

Doğadan Yakalanan Yavru Dere Pisi Balığının (*Platichthys flesus*) Yetiştiricilik Ortamına Adaptasyonu ve Beslenmesi Üzerine Bir Araştırma

*Sebahattin Ergün¹, Metin Yalçın²

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

²Tarım İl Müdürlüğü., Tekirdağ, Türkiye

*E mail: sergun@comu.edu.tr

Abstract: A study on the adaptation and feeding of wild-caught flounder juveniles in aquaculture conditions. In this study, the growth and survival rates of wild-caught flounder (*Platichthys flesus*) reared with different feeding methods and their adaptation to culture conditions have been investigated. The experiment lasted 62 days and a total of 57 fish with an initial mean weight and length of 0,37g and 3,37cm respectively, were used. The experiment was carried out in 3 aquariums with sand substrates. The fish were starved for 2 days and 3 treatments were assigned: treatments I and II received live zooplankton as a first feed whereas treatment III received dry pellets through out the experimental period. The main difference between treatments I and II was the timing of dietary switch from live zooplankton to moist feed followed by dry pellets. Fish in treatment III did not initiate feeding on dry pellets by day 22 and 100% mortality was observed. Fish in treatment II, which received a dietary switch from moist feed to dry pellets on day 33, had a higher mortality rate (42%) compared to that of fish (37%) in treatment I which received a dietary switch from moist feed to dry pellets on day 43. At the end of the experiment, the live weight and length of fish in treatment I were 0,82±0,236 g and 4,52±1,286 cm respectively, whereas the live weight and length of fish in treatment II were 0,86±0,259 g ve 4,69±1,272 cm. The live weight increases were calculated as 127 and 132% for treatment I and II, respectively. It was concluded that wild-caught juvenile flounder can be adapted to culture conditions when fed in combination with live zooplankton and moist feed followed by a gradual switch from moist feed to dry pellets.

Key Words: Juvenile flounder (*Platichthys flesus*), Adaptation, Feed, Growth.

Özet: Bu çalışmada doğadan yakalanan dere pisi balığı (*Platichthys flesus*) yavrularının yetiştiricilik ortam koşullarına adaptasyonu ve farklı besleme metotları ile büyüme ve yaşama oranları araştırılmıştır. Denemede, ortalama boy ve ağırlıkları sırasıyla 3,37 cm ve 0,37 g olan toplam 57 adet pisi balığı yavrusu kullanılmış ve araştırma 62 gün sürmüştür. Doğal ortamdan keçe ile yakalanan yavru balıklar, dibine kum serilmiş üç ayrı akvaryuma konmuştur. Balıklar ilk iki gün aç bırakılmış ve üç deneme grubu oluşturulmuştur. Araştırmada ilk yem olarak I. ve II. gruba zooplankton (canlı) verilirken, III. gruba deneme süresince kuru pelet yem verilmiştir. Denemede, I. ve II. gruplar arasındaki fark, canlı yemden (zooplankton) yaş yeme ve kuru pelet yeme geçiş zamanıdır. Denemede, sadece granül yem verilen III. grupta ilk 22 günlük periyot içerisinde yem almadığı ve tüm balıkların öldüğü görülmüştür. Ölüm oranı, yaş yemden kuru pelet yeme 33. günde geçiş yapılan II. grupta (%42), 43. günde geçiş yapılan I. gruba (%37) göre daha yüksektir. Deneme sonunda, balıkların canlı ağırlıkları ve boyları sırasıyla, I. grupta 0,82±0,236 g ve 4,52±1,286 cm, II. grupta 0,86±0,259 g ve 4,69±1,272 cm'dir. Araştırma sonunda, doğadan toplanan pisi balığı yavrularının yetiştiricilik ortamına adapte edilebileceği, yavruların ilk beslenmesinde zooplankton ve yaş yem verilerek yeme alıştıırılabilceği ve büyütülebileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yavru pisi balığı (*Platichthys flesus*), Adaptasyon, Yem, Büyüme.

Giriş

Dere pisi balığı (*Platichthys flesus*) ve kalkan balığı (*Scophthalmus maeoticus*) Karadeniz bölgesi için ekonomik değere sahip yassı balık türleridir (Slastenenko, 1955; Aarnio ve diğ., 1996).

Karadeniz'de demersal balıklardan olan dere pisi balığı, daha çok orta su trolleri ile yapılan avcılıktan yan ürün olarak avlanmaktadır. Yıllık üretim miktarı diğer balıklara göre daha düşük düzeyde (624 ton (dil balığı + pisi balığı), DİE, 2004) olmakla beraber eti lezzetli ve ekonomik değeri de yüksektir.

Platichthys flesus türü, genellikle kıydan itibaren 50 m derinliklere kadar uzanan kıyı zonlarında sedenter olarak yaşamaktadır. Yazın nehir ağzlarını, lagünleri ve acı su fiyortlarını tercih ederler. Bazen tatlı suların yukarılarına kadar

çıkabilirler. Karnivor olan bu familya bireylerinin başlıca besinlerini; küçük demersal balıklar (Gasterosteidae, Atherinidae, Gadidae, Mullidae, Gobiidae vb. familyalara ait türler), mollusca, polycheta, crustacea, diptera larvaları oluşturur (Braber ve Groot, 1973; Gibson ve Robb, 1996; Geldiay ve Balık, 1996; Black ve Pickering, 1998). Total vücut uzunluğu genellikle 30-40 cm, maksimum 60 cm kadardır (Atay, 1994).

Üreme zamanında denizlerin 20-30 m derinliklerine giderek Şubat-Mart aylarında yumurta bırakırlar. Bir dişi balık 1 mm çapında 800.000 kadar yumurta bırakır. Bu yumurtalardan 5-7 gün içerisinde, şeffaf görünüşlü küçük larvalar çıkar. (Geldiay ve Balık, 1996). Karadeniz'de ise, genellikle Ocak-Mart aylarında yumurta bırakırlar. Cinsel olgunlaşmaya üç yaşında 21 cm' lik boydan sonra ulaştıkları

saptanmıştır (Samsun, 1995).

Pleuronectiformes'in (yassı balıklar) bazı üyeleri, kültür ortamına alınarak yetiştiriciliği yapılmaya çalışılmıştır. Pleuronectidae familyasından olan *Platichthys flesus*, Norveç'te 60 yıldan beri yapay olarak yetiştirilmekte ve doğal ortama bırakılmaktadır. İngiltere'de ise; pisi ve dil balığının yapay ortamda yetiştiricilik çalışmaları halen sürmektedir (Atay, 1994).

Bu balıkların doğal şartlara, diğer balık türlerine göre daha dayanıklı olduklarından yetiştirilmeleri birçok yönden avantaj sağlar. Ayrıca, sıcaklık ve tuzluluk değişimlerine oldukça toleranslı olmaları, hayatta kalmalarını kolaylaştırır. Zemini paylaşmayan kefal, çipura gibi ekonomik balıklarla birlikte polikültüre alınabilmeleri; bu balıkların önemini bir kat daha artırmaktadır. Özellikle santrallerin deşarj sularına kurulacak tesislerde yapılacak yetiştiricilikte, pazarlama süresinin kısılacağı gibi, bu suların da oldukça ekonomik bir şekilde kullanılması sağlanır. Özellikle İngiltere'de termik ve nükleer elektrik santralleri deşarj sularında yassı kemikli balıkların yetiştiriciliği yapılmaktadır (Aston, 1981).

Pisi balığı, ülkemiz açısından yetiştiriciliğe alınabilecek yeni bir tür olması ve doğal kaynaklarımızda bulunması açısından önem taşımaktadır. Bu çalışmada, doğal ortamdan toplanan dere pisi balığı (*Platichthys flesus*) yavrularının yapay koşullara adaptasyon olanakları ve yapay yemlerle yetiştirme imkanları incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada, dere pisi balığı (*Platichthys flesus*) yavruları Sinop ilinin 10 km batısında, Sırakaraağaçlar Deresi'nin denize döküldüğü bölgeden 10 mm göz açıklığında, 50x35 cm ebatında dikdörtgen balık keçesiyle yakalanmıştır. Yakalanan yavru balıklar, Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Laboratuvarına canlı olarak taşınmıştır. Tatlı su konularak dinlendirilen 30 l hacimli akvaryumlara, taşıma suyu ile akvaryum içerisindeki su sıcaklığı eşit oluncaya kadar balıklar taşıma kabı içerisinde bekletilmiştir. Balıklardaki stresi minimum seviyeye düşürebilmek ve akvaryum ortamına kolay adapte olabilmeleri amacıyla, yakalandıkları bölgeden alınan bir miktar kum akvaryumların dip kısmına 1 cm kalınlık oluşturacak şekilde serilmiş ve akvaryumların çevresi karton kağıtlarla kapatılmıştır. Başlangıçta, kuma saklanan yavru balıkların yaklaşık 15 gün sonra kum üzerinde gezdikleri gözlenmiş ve 20. günde akvaryum dibine serilen kum sifon yapılarak alınmış ve denemeye akvaryum dibine kum konmadan devam edilmiştir.

Araştırma süresince, her sabah yavru balıkların yemlemesi yapıldıktan sonra tüketilmeyen yemler ve gübreleri sifonlanarak akvaryum ortamından uzaklaştırılmış ve azalan akvaryum suyu yerine dinlenmiş taze su ilave edilmiştir. Akvaryum suyu, kendinden motopomplu filtreler yardımıyla devamlı olarak temizlenmiş ve hava motoru ile havalandırılmıştır. Akvaryum suyu sıcaklıkları günlük olarak civalı termometre ile ölçülmüştür.

Doğadan yakalanan yavru balıklar ilk iki gün süre ile

yemlenmemiştir. Üçüncü günden itibaren doğal su birikintilerinden 500 mikron göz açıklığındaki ağ keççe ile toplanan *copepod sp.* ve *daphnia sp.*'nin yoğun olarak bulunduğu zooplankton yavru balıklara canlı yem olarak verilmiştir. III. grupta ise yavru balıkların ilk beslenmesinde alabalık granül yemi kullanılmıştır ve ilk yem olarak kullanılıp kullanılmayacağı araştırılmıştır. Yavru balıkların beslenmesinde izlenen besleme metodu Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Yavru balıkların beslenmesinde izlenen besleme metodu.

| Gün | I. Grup | II. Grup | III. Grup |
|-------|---------------|---------------|------------|
| 0-2 | Yemsiz | Yemsiz | Yemsiz |
| 3 | Zooplankton | Zooplankton | Granül Ym. |
| 4-12 | Zoopl.+YaşYm. | Zoopl.+YaşYm. | Granül Ym. |
| 13-22 | Zoopl.+YaşYm. | Yaş yem | - |
| 23-32 | Yaş Yem | YaşYm+GranYm. | - |
| 33-42 | Yaş Yem | Granül Yem | - |
| 43-62 | Granül Yem | Granül Yem | - |

Araştırmada kullanılan yarı yaş yem %60 oranında taze hamsi ve %40 oranında buğday unu içerecek şekilde hazırlanmış ve derin dondurucuda (-20 °C) depolanmış, balıklar beslenmeden önce çözdürülmüştür. Hazırlanan yaş yemin %55,05 kuru madde, %17,96 ham protein ve %6,55 oranında ham yağ içerdiği hesaplanmıştır (Ağırığaç, 1997). Balıkların beslenmesinde kullanılan alabalık yavru ekstrüde granül yemin (0,8-1,5 mm) ham besin madde içeriği, yem kartında %91 kuru madde, %50 ham protein ve %14 ham yağ olarak bildirilmektedir.

Doğal ortamdan yakalanan toplam 57 adet pisi balığı yavrusu 19 adet/grup olarak akvaryumlara stoklanmıştır.

Balıkların boyları 1 mm aralıklı cetvel ve ağırlık ölçümleri 0,01 g hassasiyetteki elektronik terazi yardımıyla, araştırmanın başlangıcında ve belirli periyotlarda yapılmıştır.

Deneme sonucunda elde edilen büyüme ve ölüm oranları Ergün (1997)'ye göre hesaplanmış ve "Quattro Pro 6.0" programı ile istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Bulgular

Araştırmanın yürütüldüğü akvaryum ortamında, deneme süresince su sıcaklıkları en düşük 14 °C, en yüksek 18 °C ve ortalama 15,18±0,17°C (max 18°C, min 14°C) olarak tespit edilmiştir.

Denemede, yavru balıkların ilk yemlenmesinde I. ve II. gruptaki balıkların ortama bırakılan zooplanktonu severek aldıkları ancak III. gruptaki balıkların ilk yem olarak granül yemi ile yapılan beslemeye balıkların yeme hamle yapmadıkları ve genellikle aç kaldıkları gözlenmiştir. III. Gruptaki tüm balıklar ilk 22 günlük adaptasyon, yeme alıştırmaya ve besleme periyodunda ölmüştür.

I. ve II. gruptaki yavru balıkların, ilk yem olarak verilen zooplanktonu severek aldıkları ve yaş yeme geçişin de kolay olduğu gözlenmiştir. Kuru yeme geçişte yavruların yem alımında başlangıçta isteksiz oldukları ancak yaş yeme beraber verilen kuru yeme zamanla alıştıkları ve daha sonra da severek kuru yemi de aldıkları gözlenmiştir. Akvaryum ortamına ve yeme alışan balıkların bulunduğu ortamdaki kum

20 gün sonra sifon yapılarak alınmıştır. Daha sonra, denemeye kumsuz akvaryum ortamında devam edilmiş ve yapılan gözlemlerde yavru balıkların yem alımı ve hareketlerinde herhangi bir olumsuzluğa rastlanmamıştır. Deneme süresince, gruplara göre ölü balık sayısı ve ölüm oranları tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deneme süresince gruplardaki ölüm oranları.

| Gün | I. Grup | II. Grup | III. Grup |
|--------|--------------|--------------|----------------|
| 0-22 | 1 adet (%5) | 3 adet (%16) | 19 adet (%100) |
| 23-42 | 3 adet (%16) | 4 adet (%21) | - |
| 43-62 | 3 adet (%16) | 1 adet (%5) | - |
| Toplam | 7 adet (%37) | 8 adet (%42) | 19 adet (%100) |

Denemede, sadece granül yemle beslenen III. gruptaki tüm balıklar ilk 22 günlük periyot içerisinde ölmüş (%100) ve deneme süresince diğer gruplardaki ölüm oranı ise I. ve II. gruplarda sırasıyla % 37, % 42 olarak tespit edilmiştir. I. ve II. gruptaki balıklarda deneme sonu total balık boyları $4,52 \pm 1,286$ cm ve $4,69 \pm 1,272$ cm, canlı ağırlıklar $0,82 \pm 0,236$ g ve $0,86 \pm 0,259$ g olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Deneme sonunda, I. ve II. gruptaki balıkların boy ve ağırlıklarında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır ($P > 0,05$).

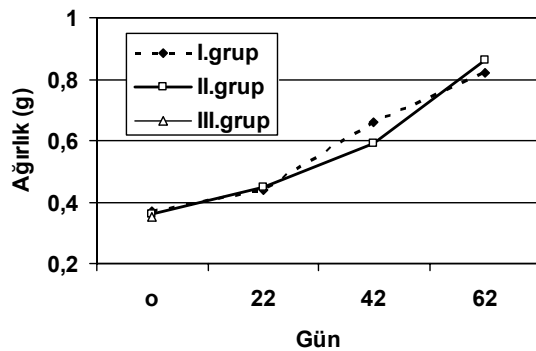
Deneme başlangıcında ve periyotlara göre yapılan ölçümler sonucu tespit edilen balık boyu ve ağırlıkları Tablo 3 ve 4'te verilmiş, Şekil 1 ve 2'de gösterilmiştir.

Tablo 3. Yavru pisi balıklarının deneme başı ve periyotlara göre vücut ağırlıkları (g).

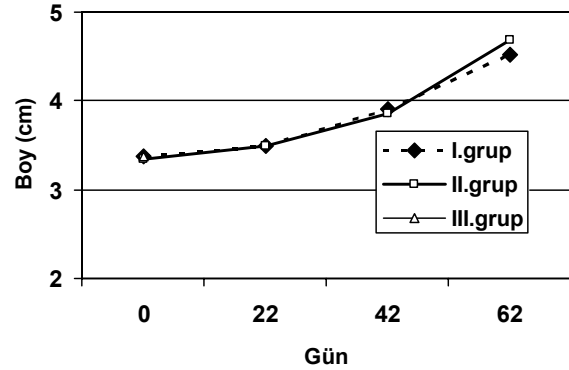
| Gün | I. Grup | II. Grup | III. Grup |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Başl. | $0,36 \pm 0,085^a$ | $0,37 \pm 0,086^a$ | $0,37 \pm 0,079^a$ |
| 22.gün | $0,44 \pm 0,099^a$ | $0,45 \pm 0,105^a$ | - |
| 42.gün | $0,66 \pm 0,152^a$ | $0,59 \pm 0,171^a$ | - |
| 62.gün | $0,82 \pm 0,236^a$ | $0,86 \pm 0,259^a$ | - |

Tablo 4. Yavru pisi balıklarının deneme başı ve periyotlara göre boy ölçüm değerleri (cm).

| Gün | I. Grup | II. Grup | III. Grup |
|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Başl. | $3,34 \pm 0,947^a$ | $3,38 \pm 0,932^a$ | $3,36 \pm 0,950^a$ |
| 22.gün | $3,50 \pm 0,996^a$ | $3,49 \pm 0,989^a$ | - |
| 42.gün | $3,90 \pm 1,073^a$ | $3,85 \pm 1,053^a$ | - |
| 62.gün | $4,52 \pm 1,286^a$ | $4,69 \pm 1,272^a$ | - |



Şekil 1. Deneme süresince, gruplarda tespit edilen balık ağırlığı (g).



Şekil 2. Deneme süresince, deneme gruplarında tespit edilen balık boyu (cm).

Araştırma sonunda, yetiştiricilik ortamına ve yeme alıştırlabilen I ve II. gruptaki yavru balıklarda ağırlıkça büyüme oranı sırasıyla %128 ve %132 olarak tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Doğal ortamdan toplanan yavru pisi balıklarının yetiştiricilik ortamına adaptasyonunun araştırıldığı bu çalışmada, akvaryumun dip kısmına, balıkların kolayca saklanabilmeleri amacıyla kum serilmesinin balıkların yetiştiricilik ortamına adaptasyonunu kolaylaştırdığı görülmüştür. Yavru balıkların başlangıçta kuma saklandıkları daha sonra ise saklanmadan üzerinde gezdikleri gözlenmiştir. Doğal ortamdan toplanan dil balığı yavrularının yetiştiricilik ortamına adaptasyonu ile ilgili yapılan bir çalışmada (Kahraman, 1994), deney tankı dibinin ince bir kum tabakası ile kaplanmasının yavru balıkların strese girmelerini önlemesi ve yapay koşullara daha kolay adapte olmalarını sağlaması bakımından oldukça etkili olduğu bildirilmektedir.

Bu çalışmada, doğal ortamdan yakalan pisi balığı yavrularının oldukça küçük olması nedeniyle, I. ve II. gruplarda başlangıç yemi olarak doğal zooplankton tercih edilerek yeme alıştırlması amaçlanmıştır. Engell-Sørensen ve diğ. (2004), Danimarka'da pisi balığı ve kalkan balığı yavrularının kopepodlarla başarılı bir şekilde yetiştiriciliğinin yapıldığını bildirmektedirler. Atay (1994), dil balıklarının doğal ortamda krustaseler, küçük yumuşakçalar ve kurtlarla beslendiğini ve Aarnio (2000), dil balığına benzer şekilde pisi balıklarının da bentik organizmalarla beslendiğini bildirmektedir.

Yavru pisi balıkları ilk önce zooplanktonla beslendikten sonra, kuru granül yeme geçmeden önce, balıklara yapay yeme alışabilmeleri amacıyla hazırlanan yaş yem verilmiş ve yemler arasında geçişler tedrici olarak yapılmıştır. Başlangıç yemi olarak kuru granül yem verilen III. grupta yavru balıkların yemi almadıkları ve bir süre sonra öldükleri görülmüştür. Doğadan yakalanan *Solea vulgaris* ve *Solea nasuta* türü dil balığı yavrularının yapay koşullarına adaptasyonu üzerine yapılan bir çalışmada (Kahraman, 1994), balıkların beslenmesinde midye eti, kıyılmış balık eti, toprak solucanı ve

kıyılmış taze midye eti, mısır nişastası ile balık yağı karışımından hazırlanan pelet yem kullanılmıştır. Dil balıklarının kıyılmış taze balık etine ilgi göstermedikleri, buna karşın kıyılmış taze midye eti ve toprak solucanına büyük oranda ilgi gösterdikleri saptanmıştır. Hazırlanan pelet yemin en az midye eti kadar ilgi gördüğü belirtilmektedir.

Denemede, sadece granül yemle besleme yapılan III. grupta ilk 22 günlük periyot içerisinde balıkların tümünün yem almayarak öldüğü gözlenirken, başlangıç yemi olarak zooplankton verilen diğer gruplardaki ölüm oranı ise I. ve II. gruplarda sırasıyla % 37, % 42 olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonunda, yetiştiricilik ortamına adapte olabilen ve yeme alıştıırılabilen I. ve II. gruptaki yavru balıklarda deneme başlangıcına göre ağırlıkça %128 ve %132 büyüme oranı tespit edilmiştir. Doğadan toplanan yavru pisi balıklarının yetiştiricilik ortamına adaptasyonunda başlangıç yeminin ve kuru yeme geçiş yeminin büyük önem taşıdığı görülmektedir.

Pisi balığı (*Platichthys flesus*) yavrularının doğal ortamdan yapay ortama adaptasyonun ve yeme alıştıırılmasının incelendiği bu araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, dere pisi yavrularının yetiştiricilik ortamına adapte edilebileceği ve uygun yemler kullanıldığı takdirde büyüme sağlanabileceği ve yetiştiriciliğinin yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynakça

Aarnio, K., E., Bondsdorff, and N., Rosenback, 1996. Food and feeding habits of juvenile flounder *Platichthys flesus*, L. and turbot *Scophthalmus maximus*, L. in the land archipelago Northern Baltic Sea. J. of Sea Research, 36:311-320.

- Aarnio, K., 2000. Experimental evidence of predation by juvenile flounder, *Platichthys flesus*, on a shallow water meiobenthic community. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 30; 246 (1): 125-138.
- Ağırağaç, C., 1997. Alabalıkların beslenmesinde balık iç organları ve hamsinin kullanılması üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Ond. May. Üniv., Fen Bil. Enst., Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı.
- Aston, R.J., 1981. The availability and quality of power station cooling water for aquaculture. Proc world symposium on Aquaculture in Heated Effluents and Recirculation Systems, 1, 39-58 (19).
- Atay, D., 1994. Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği (Genişletilmiş II. Baskı). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü Yayın No: 1352
- Black, K.D., A.P., Pickering, 1998. Biology of Farmed Fish. Sheffield Academic Press, Sheffield, UK.
- Braber, L. and S.J., Groot, 1973. On the morphology of the alimentary tract of flatfishes (Pleuronectiformes). J. Fish Biology, 5:147-153.
- DiE, 2004. Su Ürünleri İstatistikleri (2004). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Ens., Ankara (yayınlanmamış).
- Engell-Sørensen, K., J.G., Støttrup and M., Holmstrup, 2004. Rearing of flounder (*Platichthys flesus*) juveniles in semi-extensive systems. Aquaculture 230: 475-491.
- Ergün, S., 1997. Doğal ve sentetik karotenoid kaynaklarının gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) pigmentasyona etkisi. Ond. May. Ün., Fen Bil. Enst., Doktora Tezi.
- Geldiay, R. ve S., Balık, 1996. Türkiye Tatlı su Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No:42, İzmir.
- Gibson, R.N. and L. Robb., 1996. Piscine predation on juvenile fishes on a Scottish sandy beach. J. Fish Biol. 49 :120-138
- Kahraman, A.E., 1994. Doğadan Yakalanan *Solea vulgaris* Quensel,1811; *Solea nasuta* (Pallas,1811)'nın Yapay Koşullara Adaptasyonu. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, 1-2, 83-93
- Samsun, O., 1995. Orta Karadeniz'de Avlanan Pisi (*Platichthys flesus luscus*, Pallas, 1811) Balığının Balıkçılık Biyolojisi Yönünden Araştırılması. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi. 12 (1-2)
- Slastenenko, E., 1955. The fishes of the black sea basin. (Çeviren; Hanif ALTAN, 1956) Et ve Balık Kurumu Umum Müd. Yayınları, İstanbul, 523-533 s.