18 adet akvaryumlardan her birine bir gün önce ikişer erkek anaç ve ertesi gün birer adet dişi anaç stoklandı (Foto 3.5).

Mimioğlu (1968), Wohlfarth (1991), Dayıoğlu ve Doğru (1994), Temizkan (1994) ve Alpbaz (1998) tarafından belirtilen yöntemler uygulanarak; oranda, ryukin ve veiltail varyetelerine ait jopon balıklarının melezlenmesi Tablo 3.1' de belirtildiği şekilde yapıldı.

Yarı kontrollü döl alımına, tüm çaprazlamalardan sonuç alınabilmesi için 45 gün süreyle devam edildi. Döl alımı tamamlandıktan sonra akvaryumlardaki anaçlar ortamdan alınıp, yumurtaların kuluçkalanması işlemi ve yumurtalardan çıkan larvaların yavru haline geldikten sonra iki aylık ön beslenmeleri aynı akvaryumlarda tamamlandı.

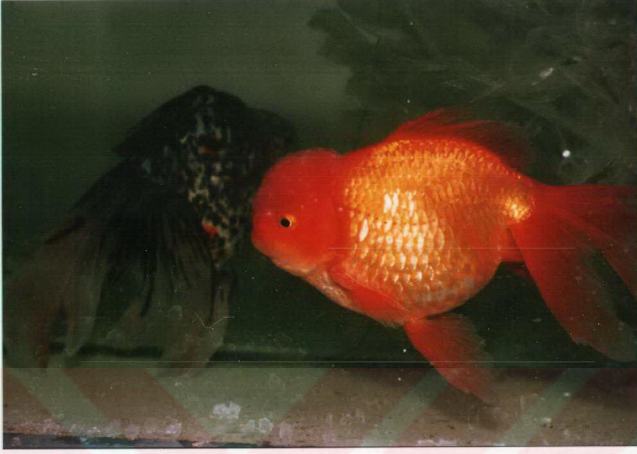


Foto 3.1. Oranda varyetesi (anaç).



Foto 3. 2. Ryukin varyetesi (anaç).



Foto 3. 3. Veiltail varyetesi (anaç).



Foto 3. 4. Anaç balıkların stok edildiği havuzlar (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Antalya Kepez Su Ürünleri Üretim İstasyonu Müdürlüğü Akvaryum Balıkları Ünitesi Anaç Havuzları).

Tablo 3.1. Oranda, ryukin ve veiltail varyetelerinin birbirleri ve kendi aralarındaki çaprazlama grupları.

Çaprazlama no:	Erkek	Adet	Dişi	Adet
1	Oranda	2	Oranda	1
2	Oranda	2	Ryukin	1
3	Oranda	2	Veiltail	1
4	Ryukin	2	Ryukin	1
5	Ryukin	2	Oranda	1
6	Ryukin	2	Veiltail	1
7	Veiltail	2	Veiltail	1
8	Veiltail	2	Oranda	1
9	Veiltail	2	Ryukin	1



Foto 3. 5. Çaprazlamalarda kullanılan bir akvaryum ve yumurtlama yatağı.

Yarı kontrollü döl alımı denemelerinde balıkların verdiği toplam yumurta sayısı, döllenmiş yumurta sayısı, döllenmeyen yumurta sayısı ve larva sayısı Atay (1989) tarafından belirtilen alan-yoğunluk metodu ile belirlendi.

Kuluçkalama sonucu elde edilen larvalar, vitellüs keselerini bitirip yüzmeye başladıklarında ilk besin olarak Altinköprü (1983; 1984), Alpbaz (1984) ve Axelrod (1988)' un belirledikleri yöntem uygulanmak sureti ile, iyice kaynatılıp katı halde pişirilmiş yumurta sarısı eriyiği ile 5 gün yemlendi. Beşinci günden itibaren *Artemia salina* larvaları verilmeye başlandı ve bu larvalar ile yemlemeye 10 gün devam edildi. Onbeş günlük bu yemlemenin ardından Alpbaz (1984), Akyıldız (1992) ve Sweeney (1990) tarafından belirtilen yöntemler uygulanarak buğday unu, kurutulmuş *Artemia salina* larvası, alg tozu karışımından hazırlanan mama ile birlikte çok ince kıyılmış *Tubifex*' ten oluşan yemlerle yemlemeye 2 ay süre ile devam edilerek yavruların ön beslenmeleri tamamlandı.

Ön beslenmesi tamamlanan bu yavrulardan her gruptan tesadüfi örnekleme ile belli sayıda yavru alınarak çaprazlama sonuçlarını değerlendirebilmek amacı ile Kasım 1998 - Nisan 1999 tarihleri arasında 6 aylık ayrı bir besleme periyodu uygulandı. Yavrular çaprazlama gruplarına ve büyüklüklerine göre 60x55x40 cm, 80x30x30 cm, 90x45x35cm ve 120x45x45 cm. boyutlarında olan farklı büyüklükteki akvaryumlara stoklandı. Her bir akvaryumda havalandırma, filtre ve ısıtma sistemleri oluşturuldu. Akvaryumlardaki su sıcaklığı; Evans (1957); Ergin ve Altinköprü (1969), Altinköprü, (1983, 1984, 1987), Alpbaz (1984), Geldiay (1985), Axelrod (1988), Wiegand ve diğ. (1988), tarafından belirtilen kriterler dikkate alınarak 22 ± 2 °C' de sabit tutulmaya çalışıldı. Bunun için 100 W' lık termostatl ısıtıcılar kullanıldı. Akvaryum suları kirlilik durumlarına göre; Mertlich (1987), Sweeney (1990) ve Smith' in (1996) belirledikleri şekilde suyun 1/3' lik kısmı 5 - 7 günde bir temiz su ile değiştirildi. Ayda bir ise akvaryum suları tamamen değiştirilip, akvaryum camları ve malzemeler temizlenip % 5' lik potasyum permanganat çözeltisi ile dezenfekte edildi. Filtrelerin su süzme materyalleri ise 2 günde bir temizlendi.

Yavru balıkların 6 aylık beslenme periyodunda Akyıldız (1992), Sweeney (1990), Mills ve diğ.(1993) tarafından belirtilen yöntemler uygulandı. Buna göre büyümeyi sağlamak amacıyla haşlanmış ıspanak ve *Tubifex sp.* kuru yeme ilave olarak kullanıldı. Kuru yem olarak ilk bir ay kavrulmuş buğday unu, hazır ticari Pat 8 yemi,

kurutulmuş *Artemia salina* larvası ve karotinoid, klorofil gibi pigmentleri kapsayan renk verici spirulina unu (kurutulmuş alg tozu) karışımından oluşan yemler su ile karıştırılarak hamur hale getirilip mama şeklinde verildi. İkinci aydan itibaren Pat 8 yerine Pat 12 olan yem kullanıldı. Pat 8 ve Pat 12 yemleri hazır ticari yem olup pelet büyüklükleri ve protein miktarları balık büyüklüğüne göre değişmektedir. Beşinci ve altıncı aylarda da canlı yemlerin yanı sıra mama yerine direkt 2 numara alabalık yavru pelet yemi kullanıldı. Bu yemlerin yemleme öğün sayısı ve yemleme miktarı Çetinkaya (1995) tarafından belirtilen yöntemlere göre uygulandı. Kullanılan kuru yemlerin ham protein miktarı kjel dhal ve ham yağ miktarı ise ether ekstraksiyon metodu ile (%) belirlendi.

Besleme periyodu süresince balıkların canlı ağırlık artışları her 15 günde bir tartılarak tespit edildi. Gruplardaki balıkların canlı ağırlıkları Düzgüneş ve diğ. (1993) tarafından belirtilen örnekleme metodu ile akvaryumlardan 10' ar adet 3 tekrar alınan balıklar 0.2 g hassasiyetli dijital terazi ile tartıldı. Balıkların canlı ağırlık ortalamaları, toplam ağırlığın birey sayısına bölünmesiyle bulundu. Balıkların ortalama canlı ağırlıkları alınarak Ekingen (1983) ve Çelikkale (1988 a)' nin belirledikleri yöntemlerle gerçek ve oransal büyümeler belirlendi. Ayrıca besleme sonunda tüm balıkların ağırlıkları tek tek alınıp, gruplar arasındaki büyüme farkının önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu (1993) tarafından belirtilen varyans analizi uygulandı.

Yavru büyütme işlemi 8 ay içinde tamamlanarak balıkların çaprazlama sonuçları; Mager (1960), Altınköprü (1984), Kirpichnikov (1981) ve Temelli (1989) tarafından belirtilen yöntemlerle incelendi. Buna göre; balıklardaki yaşama oranı, renklenme, kuyruk yüzgecin tek veya çift oluşu, anal yüzgecin tek veya çift oluşu, genel vücut ve baş yapısı, dış görünüş olarak herhangi bir bozukluk olup olmadığı ve bunlara bağlı olarak ana-babaya benzerlik sayı ve oranları (%) gruplar içinde tespit edildi.

Gruplar arasında önemli bulunan parametrelere Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, (1993) tarafından belirtilen khi-kare testi uygulanarak önem dereceleri belirlendi.

Akvaryumların ve kullanılan malzemenin dezenfeksiyonunda % 5' lik potasyum permanganat çözeltisi kullanıldı. Yavru büyütme akvaryumlarında oluşabilecek mantar, protozoon ve external paraziter hastalıkların kontrolü amacıyla ve aynı zamanda bu hastalıkların sağıtımında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Balıkları

Laboratuvarında kullanılmakta olan % 37' lik formaldehit (1 l), metilen mavisi (3,6 g) ve malaşit yeşili (3,6 g) karışımından akvaryumlara 6 l' ye 1 damla oranında uygulandı. Ayrıca bakteriyel hastalıkların kontrolünde ve sağıtımında Alpbaz (1993) tarafından belirtilen yöntemlere göre, akriflavin ve antibiotik (kemicetine) gibi ilaçlar kullanıldı.



4. BULGULAR

Japon balığı varyetelerinden oranda, ryukin ve veiltail balıklarının melezlenmesiyle elde edilen döllenmiş yumurtaların kuluçkalanması, larva elde edilmesi, larvaların yavru haline getirilmesi, yavruların beslenmesi ve neticede yavrularda yaşama oranı, renklenme, kuyruk yüzgecinin tek veya çift oluşu, anal yüzgecin tek veya çift oluşu, genel vücut ve baş yapısı, dış görünüş olarak herhangi bir bozukluk olup olmadığı ve bunlara bağlı olarak ana-babaya benzerlik durumları belirlendi.

Çalışma süresince balıkların bulunduğu ortamlara ait su analiz değerleri aylık ortalamalar alınarak belirlendi. Anaç havuzlarında aylara göre ortalama sıcaklık, pH, çözünmüş oksijen, toplam sertlik ve organik madde miktarı ile ilgili su analiz değerleri Tablo 4.1' de ve çaprazlamaların yapıldığı akvaryumlardaki aynı analizlere ait değerler ise Tablo 4.2' de verilmiştir. Tablo 4.2 incelendiğinde eylül ayında oksijen düzeyindeki azalma yapılan yemlemeden kaynaklanmaktadır. Yavruların büyütülmesi amacıyla kullanılan besleme akvaryumlarında aylık ortalama sıcaklık, pH ve çözünmüş oksijen değişimleri Tablo 4.3' de verilmiştir. Besleme akvaryumlarında zaman zaman yapılan toplam sertlik değerleri minimum 26.4 °FS ve maksimum 32.8 °FS, organik madde miktarları akvaryumlardaki organik maddenin oksijeni harcama durumlarına göre minimum 1.8 mgO₂/l ve maksimum 8.3 mgO₂/l olarak saptandı.

Çaprazlamada kullanılan anaç balıkların ağırlıkları minimum 48g, maksimum 185 g ve ortalama 97 g idi.. Balıklardan tesadüfi örnekleme ile alınan pul örneklerinde anaçların 2 - 5 yaşlarında oldukları belirlendi.

Yapılan 9 çaprazlamadan Ryukin x Ryukin ve Veiltail x Veiltail grupları hariç 7 çaprazlama grubundan sonuç alındı. Üreme denemelerinde çaprazlama gruplarına ait anaç japon balıklarının 24 Ağustos -10 Eylül 1998 tarihleri arasında su sıcaklığının 22.4 - 26 °C olduğu dönemde yumurta bıraktıkları tespit edildi. Bu sıcaklıklara bağlı olarak yumurtalardan larvaların çıkış süresi 60 - 72 saat olarak belirlendi. Çaprazlama gruplarına göre; anaç japon balıklarının verdiği toplam yumurta sayısı, dölenen yumurta sayısı, döllenmeyen yumurta sayısı, larva sayısı ve toplam yumurta sayısına göre elde edilen larva oranı (%) Tablo 4.4' de verilmiştir.

Tablo 4. 1. Anaç havuzlarında su analiz değerleri.

AYLAR	Eşey	Sıcaklık (°C)	pH	Çözünmüş oksijen (mg/l)	Toplam sertlik (°FS)	Organik madde (mgO ₂ /l)
Haziran 1998	Dişi	22.1	7.18	8.2	28.7	4.6
	Erkek	22.4	8.05	7.5	28.3	5.8
Temmuz 1998	Dişi	24.5	6.35	6.7	29.4	5.2
	Erkek	24.8	7.09	6.4	29.6	6.8

Tablo 4. 2. Çaprazlamaların yapıldığı akvaryumlarda su analiz değerleri.

AYLAR	Akvaryum No	Sıcaklık (°C)	pH	Çözünmüş oksijen (mg/l)	Toplam sertlik (°FS)	Organik madde (mgO ₂ /l)
Temmuz 1998	1	28.8	7.52	5.4	29.8	6.2
	2	28.9	7.45	5.1	29.7	5.8
	3	28.5	7.75	5.3	29.6	6.0
	4	28.7	7.72	5.6	29.7	5.8
	5	24.7	7.72	5.1	28.9	5.4
	6	27.3	7.77	6.0	28.8	5.6
	7	23.9	7.74	6.5	27.6	6.2
	8	23.6	7.78	6.1	27.4	6.0
	9	23.4	7.80	6.4	27.2	5.8
Ağustos 1998	1	28.6	7.95	6.2	28.5	5.7
	2	28.7	7.98	6.3	30.2	4.3
	3	28.5	7.97	6.7	29.3	4.9
	4	27.2	8.05	5.8	26.8	5.9
	5	27.3	8.14	7.2	27.5	5.5
	6	27.5	8.08	6.5	29.5	4.8
	7	25.8	8.17	7.5	26.3	4.2
	8	25.7	8.23	7.7	28.7	4.0
	9	25.5	8.10	7.2	29.6	4.0
Eylül 1998	1	26.0	8.21	4.1	27.9	3.6
	2	26.0	8.33	4.5	28.2	6.9
	3	25.4	8.18	4.4	27.6	6.7
	4	26.8	8.55	4.5	29.3	6.2
	5	23.4	8.32	4.3	28.4	6.6
	6	24.0	8.11	4.1	29.6	7.2
	7	23.4	8.28	4.2	27.3	6.0
	8	23.6	8.41	4.1	25.7	7.3
	9	22.4	8.53	4.4	28.3	7.1
Ekim 1998	1	18.0	8.41	4.9	27.6	7.0
	2	18.0	8.54	7.2	27.4	6.8
	3	18.0	8.30	7.2	27.8	7.4
	4	17.8	8.14	6.5	28.8	6.4
	5	18.1	8.13	5.7	27.4	7.8
	6	18.5	8.32	6.7	26.5	7.6
	7	17.6	8.77	7.4	27.9	6.2
	8	17.7	8.36	5.9	27.3	7.5
	9	17.5	8.73	7.1	27.5	7.9

Tablo 4. 3. Besleme akvaryumlarında su analiz değerleri.

AYLAR	Akv. No	Sıcaklık (°C)	pH	Çözülmüş oksijen (mg/l)	AYLAR	Akv. No	Sıcaklık (°C)	pH	Çözülmüş oksijen (mg/l)
Kasım 1998	1	22.6	7.20	6.0	Şubat 1999	1	20.6	8.15	6.8
	2	22.1	7.07	6.8		2	20.8	8.23	6.7
	3	23.1	7.10	6.3		3	22.1	7.95	7.9
	4	22.8	7.19	6.7		4	22.5	8.22	7.0
	5	21.7	7.20	6.7		5	21.6	8.13	6.7
	6	21.4	7.21	6.1		6	22.3	8.22	7.1
	7	22.5	7.16	6.3		7	22.4	8.21	6.8
	8	21.9	7.24	6.6		8	21.3	8.08	7.5
	9	22.7	7.18	6.5		9	22.4	8.25	5.7
	10	22.6	7.06	6.2		10	21.0	8.26	6.5
	11	21.3	7.13	5.9		11	20.5	8.23	6.9
	12	20.9	7.16	6.1		12	22.3	8.21	7.1
	13	22.4	7.18	6.4		13	21.3	8.28	7.1
	14	23.2	7.13	6.6		14	21.2	8.28	7.5
	15	20.2	7.21	6.9		15	20.8	8.31	7.0
	16	21.3	7.18	6.0		16	20.9	8.12	7.0
	17	20.8	7.14	6.3		17	20.8	8.24	6.8
Aralık 1998	1	22.4	7.74	7.1	Mart 1999	1	21.9	6.92	6.5
	2	20.4	7.56	7.0		2	21.5	6.96	6.4
	3	21.8	7.49	6.2		3	21.9	7.07	7.0
	4	22.7	7.47	6.8		4	22.3	7.04	6.1
	5	21.8	7.43	6.5		5	21.8	6.98	6.6
	6	22.5	7.51	7.3		6	22.4	7.01	6.3
	7	22.6	7.56	7.1		7	22.2	7.03	6.9
	8	21.6	7.42	6.0		8	21.1	7.08	7.0
	9	21.0	7.50	6.7		9	21.7	7.07	7.1
	10	21.7	7.40	7.6		10	21.6	7.02	6.8
	11	20.8	7.60	7.7		11	19.9	7.08	6.8
	12	20.4	7.53	7.2		12	21.9	7.08	7.1
	13	21.8	7.48	6.5		13	20.9	7.05	6.9
	14	21.2	7.40	6.5		14	21.5	7.03	5.7
	15	20.2	7.44	7.0		15	20.9	7.08	6.7
	16	20.4	7.47	7.3		16	21.2	7.06	6.5
	17	20.6	7.46	7.5		17	21.2	7.07	7.2
Ocak 1999	1	21.8	8.25	6.8	Nisan 1999	1	24.2	7.90	5.5
	2	20.5	8.34	7.7		2	22.9	7.85	5.5
	3	21.5	8.05	6.2		3	23.2	7.69	5.1
	4	22.6	8.31	6.7		4	22.8	7.81	6.4
	5	21.9	8.28	6.9		5	22.9	7.87	5.8
	6	21.8	8.36	7.3		6	22.5	7.91	5.7
	7	22.4	8.33	6.6		7	22.7	7.93	5.4
	8	21.5	8.16	7.0		8	22.1	7.89	5.8
	9	20.6	8.34	7.5		9	24.6	7.85	4.2
	10	23.1	8.34	7.0		10	21.3	8.05	6.5
	11	20.5	8.34	7.8		11	23.6	7.85	6.3
	12	20.8	8.32	7.4		12	24.0	7.70	4.5
	13	22.9	8.21	6.8		13	21.4	7.98	6.2
	14	20.5	8.35	7.1		14	24.8	7.71	5.0
	15	21.4	8.42	7.3		15	20.4	7.95	6.3
	16	21.5	8.24	7.0		16	21.3	7.90	6.3
	17	20.4	8.23	7.2		17	22.7	7.80	5.4

Tablo 4. 4. Çaprazlama gruplarına göre anaç balıkların verdiği toplam yumurta sayısı, döllenmiş yumurta sayısı, döllenmeyen yumurta sayısı, larva sayısı ve toplam yumurta sayısına göre elde edilen larva oranları (%).

Çaprazlama grupları	Toplam yumurta sayısı	Döllenmiş yumurta sayısı	Döllenmeyen yumurta sayısı	Larva sayısı (n)	% n
Oranda ♂ x Oranda ♀	691	556	135	368	53.26
Oranda ♂ x Ryukin ♀	1068	848	220	696	65.17
Oranda ♂ x Veiltail ♀	745	572	173	421	56.51
Ryukin ♂ x Oranda ♀	1596	1381	215	1175	73.62
Ryukin ♂ x Veiltail ♀	1657	1422	235	1248	75.31
Veiltail ♂ x Oranda ♀	1387	1213	174	987	71.16
Veiltail ♂ x Ryukin ♀	1189	1022	167	891	74.93

Tablo 4.4 incelendiğinde balıkların verdiği toplam yumurta sayısı bakımından en düşük 691 adet ile Oranda ♂ x Oranda ♀, en yüksek 1657 adet ile Ryukin ♂ x Veiltail ♀ çaprazlama grubundan elde edildi. Döllenmiş yumurta sayısı bakımından en düşük 556 adet ile Oranda ♂ x Oranda ♀, en yüksek 1422 adet ile Ryukin ♂ x Veiltail ♀ çaprazlama grubundan elde edildi. Döllenmeyen yumurta sayısı bakımından yine en düşük değerin 135 adet ile Oranda ♂ x Oranda ♀, en yüksek değerin 235 adet ile Ryukin ♂ x Veiltail ♀ grubunda olduğu belirlendi. Çaprazlama gruplarına göre anaç balıkların verdiği toplam yumurta sayısına göre elde edilen larva sayısı bakımından en düşük verim % 53.26 ile Oranda ♂ x Oranda ♀ ve % 56.51 ile Oranda ♂ x Veiltail ♀ gruplarından elde edildi. Diğer gruplar arasında çok fazla fark olmamakla birlikte toplam yumurta sayısına göre elde edilen larva sayısı bakımından en yüksek verim % 75.31 ile Ryukin ♂ x Veiltail ♀ çaprazlama grubundan elde edildi. Yumurtadan çıkan larvaların üçüncü günden itibaren yüzmeye ve dolayısıyla yavru haline gelip yem almaya başladıkları tespit edildi.

Ön beslenmesi tamamlanan bu yavrulardan her gruptan tesadüfi örnekleme ile belli sayıda ve toplam 1541 yavru alınarak çaprazlama sonuçlarını değerlendirebilmek

amacı ile 6 aylık ayrı bir besleme periyodu uygulandı. Her bir çaprazlama grubundan alınan yavru balık sayısı ve bunların stoklandığı akvaryumlar Tablo 4.5' de gösterilmiştir. Bu besleme periyodu süresince kullanılan kuru yemlerin besin değerleri ise Tablo 4.6' da verilmiştir.

Sonuç alınan 7 çaprazlama grubuna ait ön beslenmesi tamamlanmış yavruların, 6 aylık besleme periyodu boyunca gelişmelerini değerlendirmek amacıyla 15 günlük aralıklarla yapılan ölçümlerinde; balıkların ortalama canlı ağırlık artışları Tablo 4.7' de, gerçek büyüme değerleri Tablo 4.8' de ve oransal büyüme değerleri Tablo 4.9' da verilmiştir. Oransal büyüme değerleri Şekil 4.1' de gösterilmiştir. Ayrıca, besleme sonunda her bir çaprazlama grubuna ait tüm balıkların ağırlıkları tek tek alınıp gruplar arasındaki büyüme farklarını değerlendirmek amacıyla yapılan varyans analizi Tablo 4.10' da belirtilmiştir.

Tablo 4. 5. Çaprazlama gruplarına ait ön beslenmesi tamamlanmış yavruardan alınan örnek sayısı ve bunların stok edildiği akvaryum sayısı ve boyutları.

Çaprazlama grupları	Toplam balık sayısı	Akvaryum no:	Balık sayısı	Akvaryum boyutları (U., G., Y. - cm)
Oranda ♂ x Oranda ♀	223	1	85	80 x 30 x 30
		2	85	80 x 30 x 30
		3	53	60 x 55 x 40
Oranda ♂ x Ruynkin ♀	206	4	90	80 x 30 x 30
		5	116	90 x 45 x 35
Oranda ♂ x Veiltail ♀	195	6	80	80 x 30 x 30
		7	115	90 x 45 x 35
Ruynkin ♂ x Oranda ♀	231	8	170	120 x 45 x 45
		9	61	60 x 55 x 40
Ruynkin ♂ x Veiltail ♀	219	10	90	80 x 30 x 30
		11	83	80 x 30 x 30
		12	46	60 x 55 x 40
Veiltail ♂ x Oranda ♀	225	13	95	80 x 30 x 30
		14	130	90 x 45 x 35
Veiltail ♂ x Ruynkin ♀	242	15	62	80 x 30 x 30
		16	60	80 x 30 x 30
		17	120	90 x 45 x 35

Tablo 4. 6. Kullanılan yemlerin besin değerleri.

Yemler	Ham Protein (%)	Ham Yağ (%)
Buğday unu	12.0	2.0
Pat 8	40.0	6.0
Pat 12	30.0	4.5
Alabalık yavru yemi	44.4	10
Kurutulmuş <i>Artemia salina</i> larvası	36.5	8
Spirulina unu (Kurutulmuş alg tozu)	65.0	5.0

Tablo 4. 7. Çaprazlama gruplarına göre yavruardan elde edilen aylık ortalama canlı ağırlıklar (g).

GRUPLAR	Oranda ♂ x Oranda ♀	Oranda ♂ x Ryukin ♀	Oranda ♂ x Veiltail♀	Ryukin ♂ x Oranda ♀	Ryukin ♂ x Veiltail♀	Veiltail ♂ x Oranda ♀	Veiltail ♂ x Ryukin ♀
AYLAR							
4 Kasım 1998 (Baş. ağırlığı)	0.1300	0.1400	0.1300	0.1400	0.1400	0.2100	0.1400
20 Kasım 1998 (1. Tartım)	0.3566	0.3113	0.3065	0.3015	0.3235	0.2830	0.2953
4 Aralık 1998 (2. Tartım)	0.4780	0.3546	0.3413	0.4415	0.3699	0.4100	0.3100
21 Aralık 1998 (3. Tartım)	0.7356	0.5774	0.5518	0.6553	0.5800	0.6200	0.5467
4 Ocak 1999 (4. Tartım)	0.8710	0.7504	0.6618	0.8233	0.7614	0.7000	0.6555
18 Ocak 1999 (5. Tartım)	1.0355	0.9185	0.7736	0.9567	0.9356	0.8600	0.7645
2 Şubat 1999 (6. Tartım)	1.2890	1.2218	0.9065	1.2633	1.1132	1.0133	0.8977
17 Şubat 1999 (7. Tartım)	2.1755	2.0614	1.6124	2.1867	2.1534	1.6500	1.5800
4 Mart 1999 (8. Tartım)	2.7044	2.6576	2.2416	2.7533	2.7444	2.1665	2.1266
17 Mart 1999 (9. Tartım)	3.3866	3.2846	2.5567	3.4433	3.0555	2.7467	2.5532
4 Nisan 1999 (10. Tartım)	4.1956	4.1623	3.7547	4.2617	3.8129	3.7526	3.6986

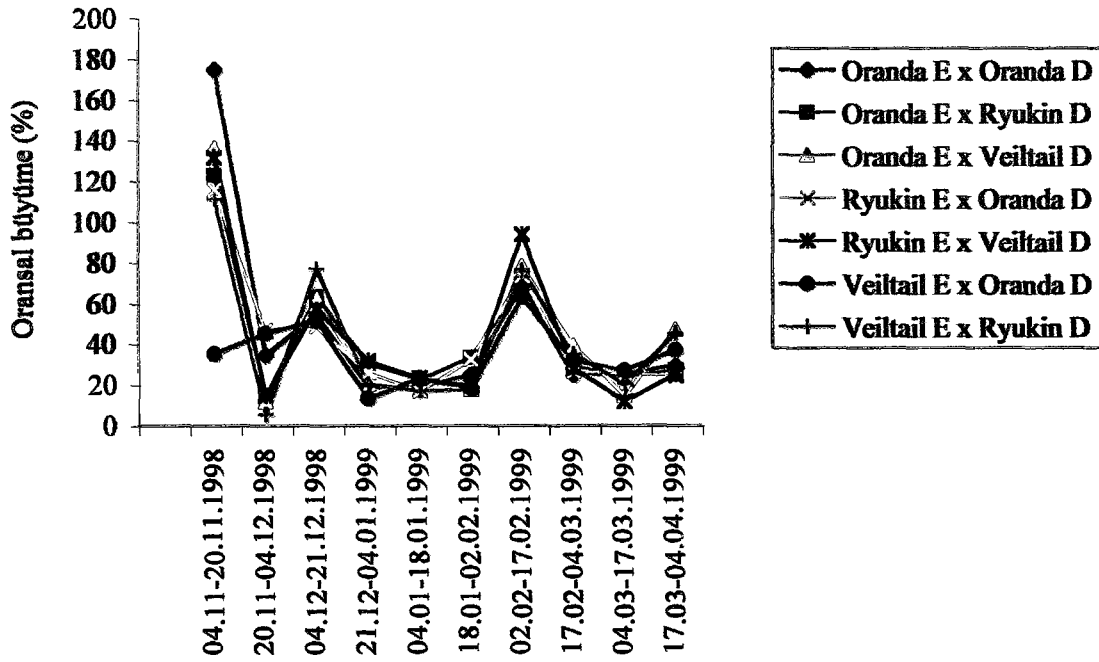
Tablo 4.7 incelendiğinde çaprazlama gruplarına ait n beslemesi tamamlanmış yavruarın başlangıç ağırlığı ortalama 0.13 ile 0.21 g arasında değişmekte olup, besleme sonunda ortalama 3.6986 - 4.2617 g arasında ağırlığa ulaştıkları belirlendi.

Tablo 4. 8. Çaprazlama gruplarına göre yavrualarda aylık gerçek büyüme değerleri (g).

GRUPLAR AYLAR	Oranda ♂ x Oranda ♀	Oranda ♂ x Ryukin ♀	Oranda ♂ x Veiltail ♀	Ryukin ♂ x Oranda ♀	Ryukin ♂ x Veiltail ♀	Veiltail ♂ x Oranda ♀	Veiltail ♂ x Ryukin ♀
4 Kasım – 20 Kasım1998	0.2266	0.1713	0.1765	0.1615	0.1835	0.0730	0.1553
20 Kasım – 4 Aralık 1998	0.1214	0.0433	0.0348	0.1400	0.0464	0.1270	0.0147
4 Aralık – 21 Aralık1998	0.2576	0.2228	0.1205	0.2138	0.2101	0.2100	0.2367
21 Aralık1998 - 4 Ocak 1999	0.1354	0.1730	0.1100	0.1680	0.1814	0.0800	0.1088
4 Ocak - 18 Ocak 1999	0.1645	0.1681	0.1118	0.1334	0.1742	0.1600	0.1090
18 Ocak – 2 Şubat 1999	0.2535	0.3033	0.1329	0.3066	0.1776	0.1533	0.1332
2 Şubat – 17 Şubat 1999	0.8865	0.8396	0.7059	0.9234	1.0402	0.6367	0.6823
17 Şubat – 4 Mart 1999	0.5289	0.5962	0.6292	0.5666	0.5910	0.5165	0.5466
4 Mart – 17 Mart 1999	0.6822	0.6270	0.3151	0.6900	0.3111	0.5802	0.4266
17 Mart – 4 Nisan 1999	0.8072	0.8777	1.1980	0.8184	0.7574	0.9759	1.1454

Tablo 4.9. Çaprazlama gruplarına göre yavrualarda aylık oransal büyüme (%) değerleri.

GRUPLAR AYLAR	Oranda ♂ x Oranda ♀	Oranda ♂ x Ryukin ♀	Oranda ♂ x Veiltail ♀	Ryukin ♂ x Oranda ♀	Ryukin ♂ x Veiltail ♀	Veiltail ♂ x Oranda ♀	Veiltail ♂ x Ryukin ♀
4 Kasım – 20 Kasım1998	174.30	122.35	135.76	115.35	131.07	34.76	110.92
20 Kasım – 4 Aralık 1998	34.04	13.91	11.35	46.43	14.34	44.78	4.97
4 Aralık – 21 Aralık1998	53.89	62.83	61.67	48.42	56.79	51.21	76.35
21 Aralık1998 - 4 Ocak 1999	18.40	29.96	19.93	25.63	31.27	12.90	19.90
4 Ocak - 18 Ocak 1999	18.88	22.40	16.89	16.20	22.87	22.85	16.62
18 Ocak – 2 Şubat 1999	24.48	33.02	17.17	32.04	18.98	17.82	17.42
2 Şubat – 17 Şubat 1999	68.77	68.71	77.87	73.09	93.44	62.83	76.00
17 Şubat – 4 Mart 1999	24.31	28.92	39.02	25.91	27.44	31.30	34.59
4 Mart – 17 Mart 1999	25.22	23.59	14.05	25.06	11.83	26.78	20.06
17 Mart – 4 Nisan 1999	23.83	26.72	46.85	23.76	24.78	36.62	44.84



Şekil 4.1. Çaprazlama gruplarına göre yavrularda aylık oransal büyüme (%) eğrileri.

Tablo 4. 10. Canlı ağırlık artışına bağlı olarak varyans analiz sonuçları.

Gruplar	n	$\bar{x}$	s
Oranda ♂ x Oranda ♀	212	2.583	2.619
Oranda ♂ x Ryukin ♀	186	2.670	1.674
Oranda ♂ x Veiltail ♀	179	2.321	0.986
Ryukin ♂ x Oranda ♀	222	2.603	4.194
Ryukin ♂ x Veiltail ♀	191	2.290	1.737
Veiltail ♂ x Oranda ♀	217	2.180	0.983
Veiltail ♂ x Ryukin ♀	218	2.173	1.599
F :		1.76	

- : Grup ortalamaları arası fark önemli değil ($P > 0.05$).

Bu verilere göre Şekil 4.1 ve Tablo 4.10 incelendiğinde çaprazlama grupları arasında büyüme farkının önemli olmadığı ($P > 0.05$) tespit edildi.

Çaprazlama gruplarına ait yavruların 6 aylık besleme periyodu sonunda elde edilen sonuçlara göre; başlangıçta yetiştirmeye alınan balık sayısı, ölen balık sayısı, yaşayan balık sayısı, ölüm oranı (%) ve yaşama oranı (%) Tablo 4.11' de verilmiştir. Gruplar arasında ölüm oranı (%) ve yaşama oranı (%) arasındaki ilişki khi-kare testi uygulanarak Tablo 4.11' de belirtilmiştir.

Tablo 4. 11. Çaprazlama gruplarına ait yavruların yetiştirme periyodu sonunda ölen balık sayısı, yaşayan balık sayısı, oranları (%) ve bunlarla ilgili khi-kare test sonuçları.

Gruplar	Yetiştirmeye alınan balık sayısı (n)	Ölen balık sayısı	Yaşayan balık sayısı	Ölüm oranı (%)	Yaşama oranı (%)
Oranda ♂ x Oranda ♀	223	11	212	4.93	95.07 ^b
Oranda ♂ x Ryukin ♀	206	20	186	9.71	90.29 ^b
Oranda ♂ x Veiltail ♀	195	16	179	8.21	91.79 ^b
Ryukin ♂ x Oranda ♀	231	9	222	3.90	96.10 ^b
Ryukin ♂ x Veiltail ♀	219	28	191	12.79	87.21 ^a
Veiltail ♂ x Oranda ♀	225	8	217	3.56	96.44 ^b
Veiltail ♂ x Ryukin ♀	242	24	218	9.92	90.08 ^b
X ² :	23.852 [*]				

* : P < 0.001

a, b: Aynı sütunda farklı harfleri içeren gruplar arası farklar önemlidir.

Tablo 4.11 incelendiğinde Ryukin ♂ x Veiltail ♀ çaprazlama grubunda ölüm oranı % 12.79 ile en yüksek değerde olup, diğer guruplarda ölüm oranı daha düşük ve biri birine yakın değerlerde olduğu görüldü. Yapılan khi-kare test sonuçları da bunu teyit etmektedir.

Çaprazlama gruplarına ait balıklarda renklemenin 3.-4. aylar arasında oluşmaya başladığı tespit edildi. Çalışma sonunda balıklardaki renk oluşum dağılımı Tablo 4.12' de verilmiştir.

Tablo 4.12. Çaprazlama gruplarına göre balıklardaki renk dağılımları (%).

Gruplar	Top.balık sayısı (n)	Sarı - Beyaz	Sarı	Beyaz	Gri - Yeşil	Sarı - Siyah	Kırmızı - Beyaz	Emprime Desenli
Oranda ♂ x Oranda ♀	212	44.81	41.51	8.49	3.30	1.42	0.47	-
Oranda ♂ x Ryukin ♀	186	31.72	30.11	11.29	23.12	3.76	-	-
Oranda ♂ x Veiltail ♀	179	-	16.76	2.79	25.70	10.05	-	44.70
Ryukin ♂ x Oranda ♀	222	33.33	27.93	12.16	22.97	3.15	-	0.45
Ryukin ♂ x Veiltail ♀	191	-	-	-	48.17	0.52	-	51.31
Veiltail ♂ x Oranda ♀	217	-	16.13	-	25.81	10.14	2.30	45.62
Veiltail ♂ x Ryukin ♀	218	0.46	-	-	47.70	0.92	-	50.92

Çaprazlamalarda altın sarısı renkli orandalar, kırmızı renkli ryukinler ve emprime desenli veiltail varyeteleri kullanılmasına rağmen, sonuçta çok değişik renklerde yeni bireyler elde edildi. Dişisi ve erkeği farklı benzer çaprazlama gruplarında renk dağılımının çok farklı olmadığı tespit edildi. Oranda ♂ x Oranda ♀ çaprazlama grubundaki balıklarda; % 44.81 ile sarı-beyaz ve % 41.51 ile sarı rengin baskın olduğu, % 5.19' luk kısmı ise sırasıyla gri-yeşil, sarı-siyah ve kırmızı-beyaz renklerinin oluşturduğu belirlendi. Oranda ♂ x Ryukin ♀ ve Ryukin ♂ x Oranda ♀ gruplarında yine baskın renklerin birbirine yakın değerlerle sarı-beyaz ve sarı olduğu, daha az oranlarda beyaz, gri-yeşil, sarı-siyah renklerinin meydana geldiği ve Ryukin ♂ x Oranda ♀ çaprazlama grubunda % 0.45' lik bir oranla emprime desenli bireyin ortaya çıktığı belirlendi. Oranda ♂ x Veiltail ♀ grubunda % 44.70 ve Veiltail x Oranda ♀ grubunda % 45.62 ile baskın renklerin emprime desenlilerden oluştuğu; bu rengi sırasıyla gri-yeşil, sarı, beyaz ve kırmızı-beyaz renklerinin oluşturduğu tespit edildi. Ryukin ♂ x Veiltail ♀ çaprazlama grubunda % 51.31 ve Veiltail ♂ x Ryukin ♀ grubunda ise % 50.92 ile baskın rengin emprime desenlilerden oluştuğu, her iki grupta da gri-yeşil renkli bireylerin oranının diğer gruplara göre daha yüksek oranda olduğu (ortalama % 48) ve bunları sırasıyla çok düşük oranlarda sarı-siyah ve sarı-beyaz renkli olanların takip ettiği belirlendi. Emprime desenli japon balıklarında 2, 3 veya 4 rengin bir arada geliş güzel dağıldığı ve bazılarında iri cycloid pulların olduğu belirlendi.

Emprimelerde renklerin; sarı-siyah-beyaz-gri-yeşil, sarı-siyah-gri-yeşil, sarı-siyah-beyaz, sarı-siyah, sarı-beyaz, kırmızı-sarı-siyah-beyaz, kırmızı-sarı-siyah ve kırmızı-sarı gibi değişik renklerden oluştuğu tespit edildi. Ayrıca, emprimelerin bazılarında gözlerin her ikisi siyah renkli, sağ normal-sol siyah renkli veya sol normal-sağ siyah renkli oldukları belirlendi. Bu bireylere ait çekilen resimler Foto 4.1 ile Foto 4.9' da görülmektedir.

Çaprazlama gruplarında balıkların kuyruk yüzgeç tipi incelenerek; kuyruk yüzgecinin tek veya çift parçalı olması, kuyruk yüzgecinin uzun veya kısa olması bakımından balık sayısı ve oranları (%) Tablo 4.13' de verilmiştir. Gruplar arasında kuyruk yüzgecinin tek veya çift parçalı oluşu khi-kare testi uygulanarak önem dereceleri Tablo 4.13 içinde belirtilmiştir.

Çaprazlama gruplarına göre balıklarda anal yüzgecin tek veya çift oluşu incelenerek, balık sayısı , oranları (%) ve gruplar arasındaki önem derecelerini belirten khi-kare testi Tablo 4.14' de verilmiştir.

Tablo 4.13. Çaprazlama gruplarına göre balıklarda kuyruk yüzgeç tipi ve khi-kare test sonuçları.

Gruplar	Kuyruk yüzgeç tipi								
	n	Tek		Çift		Kısa		Uzun	
		Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Oranda ♂ x Oranda ♀	212	32	15.09	180	84.91 ^b	111	52.35	101	47.65
Oranda ♂ x Ryukin ♀	186	10	5.38	176	94.62 ^b	133	71.50	53	28.50
Oranda ♂ x Veiltail ♀	179	54	30.17	125	69.83 ^a	114	63.69	65	36.31
Ryukin ♂ x Oranda ♀	221	9	4.07	212	95.93 ^b	162	73.30	59	26.70
Ryukin ♂ x Veiltail ♀	191	2	1.05	189	98.95 ^b	68	35.60	123	64.40
Veiltail ♂ x Oranda ♀	215	64	29.77	151	70.23 ^a	135	62.79	80	37.21
Veiltail ♂ x Ryukin ♀	217	2	0.92	215	99.08 ^b	-	0	217	100.00
X ² :	187.550 [*]								

*: P < 0.001

a, b: Aynı sütunda farklı harfleri içeren gruplar arası farklar önemlidir.

Tablo 4.14. Çaprazlama gruplarına göre balıklarda anal yüzgeç tipi ve khi-kare test sonuçları.

Gruplar	Anal yüzgeç tipi				
	n	Tek		Çift	
		Adet	%	Adet	%
Oranda ♂ x Oranda ♀	212	128	60.38	84	39.62 ^b
Oranda ♂ x Ryukin ♀	186	52	27.96	134	72.04 ^c
Oranda ♂ x Veiltail ♀	179	152	84.92	27	15.08 ^a
Ryukin ♂ x Oranda ♀	222	57	25.68	165	74.32 ^c
Ryukin ♂ x Veiltail ♀	191	3	1.57	188	98.43 ^d
Veiltail ♂ x Oranda ♀	217	187	86.18	30	13.82 ^a
Veiltail ♂ x Ryukin ♀	218	1	0.46	217	99.54 ^d
X ² :	665.650*				

* : P < 0.001

a, b, c, d: Aynı sütunda farklı harfleri içeren gruplar arası farklar önemlidir.

Tablo 4.13' de görüldüğü gibi balıklardaki kuyruk yüzgeç tipinin tek veya çift parçalı olması bakımından Oranda ♂ x Veiltail ♀ ve Veiltail ♂ x Oranda ♀ çaprazlama gruplarında kuyruk yüzgecinin çift parçalı oluşu diğer gruplara göre sayı ve oran (%) olarak daha az olduğu belirlendi. Bunların dışında kalan gruplarda kuyruk yüzgecinin çift parçalı oluşu birbirlerine yakın değerlerde olduğu belirlendi. Tüm gruplar ve grupların kendi aralarında yapılan khi-kare test sonuçlarına göre de kuyruk yüzgecinin tek veya çift oluşu bakımından "a" ve "b" harflerini içeren gruplar arasında farkın önemli olduğu (P < 0.001) tespit edildi. Aynı tablo' da, kuyruk yüzgecinin kısa veya uzun oluşu bakımından gruplar arasında farklılıkların olduğu belirlendi. Ancak balığın ileriki yaşlarda beslenme ve çevre koşullarına bağlı olarak kuyruk yüzgecinin uzun veya kısa olma durumu değişeceğinden, ana-babaya benzerlik açısından önemli bir kriter olmadığı için bu parametreye khi-kare testi uygulanmadı.

Tablo 4.14 incelendiğinde balıklardaki anal yüzgecin tek veya çift oluşu bakımından dişi-erkeği farklı benzer gruplar arasında değerlerin paralellik gösterdiği,

diğer gruplar arasında ise değerlerin farklılık gösterdiği belirlendi. Tüm gruplar ve grupların kendi aralarında yapılan khi-kare test sonuçlarına göre de anal yüzgecin tek veya çift oluşu bakımından "a", "b", "c" ve "d" harflerini içeren gruplar arasında farkın önemli olduğu ($P < 0.001$) tespit edildi.

Melezleme çalışmasında kullanılan 3 farklı japon balığı varyetesinden orandalar, oval bir vücut ve solungaç kapağına kadar uzanan köpüğümsü bir baş yapısına sahiptirler. Ryukin ve veiltail varyetelerinde ise vücut kısa ve enli, baş ise normaldir. Vücut ve baş yapılarına bağlı olarak çaprazlama gruplarından elde edilen verilerin sayı ve oranları (%) Tablo 4.15' de belirtilmiştir.

Çaprazlama gruplarına göre elde edilen bireylerde meydana gelen bozuklukların sayı ve oranları (%) Tablo 4.16' da verilmiştir. Gruplar arasında bireylerde meydana gelen bozukluk oranının değerlendirilmesi için uygulanan khi-kare test sonuçları da Tablo 4.16 içinde belirtilmiştir. Bu bozuklukların; ağızda (Foto 4.10 ve Foto 4.11), kuyruk yüzgecinde (Foto 4.12 ve Foto 4.13), anal yüzgeçte, sırt yüzgecinde (Foto 4.14), solungaç kapağında (Foto 4.15), gözlerde (Foto 4.16) ve vücutta olduğu tespit edildi. Bu bozukluklar ile ilgili detaylar Tablo 4.17' de belirtilmiştir.

Tablo 4.15. Çaprazlama gruplarına göre elde edilen bireylerde vücut ve baş yapısına göre bireylerin dağılımı.

Gruplar	Vücut yapısı					Baş yapısı			
	n	Oranda		Ryukin		Oranda		Ryukin	
		Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Oranda ♂ x Oranda ♀	212	211	99.53	1	0.47	211	99.53	1	0.47
Oranda ♂ x Ryukin ♀	186	114	61.29	72	38.71	114	61.29	72	38.71
Oranda ♂ x Veiltail ♀	179	125	69.83	54	30.17	114	63.69	65	36.31
Ryukin ♂ x Oranda ♀	222	159	71.62	63	28.38	159	71.62	63	28.38
Ryukin ♂ x Veiltail ♀	191	108	56.54	83	43.46	108	56.54	83	43.46
Veiltail ♂ x Oranda ♀	217	179	82.49	38	17.51	123	56.68	94	43.32
Veiltail ♂ x Ryukin ♀	218	47	21.56	171	78.44	50	22.94	168	77.06

Tablo 4.16. Çaprazlama gruplarına göre elde edilen bireylerde meydana gelen bozuklukların yapısı, sayısı, oranları (%) ve khi-kare test sonuçları.

Gruplar	Bozukluklar								n	Bozukluk oranı (%)	Sağlamlık oranı (%)
	Ağız	Kuyruk yüzgeci	Sırt yüzgeci	Solungaç kapağı	Anal yüzgeç	Göz	Vücut	Top.			
Oranda ♂ x Oranda ♀	52	19	-	2	1	-	1	75	212	35.38 ^a	64.62
Oranda ♂ x Ryukin ♀	22	21	-	-	-	-	-	43	186	23.12 ^b	76.88
Oranda ♂ x Veiltail ♀	11	21	-	-	-	-	-	32	179	17.88 ^b	82.12
Ryukin ♂ x Oranda ♀	23	19	1	-	-	1	1	45	222	20.27 ^b	79.73
Ryukin ♂ x Veiltail ♀	4	19	-	-	-	-	-	23	191	12.04 ^b	87.96
Veiltail ♂ x Oranda ♀	12	34	1	-	-	-	-	47	217	21.66 ^b	78.84
Veiltail ♂ x Ryukin ♀	29	9	1	-	-	-	-	39	218	17.89 ^b	82.11
X ² :	38.072 [*]										

* : $P < 0.001$

a, b: Aynı sütunda farklı harfleri içeren gruplar arası farklar önemlidir.

Tablo 4.15'de görüldüğü gibi vücut ve baş yapısı bakımından Oranda ♂ x Oranda ♀ grubunda ebeveynlere benzerlik açısından % 99.53' lük bir oran elde edildi. Bununla birlikte diğer çaprazlama gruplarında ebeveynlere benzerlik yönünden birbirinden farklı değerler elde edildi.

Tablo 4.16 incelendiğinde çaprazlama gruplarına göre meydana gelen bozukluklar arasında kuyruk yüzgeç ve ağız bozukluklarının diğerlerine göre daha fazla olduğu görüldü. Bozukluk oranı, en çok Oranda ♂ x Oranda ♀ grubuna ait bireylerde rastlandı. Diğer gruplarda değerlerin birbirine yakın olduğu, en az bozukluk oranının ise % 12.04 ile Ryukin ♂ x Veiltail ♀ grubuna ait bireylerde olduğu görüldü. Tüm gruplarda bozukluk oranının ortalama olarak % 21.17 olduğu tespit edildi. Bozukluk oranı ve sağlamlık oranına göre, tüm gruplar ve grupların kendi aralarında yapılan khi-kare testlerinde "a" ve "b" harflerini içeren gruplar arasında farkın önemli olduğu ($P < 0.001$) belirlendi.

Tablo 4.17. Çaprazlama gruplarından elde edilen bireylerde meydana gelen bozukluklar.

Bireylerde tespit edilen bozukluklar	
Ağız bozuklukları	Ağızda çarpıklık
	Ağız gaga şeklinde öne doğru uzamış
	Alt çene gaga şeklinde öne doğru uzamış
	Alt çene aşağı doğru sakal gibi uzamış
Kuyruk yüzgeç bozuklukları	Kuyruk yüzgeci yok
	Kuyruk yüzgecinin üst iki lobu kısa alt iki lobu uzun
	Kuyruk yüzgecinin alt iki lobu kısa üst iki lobu uzun
	Kuyruk yüzgecinin üst kısmı çift parçalı alt kısmı tek parçalı
	Kuyruk yüzgecinin alt kısmı çift parçalı üst kısmı tek parçalı
	Kuyruk yüzgecinin alt iki lobu dışa kıvrık
	Kuyruk yüzgecinin sağ alt lobu dışa kıvrık
	Kuyruk yüzgecinin sağ alt lobu içe kıvrık
	Kuyruk yüzgecinin sol alt lobu dışa kıvrık
	Kuyruk yüzgecinin sol alt lobu içe kıvrık
	Kuyruk yüzgecinin dört lobundan bir tanesi tam gelişmemiş
Sırt yüzgeç bozuklukları	Sırt yüzgeç 3 ışınlı ve sırtta yapışık
	Sırt yüzgeç tam gelişmemiş
Solungaç kapağı bozuklukları	Solungaç kapaklarının her ikisi de kısa
	Sağ operkulum kısa
Vücut bozuklukları	Vücutta çarpıklık
Anal yüzgeç bozuklukları	Anal yüzgeç tam gelişmemiş
Göz bozuklukları	Sağ göz yok

Çaprazlama gruplarından elde edilen bireylerin ana-babaya benzerlik ve melez olma oranları belirlendi. Bunların belirlenmesinde kuyruk yüzgecinin tek veya çift olması, anal yüzgecin tek veya çift olması, vücut ve baş yapısı ve meydana gelen bozukluklar gibi önemli olan kriterler değerlendirilerek tespit edildi. Bu değerlendirmeden sonra renk bakımından gri-yeşil renkliler dışında diğer renkliler ana-babaya benzer olarak kabul edildi. Gri-yeşil renkli bireyler ana-babaya benzer tüm özellikleri taşıyabilir, sonuçta ataya dönüş rengi olarak kabul edildiğinden melez sayılmaktadırlar. Yapılan değerlendirmeler sonucunda ana-babaya benzerlik ve melez olma sayı ve oranları (%) Tablo 4.18' de verilmiştir. Aynı tabloda gruplar ve grupların kendi aralarında yapılan khi-kare test sonuçları da belirtilmiştir.

Tablo 4.18. Çaprazlama gruplarına göre elde edilen bireylerde ana-babaya benzerlik oranları ve bunlarla ilgili khi-kare test sonuçları.

Gruplar	n	Ana - Babaya Benzer								Ana-Babaya Benzemeyen (Melez)	
		Oranda		Ryukin		Veiltail		Toplam			
		Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Oranda ♂ x Oranda ♀	212	55	25.94	-	-	-	-	55	25.94 ^b	157	74.06
Oranda ♂ x Ryukin ♀	186	50	26.88	30	16.13	-	-	80	43.01 ^b	106	56.99
Oranda ♂ x Veiltail ♀	179	4	2.23	-	-	14	7.83	14	10.06 ^a	161	89.94
Ryukin ♂ x Oranda ♀	222	79	35.59	27	12.16	-	-	106	47.75 ^b	116	52.25
Ryukin ♂ x Veiltail ♀	191	-	-	-	-	86	45.03	86	45.03 ^b	105	54.97
Veiltail ♂x Oranda ♀	217	4	1.84	-	-	16	7.37	20	9.22 ^a	197	90.78
Veiltail ♂x Ryukin ♀	218	-	-	3	1.38	93	42.66	96	44.04 ^b	122	55.96
X ² :	159.029 [*]										

* : $P < 0.001$

a, b: Aynı sütunda farklı harfleri içeren gruplar arası farklar önemlidir.

Tablo 4.18 incelendiğinde ana-babaya benzerlik oranı Oranda ♂ x Veiltail ♀ ve Veiltail ♂ x Oranda ♀ gruplarında diğer gruplara göre daha düşük olduğu belirlendi. Tüm gruplar ve grupların kendi aralarında yapılan khi-kare test sonuçlarına göre de ana-babaya benzerlik bakımından "a" ve "b" harflerini içeren gruplar arasında farkın önemli olduğu ($P < 0.001$) tespit edildi.



Foto 4. 1. Oranda varyetesine ait sarı renkli japon balığı.

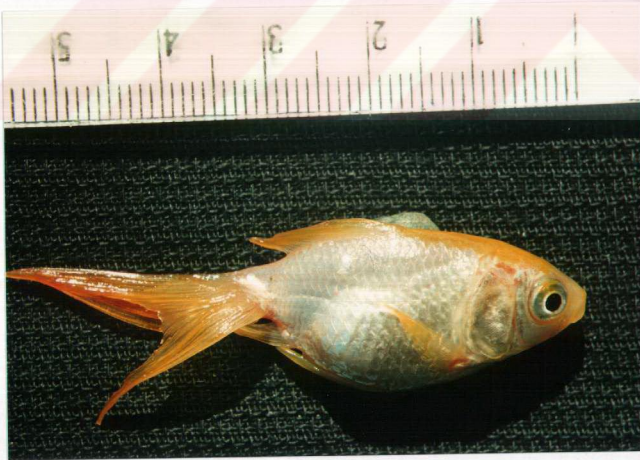


Foto 4. 2. Oranda varyetesine ait sarı - beyaz renkli japon balığı.

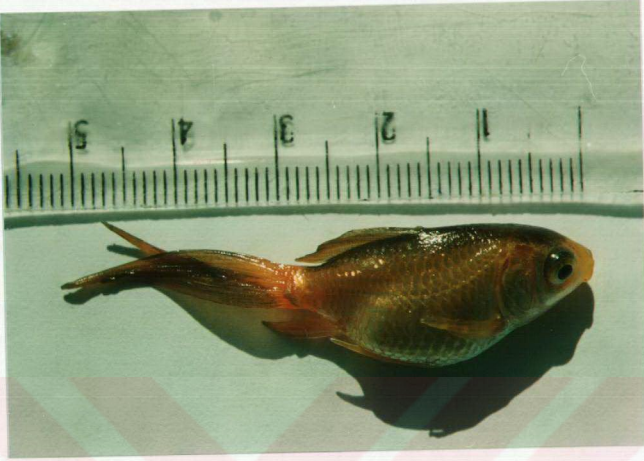


Foto 4. 3. Oranda varyetesine ait sarı - siyah renkli japon balığı.

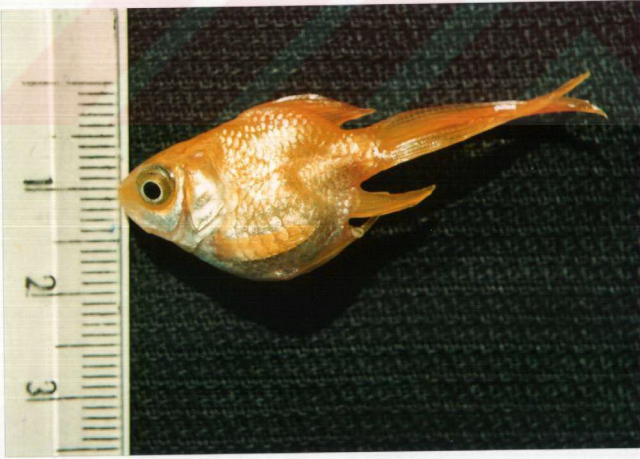


Foto 4. 4. Ryukin varyetesine ait sarı renkli japon balığı.



Foto 4. 5. Ryukin varyetesine ait sarı renkli japon balığı.



Foto 4. 6. Veiltail varyetesine ait emprime desenli japon balığı.



Foto 4. 7. Veiltail varyetesine ait emprime desenli ve siyah gözlü japon balığı.



Foto 4. 8. Melez, tek kuyruk ve tek anal yüzgeçli sarı renkli japon balığı.



Foto 4. 9. Melez gri - yeşil renkli japon balığı.



Foto 4. 10. Ağzda meydana gelen bozukluk (ağız öne doğru gaga şeklinde uzamış).



Foto 4. 11. Ağızda meydana gelen bozukluk (alt çene aşağı doğru sakal gibi uzamış).



Foto 4. 12. Kuyruk yüzgeç bozukluğu (kuyruk yüzgeci yok).



Foto 4. 13. Kuyruk yüzgeç bozukluğu (kuyruk yüzgecin alt iki lobu dışa kıvrık).



Foto 4. 14. Sırt yüzgeç bozuklukları (a- sırt yüzgeç 3 ışınlı ve sırta yapışık, b- sırt yüzgeç tam gelişmemiş).



Foto 4. 15. Solungaç kapağında meydana gelen bozukluk (sağ solungaç kapağı kısa).



Foto 4. 16. Gözlerde meydana gelen bozukluk (sağ göz yok).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada japon balıklarının yaşama ortamı, üreme ve beslenme özelliklerinin yanında melezleme sonucu elde edilen yavrularda; yaşama oranı, renklenme, kuyruk yüzgecin tek veya çift oluşu, anal yüzgecin tek veya çift oluşu, genel vücut ve baş yapısı, bozukluk olup olmadığı ve bunlara bağlı olarak ana-babaya benzerlik durumları incelenmiş ve yapılan çalışmalar ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Japon balıklarının yaşama ortamı ile ilgili olarak yapılan çalışmalara göre: Mager (1960) ve Hunnam (1983) bu balıkların 4 - 25 °C arasındaki su sıcaklıklarında; Temelli ve Alpbaz (1991) akvaryum japon balıklarının 20 - 25 °C su sıcaklıklarında yaşayabileceklerini belirtmişlerdir. Çalışma süresince su sıcaklığı; anaç havuzlarında 22.1- 24.8 °C, çaprazlamaların yapıldığı yumurtlama ve kuluçkalanma akvaryumlarında 17.5 - 28.8 °C ve besleme akvaryumlarında 20.2 - 24.8 °C arasında değişmiştir. Su sıcaklık değerleri yapılan çalışmalara uyum göstermektedir. Ancak çaprazlamaların yapıldığı akvaryumlarda sıcaklık farkının yüksek olması, değerlerin temmuz - ekim ayları arasında alınmasından ve bu akvaryumlarda ısıtıcı olmadığından kaynaklanmaktadır.

Wang (1989) japon balıklarının doğal olarak bulunduğu göllerde yaptığı incelemelerde çözünmüş oksijen miktarını 8.7 mg/l; Ng ve diğ. (1992) bu balıkların kültürünüm yapıldığı kapalı sistemlerde çözünmüş oksijen değerini 6,15 mg/l olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın yapıldığı ortamlarda çözünmüş oksijen miktarı; anaç havuzlarında 6.4 - 8.2 mg/l, çaprazlamaların yapıldığı yumurtlama ve kuluçkalanma akvaryumlarında 4.1 - 7.7 mg/l ve besleme akvaryumlarında 4.2 - 7.9 mg/l arasında değişmiştir. Değerlerin ortalaması alındığında çözünmüş oksijen düzeyinin optimum koşullarda olduğu görülmektedir.

Altinköprü (1983) ve Hunnam (1983) japon balıklarının hafif asitli sulardan hoşlandıklarını ve suyun pH değerinin 6.6 olması gerektiğini; Wang (1989) japon balıklarının yaşadığı ortamlarda suyun pH değerinin 7.1 - 9.7 olması gerektiğini belirtmişlerdir. Ng ve diğ. (1992) yaptıkları ölçümlerde ideal pH değerini 7.3 -7.7 olarak tespit etmişlerdir. Çalışma süresince yapılan ölçümlerde pH değeri, anaç

havuzlarında 6.35 - 8.05, çaprazlamaların yapıldığı yumurtlama ve kuluçkalanma akvaryumlarında 7.45 - 8.77 ve besleme akvaryumlarında 6.92 - 8.42 arasında değişmiştir. Araştırmacıların belirttikleri değerler ile çalışma süresince elde edilen değerler arasında çok az bir farkın görülmesi su ortamının ve beslemede kullanılan yemlerden kaynaklandığı sanılmaktadır.

Herbert ve Leonard (1978) japon balıklarının bulunduğu suların orta sertlikte olmasının uygun olacağını; Altınköprü (1983) japon balıklarının fazla sert suları tercih etmediklerini belirtmişlerdir. Çalışmanın yapıldığı ortamlarda suyun sertlik derecesi; anaç havuzlarında 28.3 - 29.6 °FS, çaprazlamaların yapıldığı yumurtlama ve kuluçkalanma akvaryumlarında 25.7-30.2 °FS, besleme akvaryumlarında 26.4-32.8 °FS arasında farklılıklar göstermiştir. Bu değerler, orta sert su sınıfı kapsamına girdiğinden, araştırmacıların belirtmiş oldukları görüşlerle uyum sağlamaktadır.

Ergin ve Altınköprü (1969), Çelikkale (1986), Altınköprü (1987), Mertlich (1987), Demirsoy (1983) japon balıklarının 2 - 4 yaşlarında eşeyssel olgunluğa ulaştıklarını, fakat en iyi sonucun 3 - 4 yaşlarında alındığını belirtmekle beraber; Geldiay (1985) japon balıklarının 2 yaşında normal olarak yumurta bırakmaya başladığını fakat en iyi sonucun 4 - 5 yaşlarında alındığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada kullanılan anaçların 2 - 5 yaşlarında oldukları tespit edilmiş olup, adı geçen araştırmacıların belirttikleri anaç yaşları ile bir paralellik olduğu görülmektedir.

Japon balıklarının üreme dönemi ve bu dönemde su sıcaklığı hakkında: Ergin ve Altınköprü (1969) su sıcaklığının 22 - 23 °C olduğu zamanlarda; Altınköprü (1983, 1984) nisan ayında su sıcaklığının 16 - 18 °C olduğu dönemde; Alpbaz (1984) nisan - haziran ayları arasında ve su sıcaklığının 20 - 22 °C olduğu dönemlerde; Geldiay (1985) mart - haziran veya mayıs - eylül ayları arasında su sıcaklığının 16 - 18 °C olduğu dönemlerde; Axelrod (1988) su sıcaklığının 28 °C' ye çıkartılması ile; Temelli ve diğ. (1991) su sıcaklığının 22 °C olduğu dönemlerde yumurta alınabileceğini belirtmişlerdir. Japon balıklarının melezlenmesi amacıyla yapılan döl alımı denemelerinde, balıkların 24 Ağustos - 10 Eylül tarihleri arasında ve su sıcaklığının 22.4 - 26 °C olduğu dönemlerde yumurta bıraktıkları tespit edilmiştir. Bu konuda araştırma yapan araştırmacıların yumurtaların olgunlaşması ve yumurta alımında su sıcaklığının 18 - 28 °C arasında olduğu ortak görüş olarak görülmektedir. Bu çalışmada ise yumurtaların

olgunlaşması ve döl alımı 22.4 - 26 °C arasında gerçekleşmiştir. Bu durum bu konudaki araştırma yapan araştırmacıların bulgularıyla uyum sağlamaktadır.

Altınköprü (1983, 1984) ile Geldiay (1985) larvaların 21 °C' de 3 günde yumurtadan çıkacağını ve 21 °C' nin üzerindeki su sıcaklıklarında verimin düşük olacağını; Mager (1960) su sıcaklığına bağlı olarak yumurtalardan larvaların 4 - 14 gün; Maitland (1977) larvaların 5 - 8 gün içinde yumurtalardan çıkacağını; Alpbaz (1984) 20 - 22 °C su sıcaklığında larvaların 3 - 4 gün içinde yumurtadan çıkacağını; Axelrod (1988) ise 28 °C' de 4 gün içinde yumurtadan larvaların çıkacağını belirtmişlerdir. Yumurtalardan larvaların çıkış süresi 22.4 - 26 °C' de 60 - 72 saat (2.5 - 3 gün) olarak tespit edilmiş olup Alpbaz (1984)' ın görüşleri ile uyum sağlamaktadır.

Ergin ve Altınköprü (1969), Hunnam (1983), Geldiay (1985) ve Altınköprü (1987) dişi bir japon balığının bir yumurtlamada 500 - 1000 yumurta bırakabileceğini tespit etmişlerdir. Çaprazlama sonuçlarına göre balıkların verdiği toplam yumurta sayısı 691 ile 1657 adet arasında değişmiştir. Adı geçen araştırmacıların görüşleri bulgularımızla hemen hemen paralellik göstermektedir.

Ergin ve Altınköprü (1969) ile Geldiay (1985) japon balığı larvalarının yumurtadan çıkışın üçüncü gününden itibaren yüzmeye ve yem almaya başladıkları görüşü bulgularımızla uyum sağlamaktadır.

Geldiay (1985) japon balıklarının hem karnivor hem de herbivor balıklar olduklarını, Le'sel ve diğ. (1986) japon balıklarının omnivor balıklar olduklarını belirtmişlerdir. Adı geçen araştırmacıların görüşleri bulgularımızı desteklemektedir.

Temelli (1989) japon balıkları ile ilgili açık havuzlarda yaptığı bir melezleme çalışmasında 3 çaprazlama grubundan elde ettiği bireylere 6 aylık bir besleme periyodu uygulamış ve ortalama olarak 12.50 g, 14.79 g ve 8.84 g ağırlıklar elde etmiştir. Japon balıklarının 3 değişik varyetesinin birbirleri ile melezlenmesinde yapılan 9 çaprazlamanın 7' sinden sonuç alınmıştır. Sonuç alınan çaprazlama gruplarına ait belirli sayıda alınan bireylerin 2 aylık ön besleme ve toplam 8 aylık yapılan besleme periyodu sonunda, balıkların en düşük 3.6986 g ve en yüksek 4.2617 g arasında değişen ağırlıklara ulaştıkları belirlenmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre de çaprazlama grupları arasında büyüme farkının ($P > 0.05$) önemli olmadığı tespit edilmiştir. Adı geçen araştırmacı besleme çalışmasını havuzlarda yaptığı için

bulgularımıza göre balıklarda ağırlık artışı bakımından daha fazla bir büyüme sağladığı ve gruplar arasındaki büyümenin farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Wohlfarth (1991) japon balıklarıyla yaptığı 2' li bir çaprazlamada, 4 gruptan elde ettiği bireylerde yaşama oranını birinci grupta % 35, ikinci grupta % 22, üçüncü grupta % 3 ve dördüncü grupta ise bireylerin tümünün öldüğünü tespit etmiştir. Bu çalışmada ise sonuç alınan 7 çaprazlama grubuna göre, yaşama oranı en düşük % 87.21 ile Ryukin ♂ x Veiltail ♀ ve en yüksek % 96.44 ile Veiltail ♂ x Oranda ♀ gruplarında belirlenmiştir. Yaşama oranı bakımından çalışmanın bulguları ile araştırmacının bulguları uyum sağlamamaktadır. Bununla birlikte çalışmada döl alımının ve yavruların ilk beslenmelerinin bir akvaryum balıkları üretimi ünitesinde yapılmış olması yaşama oranının yüksek çıkmasını etkilediği sanılmaktadır.

Ergin ve Altinköprü (1969) ile Altinköprü (1987) japon balığı varyetelerinden elde edilen yavruların 4 - 7 ay içinde sarıdan en koyusuna kadar kırmızının bütün renklerini alabileceklerini; Altinköprü (1983, 1984) 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 uzayabileceğini; Geldiay (1985) japon balığı yavrularının 6 hafta sonra kendi gerçek renklerini almaya başladıklarını; Purdom (1993) renklerin parlaklığında çevresel faktörlerin etkili olabileceğini, renk farklılığının genler tarafından kontrol edildiğini ve çaprazlama sonucu bu özelliklerin modifiye olabileceği görüşündedirler. Bu çalışmada ise çaprazlama gruplarına ait balıklarda renklenmenin üçüncü ve dördüncü aylar arasında oluşmaya başladığı tespit edildi. Adı geçen araştırmacıların görüşleri ile elde edilen bulgular hemen hemen uyum sağlamakla birlikte çok fazla olmayan farklılıkların beslenme, ışık ve su ortamının farklı olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır.

Altinköprü (1983) japon balıklarıyla ilgili yaptığı çaprazlamalarda, metalik renkli x metalik renkli çaprazlanmasında % 100 metalik renkli, yine safkan mat renkli x mat renkli çaprazlanmasında % 100 mat renkli, metalik renkli x mat renkli çaprazlamasında ise emprime desenli ve diğer renklerin ortaya çıkacağını; Hunnam (1983) yan tarafları sarı, sırt bölgesi ve arka kısmı yeşil olan japon balıkları birbirleri ile melezleştirildiğinde kırmızı, sarı ve gümüş renginde balıklar elde edilebileceğini; Temelli (1989) Kırmızı pullu x Kırmızı pullu, Alaca pullu x Alaca pullu ve Alaca

pulsuz x Alaca pulsuz japon balıkları ile yaptığı çaprazlamalarda çok değişik renk özelliklerine sahip yeni bireylerin ortaya çıktığını; Wohlfarth (1991) beyaz ♂ x beyaz ♀, altın sarısı ♂ x beyaz ♀, beyaz ♂ x altın sarısı ♀ ve altın sarısı ♂ x altın sarısı ♀ renklere sahip japon balıkları ile yaptığı 2' li bir çaprazlamada birinci grupta % 100 beyaz, ikinci grupta % 62.31 beyaz - % 37.69 altın sarısı, üçüncü grupta % 100 altın sarısı ve dördüncü grupta ise elde edilen bireylerin tümünün öldüğünü tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ise altın sarısı renkli orandalar, kırmızı renkli ryukinler ve emprime desenli veiltailer kullanılmasına rağmen, sonuçta çok değişik renklerde yeni bireyler elde edilmiştir. Oranda ♂ x Oranda ♀ çaprazlama grubundaki balıklarda; % 44.81 ile sarı-beyaz ve % 41.51 ile sarı rengin baskın olduğu, % 5.19' luk kısmı sırasıyla gri-yeşil, sarı-siyah ve kırmızı-beyaz renklerinin oluşturduğu belirlenmiştir. Oranda ♂ x Ryukin ♀ ve Ryukin ♂ x Oranda ♀ gruplarında yine baskın renklerin birbirine yakın değerlerle sarı-beyaz ve sarı olduğu, daha az oranlarda beyaz, gri-yeşil, sarı-siyah renklerinin meydana geldiği ayrıca, Ryukin ♂ x Oranda ♀ çaprazlama grubunda % 0.45 ile emprime desenli bireyin ortaya çıktığı belirlenmiştir. Oranda ♂ x Veiltail ♀ grubunda % 44.70 ve Veiltail x Oranda ♀ grubunda % 45.62 ile baskın renklerin emprime desenlilerden oluştuğu; bu rengi sırasıyla gri-yeşil, sarı, beyaz ve kırmızı-beyaz renklerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Ryukin ♂ x Veiltail ♀ çaprazlama grubunda %51.31 ve Veiltail ♂ x Ryukin ♀ grubunda % 50.92 ile baskın rengin emprime desenlilerden oluştuğu, her iki grupta da gri-yeşil renkli bireylerin oranının diğer gruplara göre daha yüksek oranda olduğu (ortalama % 48) ve bunları sırasıyla çok düşük oranlarda sarı-siyah ve sarı-beyaz renkli olanların takip ettiği belirlenmiştir. Buna göre ana ve babanın renklerini taşıyan bireyler % olarak diğer renklere göre çok daha fazla oranda olduğu belirlenmiştir. Dişisi-erkeği farklı benzer çaprazlama grupları arasında renk dağılımının çok farklı olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre renk oluşumu ile ilgili bulgularımız Hunnam (1983) ve Temelli (1989)' nin bulguları ile uyum sağlamakla birlikte Altinköprü (1983) ve Wohlfarth (1991)'in bulguları ile uyum sağlamamaktadır.

Mertlich (1989) japon balığı yavrularının 3-9 aylık oldukları zaman vücut uzunluğuna bağlı olarak kısa yüzgeçlere sahip olmalarına rağmen aynı balıklar 3 yaşına ulaştıklarında çok uzun yüzgeçlere sahip olabileceğini; Temelli (1989) Kırmızı pullu x Kırmızı pullu, Alaca pullu x Alaca pullu ve Alaca pulsuz x Alaca pulsuz japon balıkları

ile yaptığı çaprazlama gruplarının hepsinde çift kuyruklu balık oranının önemli derecede yüksek olduğunu tespit etmiştir. Çalışma bulgularına göre; balıklardaki kuyruk yüzgeç tipinin çift parçalı oluşu bakımından % 69.83 ile Oranda ♂ x Veiltail ♀ ve % 70.23 ile Veiltail ♂ x Oranda ♀ çaprazlama gruplarında diğer gruplara göre sayı ve % olarak daha az olduğu, bunların dışında kalan gruplarda kuyruk yüzgecinin çift parçalı oluşu daha yüksek ve birbirlerine yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir. Balıklardaki kuyruk yüzgecinin çift parçalı oluşu en yüksek % 99.08 ile Veiltail ♂ x Ryukin ♀ grubundan elde edilmiştir (Tablo 4.13). Kuyruk yüzgecinin kısa veya uzun oluşu bakımından gruplar arasında farklılıkların olduğu, ancak Mertlich (1989)' in görüşleri doğrultusunda balığın ileriki yaşlarda beslenme ve çevre koşullarına bağlı olarak kuyruk yüzgecinin uzun veya kısa olma durumu değişeceğinden, ana-babaya benzerlik açısından önemli bir kriter olmadığı saptandı. Çaprazlama gruplarının tümünde kuyruk yüzgecinin çift olma oranının yüksek oluşu Temelli (1989)' nin bulguları ile paralellik göstermektedir.

Mager (1960) ve Altinköprü (1984), hemen hemen tüm japon balığı çaprazlamalarında yavruların 1/10' inin tam sağlıklı olup diğerlerinde renk, sakatlık ve fiziksel değişiklikler görüldüğünü belirtmişlerdir. Çalışma sonuçlarından elde edilen bulgulara göre balıklarda meydana gelen bozuklukların oranı en fazla % 35.38 ile Oranda x Oranda grubunda rastlanılmıştır. Diğer gruplarda ise değerlerin birbirine yakın olduğu ve en az bozukluk oranının % 12.04 ile Ryukin ♂ x Veiltail ♀ grubuna ait bireylerde görüldüğü tespit edilmiştir (Tablo 4.16). Buna göre elde edilen bireylerde meydana gelebilecek bozuklukların yanı sıra renk ve fiziksel değişiklikler gibi önemli olan özellikler de dikkate alındığında adı geçen yazarların görüşleri ile bulgularımız hemen hemen uyum sağlamaktadır.

Evans (1957) japon balıklarının bütün varyetelerinin ortak bir orijine sahip olmalarından dolayı bunların çeşitli şekillerde çaprazlanarak döl alımının mümkün olduğunu ancak elde edilen yavruardan çok az bir kısmının ana ve babaya benzediğini; Mager (1960) ve Altinköprü (1984) yapılan çaprazlamalarda elde edilen balıkların büyüdüktan sonra varyete ayrımlarının yapılabildiğini, bunun yanında elde edilen yavruların ancak % 30' unun ana ve babaya benzer varyeteden olduklarını ve diğerlerinin değişik varyeteden olduklarını, ayrıca ana-babaya benzerlik bakımından en önemli kriterlerin çift kuyruk, çift anal yüzgeç ve göz yapısı olduğunu; Kirpichnikov (1981) japon balıklarında değişik varyetelerin ortaya çıkışının temel olarak gözle

görülen mutasyonlar olup, bunlar değişik renkler, yüzgeçler, gözlerin yapısı, vücudun yapısı ve şekli ve diğer bazı karakterler olduğunu; Purdom (1983) japon balıklarındaki renk, yüzgeç şekli ve vücut yapısı gibi farklılıkların genler tarafından kontrol edildiğini ve çaprazlama sonucu bu özelliklerin modifiye olabileceğini tespit etmişlerdir. Çaprazlama gruplarından elde edilen bireylerin ana-babaya benzerlik ve melez olma oranlarının belirlenmesinde; kuyruk yüzgecin tek veya çift olması, anal yüzgecin tek veya çift olması, vücut ve baş yapısı, elde edilen bireylerde meydana gelen bozukluklar gibi önemli olan kriterler değerlendirilerek tespit edilmiştir. Bu değerlendirmeden sonra renk bakımından gri-yeşil renkliler dışında diğer renkliler ana-babaya benzer olarak kabul edilmiştir. Gri-yeşil renkli bireyler ana-babaya benzer tüm özellikleri taşıyabilirler, sonuçta ataya dönüş rengi olarak kabul edildiğinden melez sayılmaktadırlar. Ana-babaya benzerlik oranı en düşük % 10.06 Oranda ♂ x Veiltail ♀ ve % 9.22 Veiltail ♂ x Oranda ♀ gruplarında, en yüksek % 47.75 ile Ryukin ♂ x Oranda ♀ grubunda elde edilmiştir. Ana-babaya benzerlik konusunda tüm grupların ortalaması % 32.15 olarak tespit edilmiştir. Adı geçen araştırmacıların, japon balığı üretimlerinde elde edilen bireylerde ana-babaya benzerlik bakımından önemli bulunan kriterler bulgularımızla uyum sağlamaktadır. Evans (1957), Mager (1960) ve Altinköprü (1984)' nün japon balığı üretimlerinde elde edilen bireylerde ana-babaya benzerlik oranları bakımından tespitleri bulgularımızı tam olarak desteklemektedir.

Sonuç olarak; çalışma süresince yapılan ölçümlerde japon balıklarının 17.5 - 28.8 °C su sıcaklıklarında, 4.1- 8.2 mg/l arasında değişen oksijen konsantrasyonlarında, 6.35 - 8.77 pH değerlerinde, 25.7 - 32.8 °FS arasında değişen toplam sertlikte ve potasyum permanganat harcamasına göre 1.8- 8.3 mgO₂/l organik madde miktarlarında rahatça yaşayabileceği görülmektedir.

Japon balıklarının oranda, ryukin ve veiltail varyetelerinin birbirleri ile melezlenmesi amacıyla seçilen 2 - 5 yaşındaki anaçlardan 24 Ağustos - 10 Eylül tarihleri arasında su sıcaklığının 22.4 - 26 °C olduğu dönemlerde döl alımı gerçekleşmiş ve yapılan 9 çaprazlamadan Ryukin x Ryukin ve Veiltail x Veiltail grupları hariç 7 çaprazlama grubundan verimli sonuç alınmıştır. Döl alımının gerçekleştiği sıcaklıklarda yumurtadan larvaların çıkış süresi 60-72 saat (2.5-3gün) olarak belirlenmiş ve yumurtadan çıkan larvaların üçüncü günden itibaren yüzmeye ve yem almaya başladıkları tespit edilmiştir.

Çaprazlama gruplarına göre, balıkların bıraktığı yumurta sayısı ve sonuçta elde edilen larva sayısı bakımından en düşük verim % 53.26 ile Oranda x Oranda ve en yüksek verim % 75.31 ile Ryukin x Veiltail grubundan elde edilmiştir. Buna göre; Oranda x Oranda çaprazlamasından düşük verim alınması ve Ryukin x Ryukin, Veiltail x Veiltail gruplarından sonuç alınamaması, aynı özelliklere sahip varyetelerin birbirleri ile melezlendiğinde yeterli verimin alınamayacağı kanısını doğurmuştur.

Çaprazlama gruplarından elde edilen yavruların 8 aylık besleme periyodu sonunda gruplar arasında büyüme farkının önemli derecede olmadığı tespit edilmiştir.

Çaprazlama gruplarına ait yavruların yetiştirme periyodu sonunda % 92.42 ortalama ile yüksek bir yaşama oranı elde edilmiştir.

Çaprazlamalarda altın sarısı renkli oranda, kırmızı renkli ryukin ve emprime desenli veiltail varyeteleri kullanılmasına rağmen, sonuçta çok değişik renklerde yeni bireyler elde edilmiştir. Buna göre, ana ve babanın renklerini taşıyan bireylerin diğer renklere göre çok daha fazla oranda olduğu belirlenmiştir. Dişisi-erkeği farklı benzer çaprazlama grupları arasında renk dağılımının çok farklı olmadığı tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan anaç japon balıkları, varyetelerinin tüm özelliklerini göstermelerine rağmen safkanlılıkları hakkında yeterli bilgimiz olmadığı için, ancak bunlardan elde edilecek bireylerle yapılacak olan seleksiyon ve buna bağlı olarak yeni melezleme çalışmaları ile renk oluşumu farklılığı hakkında kesin bir sonuca varılabileceği düşünülmektedir.

Çaprazlama gruplarına göre; balıklardaki kuyruk yüzgeç tipinin çift parçalı oluşu bakımından en düşük oran % 69.83 ile Oranda ♂ x Veiltail ♀ ve % 70.23 ile Veiltail ♂ x Oranda ♀ gruplarında tespit edilmiş olup, bunların dışında kalan gruplarda kuyruk yüzgecin çift parçalı oluşu daha yüksek ve birbirlerine yakın değerlerde olduğu belirlenmiştir. Balıklardaki kuyruk yüzgecin çift parçalı oluşu en yüksek % 99.08 ile Veiltail ♂ x Ryukin ♀ grubundan elde edilmiştir. Balıklardaki anal yüzgecin tek veya çift oluşu bakımından dişisi - erkeği farklı benzer gruplar arasında değerlerin paralellik gösterdiği ancak, diğer gruplar arasında ise değerlerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Çaprazlama gruplarına göre; balıklarda vücut ve baş yapısı bakımından Oranda x Oranda grubunda ebeveynlere benzerlik açısından % 99.53' lük bir oran elde

edilmesine rağmen, diğer gruplarda ebeveynlere benzerlik yönünden birbirinden farklı değerler elde edilmiştir.

Çaprazlama gruplarına göre elde edilen bireylerde meydana gelen bozukluklar en çok % 35.38 ile Oranda ♂ x Oranda ♀ grubuna ait bireylerde olduğu, diğer gruplarda değerlerin birbirine yakın ve en az bozukluk oranının ise % 12.04 ile Ryukin ♂ x Veiltail ♀ grubuna ait bireylerde olduğu belirlenmiştir.

Melezleme ile ilgili tüm kriterler göz önüne alınarak, elde edilen bireylerde ana-babaya benzerlik oranları ve melez olma oranları belirlenmiştir. Buna göre; ana-babaya benzerlik oranı, en düşük % 10.06 Oranda ♂ x Veiltail ♀ ve % 9.22 Veiltail ♂ x Oranda ♀ gruplarında, en yüksek % 47.75 ile Ryukin ♂ x Oranda ♀ grubunda elde edilmiştir. Ana-babaya benzerlik konusunda tüm grupların ortalaması % 32.15 olarak görülmektedir. Bu durumda; aynı özelliklere sahip varyetelerin birbirleri ile melezleştirildiğinde verimli sonuçlar alınamayacağı, seçkin niteliklere sahip kaliteli yavru elde etmek için Oranda x Ryukin ve Ryukin x Veiltail çaprazlamalarından daha verimli sonuçlar alınacağı ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte seleksiyon çalışmalarına süreklilik kazandırıldıkça melezleme ile benzer karakterleri gösteren daha fazla balık elde edilmesi mümkün olacaktır.

Bu çalışmaya göre; japon balıklarının yaşam koşulları, üreme ve beslenme özellikleri dikkate alındığında, bu balıkların ülkemiz koşullarında çok daha fazla üretiminin yapılacağı ve böylece ülke ekonomisine de büyük bir katkısının olacağı sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Abi-Ayad, A. and 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.
- Akyıldız, R. A., 1992, Balık yemleri ve teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1280, Ders kitabı: 366, Ankara, 191 s.
- Alpbaz, A., 1984, Akvaryum tekniği ve balıkları. Acargil Matbaası, İzmir, 300 s.
- Alpbaz, A., 1991, Japon balığı üretimi. Alp Yayıncılık, İzmir, 143 s.
- Alpbaz, A., 1993, Akvaryum. Mas Yayıncılık, İzmir, 403 s.
- Alpbaz, A., 1998, Balık Islahı. Ege Üniv. Basımevi, Bornova, İzmir, 112 s.
- Altınköprü, T., 1983, Japon balıkları. Gül Matbaası, İstanbul, 88 s.
- Altınköprü, T., 1984, Akvaryum balıklarının üretilmesi. Altınköprü Yayınları, İstanbul, 158 s.
- Altınköprü, T., 1987, Renkli akvaryum dünyası. Güçlü Yayıncılık, İstanbul, 127s.
- Atay, D., 1987, İç su balıkları ve üretim tekniği. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1035, Ders kitabı: 300, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara, 467 s.
- Atay, D., 1989, Populasyon dinamiği. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1154, Ders kitabı: 324, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Basımevi, Ankara, 306 s.
- Axelrod, H. R. and Burges, L., 1973, Breeding aquarium fish. T.H.F. Publ. Inc. Ltd., U.S.A., 320 p.
- Axelrod, H. R., 1988, Exotic tropical fish. T.H.F. Publ. Inc. N.J., U.S.A., 197-215.

- Bardach, J. E.; Ryther, J. H. and McLaren, W. O., 1972, Aquaculture. Wiley-Interscience, New York, 867 p.
- Chugunova, N. I., 1963, Age and growth studies in fish. Israel Program Scientific Translation, No: 610, National Science Foundation, Washington, D.C.132 p.
- Çelikkale, M.S., 1986, Balık biyolojisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Yayın no: 1, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 387 s.
- Çelikkale, M. S., 1988 a, İçsu balıkları ve yetiştiriciliği I. K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Cilt: 1, Yayın no: 124, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 419 s.
- Çelikkale, M. S., 1988 b, İçsu balıkları ve yetiştiriciliği II. K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Cilt: 2, Yayın no: 128, K.T.Ü. Basımevi, Trabzon, 460 s.
- Çetinkaya, O., 1995, Balık besleme. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak., Yayın no: 9, Van, 137 s.
- Dayıoğlu, H. ve Doğru Ü., 1994, Genetik. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ders Notları No: 171, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum, 144 s.
- Demirsoy, A., 1993, Yaşamın temel kuralları. Omurgalılar/Anamniyota, cilt: III, kısım: I, Metekan A.Ş., 2. baskı, Ankara, 372 s.
- Diler, İ., Hoşsu, B., Gamsız, K. ve Vural A., 1997. Japon Balıkları (*Carassius auratus*)'nın bazı doğal ve sentetik pigment maddeleri ilavesi ile beslenmesinin deri rengine etkileri üzerine bir çalışma. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Eğirdir, Isparta, 517-528.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1993. İstatistik metodları (İstatistiğe giriş). Ankara Üniv., Ziraat Fak. Yayınları, Ankara 578, 189 s.

- Egemen, Ö. ve Sunlu, U., 1999, Su kalitesi. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Yayın no:14, III. Baskı, Ege Üniv. Basımevi, Bornova, İzmir, 145 s.
- Ekingen, G., 1983, Su ürünleri ve balıkçılık. Fırat Üniv. Veteriner Fak. Yayınları, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara, 162 s.
- Ekingen, G., 1988, Balık sistematigi. Tolga Ofset, Elazığ, 225 s.
- Ergin, M. ve Altinköprü, T., 1969, Akvaryum dünyası. Yeni Doğan Matbaası, İstanbul, 85 s.
- Evans, A., 1957, The care and breeding of goldfish. Bover Publ., Inc., New York, N.Y. 82 p.
- Garg, R. and Garg, A., 1992, Operant learning of goldfish exposed to pH depression in water. J. -Environ. -Biol., 13, (1), 1-6.
- Gatlin, M. D., 1987, Whole-body amino acid composition and comparative aspect of amino acid nutrition of the goldfish, Golden shiner and Fathead Minnow. Aquaculture, Amsterdam, 60:223-229.
- Geldiay, R., 1985, Akvaryum. Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir, 180 s.
- Herbert, R. A. and Leonard, P. S., 1978, Handbook of tropical aquarium fishes. T.F.H., Canada, 35-43.
- Hunnam, P., 1983, Lebensraum aquarim. E. Handbuch D.Süb-U., Ulmer, 86-87.
- Jameson, J. D. and Santhanam, R., 1990, Spawning and rearing of goldfish (*Carassius auratus*) in earthen pots. Sci. Cult., 56, (4), 178-180.
- Kamihata, S., 1988, Japanes goldfish varieties. T.H.F., Canada, 18-26.
- Kara, Ö. F., 1992, Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. Ege Üniv. Basımevi Bornova, İzmir, 168 s.

- Kestemont, P. and Melard, C. H., 1991, Quantitative feed requirements of goldfish (*Carassius auratus*) larvae fed with a mixed diet. *Larvi-91*, 15, 157-159.
- Kezuka, H., Kobayash, M., Aida, K. and 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.
- Klawsewitz, W., 1976, *Aquarien buch*. Horneman Verlag, Bonn, 65-67.
- Kirpichnikov, V. S., 1981, Genetic bases of fish selection. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New york, 66-71.
- Le'sel, R., Fromageot, C., Blanc J.M. and Lesel M., 1986, Enzymatic profiles (osidases) of two cyprinids: *Ctenopharyngodon idella* and *Carassius auratus*. *Aquaculture*, Amsterdam, 54: 19-25.
- Lochmann, R. T. and 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, 153-155.
- Maitland, P. S., 1977, The hamlyn guide to freshwater fisher of Britain and Europe. London, 256 p.
- Matsui, Y., 1976, Goldfish. T.F.H., Canada, 18-35.
- 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. and Willis, S., 1993, A comparison of three diets for larval goldfish. *Austasia-Aquaclut*. 7, (1), 48-49.
- Mimioğlu, M., 1968, *Biyoloji*. Ankara Üniv. Eğitim Fak. Yayınları, Ders Kitabı Sayı: 4, Cezaevi Matbaası, İstanbul, 369 s.
- Neils, K. E., 1979, The technical and commercial aspects of the goldfish industry. *Aquaculture*, Nov-Dec., 22-25.
- Ng, W. J., Kho, K., Ho, L. M., Ong, S. L., Sim, T. S., Tay, S. H., Goh, C. C. and Cheong, L., 1992, Water quality within a recirculating system for tropical ornamental fish culture. *Aquaculture*, 103, (123-134), 158-162.
- Pénzes, B., 1983, *Goldfische und zierkarpfen*. Istvan Tölg.- Ulmer, Stuttgart, 25-27.
- Purdom, C. E., 1993, Genetic and fish breeding. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Fisheries Lowestoft, Suffolk, UK., 159-241.
- Razani, H. and 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.
- Rusuf, S., 1987, Where the koi are-meet gerry klinke, koi breeder. T.F.H., Canada, 38-45.
- Smith, S. J., 1996, The temperate zone. T.F.H., Canada, 132-133.
- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, O., 1993, *Byoistatistik*. Özdemir Yayıncılık, 4. Baskı, Ankara, 167-191.
- Sweeney, M. E., 1990, *My first fish is gold*. T.F.H., Canada, 104-129.
- Szlaminska, M., Escaffre, A. M., Charlon, N. and Bergot, P., 1993, Preliminary data on semisynthetic diets for goldfish (*Carassius auratus*) larvae. *Fish Nutrition-In-Practice*, 61, 607-612.

- Şengül, F. ve Türkmen, A., 1991, Su ve atıksu analizleri. Dokuz Eylül Üniv. Müh.-Mimarlık Fak. Çevre Müh. Böl., İzmir, 112 s.
- Temelli, B., 1989, Açık havuzlarda japon balığı (*Carassius auratus* L.) yetiştiriciliği. Doktora Tezi, Ege Üniv., Fen Bilimleri Enst. İzmir, 47 s.
- Temelli, B. ve Albaz, A., 1991, E. Ü. Su Ürünleri Yüksek Okulu Bornova Tesisleri'nde japon balığı (*Carassius auratus*) yetiştiriciliği. Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir. 573-577.
- Temelli, B., Albaz, A., Korkut, Y. ve Fırat, A., 1991, *Carassius auratus*, türü japon balıklarının üremesi üzerine bir araştırma. Ege Üniv. Su Ürünleri Dergisi, İzmir, 8, 31-32.
- Temizkan, G.O., 1994, Genetik. İstanbul Üniv. Fen Fak.Yayınlarından, Sayı: 3805, No:229, İstanbul Üniv. Fen Fak. Basımevi, İstanbul, 281 s.
- 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. and Hewit, C. M., 1988, Effects of rearing temperature on development and survival of embryonic and larval goldfish. Aquaculture, 71, 209-222.
- Wohlfarth, G. W., 1991, Preliminary investigations on color inheritance in japanes ornamental carp (*Nishiki-Goi*). The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh, 43 (2), 62-88.
- Woynarovich E. and Horvath, L., 1980, The artifical propagation of warm-water finfishes a manuel for extension. F.O.A. Fisheries Technical, Paper no: 201, Rome, 34-168.
- Zhen, L., 1988, Chinese goldfish. Foreign Languages Press, Beijing, 100 p.