

Çipura (*Sparus aurata* L., 1758) Balıklarının Ağ Kafeslerde Farklı Oranlarda Beslenmelerinin Gelişimleri Üzerine Etkileri

*Ali Yıldırım Korkut, Deniz Balkı

Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Bornova, İzmir, Türkiye
*E mail: korkut@sufak.ege.edu.tr

Abstract: Effects of different feeding rations on growth of gilthead seabream (*Sparus aurata* L., 1758) in net cages. In this study, the effects of feeding different rations on growth of Gilthead Seabream (*Sparus aurata*, L., 1758) farmed in net cage has been researched. The study performed in Bodrum include 90 days of investigation done in the size of 5x5x5 net cages. According to feeding protocol, feeding has been done more than 0.5% (G1) and less than 0.5% (G2). It was used three net cages in total. The weight of Seabream reached up from 145.6±19.65 gr to 270±24.1 gr those which feeding in ratio more than 0.5% reached up from 145±19.8 gr to 271±24 gr and those which feeding in ratio less than 0.5% reached up from 117.3±18.12 gr to 176.7±21 gr in this study. Feed Conversion Rate (FCR), Condition Factor and Specific Growth Rate (SGR) had been found. FCR of Seabream feeded according to normal feeding protocol is 1.48; Fish feeded in ratio more than 0.5% is 2.25 and other was 1.97.

Key Words: Gilthead seabream, feeding, feeding table, FCR.

Özet: Bu çalışmada, son yıllarda önemi giderek artan deniz balıkları yetiştiriciliğinin bir bölümü olan ağ kafeslerde çipura (*Sparus aurata*, L., 1758) balıklarının farklı oranlarda pelet yemlerle beslenmenin gelişim üzerine etkileri araştırılmıştır. Çalışma Bodrum ilçesine bağlı özel bir işletmede 5x5x5 m'lik ahşap ağ kafeslerde yapılan 90 günlük bir araştırmayı içermektedir. Beslemede kullanılan yemler, normal beslenme tablosuna göre (kontrol grubu) ve bunun %0.5 fazla oranında (G1) ve %0.5 oranında eksik (G2) şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla toplam 3 ağ kafes kullanılmıştır. Çalışma sonunda, beslenme tablosuna göre beslenen çipura balıklarının ağırlıkları 145.6±19.65 gr'dan 270±24.1 gr'a, %0.5 oranında fazla beslenenlerin 145±19.8 gr'dan 271±24 gr'a, %0.5 oranında eksik beslenenlerin 117.3±18.12 gr'dan 176.7±21 gr ortalama canlı ağırlığı ulaştıkları gözlemlenmiştir. Çalışmada, Yem Dönüşüm Oranı (YDO), Kondisyon Faktörü (KF) ve Spesifik Büyüme Oranı (SBO) faktörleri bulunmuştur. Sırasıyla; YDO, beslenme tablosuna göre beslenenlerde 1.48, %0.5 oranında fazla beslenen balıklarda 2.25, %0.5 oranında eksik beslenenlerde 1.97 bulunmuştur. KF ve SBO'ları da ayrıca değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çipura, besleme, besleme tablosu, yem dönüşüm oranı (FCR).

Giriş

Türkiye'nin toplam su ürünleri üretim miktarı 2000 yılı verilerine göre, 600000 ton civarındadır. Bunun yaklaşık 45000 tonu yetiştiricilik yolu ile sağlanmaktadır. Bu miktarın yaklaşık 20000 ton'luk kısmını alabalık yetiştiriciliği, 25000 ton'luk kısmını ise başta çipura (*Sparus aurata* L., 1758) ve levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) olmak üzere deniz balıkları oluşturur DİE, 2001.

Sparidae familyasının önemli üyelerinden biri olan çipura, Akdeniz ülkeleri için de en önemli besi balığıdır. Türkiye'de de özellikle Ege Bölgesi, su sıcaklığının ve kıyı yapısının uygunluğu nedeni ile yetiştiriciliğin en yaygın yapıldığı bölgedir. Ege Bölgesi'ndeki çipura ve levrek balığı üretimi yapan ağ kafes işletmelerinin illere göre dağılımında %55'lik paya sahip olan Muğla ili başta gelmektedir. 2. sırada ise %43'lük paya sahip olan İzmir ili yer almaktadır. Muğla ilindeki yoğunlaşmanın sebebi korunaklı ya da yarı korunaklı koyların çokluğu ve su sıcaklığının özellikle kış aylarında Kuzey Ege'den yüksek oluşudur (Özden, 1998).

Dünya genelinde olduğu gibi, Türkiye'deki ağ kafes işletmelerinin en büyük sorununu yem maliyeti

oluşturmaktadır. Yetiştiricilikte toplam maliyetin yaklaşık %40-60'ını yem giderleri oluşturmaktadır (Patrona, 2003). Ayrıca dünyadaki karma yem üretiminin (535.1 milyon ton) yaklaşık % 5'ini de su ürünleri için yapılan karma yemlerin oluşturduğu dikkate alınırsa önemli bir konumda olduğu açıktır (Feed International, 2003).

Yapılan bu çalışmada, Ege Bölgesi'nde yoğun olan çipura balıklarının ağ kafeslerdeki yetiştiriciliğinde, Bodrum yöresinde yer alan özel bir işletmede ele alınan çipura balıklarının farklı oranlardaki yem kullanımının, balıkların gelişimleri üzerine etkileri incelenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma; Bodrum ilçesinde yer alan özel bir işletmede yürütülmüştür. Ortalama canlı ağırlıkları 125±25.28 g. olan çipura balıklarından yararlanılmış ve çalışma Ekim 2001 tarihinden Ocak 2002 tarihine kadar sürdürülmüştür.

Çalışmada kullanılan yemler, 4 No (4.5 mm çaplı) pres pelet yemlerdir. Kullanılan yemlerin besin madde içerikleri Tablo 1'de belirtilmiştir.

Balıklar 12 mm göz açıklığında 5x5x5 m ebatlı

düğömsüz, naylon ağ kafeslerde, 3 grup oluşturulacak şekilde 5000, 5800 ve 5800 adet balık ortalama 5.5 kg/m³ oranında stoklanmıştır. Genel olarak yem üretim fabrikalarının önerdiği yemleme tablosuna göre beslenen balıklar, kontrol grubu olup,

bu gruba göre yemleme oranı %0.5 fazla olan grup G1 ve %0.5 eksik olan grup G2 olarak belirtilmiştir. Yem üreticilerinin önerdiği ve genel olarak ağ kafes işletmelerinin kullandığı yemleme tablosu Tablo 2'de belirtilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan yemin özellikleri.

Kompozisyon		Vitamin ve Mineraller		Enerji	
Su	%8.50	Vitamin A	10000 IU/kg	Gross Enerji	4962 Kcal
Ham Protein	%44	Vitamin D	2600 IU/kg	Sindirilebilir Enerji	4301 Kcal
Ham yağ	%20	Vitamin E	250 mg/kg	Metabolik Enerji	3713 Kcal
Ham Selüloz	%2.50	Vitamin C	400 mg/kg		
Fosfor	%1.80	Cu	6 mg/kg		

*İçerik: Balık unu, Balık Yağı, Bitkisel Proteinler, Vitaminler, Mineraller, Ethoxyquin, Antioksidant

Tablo 2. Çalışmada kullanılan beslenme tablosu (Aqua Mar).

Pelet Boyu (mm)	Ağırlık (gr)	12°C	14°C	16°C	18°C	20°C	22°C	26°C	28°C
4	100-200	0.2	0.5	0.6	0.9	1.1	1.4	1.7	1.4
4	200-300	0.1	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.4	1
5	300-400	0.09	0.3	0.4	0.6	0.8	1	1.2	0.9
5	400-500	0.08	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	0.8
6	500-1000	0.07	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	0.9	0.7
8-10	1000-	0.06	0.09	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	0.6

Çizelge 2'de belirtilen su sıcaklığına bağlı yemleme oranları kontrol grubunda aynen ele alınmış ve G1 ile G2'de belirtildiği gibi %0.5 fazla ve eksik olarak yemleme yapılmıştır.

Belirlenen yem miktarları, günde iki kez sabah 8:00-8:30, akşamüstü 15:00-16:00 olmak üzere verilmiştir. Ayrıca su sıcaklık ölçümleri her gün yemleme saatlerinde olmak üzere 2 kez yapılmıştır. Çözünmüş oksijen ölçümleri ise haftada bir kez yemlemeden önce yapılmıştır. Balıkların biyometrik ölçümleri ise ayda bir kez düzenli olarak alınmıştır. Her ay gruplardan alınan ölçümlerde, balıkların canlı ağırlıkları ve total boyları ölçülmüştür. Çalışma sonunda, farklı oranlardaki beslenmeye bağlı olarak, balıkların gelişimleri, aşağıdaki formüllerden yararlanılarak saptanmış ve değerlendirilmiştir (De Silva ve Anderson, 1995).

$$\text{Yem Dönüşüm Oranı (YDO=FCR)} = \frac{\sum \text{Verilen Yem}}{\sum \text{Kazanılan Ağırlık}} = \frac{\ln W_{t_2} - \ln W_{t_1}}{(t_2 - t_1)} \times 100$$

"W" canlı ağırlığı (g), "LT" total boyu (cm), "Wt₁" ilk ağırlığı, "Wt₂" son ağırlığı, "t₂-t₁" ölçümlerin yapıldığı zaman aralığını belirtmektedir.

Bulgular

Beslemede önemli bir kriter olan su koşullarından su sıcaklığı (°C) ve çözünmüş oksijene (mg/l) ilişkin bulgular aşağıda belirtilen Tablo 3 ve 4'te sunulmuştur.

Sıcaklık ölçümlerinde, sabah ölçülen en düşük sıcaklık ortalamasına 16.2±0.36°C ile Ocak 2002'de en yüksek sıcaklık ortalamasına ise 21.4±0.56°C ile Ekim 2001 tarihinde

rastlanmıştır. Bununla birlikte sıcaklığın en düşük olduğu ay 15.5°C ile Ocak ayı, en yüksek olduğu ay ise 22°C ile Ekim ayıdır. Akşamüstü yapılan su sıcaklığı ölçümlerinde ise, en yüksek ortalama sıcaklık 21.7±0.65°C ile yine Ekim 2001 ayında, en düşük ortalama sıcaklık değeri ise 16.5±0.26°C ile Ocak 2002 ayında olduğu gözlenmiştir.

Tablo 3. Çalışma süresince elde edilen su sıcaklıklarının ortalama değişimleri (°C).

Aylar	N	Min	Max	Ort.	Std. Sapma
Ekim	18	20.5	22.3	21.6	0.62
Kasım	30	18.8	20.8	19.9	0.64
Aralık	31	16.8	19.7	17.6	0.83
Ocak	23	15.7	16.8	16.4	0.31

Çalışma süresince ölçülen çözünmüş oksijen değerlerinde en yüksek ortalama 9.4±0.09 mg/l ile Ocak 2002 ayında, en düşük ortalama miktarı ise, 6.9±0.72 mg/l ile Ekim ayında görülmektedir. Bununla birlikte görülen bu değerlerden de anlaşılacağı gibi çözünmüş oksijen ve sıcaklık arasında bir ters orantı söz konusudur. Çalışmada ölçülen çözünmüş oksijen değişimleri Tablo 4'te sunulmuştur.

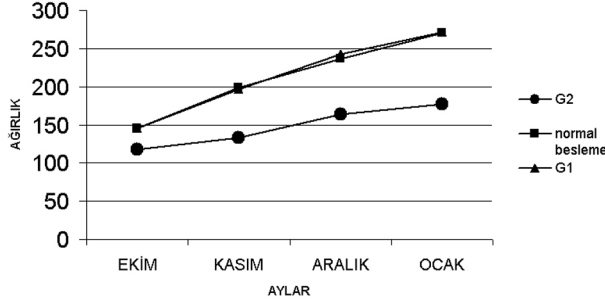
Tablo 4. Çalışma süresince ölçülen çözünmüş oksijen değişimleri (mg/l).

Aylar	N	Min	Max	Ort.	Std. Sap.
Ekim	3	6.5	7.8	6.9	0.72
Kasım	4	7.9	8.3	8	0.19
Aralık	5	8	9	8.6	0.41
Ocak	4	9.3	9.5	9.4	0.09

Balıkların gelişimlerine ilişkin olarak elde edilen sonuçlar, aylık ölçümlere göre değerlendirilip, aşağıdaki gibi belirtilmiştir. Buna göre; uygulanan farklı yemleme oranlarının, çipura balıklarının ortalama canlı ağırlıkları üzerine belirlenen değişimler Tablo 5 ve Şekil 1'de belirtilmiştir.

Tablo 5. Çalışma süresince uygulanan farklı yemleme oranlarının çipura balıklarının aylara göre ortalama ağırlık (g) değişimleri.

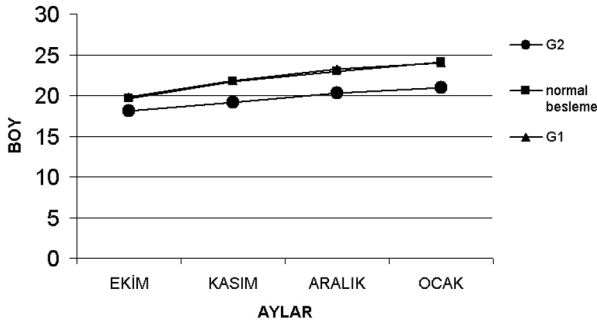
Aylar	G1	Normal Besleme	G2
Ekim	145±4.65	145.6±4.39	117.3±4.58
Kasım	197±7.82	199±5.73	133.3±7.15
Aralık	243±10.6	236.7±8.91	164.1±9.48
Ocak	271±10.43	270±9.59	176.7±10.62

**Şekil 1.** Çalışma süresince uygulanan farklı yemleme oranlarının çipura balıklarının aylara göre ortalama ağırlık değişim grafiği.

Farklı oranlarda yapılan yemleme bağlı olarak, çipura balıklarında gözlenen aylık ortalama total boy (cm) değişimlerinin genel değerlendirilmesi Tablo 6 ve Şekil 2'de belirtilmiştir.

Tablo 6. Çalışma süresince uygulanan farklı yemleme oranlarının çipura balıklarının aylara göre ortalama total boy (cm) değişimleri.

Aylar	G1	Normal Besleme	G2
Ekim	19.8±0.9	19.65±1.03	18.12±1.0
Kasım	21.8±1.1	21.7±1.14	19.1±1.12
Aralık	23.2±1.4	23±1.36	20.32±1.34
Ocak	21±1.1	24.1±1.08	24±1.06

**Şekil 2.** Çalışma süresince uygulanan farklı yemleme oranlarının çipura balıklarının aylara göre ortalama ağırlık değişim grafiği.

Şekillerden de görülebileceği gibi, sıcaklığın düştüğü aylarda çipura balıklarının gelişiminde de bir azalma görülmektedir. Bu özellikler dikkate alınarak genel bir değerlendirme yapıldığında yemlemeye ilişkin olarak YDO-SBO ve YO (%) değerlerine ait bulgular ve çalışma sonunda elde edilen genel değerlendirilmeler Tablo 7'de belirtilmiştir.

Çizelgeden de görülebileceği gibi, YDO ve SBO değerleri arasında bir ters orantı söz konusudur. En iyi büyüme bu iki değer arasındaki en yakın olduğu dönemlerde görülmektedir. Çünkü bu noktada YDO en düşük, SBO ise en yüksek değerdedir. Bu da çipura balıklarında sıcaklığın ortalama 20°C olduğu Kasım ayına tekabül etmektedir. Çalışma Ekim ayında başladığı için bu aya ait veriler boş bırakılmıştır.

Tablo 7. Farklı oranlarda yem uygulanan çipura balıklarına ait yemden yararlanma ile ilgili değerler.

Grup	Aylar	YO(%)	YDO	SBO
Normal Yem	Ekim	----	----	----
	Kasım	%1.10	0.96	1.041
	Aralık	%1.10	1.53	0.56
Genel	Ocak	%0.70	1.96	0.572
			1.48	0.735
G1	Ekim	----	----	----
	Kasım	%1.6	1.69	1.022
	Aralık	%1.6	2.02	0.677
	Ocak'02	%1.2	3.06	0.474
Genel			2.25	0.745
G2	Ekim	----	----	----
	Kasım	%0.60	2	0.426
	Aralık	%0.60	0.91	0.671
	Ocak'02	%0.20	3.02	0.322
Genel			1.97	0.488

Çipura balıklarında en düşük YDO, besleme tablosuna göre yemleme yapılan normal yem grubunda gözlemlenmiştir. Daha düşük ve yüksek oranlarda yemleme yapıldığında YDO yüksek çıkmaktadır. Bu yüzden, balığa fazla yem verildiği zaman balığın gelişiminde bir artış olmadığı ortaya çıkmaktadır. YDO sıcaklık ile direkt ilgilidir. Su sıcaklığı yüksek olduğu dönemlerde balık yemi daha iyi sindirir. Çipura balıklarına besleme tablosuna göre %0.5 oranında fazla yemleme yapıldığında, diğer gruptaki balıklara göre en yüksek yem dönüşüm oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bunun nedeni balıkların yemi sindirememiş ya da almamış olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca su sıcaklığının düştüğü Aralık ayından itibaren YDO değerlerinde yükselme görülmektedir. Bununla ters orantılı olarak ise SBO oranlarında düşüş olduğu gözlemlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Yetiştiriciliğin temel amacı yetiştiriciliği yapılan türün gerekli besin madde ihtiyacını karşılamak ve en kısa zamanda pazar boyuna ulaştırmaktır. Bu yüzden her çiftlik kendi besleme tablosunu oluşturmalıdır. Çünkü genelde kullanılan besleme tabloları tüm yem şirketlerinde hemen hemen aynıdır ve bu yem şirketlerinin büyük çoğunluğu bu yem tablolarını yurt dışından getirmektedir. Fakat farklı bölgelerin hatta koyların dahi su koşulları ve çevre şartları farklıdır. Bu da direkt beslemeye etki etmektedir. Bu yüzden her çiftlik kendine has bir besleme tablosu oluşturmalıdır.

Konu ile ilgili olarak yapılan benzer çalışmalar ve değerlendirmelerde; (Alpbaz ve Hoşsucu, 1987), yaptıkları çalışmada İzmir dış körfez şartlarının çipura üretimi bakımından uygun hidrografik özelliklere sahip olduğunu, Nisan (ortalama 15.5°C) ve Kasım (ortalama 16.0°C) ayları arasında besi uygulamaları sonucunda 3.5x4x4.5 m ebatlarındaki metal galvaniz yapıdaki ağ kafeslerde büyük olan çipuraların ortalama 121.2 g, 125.2 g ve 52.6 g'dan sırası ile 2 ay sonunda 172.5 g, 193.7 g ve 109.7 g ortalama canlı ağırlığa ulaştığını bildirmişler ve bu süre içerisinde 23 adet/m³ stoklamanın yapıldığını belirtmişlerdir.

Temelli ve diğ. (1991), farklı gruplarda olmak üzere levrek ve çipuralar üzerinde besleme çalışmalarında bulunmuşlardır. Gerçekleştirdikleri bu çalışmada 10-30 g ve

30-50 g ağırlıktaki 2 gruba ayrılan levrelere 4 ay boyunca canlı ağırlıklarının %1.5'i oranında yemleme uygulanmıştır. Çalışma sonucu 1. grupta kondisyon faktörü 1.170, canlı ağırlığa göre büyüme hızı ortalama 0.470 g ve 2. grupta kondisyon faktörü 1.213, büyüme oranı 1.186 g olarak bulunmuştur. Çipuralarda ise 10-30 g ve 100-130 g'lık ağırlıklarda olmak üzere 2. grupta ele alınmıştır. 1. grup için 20-26°C'de çalışılmış ve canlı ağırlığın %1-2'si oranında yemleme yapılmış, 15-17°C'de çalışılmış ve 110.6 g'dan 144.5 g'a ulaşıldığı belirtilmiştir.

Barnabe (1979) da çipura balıkları ile Eylül-Aralık arası yaptığı 4 aylık çalışma sonucunda YDO'nı 2.3 olarak bulmuştur. Bermudez ve diğ. (1989) de yaptıkları çalışmada, çipura balıkları için YDO'nı 3 olarak belirtmişlerdir.

Temelli ve diğ. (1991), Şubat-Mayıs 1991 ayları arasında ortalama ağırlıkları 30-40 gr olan %1.4 oranında yemleme yaptığı SBO değerini 0.69; %1.8 oranında yemleme yaptığı 0.78; %1 oranında yemleme yaptığı 0.65 olarak bulmuştur.

Ayrıca; Porter (1981), İsrail Eliat (Agaba) ve Dahab bölgesinde kabuklular ile birlikte çipura (*S. aurata*) balığını da yetiştirmeye almışlardır. Balıklar 87-180 adet/m³ şeklinde stoklanmışlardır. Çalışma süresince (63 gün) yemleme oranı toplam canlı ağırlığın %3.6 ve %2.7'si olarak uygulanmış balıkların ortalama 50 ve 43.3 g'dan 113±3.31-76.81±5.47 g canlı ağırlığa ulaştıkları ve yemden yararlanma oranının 2.99:1 ve 253:1 kg olduğu saptanmıştır.

Porter (1978), 25 g olan çipura balıklarını aynı şartlarda m³'e 200 balık olacak şekilde dört ayrı yüzer ağ havuza koymuş ve bunlara canlı ağırlıklarının %1.8 (düşük yemleme), %2.4 (orta-düşük yemleme), %3.8 (orta-yüksek yemleme) ve %4.8 (yüksek yemleme) oranında yem vererek üç haftada bir canlı ağırlıklarını ölçüp, gelişme durumlarını incelemiştir. Sonuç olarak, yüksek oranlarda dahi yemleme yapıldığında balıkların daha iyi ve hızlı gelişebildikleri belirtmiştir.

Bu çalışmalar ve yapılan araştırmanın sonucunda; besleme tablolarının oluşturulmasında *add-libitum* (doyuncaya kadar) yemleme yapılmalıdır. Bunun için en az 3 yıl olmak üzere aynı tip yemler kullanılmak kaydıyla balıkların biyometrik ölçümleri, bulunduğu ortamın su sıcaklıkları, doymuş oksijen miktarı, PH, tuzluluk, gibi temel parametreler ile verilen yem miktarı kayıt edilmelidir. Bu ölçümler düzenli aralıklarla yapılmalı ve mutlaka yem analizi yapılmalıdır. Böylece maliyetin büyük bölümünü oluşturan yem girdisinin optimal değerlere çekilmesi sağlanacaktır. Diğer bir deyişle daha ekonomik bir üretim ve çevreye karşı daha duyarlı bir görünüm sağlanabilecektir.

Kaynakça

- Alpbaz, A. G., H. Hoşsucu, 1987. Studies on culture of gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L., 1758) E.Ü. Su Ürünleri Y.O. (in Turkish) Yay no.13, Sf.10-17r.
- Barnabe, G., 1979. The Influence of Emergu Level on the Feed Intake, Growth, Food Conversion and Body Composition of *Sparus aurata*. *Aquaculture*, 17 (1979), 203-219.
- Bermudez, L., G. B. Garcia, O. Gomez, M. J. Rosique, F. Faraco, 1989. First results of the ongrowing in cages of *Sparus aurata*, *Puntazzo puntazzo*, *Lithognathus mormirus* in the mar menor. EAS, special publ. No: 10, pp. 27-28.
- DİE., 2001. Fisheries statistics. (in Turkish) Ankara.
- De Silva, S., T. Anderson, 1995. Fish Nutrition in Aquaculture. Chapter 12, pp. 279-287 USA.
- Feed International, 2003. Vol. 40, no.10. USA.
- Özden, O., Y. Güner, M. Altunok, 1998. Monitoring on growing of *Sparus aurata* L., 1758 in net gaces at low density. E.Ü. SÜFAK Dergisi, (in Turkish), Cilt 10, Sayı: 37-39, sf. 115-123.
- Porter, C., 1981. Cage Culture of Gilthead Seabream (*Sparus aurata*) at an Exposed on the Red Sea. European Mariculture Society Special Publ. Vol. 7, No: 6, pp.15-24.
- Porter, C., 1978. Cage Culture of Gilthead seabream in the Gulf of Eliat. *Aqoba Studies and Rewies* 1976-78. No.57, FAO. Roma.
- Temelli, B., A. Y. Korkut, K. Fırat, A. Fırat, 1991. Studies on different feeding with pellet feed of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L., 1758). E.Ü. SÜFAK Dergisi, (in Turkish), Cilt 8, Sayı 31-32, sf.102-115, İzmir.