

Hamsi ve Çaça Unu İçeren Yemlerin Yunus Çiklit (*Crytocara moorii* Boulenger, 1902) Yavrularının Büyümesi Üzerine Etkileri

Gaye DOĞAN ETYEMEZ¹, Özgür TÜMÜKLÜ SOYUTÜRK², Recep BİRCAN³

¹Sinop Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Su Ürünleri Bölümü, Akliman 57000 Sinop, TÜRKİYE

²Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Akliman 57000 Sinop, TÜRKİYE

³Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Akliman 57000 Sinop, TÜRKİYE

Sorumlu Yazar: gayedogan@gmail.com

Geliş Tarihi: 06.01.2013

Kabul Tarihi: 22.02.2013

Özet

Bu çalışmada, hamsi (*Engraulis encrasicolus* L.) ve çaça (*Sprattus sprattus* L.) unu ile hazırlanan yemlerin, yunus çiklit (*Crytocara moorii*) yavrularının büyüme performansı ve yem değerlendirme oranı üzerine etkileri araştırılmıştır. Üç tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada, başlangıç ortalama ağırlığı $0,247 \pm 0,00$ olan yavru balıklar, su sıcaklığı $24,3 \text{ }^\circ\text{C}$ olan 20 L su hacmine sahip 6 adet akvaryuma stok yoğunluğu 10 adet balık/akvaryum olacak şekilde konulmuştur. Yunus çiklit balığının besin ihtiyaçlarına göre hazırlanmış izonitrojenik (% 45 protein) ve izolipidik (% 20 yağ) olarak formüle edilmiş iki ayrı deneme yemi ile balıklar 12 hafta süreyle günde iki kez yemlenmişlerdir. Deneme sonunda en iyi canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı ve protein dönüşüm randımanı, çaça unu ile hazırlanan yemle beslenen gruptan elde edilmiş ve hamsi unu ile hazırlanan yemle beslenen gruba kıyaslandığında aradaki farkın istatistiksel olarak önemli ($p < 0,05$) olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yunus çiklit, *Crytocara moorii*, Hamsi unu, Çaça unu, Büyüme

The Effects of Diets Containing Anchovy and Sprat Fish Meal on Growth of the Blue Dolphin Cichlid (*Crytocara moorii* Boulenger, 1902) Fry

Abstract

In this study, the effects of diets prepared with anchovy (*Engraulis encrasicolus* L.) and sprat (*Sprattus sprattus* L.) fish meals on the growth of the blue dolphin cichlid (*Crytocara moorii*) fry was determined. At the start of this study, which was randomly assigned to triplicate groups, fry with an average weight of 0.247 ± 0.00 g were stocked in 6 aquariums with a water temperature of $24.3 \text{ }^\circ\text{C}$ and a volume of 20 liters at a rate of 10 fish / aquarium. Two experimental diets which were formulated in accordance with the needs of the fish feed in both isonitrogenic (45 % protein) and isolipidic (20 % lipid); fish were fed 2 times a day for 12-week period. At the end of this trial period; the best weight gain, specific growth rate, feed conversion rate and protein efficiency ratio were all obtained in the group fed with the sprat fish meals and a statistically significant difference ($p < 0.05$) was detected when the results obtained from this group were compared with the results obtained from the group fed with the anchovy fish meals.

Keywords: Blue dolphin cichlid; *Crytocara moorii*; Fish meal; Growth

GİRİŞ

Son yıllarda ülkemizde akvaryum sektöründe büyük gelişmeler olmuş ve akvaryum balıkları üretimi, su ürünleri üretiminde hakettiği yeri almaya başlamıştır. Özellikle Akdeniz iklim kuşağının hüküm sürdüğü bölgeler bir çok akvaryum balığı yetiştiriciliği için oldukça uygundur. Bu balık türlerinin başında da akvaryum dünyasının en ilgi çekici balıklarından biri olan çiklitler gelmektedir (Wisenden, 1994).

Yunus çiklit, yumurtalarını ve yavrularını koruma amaçlı ağzında taşıyan cichlidae ailesine dahil Afrika-Malawi Gölü orijinli bir türdür. Genellikle, akvaryum hobisinde *Cyrtocara moorii* olarak bilinmektedir. Bu tür önceleri Haplochromis sınıfında, *Haplochromis moorii* ismiyle sınıflandırılmış, ancak daha sonra *Cyrtocara* genusuna dahil edilmiştir (Anonim, 2010). Yunusa benzeyen kafa yapısı nedeniyle mavi yunus ismiyle de anılan bu tür Malawi Gölü'nün en değerli türlerinden biridir. Bu türün, doğada 25 cm'ye, akvaryum şartlarında ise 20 cm'ye ulaştığı rapor edilmektedir. Bu balıklar sığ kesimde kayalık bölgede yaşadıklarından akvaryumda kaya dekorasyonu uygulaması, bu türü üretebilmek için tavsiye edilmektedir. Çiklit ailesine mensup türler farklı hayat ortamlarında yaşadıklarından çevre şartlarına ve ekolojik özelliklere diğer balık türlerine oranla daha fazla uyum sağlama yeteneğindedirler. Yaşamları için 22-28 °C arasındaki su sıcaklığı ve canlı yemleri (*Tubifex tubifex*, *Enchytraeus albidus*, *Daphnia* sp., *Cyclops* sp., *Artemia salina* naupliileri) tercih ederler (Altınköprü., 1981; Riehl ve Baensch., 1985). Temel besinlerini sesil (epifitik) algler, küçük Crustacea ve Artropoda grupları oluşturmaktadır (Mckaye ve Marsh, 2004).

Kültür balığı yetiştiriciliğinde olduğu gibi akvaryum balıkları yetiştiriciliğinde de optimum büyüme için türe özgü besin ihtiyaçlarının bilinmesi önemlidir. Ayrıca, akvaryum balığı yemlerinin diğer kültür balığı yemlerinden oldukça pahalı olması rasyon üzerinde gereken hassasiyetin gösterilmesini gerektirmektedir. Bunun yanında akvaryum balıklarını doğal beslenme alışkanlıklarına yakın besleme ve yemin cezbedici özellik taşıması da önemli bir sorundur. Bu nedenlerle akvaryum balıkları için uygun yemlerin hazırlanması akvaryum sektörü için büyük önem taşımaktadır (Erdoğan ve Ölmez, 2009).

Günümüzde yetiştiriciliği yapılan çoğu balık türünün, gelişme evrelerine göre protein oranı değişmekle beraber, yüksek protein içeren yemlere ihtiyacı bulunmaktadır. Bu amaçla balık yemlerinin hazırlanmasında, başlıca hayvansal protein kaynağı olarak

yüksek besin değeri ve lezzete sahip balık unu tercih edilmektedir (Uysal ve Berkcan, 2006).

Türkiye balık unu fabrikaları, bol miktarda bol miktarda avlanan hamsi (*Engraulis encrasicolus*) balığının değerlendirilmesi için Karadeniz Bölgesi'nde kurulmuştur. Hamsinin yılın belli aylarında yoğun olarak avlanması tüketimin yaygınlaştırılmasında önemli sorunlar oluşturmaktadır. Hamsinin taze veya işlenmiş halde tüketiciye ulaştırılmasında soğuk zincirin yeterli olmayışı, tüketimin yıl içine yayılması yerine, avcılık sezonu ile sınırlı kalmasına neden olmaktadır. Balık unu ve yağı fabrikalarının tamamen hamsiye bağlı olarak üretim faaliyetlerini sürdürmeleri, bu sektörün uzun vadede verimsiz çalışmasına sebep olmakta ve gereksinim duyulan balık unu miktarı karşılanamamaktadır (Yıldırım, 2006). İç tüketim için gerekli olan balık ununun büyük bir kısmının ithalat yoluyla sağlanması da döviz fiyatlarındaki artışa bağlı olarak yem fiyatlarına da yansımaktadır.

Türkiye açısından hamsi stoklarının üzerindeki baskının azalması ve Türkiye'nin gereksinim duyduğu balık ununun karşılanabilmesi için yeni hammadde kaynaklarının araştırılması gerekmektedir. Balık unu elde etmek için alternatif tür yine Karadeniz'den avlanmakta olan çaça (*Sprattus sprattus*) balığıdır (Kalaycı ve ark., 2006). Çaça balığı Türkiye'de taze olarak pazara sunulmamaktadır. Pazarı olmadığı için avlanamayan bu balık son yıllarda orta su trolleri ile avlanıp fabrikalara satılmaktadır. Silaj olarak da kullanılan çaça'da % 74.3 su, % 16.7 ham protein, % 6.4 ham yağ ve % 2.6 kül bulunmaktadır.

Bu çalışmada, her geçen gün miktarı azalan ve bu sebeple fiyatı artan hamsi unu yerine çaça ununun kullanım olanaklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sebeple ticari değeri yüksek akvaryum balıklarından biri olan yunus çiklit yavruları model canlı olarak kullanılmış ve çaça unu ile hazırlanan yemin büyüme parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma yemleri

Farklı hayvansal protein kaynağı kullanılarak hazırlanan HU ve ÇU yemleri izonitrojenik ve izolipidik olacak şekilde formüle edilmiştir. HU yeminin yapımında ana protein kaynağı olarak hamsi unu, ÇU yeminin yapımında ise çaça unu kullanılmıştır. Araştırma yemlerinde kullanılan hamsi unu ve çaça ununun besin madde içerikleri Tablo 1’ de, araştırma yemlerinin kimyasal kompozisyonu ise Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Hamsi ve çaça ununun besin madde içerikleri (g /100 g)

	Hamsi unu	Çaça unu
Besin maddesi kompozisyonu (g 100 g⁻¹)		
Kuru madde	92.2	94.2
Ham protein	72.2	67.7
Ham yağ	9.6	14.1
Ham kül	9.4	11.5
Ham selüloz	0.9	0.8

Yemlerinin yapımında kullanılacak hammaddeler öncelikle büyüklükleri farklı maddelerin homojen bir şekilde karışımını sağlamak amacıyla öğütülmüş ve daha sonra 500 µm'lik bir elekten eilenmiştir. Yem hammaddeleri ayrı ayrı tartılarak karıştırma işleminin yapıldığı kap içerisine konulmuş, 10 dk süreyle karıştırılmış ve üzerine balık yağı ilave edilerek 10 dk daha karıştırılmaya devam edilmiştir. Daha sonra kuru hammadde ağırlığının % 35’i oranında musluk suyu ilave edilmiş ve 15 dk süreyle karıştırılmıştır. Kıyma makinesinden geçirilerek hazırlanan yaş pelet yemler 70 °C’de yaklaşık % 90 kuru madde elde edilinceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan yemler uygun pelet büyüklüğü elde edilinceye kadar rondodan geçirilerek parçalanmış, elenmiş ve paketlenerek kullanım öncesine kadar -20 °C’de depolanmıştır.

Tablo 2. Araştırma yemlerinin yapısı ve kimyasal kompozisyonları

	Araştırma Yemleri	
	HU	ÇU
<i>Ham maddeler (g kg⁻¹ diet)</i>		
Hamsi unu	470	-
Çaça unu	-	505
Soya proteini	40	40
Soya küspesi	150	150
Mısır unu	50	50
İrmik altı unu	136.5	131.5
Balık yağı	150	120
Vit-Min. Karması ¹	3.5	3.5
<i>Besin maddesi kompozisyonu (g 100 g⁻¹)</i>		
Nem	4.734	3.834
Kuru madde	95.266	96.166
Ham protein	45.010	45.225
Ham yağ	20.901	20.506
Ham kül	7.372	7.945
Toplam enerji (kcal g ⁻¹)	5.41	5.40

¹Vitamin karması (mg veya IU kg⁻¹ yem); vitamin A, 31 250 IU; vitamin D₃, 6 250 IU; vitamin E, 500 mg; vitamin K₃, 25 mg; vitamin B₁, 37.5 mg; vitamin B₂, 62.5 mg; niacin, 500 mg; Calcium panthothenate, 60 mg; vitamin B₆, 50 mg; vitamin B₁₂, 0.05 mg; folic acid, 20 mg; vitamin C, 525 mg; inositol, 500 mg; d-biotin, 1.25 mg. Mineral karması (mg kg⁻¹ yem); Mn, 100 mg; Zn, 375 mg; Cu, 25 mg; Cobalt, 25 mg; I, 15 mg; Se, 1.5 mg.

Araştırma planı

Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Akvaryum Ünitesi'ndeki 6 adet cam akvaryumda (20 x 45 x 50cm) gerçekleştirilen araştırmada, aynı birimdeki yunus çiklit (*C. moorii*) damızlıklarından elde edilen, yunus çiklit yavruları kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan yavrular 2 hafta süreyle canlı yemle beslenmişlerdir. Üç tekerrür olarak planlanan araştırmada, ortalama ağırlığı $0,247 \pm 0,00$ g olan yavru balıklardan her bir akvaryuma 10 adet olmak üzere, toplam 60 adet stoklanmıştır. Akvaryumlarda yeterli oksijen sağlanması için her bir akvaryuma hava taşı konulmuştur.

12 hafta süren araştırmada, balıklar elle ve görülebilir doygunluk sınırına kadar sabah ve akşam (09:30, 16:30) olmak üzere günde iki kez araştırma yemleriyle yemlenmiştir. Araştırma süresince su sıcaklığı sabah ve akşam ölçülmüş ve ortalama $24,3 \pm 0,08$ °C olarak tespit edilmiştir. Çözünmüş pH ve oksijen değeri iki haftada bir YSI marka Professional Plus su ölçüm cihazı ile ölçülmüş ve sırasıyla ortalama 8 ve 6,04 mg/l olarak tespit edilmiştir. Araştırma boyunca akvaryumlardaki dışkı ve yem artıkları günlük olarak sifonlama tekniği ile ortamdan uzaklaştırılmış, eksilen su miktarı aynı

sıcaklık ve miktardaki su ile tamamlanmıştır. Araştırmada kullanılan balıklar, büyümenin kontrolü amacıyla araştırma sonuna kadar 15 günde bir tartılmıştır.

Araştırma yemlerinin besin madde analizleri AOAC (1995) metoduna göre belirlenmiştir. Araştırma sonunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde varyans analizi (ANOVA), grup ortalamalarının karşılaştırılmasında ise Duncan testi uygulanmıştır. Analiz verileri Minitab 15 paket programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmada elde edilen büyüme ve yem değerlendirme performanslarına ait parametreler Tablo 3’de verilmiştir. Araştırma başlangıcında HU ve ÇU gruplarındaki bireylerin ortalama başlangıç canlı ağırlığı sırasıyla $0,24 \pm 0,00$ g ve $0,24 \pm 0,00$ g olarak saptanmış ve yapılan varyans analizi sonuçlarına göre başlangıç ağırlıklarının homojen olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonunda, varyans analizi sonuçlarına göre HU ve ÇU gruplarının canlı ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranı arasındaki farkın önemli olduğu ($p < 0,05$) saptanmıştır. Araştırma süresince her iki gruptaki yavru balıklara doyuncaya kadar yem verilmiş ve verilen toplam yem miktarları belirlenmiştir.

Tablo 3. Araştırma yemleriyle beslenen yunus çiklit yavrularının büyüme ve yem değerlendirme performansları

	Araştırma Grupları	
	HU	ÇU
Araştırma başı ağırlık (g)	0,24±0,00	0,24±0,00
Araştırma sonu ağırlık (g)	0,87±0,00 ^a	1,08±0,02 ^b
Canlı ağırlık artışı (%) ¹	254,50±4,62 ^a	338,61±6,86 ^b
Spesifik büyüme oranı (SBO%) ¹	1,40±0,01 ^a	1,64±0,01 ^b
Yem tüketimi (g/balık)	1,361±0,10 ^a	1,42±0,19 ^a
Yem değerlendirme oranı (YDO) ³	2,17±0,12 ^a	1,70±0,08 ^b
Protein değerlendirme randımanı (PDR) ⁴	1,02±0,05 ^a	1,30±0,06 ^b
Yaşama oranı (%)	100 ^a	100 ^a

Aynı satırda farklı üstel harflerle ifade edilen değerler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($p < 0,05$). Değerler (ortalama±standart hata), üç tekerrürün ortalamasıdır.

Canlı ağırlık artışı = [(Araştırma sonu ortalama balık ağırlığı, g - Araştırma başı ortalama balık ağırlığı, g) / Araştırma başı ortalama balık ağırlığı] x 100 (1)

Spesifik büyüme oranı = $100 \times [\ln(\text{Araştırma sonu balık ağırlığı, g}) - \ln(\text{Araştırma başı ortalama balık ağırlığı, g})] / \text{Araştırma süresi}$ (2)

Yem değerlendirme oranı = Yem tüketimi, g / canlı ağırlık artışı, g (3)

Protein değerlendirme randımanı = Canlı ağırlık artışı, g / ham protein tüketimi, g (4)

Araştırma sonunda elde edilen, toplam canlı ağırlık artışı ve tüketilen yem miktarından yararlanılarak gruplara ait yem değerlendirme oranları tespit edilmiştir. Yem tüketimi bakımından gruplar arasındaki fark önemli bulunmasa da Tablo 3’de görüldüğü gibi yem değerlendirme oranları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ($p < 0,05$). En iyi protein değerlendirme oranı çaçu unu ile hazırlanan yemle beslenen gruptan elde edilmiş ve protein değerlendirme oranını bakımından gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Bu araştırmada, hamsi unu ve çaçu unu içeren yemlerin yunus çiklit yavrularının büyüme performansı üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yapılan literatür taramalarında yunus çiklit konusunda bu araştırma ile benzer özelliklerde olan bugüne kadar yapılmış herhangi bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Dünya genelinde de bilimsel düzeydeki araştırma ve makaleler genellikle bu familyaya ait farklı türler üzerinde yapılmıştır. Dolayısıyla elde edilen sonuçları mukayese etme imkanının sınırlı olması sebebiyle burada bir fikir verebilmesi bakımından farklı türler ile yapılan araştırmalara yer verilmiştir. Cichlidae familyası üyelerinden en çok çalışılan türler; tilapya (*Oreochromis niloticus*), zebra çiklit (*Cichlosoma nigrofasciatum*), melek balığı (*Pterophyllum scalare*), diskus (*Symphysodon discus*), ahli çiklit (*Sciaenochromis ahli*) ve sarı prenses (*Labidochromis caeruleus*) ‘dir.

Ergün ve ark., (2010) sarı prenses (*L. caeruleus*) balığının optimum protein ihtiyacını inceledikleri araştırmalarında, 0,85 g ağırlığındaki balıkları protein oranları % 30 ile % 45 arasında değişen dört farklı eşit enerjiye sahip yemlerle, 8 hafta süre ile beslemişlerdir. Araştırma sonunda elde edilen bulgular, yemdeki protein oranının balıkların deneme sonu ağırlıklarını, ağırlık artışlarını, spesifik büyüme oranını ve yemden yararlanmayı önemli derecede etkilediğini, gruplar içerisinde en iyi büyümenin %40 protein içeren yemde görüldüğünü ancak % 35 ve % 45 proteinli yemlerle beslenen balıklarla bu grup arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığını bildirmişlerdir. Ahli çiklit yemlerindeki optimum protein oranının araştırıldığı bir çalışmada ise Güllü ve ark., (2008) % 35, 40, 45 ve 50 düzeylerinde protein oranına sahip yemlerle ortalama ağırlıkları $0,50 \pm 0,01$ g olan yavru ahli çiklitleri 12 hafta boyunca beslemişlerdir. Araştırmada en iyi büyüme, yem değerlendirme ve protein kullanımı için ahli çiklit yemlerindeki protein oranını % 39-40 olarak tavsiye

etmişlerdir. Mevcut çalışmada kullanılan yemlerin protein oranları, yukarıda özetlenen araştırmalar dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Gümüş ve ark., (2009a) yavru tilapya (*O. niloticus*) yeminde orkinos karaciğerunun değerlendirilmesini incelemişlerdir. Bu çalışmada, yan ürün olarak açığa çıkan orkinos karaciğeri un haline getirilerek balık unu yerine kullanılabilirliği araştırılmıştır. Araştırma sonunda, büyüme ve yem değerlendirmede olumsuz bir etkiye neden olmaksızın tilapya yavru yemlerinde balık unu yerine % 30'a kadar orkinos karaciğerunun ilave edilebileceği sonucuna varılmıştır.

Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) yavru yeminde gümüş balığı (*Atherina boyeri*) ununun balık unu yerine kullanımını araştıran Gümüş ve ark., (2009b) hazırladıkları beş farklı rasyon ile (gümüş balığı unu oranları % 0, 25, 50, 75 ve 100) yavruları 90 gün süreyle beslemişlerdir. Deneme gruplarında büyüme, kondisyon faktörü, hepatosomatik indeks ve visserosomatik indeks değerlerini belirlenmişler ve elde edilen sonuçlara göre % 75'e varan oranda balık unu yerine gümüş balığı unu ilave edilmiş rasyonların yavruların büyümesini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir ($p < 0.05$). Yukarıda ifade edilen çalışmaların dışında tüy unu, tavuk kesim atıkları unu, gambusya unu gibi hayvansal kökenli hammaddeler ile çeşitli balık türlerinde yapılan çalışmalar (Gaber 1996, Abdelghany 2003, Yang ve ark. 2006, Arunlertaree ve Moolthongnoi 2008; Ahmad 2008) mevcuttur.

Yapılan araştırma sonunda hamsi unu ve çaça unu ile hazırlanan yemlerle beslenen yunus çiklit yavrularının büyüme performansı ve yem değerlendirme bakımından istatistiksel olarak birbirinden farklı ($p < 0,05$) olduğu tespit edilmiştir. En iyi canlı ağırlık artışı ($338,6 \pm 6,86$) spesifik büyüme oranı ($1,64 \pm 0,01$) ve yem değerlendirme sayısının ($1,70 \pm 0,08$) çaça unu ile hazırlanan yemle beslenen gruptan elde edilmiş olması, çaça ununun yunus çiklit yavrularının gelişimi için hamsi ununa kıyasla daha uygun olduğunu göstermiştir. Bu durumun çaça ununun protein kalitesinin daha iyi olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Hamsi unu, daha çok su ürünleri yetiştiriciliği olmak üzere tavukçuluk ve domuz yetiştiriciliğinde de kullanılmaktadır. Çaça ununun yem sektörüne kazandırılmasıyla severek tüketilen bir tür olan hamsi korunmuş ve birinci derecede insan tüketimi için kullanımı sağlanmış olunacaktır.

Sonuç olarak, çaça unu balık yemlerinde hamsi balık unu yerine kullanılabilen alternatif bir hayvansal protein kaynağı olarak tavsiye edilebilir. Ancak bu konu ile ilgili farklı balık türlerinde de, daha ayrıntılı çalışmaların yapılması, yemlerde kullanılan balık unlarının amino asit ve yağ asiti içeriğinin incelenmesi gerekmektedir. Böylece yeterince değerlendirilmeyen çaça balığı stoklarının değerlendirilmesiyle balık unu ve yağı fabrikalarının sürdürülebilir gelişimi sağlanmış, aynı zamanda da hem süs balıkçılığı hem de kültür balıkçılığının geleceğine yönelik alternatif çözümler üretilmiş olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abdelghany, A.E., 2003. Partial and complete replacement of fish meal with gambusia meal in diets for red tilapia (*Oreochromis niloticus* X *O.mosambicus*). *Aquaculture Nutrition* 9, 145-154.
- Ahmad, M.H., 2008. Evaluation of gambusia, *Gambusia affinis*, fish meal in practical diets for fry Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Journal of The World Aquaculture Society* 39, 243-250.
- Altınköprü, T., 1981. Akvaryum balıklarının üretilmesi, Nur matbaası, İSTANBUL. S54-65
- Anonim, 2010. <http://www.fishbase.org/summary/Cyrtocara-moorii.html>. (09/11/2012).
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 1995. *Official Methods of Analysis* 16th edn. AOAC, Arlington, VA, USA.
- Arunlertaree, C ve Moolthongnoi, C., 2008. The use of fermented feather meal for replacement fish meal in the diet of *Oreochromis niloticus*. *Environment and Natural Resources Journal* 6, 13-24.
- Erdoğan, F., Ölmez, M., 2009. Kanola Küspesinin Melek Balığının (*Pterophyllum scalare* Lichtenstein 1823) Büyüme, Somatik İndeksler ve Vücut Kompozisyonuna Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 15(2), 181-187.
- Ergün, S., Güroy, D., Tekeşoğlu, H., Güroy, B., Çelik, İ., Tekinay, A.A, Bulut, M., 2010. Optimum dietary protein level for blue streak hap, *Labidochromis caeruleus*. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 10, 27-31
- Gaber, M.M., 1996. Partial and complete replacement of fish meal by poultry by-product and feather meal in diets of Nile tilapia, (*Oreochromis niloticus* L.). *Annals of Agriculture Science of Moshtohor* 35, 203-214.
- Güllü, K., Guroy, D., Celik, I. ve Tekinay, A.A., 2008. Optimal dietary protein levels in juvenile electric blue cichlid (*Sciaenochromis fryeri*). *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh* 60, 261-267.
- Gümüş, E., Erdoğan, F., Kaya, Y., Erdoğan, M., 2009a. Tilapia (*Oreochromis niloticus* L. 1758) yavru yeminde orkinos karaciğerunun değerlendirilmesi. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 01-04 Temmuz 2009, Rize.
- Gümüş, E., Özen, M.R., Balcı B.A., İkiz, R., Aydın, B., 2009b. Aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) yavru yeminde gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810) unu kullanımının karaciğer histolojisi üzerine etkisi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 26, 29-33.
- Kalaycı, F., Bilgin, S., Samsun, O., Samsun, N., 2006. Orta Karadeniz’de Avlanan Çaça (*Sprattus sprattus phalericus* Risso, 1826) Balığı Stoğunun Genel Durumu ve Balık Endüstrisi İçerisindeki Yerinin Araştırılması. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 23, 449-455.
- Mckaye, KR., Marsh, A., 2004, Food Switching by Two Specialized Algae-Scraping Cichlid Fishes in Lake Malawi, Africa, 1983, *Oecologia*, Volume: 56, Issue: 2-3, Pages: 245-248.
- Riehl, R., Baensch, H.A., 1985. Aquarium atlas, J.Fac.Mar.Sci. technology.Tokai university Tokaidai Kryo, no:24 pp.133-140.
- Uysal, N ve Berkcan, S., 2006. Tilapya Balığı (*Oreochromis niloticus* L.) yavrularının balık unu yerine farklı oranlarda soya unu ilave edilen yemlerle beslenmesinin büyüme parametrelerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi 12, 93-100.

- Wisenden, B.D., 1994. Factors affecting reproductive success in free-ranging convict cichlids (*Cichlasoma nigrofasciatum*). *Canadian Journal of Zoology*, 72, 2177-2185.
- Yang, Y., S. Xie, Y. Cui, X. Zhu, W. Lei and Y. Yang, 2006. Partial and total replacement of fish meal with poultry by-product meal in diets for gibel carp, *Carassius auratus gibelio* Bloch. *Aquaculture Research* 37, 40-48.
- Yıldırım, Ö., 2006. Sinop İli Balık Unu-Yağı Fabrikalarının Mevcut Durumu ve Türkiye Balık Unu-Yağı Üretimindeki Yeri. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 18 (2), 197-203