

Yavru Kalkan Balığının (*Psetta maeotica*) Beslenmesinde Taze Hamsinin Değerlendirilmesi

*Sebahattin Ergün¹, Murat Yiğit¹, Ali Türker², Umur Önal¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale, Türkiye

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, Türkiye

*E mail: sergun@comu.edu.tr

Abstract: Evaluation of anchovy as a feed for turbot (*Psetta maeotica*). In this study, the effects of feeding young turbot (*Psetta maeotica*) with either dry pellet (50% crude protein and 18% crude oil), fresh anchovy (*Engraulis encrasicolus*; 20.8% crude protein and 9.2% crude oil) or combination of both on growth and feed efficiency rate (FCR) were investigated. A total of 90 turbot fry (15 fish per tank) with a mean of initially weight of 41 g were used. At the end of 45 day, the mean weights of fish with dry pellet (PL), fresh anchovy (HS) or combination of both (HP) were 62,30 ± 2,22 g, 63,54 ± 1,89 g and 62,90±0,89 g, respectively. No significant differences were observed among treatments (P>0.05). Daily food consumption (g dry feed/ g fish weight) and FCR (g dry feed/g weight gain) values for as follows: 0,77±0,01 ve 0,86±0,07 for PL, 0,78±0,01 ve 0,82±0,09 for HP, and 0,75±0,02 ve 0,79±0,06 for HS. There were no differences between any treatments (P>0.05). Our findings indicated that of feedings turbot with HP, PL and HP had similar effects on growth and FCR. Turbot can be fed either dry pellet or fresh anchovy or combining of both.

Key Words: Turbot (*Psetta maeotica*), Anchovy (*Engraulis encrasicolus*), feeding, feed conversion ratio, growth.

Özet: Bu çalışmada, pelet yem (%50 ham protein ve % 18 ham yağ), taze hamsi (*Engraulis encrasicolus*; %20,8 ham protein ve %9,2 ham yağ) veya her iki yemle beraber beslemenin, kalkan balığı (*Psetta maeotica*) yavrularının büyüme ve yem değerlendirme üzerine etkisi incelenmiştir. Üç farklı diyetin iki tekerrürlü olarak incelendiği bu çalışmada, ortalama ağırlığı 41 g olan toplam 90 adet kalkan balığı yavrusu (15 adet/tank) kullanılmıştır. 45 gün süren deneme sonunda, gruptaki ortalama balık ağırlıkları sadece peletle beslenen grupta (PL) 62,30±2,22 g, hamsi ve peletle yemlenen grupta (HP) 63,54±1,89 g ve sadece hamsi ile beslenen grupta (HS) 62,90±0,89 g olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistik olarak önemsiz bulunmuştur (P>0,05). Günlük yem tüketimi (% g kuru yem/ g balık ağırlığı) ve yem değerlendirme değerleri (g tüketilen kuru yem/g ağırlık artışı) PL grubunda 0,77±0,01 ve 0,86±0,07, HP grubunda 0,78±0,01 ve 0,82±0,09 ve HS grubunda 0,75±0,02 ve 0,79±0,06 olarak tespit edilmiş ve gruplar arasında fark bulunmamıştır (P>0,05). Araştırma sonuçlarına göre, kalkan balığı yetiştiriciliğinde farklı besleme uygulamalarının büyüme ve yem değerlendirme üzerinde benzer etki gösterdiği görülmüş ve balıkların beslenmesinde sadece pelet yem, sadece hamsi veya pelet yemle birlikte taze hamsi verilebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kalkan (*Psetta maeotica*), Hamsi (*Engraulis encrasicolus*), Besleme, yem değerlendirme, büyüme.

Giriş

Ülkemizde 1980'li yılların ikinci yarısından itibaren hızlanan su ürünleri yetiştiriciliğinde öncelikle alabalık, çipura ve levrek gibi türler ele alınmıştır. Ancak son yıllarda, orkinos, kalkan, lahos, kefal gibi alternatif balık türlerinin yetiştiriciliği üzerine çalışmalar artmaktadır (Şahin, 2001; Yiğit ve diğ., 2005).

Literatürde aynı zamanda *Psetta maeotica* olarak da geçen Karadeniz kalkan balığının (*Scophthalmus maeoticus*) biyolojisi, yetiştiriciliği ve beslenmesi üzerine yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır (Moteki ve diğ., 2001; Şahin, 2001; Erteken ve Nezaki, 2002; Yiğit ve diğ., 2003; Yiğit ve diğ., 2005; Türker ve diğ., 2005a; 2005b). Bununla birlikte, Karadeniz kalkanının yakın akrabası olan Atlantik kalkan balığı (*Scophthalmus maximus* L., veya *Psetta maxima* R.) yetiştiriciliği Avrupa'da (Person-Le Ruyet, 1993) hızla gelişmekte ve bu türle ilgili çalışmalar artmaktadır (Dosdat ve diğ., 1996; Burel ve diğ., 1996; Pichavant ve diğ., 2000; Person-Le Ruyet ve diğ., 2002).

Bilindiği üzere, balık üretiminde işletme giderlerinin önemli

bir bölümünü yem masrafları oluşturmaktadır. Bu durum, özellikle yem maliyetinin azaltılarak toplam üretim maliyetinin düşürülmesine yönelik çalışmaların arkasında yatan en önemli nedenlerden bir tanesidir. Balık yetiştiriciliğinde kullanılan ve tercih edilen başlıca protein kaynağı balık unudur. Ancak, son yıllarda dünyada olduğu gibi ülkemizde de balık unu temini zorlaşmakta ve fiyatı hızla artmaktadır. Dolayısıyla, balık unu yerine ucuz ve temini kolay alternatif kaynakların araştırılması büyük önem taşımaktadır.

Balık avcılığında, istenmeden avlanan ve genellikle değerlendirilemeyen hedef dışı "ıskarta" ürünlerin akvakültür alanında değerlendirilmesi gündeme gelmiştir. FAO'nun tahminlerine (Alverson ve diğ., 1994; FAO, 1999) göre bu şekilde avlanan ıskarta miktarı yıllık olarak yaklaşık 20 milyon tondur ve avlanan deniz balıkları bunun yaklaşık %25'ini oluşturmaktadır. Örneğin, Zhou ve Yimin (1996)'e göre, karides avcılığında yakalanan 1,8 milyon ton ıskarta Çin'de su ürünleri yetiştiriciliğinde yem olarak kullanılmaktadır. Vietnam'da ise, Balıkçılık Bakanlığı verileri, avlanan deniz balıklarının yaklaşık %25'inin hayvan yemi ve balık unu olarak değerlendirildiğini

göstermektedir (Edwards ve diğ., 2004).

Ülkemizde, en çok avlanan hamsinin Karadeniz'de avcılığı yılın belirli dönemlerinde yoğunlaşmaktadır. Avlama sezonunun 3-4 ay gibi kısa bir dönem sürmesi, karaya çıkarılan avın piyasada taze tüketilmesini takiben kalan miktarın, balık unu/yağı fabrikalarında temel hammadde olarak kullanılmasına yol açmıştır (Zengin, 2000).

Bu çalışmada, hamsinin bol avlandığı ve ucuz olarak temin edilebildiği dönemde, kalkan balığı beslenmesinde kullanılmasının, büyüme ve yem değerlendirilmesi üzerindeki etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi deniz ünitesinde 50 l su hacimli (40 cm derinlik x 28 cm x 58 cm) dikdörtgen şekilli plastik tanklarda 45 gün süreyle gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada, Japan International Cooperation Agency (JICA) ve Trabzon Merkez Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü işbirliği ile üretilen ve daha önceden tesise getirilmiş olan balıklardan toplam 90 adet (ortalama ağırlık 41 g) Karadeniz kalkanı yavrusu (*Psetta maeotica*) kullanılmıştır. Balıklar her deneme tankına 15 adet olacak şekilde rasgele stoklanmıştır.

Araştırma ünitesine, su motopompu ile denizden çekilen, tuzluluğu ortalama ‰18 olan deniz suyu kullanılmıştır. Su debisi her tankta ortalama 3 lt/dak olacak şekilde ayarlanmıştır. Deniz suyu sıcaklıkları günlük olarak tank ortamında ölçülmüştür.

Üç grup (iki tekrerrülü) olarak planlanan denemede, I. grup sadece pelet yemle (PL), II. grup sabah hamsi akşam pelet yemle (HP) ve III. grup sadece hamsi (HS) ile günde iki kez (sabah ve akşam) yemlenmişlerdir. Balıkların yemlenmesinden yaklaşık yarım saat sonra tankta kalan yemler sifon yapılarak toplanmış ve balıklar tarafından tüketilmeyen pelet yem ve hamsi miktarı tespit edilmiştir. Balıkların beslenmesinde, özel bir yem firmasından temin edilen 3 mm ekstrüde çipura pelet yemi ve her sabah balık satış tezgahlarından alınan ve bıçakla balıkların alabileceği büyüklükte kesilen taze hamsi kullanılmıştır.

Araştırmanın yapıldığı dönemde piyasada satılan kalkan için özel üretilmiş yem bulunmadığı için ham besin madde kompozisyonu olarak (kuru maddede) en yakın ve temini kolay olan çipura pelet yemi tercih edilmiştir. Denemede kullanılan pelet yem ve hamsinin ham besin madde kompozisyonu Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan pelet yem ve hamsinin ham besin madde içerikleri.

	Pelet		Hamsi	
	Örnek	Kuru Maddede	Örnek	Kuru Maddede
Nem	8,0	0,0	66,6	0,0
Kuru Madde	92,0	100,0	33,4	100,0
Protein	50,0	54,0	20,8	62,3
Yağ	20,0	21,6	9,2	27,5
Kül	12,0	13,0	3,0	9,0

Araştırma sonunda elde edilen verilerin

değerlendirilmesinde aşağıdaki formüllerden yararlanılmıştır (Atay ve diğ. 1982; Ergün ve diğ. 2000).

Büyüme oranı (%) = $[(W_{son} - W_{ilk}) / W_{ilk}] \times 100$

Spesifik büyüme oranı (%) = $[(\ln W_{son} - \ln W_{ilk}) / \text{gün}] \times 100$

Yem alımı (%) = $100 \times (\text{tüketilen yem}) / [(W_{son} + W_{ilk})/2] / \text{gün}$

Yem değerlendirme oranı = $\text{tüketilen yem} / \text{ağırlık artışı}$

Wilk: deneme başı bireysel balık ağırlığı, Wson: deneme sonu bireysel balık ağırlığı,

Denemede elde edilen sonuçlar ilgili literatürler ışığında değerlendirilmiştir. Denemede farklı yemlerin büyüme, yem değerlendirme ve yem alımına olan etkisini incelemek için SPSS (SPSS Versiyon 11.0.0, 2003) bilgisayar programı kullanılmıştır. Verilerin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden (ANOVA) yararlanılmış, farklılığın hangi gruplar arasında olduğu ise Duncan testi ile belirlenmiştir ($P < 0,05$).

Bulgular

Araştırma süresince denemelerin yürütüldüğü tank ortamında deniz suyu sıcaklıkları ortalama $9,52 \pm 0,22$ °C (min. 8 °C ve mak. 13 °C) olarak ölçülmüştür.

Deneme gruplarında, 45 gün süren araştırma sonunda elde edilen sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Araştırmada PL, HP ve HS gruplarındaki balıkların deneme başlangıcında ortalama ağırlıkları $41,27 \pm 0,191$ g, $41,14 \pm 0,092$ g ve $40,80 \pm 0,071$ g ve deneme sonunda ise $62,30 \pm 2,220$ g, $63,54 \pm 1,888$ g, ve $62,90 \pm 0,891$ g olarak ölçülmüştür (Şekil 1). Gruplar arasında deneme başlangıcı ve sonunda ağırlıkça bir fark görülmemiştir ($P > 0,05$).

Günlük büyüme oranının bir ifadesi olan spesifik büyüme oranları (%) PL, HP ve HS gruplarında sırasıyla $0,92 \pm 0,065$, $0,97 \pm 0,050$ ve $0,96 \pm 0,020$ olarak hesaplanmış ve gruplar arasında fark bulunmamıştır ($P > 0,05$).

Denemede PL, HP ve HS gruplarında günlük yüzde yem tüketimi sırasıyla $0,84 \pm 0,012$, $1,26 \pm 0,145$ ve $2,24 \pm 0,165$, yem değerlendirme oranı (YDO) $0,94 \pm 0,006$, $1,32 \pm 0,090$ ve $2,36 \pm 0,120$ olarak tespit edilmiştir. Sadece hamsi ile beslenen (HS) grupta elde edilen değerler diğer gruplardan istatistik olarak farklı bulunmuştur ($P < 0,05$).

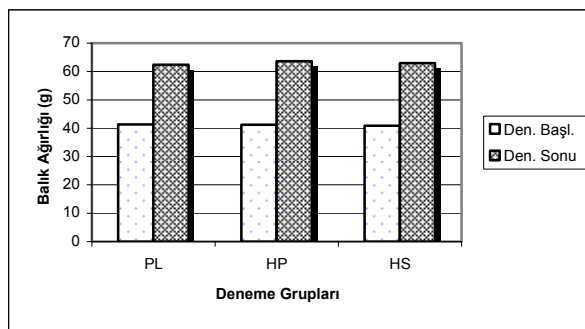
Balıklar tarafından tüketilen yemlerin kuru maddesi göz önüne alınarak yapılan hesaplamalarda, günlük yem tüketimi (%) ve yem değerlendirme oranları PL, HP ve HS gruplarında sırasıyla $0,77 \pm 0,01$, $0,78 \pm 0,01$, $0,75 \pm 0,01$ ve $0,86 \pm 0,07$, $0,82 \pm 0,08$, $0,79 \pm 0,05$ olarak tespit edilmiş ve gruplar arasında fark bulunmamıştır ($P > 0,05$). Araştırma süresince deneme gruplarında balık ölümü gözlenmemiştir.

Tartışma ve Sonuç

Kalkan balıklarında, taze balığın yem olarak kullanılmasının balıklarda büyüme performansına etkisi konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, yavru kalkan balıkları pelet ve taze hamsi (HP) veya sadece taze hamsi (HS) ile beslendiğinde, yem değerlendirme ve büyüme oranları bakımından bir fark bulunmadığı görülmüştür. Ancak, bu konuda alabalıklar ile yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmektedir.

Tablo 2. Deneme sonunda elde edilen büyüme, yem alımı ve yem değerlendirme sonuçları (ort.±standart hata).

	GRUPLAR		
	PL	HP	HS
Deneme süresi (gün)	45	45	45
Stok yoğ. (deneme başı, kg/m ²)	3,44±0,014 ^a	3,43±0,005 ^a	3,40±0,000 ^a
Stok yoğ.(deneme sonu, kg/m ²)	5,19±130 ^a	5,29±115 ^a	5,24±0,071 ^a
Başlangıç ağı. (g)	41,27± 0,191 ^a	41,14±0,092 ^a	40,80±0,071 ^a
Deneme sonu ağı. (g)	62,30 ± 2,220 ^a	63,54±1,888 ^a	62,90±0,891 ^a
Büyüme oranı (%)	50,98 ±6,060 ^a	54,46±4,936 ^a	54,165±2,199 ^a
Spesifik büyüme oranı (%)	0,92 ±0,065 ^a	0,97±0,050 ^a	0,96 ± 0,020 ^a
Yaşama oranı (%)	100 ± 0,00 ^a	100±0,00 ^a	100 ± 0,00 ^a
Yem tüketimi (%)	0,84 ± 0,012 ^a	1,26±0,145 ^a	2,24 ± 0,165 ^b
Yem tüketimi (% , kuru yemde)	0,77 ± 0,01 ^a	0,78±0,01 ^a	0,75 ± 0,02 ^a
YDO	0,94±0,006 ^a	1,32±0,090 ^a	2,36±0,120 ^b
YDO (kuru yemde)	0,86±0,071 ^a	0,82±0,085 ^a	0,79±0,057 ^a

**Şekil 1.** Deneme başlangıcı ve sonunda gruplara göre balık ağırlıkları (PL: pelet yemle beslenen grup, HP: hamsi ve pelet yemle beslenen grup, HS: sadece hamsi ile beslenen grup.)

Ruohonen ve diğ. (1998) gökkuşağı alabalıklarının doyuncaya kadar taze ringa balığı ile besledikleri çalışmalarında, ringa ile beslenen gruptaki balıklarda ticari pelet yemle beslenenlere göre daha düşük oranda büyüme görüldüğünü bildirmektedirler. Diğer taraftan, gökkuşağı alabalıklarının doyuncaya kadar beslendiği bir araştırmada (Uyan ve Aral, 2000), sadece pelet yemle beslenen gruptaki balıkların hamsi ile ve hamsi ve peletle beslenen gruptakilere oranla daha yavaş büyüdüğü ve yem değerlendirme oranının (kuru maddede) daha düşük olduğu bildirilmektedir.

Kalkan balıkları yetiştiriciliğinde, farklı fotoperiyot uygulamasının yapıldığı bir araştırmada (Stefansson ve diğ., 2002), ortalama yem alım değerlerinin 0,63 (8 saat aydınlatma) ile 0,81 (20 saat aydınlatma) arasında değiştiği bildirilmiştir. Bu değerler, çalışmamızda tespit edilen yem alım değerleri (0,77-0,78) ile benzerlik göstermektedir. Yine aynı çalışmada, deneme gruplarında elde edilen ortalama yem değerlendirme değerleri 0,67 (20 saat aydınlatma) ile 0,88 (8 saat aydınlatma) arasında değişmekte ve bu araştırmada elde edilen yem değerlendirme değerleri (0,79-0,86) ile benzerlik göstermektedir.

Ekonomik değeri yüksek olmayan taze balıklar dünyanın değişik bölgelerinde balık yemi olarak kullanılmaktadır. Örneğin, Kuzey Avrupa ülkelerinde özellikle balık ununa dayalı pelet yemler kullanılırken, subtropikal Asya-Pasifik ülkelerinde iskarta balık kullanıldığı bildirilmektedir (Fernandez ve diğ., 1998). Yine Japonya'da, kıyı bölgelerde ağırlıklı olarak

ekonomik değeri düşük balıklarla beslemenin yapıldığı ve kullanılan balık miktarının yıllık 1,7 milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir (De Silva ve Anderson, 1998).

Ülkemizde avlanan hamsi balığının büyük bir çoğunluğu taze olarak tüketilmemekte genellikle balık unu olarak işlenerek değerlendirilmektedir. 1999-2000 sezonunda balık unu fabrikalarında işlenen hamsi balığının alış fiyatı ortalama 20.000 TL olup, işlendikten sonra balık unu olarak ortalama 240.179 TL ve balık yağı olarak 173.208 TL'den satıldığı bildirilmektedir (Yıldırım, 2006). Balığın oldukça ucuzca satıldığı kısa av sezonunda kalkan gibi diğer yetiştiriciliği yapılan balıkların beslenmesinde hazır kuru pelet yemlerin yanı sıra ek olarak taze hamsi de kullanılabilir.

Uzun süreli olarak sadece hamsi veya sardalya türü balıklarla beslenen balıklarda tiyaminaz enzimi eksikliğine bağlı olarak balıklarda büyümede gerileme ve iştahsızlık görülebileceği ancak bu problemin balıkların beslenmesinde, başka tür balıklarla beraber karma olarak verilmesi veya haftada bir vitamin kompleksinin ilave edilmesiyle ile aşılabileceği bildirilmektedir (Edgar ve diğ., 2004).

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, çalışmada kullanılan farklı besleme uygulamalarının, kalkan balığı yetiştiriciliğinde büyüme ve yem değerlendirme üzerinde önemli bir farklılık oluşturmadığı, balıkların beslenmesinde sadece pelet yem, sadece hamsi veya pelet yemle birlikte taze hamsi verilebileceği, dolayısıyla hamsinin ucuz olarak temin edilebildiği dönemde pelet yem ilave olarak kısa süreli verilerek yem maliyetinin azaltılabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynakça

- Alverson D L, Freeberg M K, Murawski S A and Pope J G., 1994. A global assessment of fisheries bycatch and discards. FAO Fisheries Technical Paper No: 339 Rome.
- Atay, D., Erdem, M. ve Ş. Büyükhatoipoğlu, 1982. Alabalık üretiminde değişik yemleme tekniklerinin karşılaştırılması üzerine araştırmalar. Ankara Univ., Zir.Fak. yayınları: 811.
- Burel C., Person-Le Ruyet J., Gaumet F., Le Roux A., Sévère A. and G. Boeuf, 1996. Effects of temperature on growth and metabolism in juvenile turbot. *J. Fish Biol.*, 49:678-692.
- Dosdat A., Servais F., Metailler R., Huelvan C. and E. Desbruyeres, 1996. Comparison of nitrogenous losses in five teleost fish species. *Aquaculture*, 141:107-127.
- De Silva, S.S. and Anderson, T.A., 1998. Fish Nutrition in Aquaculture. Chapman and Hall, London, UK. 319 pp.
- FAO, 1999. The State of World Fisheries and Aquaculture 1998. FAO, Rome,

- Italy.
- Edgar C. Amar and Celia R. Lavilla-Pitogo., 2004. Chapter 5. Nutritional Diseases. In: Nagasawa, K. and E.R. Cruz-Lacierda (eds.): Diseases of Cultured Grouper. SEAFDEC Aquaculture Department, Iloilo.
- Edwards, P., Tuan, L. A. and Allan, G.L., 2004. A survey of marine trash fish and fish meal as aquaculture feed ingredients in Vietnam. ACIAR Working Paper No. 57 (printed version published in 2004).
- Ergün, S., Bircan, R., Türker A. ve Baki, B., 2000. Sentetik renk maddesi ilave edilen yarı yaş yemlerle beslenen gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) pigmentasyon. Su Ürünleri Sempozyumu, Sinop-2000 (20-22 Eylül).
- Erteken A. and G. Nezaki, 2002. Effects of feeding stimulants, and diet pH on the growth of Black Sea turbot, *Psetta maxima*. Turkish J.Fish.Aquatic Sci., 2:19-22.
- Fernandez F., Miquel A.G., Guinea J. and Martinez, R., 1998. Digestion and digestibility in gilthead sea bream (*Sparus aurata*): the effect of diet composition and ration size. Aquaculture 166, pp. 67–84.
- Moteki M., Yoseda K., Sahin T., Ustundag C. and H. Kohno, 2001. Transition from endogenous to exogenous nutritional sources in larval Black Sea turbot *Psetta maxima*. Fish. Sci., 67:571-578.
- Person-Le Ruyet J., 1993. L'élevage du turbot en Europe. La Pisciculture Française, 112:5-22.
- Person-Le Ruyet J., Pichavant K., Vacher C., Le Bayon N., Sévère A. and G. Boeuf, 2002. Effects of O₂ supersaturation on metabolism and growth in juvenile turbot (*Scophthalmus maximus* L.). Aquaculture, 205:373-383.
- Pichavant K., Person-Le Ruyet J., Le Bayon N., Sévère A., Le Roux A., Quémener L., Maxime V., Nonnotte G. and G. Boeuf, 2000. Effects of hypoxia on growth and metabolism of juvenile turbot. Aquaculture, 188:103-114.
- Ruohonen, K., Vielma, J. and Grove, D.J., 1998. Growth and food utilisation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed low-fat herring and dry diets enriched with fish oil. Aquaculture 163_1998.275–283
- Stefansson, M.Ö., FitzGerald, R.D. and Cross, T.F., 2002. Growth, feed utilization and growth heterogeneity in juvenile turbot *Scophthalmus maximus* (Rafinesque) under different photoperiod regimes. Aquaculture Research, 33: 177-187 p.
- Şahin, T., 2001. Larval Rearing of the Black Sea Turbot, *Scophthalmus maximus* (Linnaeus, 1758), under Laboratory Conditions. Turk J. Zool., 55:69-76.
- Türker, A., Yiğit, M., Ergun, S., Karaali, B. and Erteken, A., 2005a. Potential of poultry by-product meal as a substitute for fishmeal in diets for Black Sea Turbot (*Scophthalmus maeticus*): Growth and nutrient utilization in winter. The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgheh, 57(1), 2005, 49-61. 49
- Türker, A., Yiğit, M., Ergun, S., 2005b. Growth and Feed Utilization in Juvenile Black Sea Turbot (*Psetta maeotica*) under Different Photoperiod Regimes. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 29 (5), 1203-1208.
- Uyan, O. ve Aral, O., 2000. Gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) beslenmesinde yaş yem olarak hamsi (*Engraulis encrasicolus*) kullanımı. Su Ürünleri Sempozyumu, Sinop-2000, 20-22 Eylül. 112-124 s.
- Yıldırım, Ö., 2006. Sinop İli Balık Unu-Yağı Fabrikalarının Mevcut Durumu ve Türkiye Balık Unu-Yağı Üretimindeki Yeri. Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der., 18 (2), 197-203.
- Yiğit M., Koshio S., Aral O., Karaali B. and S. Karayucel, 2003. Ammonia nitrogen excretion rate – An index for evaluating protein quality of three feed fishes for the Black Sea turbot. Israeli J. Aquacult. –Bamidgheh, 25 (2001) 447-452
- Yiğit, M., Ergün, S., Türker, A., Karaali, B. ve Bilgin, S., 2005. Using Ammonia Nitrogen Excretion Rates as an Index for Evaluating Protein Quality of Prawns in Turbot (*Psetta maeotica*) Nutrition. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 29 (), 1343-1349.
- Zengin, M., 2000. Hamsiye dayalı olarak üretim faaliyetinde bulunan balık unu-yağı fabrikalarının bugünkü durumu ve bu fabrikalar için alternatif hammadde oluşturabilecek balıkçılık kaynakları. Su Ürünleri Semp.-Sinop-2000, 327-341 s.
- Zhou, Y. and Yimin, Y., 1996. Estimation of discards and bycatch in Chinese fisheries - In Report on the Technical Consultation on Reduction of Wastage in Fisheries. (Clucas I J and D James - Eds.) Tokyo, Japan, 28 October - 1 November 1996. FAO Fisheries Report. No 547 supplement. Rome, FAO.