

Renkli Tanklarda Japon Balıklarının (*Cyprinus auratus*, 1778) Renklendirilmesi ve Gelişmesi Üzerine Bir Çalışma

Müge Aliye Hekimoğlu

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, 35100, İzmir, Türkiye
E mail: hekimoglu@sufak.ege.edu.tr

Abstract: A study on growing and coloring of gold fish in colored tanks (*Cyprinus auratus*, 1778). In this study was investigated the effect of colored tanks on coloring and growing gold fish's (*Cyprinus auratus*, 1778). In this point, one of the tank were painted yellow-white, the others were red color. It was found growing rate in red tank was higher than the others, while the variation values were pretty high. With regard to coloration in red tank was determined 95% of orange color fish while in yellow white tank was 63%.

Key Words: Goldfish, coloring, body size, correlation.

Özet: Çalışma kapsamında japon balıklarının (*Cyprinus auratus*, 1778) beyaz (sarımsı beyaz) ve kırmızı boyalı tanklarda gelişmeleri ve renklenme durumları incelenmiştir. Denemeye alınan balıklarda gelişme kırmızı tanklarda daha yüksek bulunmuştur. Fakat varyasyon değerleri de oldukça yüksektir. Renklenme açısından kırmızı tanklarda turuncu renkli balık oranı %95 iken bu değer Normal tanklarda yetiştirilen balıklarda %63 olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Japon balığı, renklendirme, vücut ölçüleri, korelasyon.

Giriş

Japon balıkları ilginç vücut yapıları ve beyazdan kırmızıya kadar değişen vücut renkleri ile akvaryum balıkları içerisinde ilgi çeken bir türdür. Tüm Dünya'ya bir süs balığı olarak yayılmış bulunmaktadır. Buna bağlı olarak da çeşitli konularda bu tür üzerinde çok fazla durulmaktadır. Örneğin internette gold fish olarak Google'da bir arama yaptığımızda karşımıza 3.360.000 adet site çıkmıştır ki, japon balığının Dünya üzerindeki ününü ortaya koyan bir sonuçtur. Çin'de M.Ö. 2000 yıllarında süs balığı olarak havuzlarda barındırıldıkları konusunda tarihi bilgiler vardır (Alpbaz, 1990). Güzel yapıları yanında, bakımlarının birçok türe oranla daha kolay olması bu balığa olan ilgiyi arttırmaktadır. Bir çok akvaryum balığı tropikal balıklar grubuna girer ve yıl boyu su sıcaklığının 22-26°C dolayında olması istenir. Bunun yanında japon balıkları soğuk ve ılık sularda da yaşayabilen bir süs balığı olarak bakımı daha kolay olan türler arasına girmektedir (Alpbaz, 2000).

Japon balıkları üzerinde yapılan çalışmalar sonucu pek çok varyete geliştirilmiştir. Varyetelere özgü olarak ele alınan özelliklerin; vücut şekli ve rengine göre oluşturulduğu izlenmektedir. Örneğin, vücut şekli bakımından saçak kuyruk, vatanai, buffola baş, teleskop, aslan baş gibi çok çeşitli varyeteler geliştirilmiştir. Bu varyetelerden bazılarında kuyruk çok uzun, bazılarında baş yapıları farklı, bazılarının ise ilginç göz yapıları vardır. Bu varyeteler içerisinde balıkların renklenmeleri açısından da farklılıklar olduğu gözlenir.

Ülkemizde japon balığı pazarlanmasında konuya ilgi duyanların daha çok kırmızıdan turuncuya kadar renkli balıkları tercih ettikleri gözlenmektedir. Bu nedenle balıkların

renklendirilmeleri için çeşitli yöntemler denenir. Yemlere kimyasal maddeler katılması bu amaçla izlenen bir yoldur. Bu yöntem alabalık yetiştiriciliğinde et renginin pembemsi olması amacıyla ülkemizde de bazı çalışmalara konu olmuştur (Erdem ve diğ.,1999). Yaz aylarında japon balıklarının dış havuzlarda güneş ışığında yetiştirme yapılmasının vücut renklenmesinde etkili olduğu görülür. Ticari amaçla üretim yapanların bu konuda çalışma ve uygulama yaptıkları gözlenmektedir.

Balıkları iç ortamlarda yetiştirme zorunluluğunda olan üreticiler için renkli balık üretimi önemli bir konudur. Balıkların renklendirilmesi için bazı üreticilerin kimyasal madde kullandıkları; fakat bunun binlere ulaşan balık üretiminde maliyeti artırıcı bir unsur olduğu dile getirilmektedir. Yanar ve ark.(1999a;b), Zeastaxanthin, astaxanthin, Zeastaxanthin + astaxanthin ve kuru olarak %6 yonca, kırmızı biber, havuç ve su piresi ile beslemenin renklenme üzerindeki etkilerini incelemiştir. Zeaksantin ve kırmızı biberle beslenen gruplarda renklenmenin daha fazla görüldüğünü kaydetmişlerdir. Araştırmacılara göre; Japon balığı yetiştiriciliğinde hangi metodun seçilmesi konusunda karar verirken yetiştirme ortamları konusunda bilgi sahibi olunması gerekmektedir. Dış havuzlarda yapılan yetiştirmede balıklar güneş ışığının da etkisi ile ve buna ilaveten ortamda yetişen planktonları da yediklerinden genel olarak balıkların renklenme sorunu olmaz. İç havuzlarda yapılan yetiştirmede ise balıkların renkleri daha soluk olur. Iwamoto ve Myers (1990), balıklarında renklenmenin genetik yapı ile ilgili olmakla beraber renklenme üzerinde alınan gıdalarında etkili olduğunu kaydetmişlerdir.

Balık yetiştiriciliğinde balıkların doğal renklerinden farklı olması bazı bölgelerde bir problem olarak algılanabilmektedir. Örneğin Japonya'da kültür altında üretilen alabalıklarda balıkların yan taraflarında bulunan beneklerin mavi olmaması bir sorun olarak ortaya çıkmış ve bu konuda renkli tanklarda yapılan yetiştirmede istenen renklerin meydana geldiği belirtilerek, maviye boyanmış tanklarda yetiştirilmelerinin balıklarda renklenmeyi arttırdığı belirtilmiştir. Erdem ve ark.(1999) Alabalıkların yemlerinde astaxanthin miktarı arttıkça ette renklemenin daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Dış ülkelerde balıkların renklenmeleri amacı ile yapılmış bir çok yem çeşidinin pazarlandığı izlenmektedir. Örneğin, astaxanthin ve spirulina katkılı yemlerin balıkların canlı renk kazanmaları için yararlı olduğu belirtilerek yem reklamları yapılmaktadır (Brineshrimp Direct, 2005).

Bu çalışmada da kapalı mekanlarda japon balığı üreticilerinin kırmızı renkli tanklarda yetiştirme yapmaları durumunda renklenmede önemli bir değişim olup olmayacağı araştırılmak istenmiş ve bu amaçla tasarlanan bir deneme ile bir yaz boyu çalışma yürütülmüştür. Ayrıca japon balıklarının iç tanklarda gelişmeleri ele alınarak sonuçlar araştırma içerisinde sunulmuştur. Buna ilaveten bazı vücut ölçüleri arası korelasyonlarda incelenerek tartışılmış bulunmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada materyal olarak özel bir işletmede üretilen bir buçuk aylık 198 adet japon balığı fakültemizin akvaryum tesisine getirilmiştir. Araştırmada fiberglas kare ve 0.5 m³ hacimli (100cmx100cmx50cm) tanklar kullanılmıştır. Tanklar kırmızı ve doğal bir ortam yaratarak kontrol grubu olarak kullanmak amacıyla kendi rengi olan şeffafa yakın sarımtırak beyaz rengi ile bırakılmıştır. Çalışma içerisinde bu grup beyaz tanklar olarak belirtilmiştir. Kullanılan kırmızı boyanın suda zehirleyici etkisi olmamasına dikkat edilmiştir. Diğer bir tank ise elektrikli motor gücü ile suyun filtre edilebildiği ve temizlenen suyun diğer tanklara borular vasıtası ile iletiildiği bir dip filtresi sistemi kurulmuştur. Böylece iki gruba ait tanklara giden su koşullarının aynı olması sağlanmıştır.

İşletmeye getirilen balıkların vücut ölçümleri yapılmış ve birkaç gün öncesinden hazırlanan dinlendirilmiş su ile doldurulan tanklara, tamamıyla tesadüfe bağlı olarak eşit sayılarda yerleştirilerek yedi gün süre ile yeni ortamlarına uyum sağlamaları beklenmiştir.

Çalışmada ele alınan vücut özellikleri total boy, standart boy ve canlı ağırlık olmuştur. Uzunluk ölçüleri 0.01 cm. hassasiyetli kumpas ile; vücut ağırlıkları ise 0.01 gr. duyarlılıkla hassas terazide alınmıştır. Uzunluk ölçülerinden total boy; burun ucundan kuyruk ucuna kadar esas alınarak ölçülmüştür. Standart boy ise burun ucundan kuyruk başlangıcına kadar alınmıştır. Ağırlık ölçümlerinde balıklar üzerindeki ıslaklık mümkün olduğunca ve balığı zedelemeyen yumuşak kerütme kağıtlarla giderilerek tartılmıştır. Suyun sıcaklığı deneme süresince 26-28°C'de tutulmuştur. Yemleme her gün sabah ve akşam olmak üzere günde iki kere ve balıkların doyduğu anlaşılan kadar yapılmıştır. Tanklar günde

8 saat süre ile yerden yüksekliği 2.5 metre olan tavana monte edilmiş iki adet 40 watt gücündeki floresan lambaları ile ışıklandırılmıştır. Her hafta başı ince akvaryum hortumları ile tankların dibinde biriken atıklar uzaklaştırılmıştır. Araştırmanın başlangıç safhasında ve denemenin bittiği dördüncü ayın sonunda; balıkların vücut ölçümleri ile birlikte internetin <<http://www.junctionnet.com/~timlau/color.htm>> sayfasından elde edilen renk skalasından faydalanılarak her balığın vücut rengi belirlenmiştir. Bu renkler ingilizce olarak; Orange, Orange2, Dark Orange, Dark Orange1, Dark Orange2, burlywood1, Light Yellow, Dark Goldenrod1, Dark Goldenrod2, Goldenrod1, Light Goldenrod1, Goldenrod3 ve Light Goldenrod Yellow olarak ele alınmıştır. Bazı gruplara düşen birey sayılarının az olması nedeniyle yeni bir gruplandırma yapılmıştır. Son olarak balıklar yeşilimsi, kırmızı, turuncu, sarı, açık pembe ve sarımsı beyaz olarak 6 grupta toplanarak elde edilen veriler tartışılmıştır.

İstatistiki çalışmalarda genel istatistik kitaplarından yararlanılmıştır (Düzgüneş, 1993; Elbek, 1996). Vücut gelişimlerine ilişkin gruplara ait araştırma verileri t istatistiğine göre; renklerle ilgili veriler ise Ki-Kare testi ile %5 ve %0,1 önem testi seviyesine göre değerlendirilmiştir.

Bulgular

Japon balıklarında tank rengine göre saptanan vücut özellikleri tablo 1 de sunulmuştur.

Vücut ağırlığı bakımından beyaz ve kırmızı tanklara konulan bireylerde ortalama vücut ağırlığı sırası ile 0.27 ± 0.005 ve 0.25 ± 0.01 gr'dir. Tamamıyla tesadüfe bağlı olarak ayrılan iki grup arasında başlangıçta vücut ağırlığı bakımından bir fark olmadığı belirlenmiş ve bu iki grup arası farkın istatistiki olarak önemsiz olduğu saptanmıştır ($P \geq 0.05$). Total boy ve standart boy bakımından da iki grup arası farklar istatistiki olarak önemsizdir ($P \geq 0.05$).

Total boy; beyaz ve kırmızı tanklardaki bireylerde deneme başlangıcında 2.62 ± 0.018 ve 2.61 ± 0.02 cm'dir. Standart boy bakımından saptanan değerler ise yine iki grupta 1.83 ± 0.01 ve 1.83 ± 0.02 cm'dir. Anlaşılabacağı üzere iki grup arasında başlangıç değerleri açısından önemli bir fark gözlenmemektedir ($P \geq 0.05$).

Ele alınan vücut ölçüleri bakımından korelasyon değerleri hesaplanmış ve elde edilen bulgular Tablo. 2'de özetlenmiştir. Ele alınan tüm ilişkilerde saptanan değerler 0.62 ile 0.94 arasında olup nispeten yüksek oranda korelasyon bulunduğu anlaşılmaktadır. En yüksek korelasyon değerleri standart boy ile total boy arasındadır. Bu karakterler arası korelasyonlar iki ayrı grupta sıra ile 0,83 ve 0,91 olarak saptanmıştır. Korelasyon değerleri t testine göre %01 güven sınırında istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Renklenme derecesini saptama amacı ile <http://www.junctionnet.com/~timlau/color.htm> internet sayfasında verilen renk skalasından yararlanılmıştır. Önce tüm balıklar bu çizelgede verilen renklere göre tam olarak gruplandırılmaya çalışılmıştır ve bu çalışma sonucu saptanan bulgular adet ve %olarak Tablo 3'de sunulmuş bulunmaktadır.

Tabloda isimlerin tam olarak Türkçe karşılığı bulunamadığından her hangi yanlış bir tercüme meydana getirmemek için İngilizce olarak verilmesinde yarar görülmüştür. Yalnız bazı gruplara düşen birey sayısının az olması nedeniyle birbirlerine çok yakın olan renkler aynı gruba alınarak sonuçların daha açık olarak ortaya konulması sağlanmaya çalışılmıştır. Bunun sonucu olarak 6 renk grubu ortaya çıkmış olup; yeşilimsi (goldenrod3 (R/G/B=205-155-29)), kırmızı (Dark Orange(R/G/B=255-140), Dark Orange1

(R/G/B=255-127) ve DarkOrange2 (R/G/B=238-118)), turuncu (Orange(R/G/B=255-165) orange2 (R/G/B=238-154) Dark Goldenrod2 (R/G/B=238-173-14)), sarı (Dark Goldenrod1 (R/G/B=255-185-15) goldenrod1 (R/G/B=255-193-37)), açık pembe (burlywood1 (R/G/B=255-211-155) Light Goldenrod1 (R/G/B=255-236-139)) ve sarımsı beyaz (Light Yellow (R/G/B=255-255-224), Light Goldenrod Yellow (R/G/B=250-250-210)) olarak 6 grupta toplanarak Tablo 4 ve aşağıdaki Şekiller (Şekil 1, 2) düzenlenmiştir.

Tablo 1. Japon balıklarının beyaz ve kırmızı tanklarda beslenmesi sonucunda elde edilen vücut ölçüsü değerleri.

Vücut Ağırlığı (gr)	n	X±Sx	Varyasyon	Max	Min
Beyaz Başlangıç	99	0.27±0.005	19.87	0.42	0.15
Beyaz deneme sonucu	75	1.02±0.06	48.39	3.1	0.38
Kırmızı Başlangıç	99	0.25±0.01	22.82	0.39	0.14
Kırmızı deneme Sonucu	81	1.33±0.1	66.72	4.59	0.35
Total Boy (cm)					
Beyaz Başlangıç	99	2.62±0.018	6.83	3.16	2.15
Beyaz deneme sonucu	75	4.04±0.07	14.75	5.92	3.07
Kırmızı Başlangıç	99	2.61±0.02	6.71	3	2.16
Kırmızı deneme Sonucu	81	4.3±0.09	19.47	6.34	2.88
Standart Boy (cm)					
Beyaz Başlangıç	99	1.83±0.01	7.26	2.14	1.19
Beyaz deneme sonucu	75	2.61±0.05	16.03	3.8	1.96
Kırmızı Başlangıç	99	1.83±0.02	8.18	2.2	1.25
Kırmızı deneme Sonucu	81	2.77±0.06	21.12	4.07	1.7

Tablo 2. Japon balıklarında hesaplanan korrelasyon değerleri(TL= total boy; SL= standart boy; W= ağırlık).

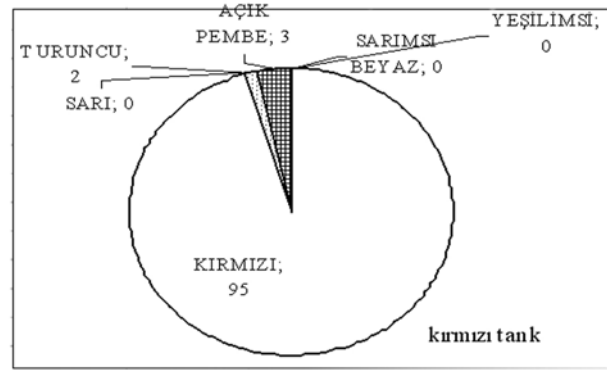
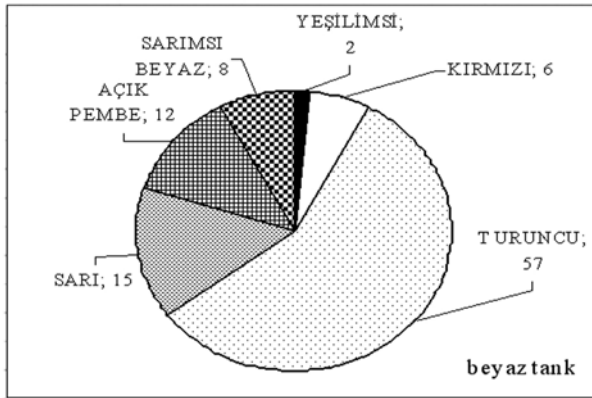
	Başlangıç			Son		
	TL-SL	TL-W	SL-W	TL-SL	TL-W	SL-W
Beyaz tank	0.69	0.78	0.77	0.83	0.94	0.86
Kırmızı tank	0.62	0.74	0.71	0.91	0.94	0.89

Tablo 3. Beyaz ve kırmızı tanklarda yetiştirilen japon balıklarında saptanan renk özellikleri.

Renklerin İngilizce ismi	R/G/B	Beyaz tank (adet)	Beyaz tank (%)	Kırmızı tank (adet)	Kırmızı tank (%)
Orange	255;165;0	30	46	1	2
Orange2	238;154;0	2	3		
Dark orange	255;140;0	2	3	3	5
Dark orange1	255;127;0	1	2	7	11
Dark orange2	238;118;0	1	2	49	80
Burlywood1	255;211;155	6	9	1	2
Light yellow	255;255;224	1	2		
Dark goldenrod1	255;185;15	6	9		
Dark goldenrod2	238;173;14	5	8		
Goldenrod1	255;193;37	4	6		
Light goldenrod1	255;236;139	2	3		
Goldenrod3	205;155;29	1	2		
Light Goldenrod Yellow	250;250;210	4	6		
Toplam		65		61	

Tablo 4. Altı renk grubunda saptanan balık sayıları ve % oranları.

	Beyaz (adet)	Beyaz (%)	Kırmızı (adet)	Kırmızı (%)
Yeşilimsi	1	2	0	-
Kırmızı Turuncu	4	6	58	95
Turuncu	37	57	1	2
Sarı	10	15	0	-
Açık Pembe	8	12	2	3
Sarımsı Beyaz	5	8	0	-
Toplam	65	100	61	100



Şekil.1 ve 2. Beyaz ve kırmızı tankta yetiştirilen japon balıklarının renklenmesi.

Tartışma ve Sonuç

4 ay süren deneme sonucunda kırmızı tankta yetiştirilen bireylerde ortalama canlı ağırlık 1.33 ± 0.1 gr iken bu değer beyaz tankta yetiştirilen bireylerde ortalama olarak 1.02 ± 0.06 gr olarak saptanmıştır. Genel olarak iki grupta aynı yemlerle ve aynı zamanlarda yemlenmişlerdir. Kırmızı tankta yetiştirilen bireylerde canlı ağırlığın daha fazla bulunmasının; bu tanklarda yemlerin balıklar tarafından kolayca görülüp alınması sonucu aralarındaki farklılığın ortaya çıkabileceği düşüncesini akla getirmektedir. İki grup arasında %32 dolayındaki canlı ağırlık farkının istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P \leq 0.05$). Bu arada iki grup arasında ortalama canlı ağırlık bakımından istatistiki olarak önemli bir fark bulunmasına rağmen total boy ve standart boy bakımından önemli bir fark saptanmamıştır. Bu durum Japon balıklarında karın yapısının sarkıklığı ve ağırlık artışının vücut uzunluğuna yansımadağı sonucunu akla getirmektedir. Elde edilen korelasyonlarda bu sonuçları destekler niteliktedir.

Yalnız iki grup arasında %32 oranında bir fark olduğu gözlenmekle beraber başlangıçta her iki grupta saptanan varyasyon değerleri %20 dolaylarında iken deneme sonunda varyasyon değerlerinin çok yüksek olduğu izlenmektedir. Bu değerler beyaz tank grubunda %48 iken kırmızı tank grubunda %68'dir. Sonuç itibarıyla bu durum kesin bir hüküm verilmesini de zorlaştırmaktadır.

Tank renginin balıkların yem alımı üzerine etkili olduğu hususunda diğer balıklar üzerinde yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar bildirilmektedir. Örneğin levrek larvalarının konulduğu tanklar genel olarak siyah renkli olarak planlanır. Bunun da nedeni larvaların yemleri daha kolay bir şekilde görebilmeleri amacıyla. Örneğin, Saka ve Fırat (1999) levrek ve çipura üretim tanklarında, larvaların yemleri kolay görebilmeleri için tankların iç yüzeylerinin jelkot ile kaplı koyu renkli olmasını önermektedirler.

Renklenme açısından benzer sonuçlar Yanar ve arkadaşlarının (1999;c) yaptığı çalışmada da gözlenmiş olup tank renginin Japon balıklarının renklenmesine etki ettiği söylenebilmektedir. Gelişme açısından Howard (1992), açık renkli tanklarda ışığın daha fazla yansımaya nedeniyle balığın strese girmesi ve ortama adapte olmaya çalışırken yemden

yeterince faydalanamadığı düşüncesi dile getirilmektedir. Bu araştırmacının gözlemlerine dayanılarak beyaz tanktaki balıkların kırmızı tanklara nazaran ağırlık, boy gibi vücut ölçülerinde neden daha az artış saptandığına da bir açıklama getirebilir.

Balıkların renklenmeleri konusunda düzenlenmiş olan 1 ve 2 nolu Şekillerin incelenmesinden anlaşılacağı gibi beyaz ve kırmızı renkli tanklarda büyütülen balıklar arasında renklenme açısından farklar olduğu gözlenmiştir. Kırmızı turuncu renkteki balık oranı beyaz tanklarda %6 oranında bulunmuş iken bu oran kırmızı tankta büyütülen balıklarda %95 oranında saptanmıştır. Bunun yanında beyaz tankta turuncu renkli balık oranı %57 iken bu oran kırmızı tankta %2 oranındadır. Bu durum turuncu renk bakımından kırmızı tanklarda yetiştirilen balıkların kırmızıya yakın daha koyu kırmızı turuncu renkte olduklarını ortaya koymaktadır. Khi kare yöntemi ile yapılan önem kontrolü sonucu bu farkın istatistik olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur ($P < 0.01$). Kırmızı turuncu ve turuncu renklerin birlikte ele alınması durumunda bile beyaz tankta tutulan balıklarda turuncu renk oranı %63 iken bu oran kırmızı tank grubunda %97 oranındadır. Bu farklılıkta istatistiki olarak önemlidir ($p < 0.01$). Bu sonuçlar, japon balıklarının kapalı ortamlarda yetiştirmede kırmızı renge boyanmış tank kullanılmasının balıkların olumlu yönde renklenmesi üzerinde etkili olabileceğini göstermiştir. Benzer şekilde Yanar ve ark.(1999) koyu renkli tanklarda (yeşil ve mavi) tutulan Japon balıklarında gelişmenin açık renkli tanklardakilere (beyaz ve sarı) oranla daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Kaynakça

- Alpbaz, A. G., 1990. Goldfish Breeding (in Turkish). Alp yayınları. İzmir.
- Alpbaz, A. G., 2000. Aquarium Fish Encyclopedia (in Turkish). ALP Yayıncılık. Bornova, İzmir.
- Brine Shrimp Direct, 2005. NatuRose: Natural Astaxanthin as a Pigment Source for Ornamental Fish and Animals. <<http://www.brineshrimpdirect.com/brine-shrimp-direct-flake-plankton-gold.html>> (2005).
- Düzgüneş, O., T. Kesici, F. Gürbüz, 1993. Statistics Methods (in Turkish). II. Baskı. Ankara Ün. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1291. Ders Kitabı: 369. Ankara.
- Elbek, A., E. Oktay, H. Saygı, 1996. Statistics in fisheries (in Turkish). Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yay. No: 19. Ders Kitabı Dizin. No:6.

- Bornova. İzmir.
- Erdem M. S. Ergün 1999, Effects of the levels of astaxanthin in the diet on the flesh pigmentation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) (in Turkish). Türk J.Vet.Anim.sec. 24: 577-583.
- Fırat, K., Ş. Saka 1999, Abnormalities of the Intensively Cultured Sea Bass (*Sparus aurata,L.*) and Sea Bream In Relation The Environmental Conditions (In Turkish). Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, İzmir. Cilt: 24. Sayı:38, s:95-100.
- Howard, E. E. (1992). Anatomy of Tropical Fishes, Tetra Press Publication. p:76-78, NJ.
- Iwamoto, R.T., J.M. Myers, 1990, Heritability and genetik correlation for flesh colouration in pen reared and coho salmon. Aquaculture. 181
- Rgb, 1999, RGB to Color Name Mapping: RGB color specifications, <<http://www.junctionnet.com/~timlau/color.htm>.>(2004).
- Yanar M. N. Tekelioğlu 1999 (a). The Effect of Natural and Synthetic Carotenoids on Pigmentation of Gold Fish(*Carassius auratus*) (in Turkish). Türk J.Vet.Anim.sec. p. 501-505. TÜBİTAK 23
- Yanar M. N. Tekelioğlu 1999(b), The Effect of Zeaxanthin and Tank Color on Pigmentation and Growth of Goldfish(*Carassius auratus*) (in Turkish). Türk J.of Biology 23. p.303-307.
- Yanar M., N. Tekelioğlu 1999(c), The Effect of Fish Size on Pigmentation in Goldfish (*Carassius auratus*) (in Turkish). Turk .J. of Biology 23(1999) s.101-105.