

Japon Balıklarından (*Carassius auratus auratus* L.) Oranda, Ryukin ve Veiltail Varyetelerinin Melezlenmesi*

M. Şener Ural¹, Yaşar Özdemir²

¹ Fırat Üniversitesi, Süleyman Demirel Keban Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Programı, 23740, Keban,
Elazığ, Türkiye

² Fırat Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 23119, Elazığ, Türkiye

Abstract: *The hybridization of Goldfish (Carassius auratus auratus L.).* Varieties; Oranda, Ryukin and Veiltail in this study; sexual maturity, reproduction period, egg laying, crossing of varieties, fecundity, egg hatching, larval feeding and the characteristics of hybrids of goldfish were determined. Survival rate, coloration, having single or double tail and anal fin, anomalies and similarity rates with parents depend on characteristics above were investigated in order to determine the characteristics of hybrids. According to the results in this study, 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 same varieties were crossed. However the best results were obtained from crossing of Oranda x Ryukin and Ryukin x Veiltail.

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

Özet: Bu çalışmada; japon balıklarının eşeyssel olgunluk ve üreme dönemi, yumurta alımı, varyetelerin çaprazlanması, yumurta verimi ve yumurtaların kuluçkalanması, larvaların beslenmesi ve melezlerin özellikleri belirlendi. Melezlerin özelliklerinin belirlenmesinde ise yavruların yaşama oranı, renklenme, kuyruk yüzgecinin çift veya tek oluşu, anal yüzgecin çift veya tek oluşu, dış görünüş olarak meydana gelen bozukluklar ve bunlara bağlı olarak ana-babaya benzerlik oranları incelendi. Bu araştırmanın 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 alınmadı. En verimli sonuçlar Oranda x Ryukin ve Ryukin x Veiltail çaprazlamalarından elde edildi.

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

Giriş

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 Sazangiller (Cyprinidae) ailesi içinde yer alırlar. Çin kökenli olan bu balıkların orijinlerinin gümüşü-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 (Mager, 1960; Altınköprü, 1983; Alpbaz, 1984; Altınköprü, 1987; Ekingen, 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

* Doktora Tezinden Özetlenmiştir.

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 kütkuyruk olarak bilinmektedir. Veiltail varyetesi ise yine ülkemizde tülkuyruk adı altında toplanmaktadır (Mager, 1960; Kirpichnikov, 1981; Péntes, 1983; Alpbaz, 1984; Altınköprü, 1984; Altınköprü, 1987; Temelli ve Alpbaz, 1991).

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.

Materyal ve Yöntem

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 Süleyman Demirel Keban Meslek Yüksekokulu Akvaryum Balıkları ve Yetiştiriciliği Laboratuvarı'nda

tamamlandı. Ayrıca su ve yem analizleri için Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarlarından yararlanıldı.

Japon balıklarının melezlenmesinde ülkemizde yaygın olarak bulunan oranda (altın sarısı), ryukin (kırmızı) ve veiltail (emprime desenli) varyeteleri kullanıldı.

Balıkların yaşama ortamı; Mager, (1960); Altınköprü, (1983); Hunnam, (1983); Wang, (1989); Temelli ve Alpbaz, (1991); Garg ve Garg, (1992); Ng ve diğ., (1992); Mills ve diğ., (1993) 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. Toplam sertlik ETDA ile titre edilerek, organik madde potasyum permanganat harcaması ile yapıldı (Şengül ve Türkmen, 1991; Egemen ve Sunlu, 1999). Elde edilen bulgular ortalama olarak verildi.

Bu çalışmada japon balıklarından oranda, ryukin ve veiltail varyetelerine ait, eşeyleri belirlenen toplam 54 anaç kullanıldı. Eşeyleri belirlenen bu anaçlar su giriş ve çıkışları bağımsız olan 10 x 1x 0.5 m boyutlarındaki havuzlara stok edildi. Anaçlara kondisyon kazanmaları amacı ile canlı yem ağırlıklı bir besleme uygulandı (Altınköprü, 1983). Anaçların beslenmesinde, günde 2 defa canlı yem (*Tubifex* sp., *Daphnia* sp.) ve 1 defa kuru yem (%30±2 ham protein içeren), balıklar yem almayı bırakıncaya kadar yemlemeye devam edildi.

Japon balıklarından yumurta alımında; Woynarovich ve Horvath, (1980); Altınköprü, (1983); Atay, (1987);

Axelrod, (1988); Çelikkale, (1988 b) ve Purdom (1993)'un belirledikleri yarı kontrollü döl alımı uygulandı. Döl alımını gerçekleştirebilmek için önceden hazırlanan biri asil ve biri yedek olmak üzere 150 x 65 x 35 cm boyutlarındaki 18 adet akvaryumdan yararlanıldı. Mimioğlu, (1968); Wohlfarth, (1991); Dayıoğlu ve Doğru (1994), Temizkan (1994) ve Alpbaz, (1998) tarafından

belirtilen yöntemler uygulanarak; oranda, ryukin ve veiltail varyetelerine ait japon balıklarının melezlenmesi Tablo 1'de belirtildiği şekilde yapıldı.

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

Tablo 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

Kuluçkalama sonucu elde edilen larvalar vitellüs keselerini bitirip yüzmeye başladıklarında ilk besin olarak, iyice kaynatılıp katı halde pişirilmiş yumurta sarısı eriyiği ile 5 gün yemlendi (Altınköprü, 1983, 1984; Alpbaz, 1984, Axelrod, 1988). Beşinci günden itibaren *Artemia salina* larvaları verilmeye başlandı. Bu larvalar ile yemlemeye 10 gün devam edildi. Onbeş günlük bu yemlemenin ardından 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 (Alpbaz, 1984; Akyıldız, 1992).

Ön beslenmesi tamamlanan bu yavrulardan her gruptan tesadüfi örnekleme ile belli sayıda (195 - 242 adet arasında) 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 22±2°C'de sabit tutulmaya çalışıldı (Evans, 1957; Ergin ve Altınköprü, 1969; Altınköprü, 1983; 1984, 1987; Alpbaz, 1984; Geldiay, 1985; Axelrod, 1988; Wiegand ve diğ., 1988). Bunun için 100 W'lık termostatlı ısıtıcılar kullanıldı. Akvaryum suları kirlilik durumlarına göre 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 büyümeyi en iyi şekilde sağlamak amacıyla haşlanmış ıspanak ve *Tubifex* sp. kuru yeme ilave olarak kullanıldı (Akyıldız, 1992; Mills ve diğ., 1993). 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 balık ağırlığına göre uygulandı (Çetinkaya, 1995).

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

Yavru büyütme işlemi 8 ay içinde tamamlanarak balıkların çaprazlama sonuçları incelendi (Mager, 1960; Altınköprü, 1984; Kirpichnikov, 1981; Temelli, 1989). Buna göre; balıklardaki yaşama oranı, renklenme, kuyruk

yüzgecin tek veya çift oluşu, anal yüzgecin tek veya çift oluşu, 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 khi-kare testi uygulanarak önem dereceleri belirlendi (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1993).

Bulgular

Çalışma süresince anaç havuzlarında sıcaklık 22.1-24.8°C, pH 6.35-8.05, çözülmüş oksijen 6.4-8.2 mg/l, toplam sertlik 28.3-29.6°F ve organik madde miktarı 4.6-6.8 mgO₂/l değerleri arasında değişmiştir. Çaprazlamaların yapıldığı akvaryumlarda Temmuz 1998 - Ekim 1998 tarihleri arasında sıcaklık 17.5-28.9°C, pH 7.45-8.77, çözülmüş oksijen 4.1-7.7 mg/l, toplam sertlik 25.7-30.2°F ve organik madde miktarı 3.6-7.9 mgO₂/l değerleri arasında değişmiştir. Yavruların büyütülmesi amacıyla kullanılan besleme akvaryumlarında ise Kasım 1998 - Nisan 1999 tarihleri arasında sıcaklık 20.2-24.6°C, pH 6.92-8.42, çözülmüş oksijen 4.2-7.9 mg/l, toplam sertlik 26.4-32.8°F ve organik madde miktarları akvaryumlardaki organik maddenin oksijeni harcama durumlarına göre minimum 1.8 mgO₂/l ve maksimum 8.3 mgO₂/l olarak saptandı.

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 sayısına göre elde edilen larva oranı (%) sayısı, larva sayısı ve toplam yumurta Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Çaprazlama gruplarına göre anaç balıkların verdiği toplam yumurta sayısı, dölenen yumurta sayısı, döllenmeyen yumurta sayısı, larva sayısı ve toplam yumurta sayısına göre elde edilen larva oranları (%).

Çaprazlama grupları	Toplam yumurta sayısı	Dölenen 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

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 (n) Tablo 3’de belirtilmiştir. Sonuç alınan 7 çaprazlama grubuna ait ön beslenmesi tamamlanmış yavruların, 6 aylık besleme periyodu boyunca gelişmelerini değerlendirmek amacıyla 15

günlük aralıklarla yapılan ölçümlerinde; yavruların başlangıç ağırlığı ortalama 0.13 ile 0.21 g arasında değişmekte olup, besleme sonunda ortalama 3.6986 - 4.2617 g arasında ağırlığa ulaştıkları belirlendi. Oransal büyüme değerleri Şekil 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 3’de belirtilmiştir.

Tablo 3. Canlı ağırlık artışına bağlı olarak varyans analiz sonuçları.

Gruplar	n	$\bar{X} \pm S_x$	V	min	max
Oranda ♂ x Oranda ♀	212	2.583 ± 0.18	1.01	0.6	11.2
Oranda ♂ x Ryukin ♀	186	2.670 ± 0.12	0.63	0.6	7.6
Oranda ♂ x Veiltail ♀	179	2.321 ± 0.07	0.42	0.6	5.6
Ryukin ♂ x Oranda ♀	222	2.603 ± 0.28	1.61	0.6	7.2
Ryukin ♂ x Veiltail ♀	191	2.290 ± 0.13	0.76	0.6	11.0
Veiltail ♂ x Oranda ♀	217	2.180 ± 0.07	0.45	0.4	5.2
Veiltail ♂ x Ryukin ♀	218	2.173 ± 0.11	0.74	0.4	6.8

F : 1.76⁻

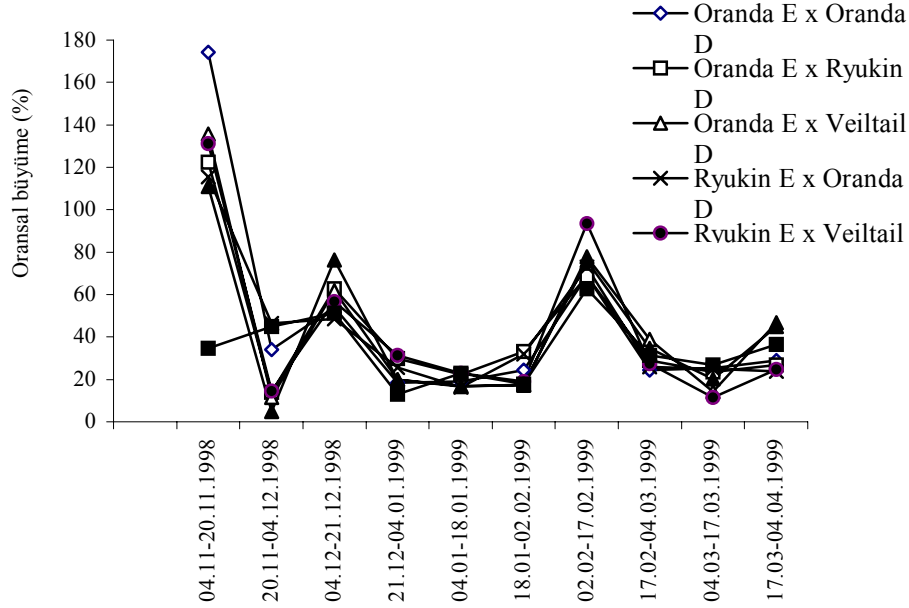
-: Grup ortalamaları arası fark önemli değil (P>0.05).

Sonuç alınan 7 çaprazlama grubuna ait ön beslenmesi tamamlanmış yavruların, 6 aylık besleme periyodu boyunca gelişmelerini değerlendirmek amacıyla 15 günlük aralıklarla yapılan ölçümlerinde; yavruların başlangıç ağırlığı ortalama 0.13 ile 0.21 g arasında

değişmekte olup, besleme sonunda ortalama 3.6986 - 4.2617 g arasında ağırlığa ulaştıkları belirlendi. Bu verilere göre Şekil 1 ve Tablo 3 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’de verilmiştir. Gruplar arasında ölüm oranı (%) ve yaşama oranı (%) arasındaki ilişki khi-kare testi uygulanarak Tablo 4’de belirtilmiştir.



Şekil 1. Çaprazlama gruplarına göre yavrularda aylık oransal büyüme (%) eğrileri.

Tablo 4. 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

$\chi^2: 23.852^*$

*: $P < 0.001$

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

Tablo 4 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 5’de verilmiştir. 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. Emprime desenli japon balıklarında 2, 3 veya 4 rengin bir arada geliştiği 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.

Tablo 5. 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

Çaprazlama gruplarında balıkların kuyruk yüzgeç ve anal yüzgeç tipi incelenerek; bu yüzgeçlerin tek veya çift oluşu, balık sayısı ve oranları (%) ve gruplar arasındaki önem derecelerini belirten khi-kare testi Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6’da 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.

Tablo 6 incelendiğinde balıklardaki

anal yüzgecin tek veya çift oluşu bakımından dişisi-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.

Çaprazlama gruplarına göre elde edilen bireylerde meydana gelen bozuklukların sayı ve oranları (%) Tablo 7’de verilmiştir. Gruplar arasında bireylerde meydana gelen bozukluk oranının değerlendirilmesi için uygulanan khi-kare test sonuçları da Tablo 7 içinde belirtilmiştir.

Tablo 7 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 6. Çaprazlama gruplarına göre balıklarda kuyruk ve anal yüzgeç tipi ve khi-kare test sonuçları.

	n	Kuyruk yüzgeç tipi				n	Anal yüzgeç tipi			
		Tek		Çift			Tek		Çift	
		Adet	%	Adet	%		Adet	%	Adet	%
Oranda♂ x Oranda♀	212	32	15.09	180	84.91 ^b	212	128	60.38	84	39.62 ^b
Oranda♂ x Ryuki♀	186	10	5.38	176	94.62 ^b	186	52	27.96	134	72.04 ^c
Oranda♂ x Veiltail♀	179	54	30.17	125	69.83 ^a	179	152	84.92	27	15.08 ^a
Ryukin♂ x Oranda♀	221	9	4.07	212	95.93 ^b	222	57	25.68	165	74.32 ^c
Ryukin♂ x Veiltail♀	191	2	1.05	189	98.95 ^b	191	3	1.57	188	98.43 ^d
Veiltail♂ x Oranda♀	215	64	29.77	151	70.23 ^a	217	187	86.18	30	13.82 ^a
Veiltail♂ x Ryukin♀	217	2	0.92	215	99.08 ^b	218	1	0.46	217	99.54 ^d
X ² :		187.550*					665.650*			

*: $P < 0.001$

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

Tablo 7. Çaprazlama gruplarına göre elde edilen bireylerde meydana gelen bozuklukların yapısı, sayısı, oranları (%) ve khi-kare test sonuçları.

Gruplar	Bozukluklar								n	Boz. Or.(%)	Sağ.Or.(%)
	A.	K.Yüz.	S.Yüz.	So. K.	An. Yüz.	Göz	Vü.	Top			
Ora.♂ x Ora.♀	52	19	-	2	1	-	1	75	212	35.38 ^a	64.62
Ora.♂ x Ryu.♀	22	21	-	-	-	-	-	43	186	23.12 ^b	76.88
Ora.♂ x Veiltail♀	11	21	-	-	-	-	-	32	179	17.88 ^b	82.12
Ryukin♂ x Ora.♀	23	19	1	-	-	1	1	45	222	20.27 ^b	79.73
Ryu.♂ x Veil.♀	4	19	-	-	-	-	-	23	191	12.04 ^b	87.96
Veil.♂ x Ora.♀	12	34	1	-	-	-	-	47	217	21.66 ^b	78.84
Veil.♂ x Ryu.♀	29	9	1	-	-	-	-	39	218	17.89 ^b	82.11
X ² :	38.072*										

Kısaltmalar: A=Ağız - K. Yüz: Kuyruk yüzgeci S. Yüz.= Sırt yüzgeci - So. Kap.= Solungaç Kapağı - An.Yüz= Anal Yüzgeç - Vü.=Vücut Top= Toplam - Boz. Or.= Bozukluk Oranı - Sağ. Or.= Sağlamlık Oranı Ora.= Oranda - Ryu.= Ryukin - Veil.= Veiltail; *: $P < 0.001$; a, b: Aynı sütunda farklı harfleri içeren gruplar arası farklar önemlidir.

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 sayısı ve oranları

(%) Tablo 8’de verilmiştir. Aynı tabloda gruplar ve grupların kendi aralarında yapılan khi-kare test sonuçları da belirtilmiştir.

Tablo 8 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.

Tablo 8. 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)	
		Ora.		Ryu.		Veil.		Toplam		Adet	%
		Adet	%	Adet	%	Adet	%	Adet	%		
Ora.♂ x Ora.♀	212	55	25.94	-	-	-	-	55	25.94 ^b	157	74.06
Ora.♂ x Ryu.♀	186	50	26.88	30	16.13	-	-	80	43.01 ^b	106	56.99
Ora.♂ x Veil.♀	179	4	2.23	-	-	14	7.83	14	10.06 ^a	161	89.94
Ryu.♂ x Ora.♀	222	79	35.59	27	12.16	-	-	106	47.75 ^b	116	52.25
Ryu.♂ x Veil.♀	191	-	-	-	-	86	45.03	86	45.03 ^b	105	54.97
Veil.♂ x Ora.♀	217	4	1.84	-	-	16	7.37	20	9.22 ^a	197	90.78
Veil.♂ x Ryu.♀	218	-	-	3	1.38	93	42.66	96	44.04 ^b	122	55.96
X ² :		159.029*									

Kısaltmalar: Ora. = Oranda – Ryu. = Ryukin - Veil. = Veiltail; *: P < 0.001; a, b: Aynı sütunda farklı harfleri içeren gruplar arası farklar önemlidir.

Tartışma Ve Sonuç

Bu çalışmada japon balıklarının 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, bozukluk olup olmadığı ve bunlara bağlı olarak ana-babaya benzerlik durumları incelenmiş ve yapılan çalışmalar ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Japon balıklarının üreme dönemi ve bu dönemde su sıcaklığı hakkında: Ergin ve Altinköprü (1969) su sıcaklığının 22-23°C olduğu zamanlarda; Altinköprü (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.

Ergin ve Altinköprü (1969), Hunnam (1983), Geldiay (1985) ve Altinköprü (1987) dişi bir japon balığının bir yumurtlamada 500 - 1000 yumurta

birakabileceğini 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. 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 Altınköprü (1969) ile Altınköprü (1987) japon balığı varyetelerinden elde edilen yavruların 4 - 7 ay içinde sarıdan en koyusuna kadar kırmızının bütün renklerini alabileceklerini; 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 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 renklerin 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.

Çalışma sonuçlarına göre renk oluşumu ile ilgili bulgularımız Hunnam (1983) ve Temelli (1989)'nin bulguları ile uyum sağlamakla birlikte Altınköprü (1983) ve Wohlfarth (1991)'in bulguları ile uyum sağlamamaktadır.

Çaprazlama gruplarının tümünde kuyruk yüzgecinin çift olma oranının yüksek oluşu Temelli (1989)'nin bulguları ile paralellik göstermektedir.

Mager (1960) ve Altınköprü (1984), hemen hemen tüm japon balığı çaprazlamalarında yavruların 1/10'ünün 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 7). 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 yavrulardan çok az bir kısmının ana ve babaya benzediğini; Mager (1960) ve Altınköprü (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 taşıyabilir, 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 Altınköprü (1984)'ün japon balığı üretimlerinde elde edilen bireylerde ana-babaya benzerlik oranları bakımından tespitleri bulgularımızı tam olarak desteklemektedir.

Sonuç olarak; çalışma süresince yapılan ölçümlerde japon balıklarının 17.5-28.9°C su sıcaklıklarında, 4.1-8.2 mg/l arasında değişen oksijen konsantrasyonlarında, 6.35-8.77 pH değerlerinde, 25.7-32.8°F 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 alınmaması, 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. Dışısı-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 dışısı - erkeği farklı benzer gruplar arasında değerlerin paralellik gösterdiği ancak, diğer gruplar arasında ise değerlerin farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

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 varmak mümkündür.

Kaynakça

- 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., 1998. Balık Islahı. Ege Üniv. Basımevi, Bornova, İzmir, 112 s.
- Altunköprü, T., 1983. Japon balıkları. Gül Matbaası, İstanbul, 88 s.
- Altunköprü, T., 1984. Akvaryum balıklarının üretilmesi. Altunköprü Yayınları, İstanbul, 158 s.
- Altunköprü, 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., 1988. Exotic tropical fish. T.H.F. Publ. Inc. N.J., U.S.A., 197-215.
- 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.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1993. İstatistik metodları (İstatiğe 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 sistematiği. Tolga Ofset, Elazığ, 225 s.
- Ergin, M. ve Altunköprü, 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.
- Geldiay, R., 1985. Akvaryum. Bilgehan Basımevi, Bornova, İzmir, 180 s.
- Hunnam, P., 1983. Lebensraum aquarim. E. Handbuch D.Süb-U., Ulmer, 86-87.
- Kirpichnikov, V. S., 1981. Genetic bases of fish selection. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 66-71.
- Mager, S. K., 1960. A guide to tropical fish. Washington Square Press Book, Washington, 153-155.
- Mills, D., Stone, D., Newton, P. and Willis, S., 1993. A comparison of three diets for larval goldfish. Reading. Austasia-Aquacult. 7, (1), 48-49.
- Mimioğlu, M., 1968. Biyoloji. Ankara Üniv. Eğitim Fak. Yayınları, Ders Kitabı Sayı: 4, Cezaevi Matbaası, İstanbul, 369 s.
- 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.
- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, O., 1993. Byoistatistik. Özdemir Yayıncılık, 4. Baskı, Ankara, 167-191.
- 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. Goldfish (*Carassius auratus* L.) breeding in outdoor ponds (in Turkish). Doktora Tezi, Ege Üniv., Fen Bilimleri Enst. İzmir, 47 s.
- Temelli, B. ve Alpbaz, A., 1991. Goldfish (*Carassius auratus*) breeding at Fisheries Collage, Aegean University (in Turkish). Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, İzmir, 573-577.
- Temelli, B., Alpbaz, A., Korkut, Y. ve Fırat, A., 1991. A study on breeding of Goldfish species *Carassius auratus* (in Turkish). Ege Üniv. Su Ürünleri Dergisi, İzmir, 8, 31-32.
- Temizkan, G.O., 1994. Genetik. İstanbul Üniv. Fen Fak.Yayımlarından, 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 Hewitt, 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.
- Woyrnarovich 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.