

Farklı oranda soya unu içeren yemlerin Sivriburun Karagöz (*Diplodus puntazzo* Cetti 1777) juvenillerinin büyümeleri üzerine etkisi

Fish feed that contains different ratios of soybean meal effect on growth of Sharpsnout Sea Bream (*Diplodus puntazzo* Cetti 1777) juveniles

Kutsal Gamsız^{1*} • Ahmet Güleç²

¹ Ege University, Fisheries Faculty, Aquaculture Department, Bornova, 35100 İzmir

² Egemar Su Ürünleri Ltd. Şti, Akbük, Didim, 09300 Aydın

*Corresponding author: kutsal.gamsiz@ege.edu.tr

How to cite this paper:

Gamsız, K., Güleç, A., 2014. Fish feed that contains different ratios of soybean meal effect on growth of Sharpsnout Sea Bream (*Diplodus puntazzo* Cetti 1777) juveniles. *Ege J Fish Aqua Sci* 31(4): 205-208. doi: 10.12714/egejfas.2014.31.4.05

Abstract: In this study, the availability of soybean meal as a substitute crude protein source for fish meal was evaluated in juvenile sharpsnout sea bream (*Diplodus puntazzo*) (6.73g on average) fed diets containing several levels of soybean meal. After 12 weeks of an experimental period, the average live weights were determined as 35.57, 33.81, 29.87, and 24.62 g. respectively according to the replacement rates as 0, 25, 50 and 75%. As a conclusion, it was determined that although fish meal was the primary crude protein source for sharpsnout seabream, any negative response was not noticed when the fish meal rate was increased up to 25% and replaced with soybean meal during the experiment.

Keywords: Soybean, Sharpsnout sea bream, fish meal, growth.

Özet: Bu çalışmada, 6.73 gram ortalama canlı ağırlığa sahip sivriburun karagöz (*Diplodus puntazzo*) yavrularının yemlerinde farklı oranlarda soya küspesi ununun balık unu yerine kullanımı araştırılmıştır. 12 haftalık besleme denemesinin sonunda, %0, 25, 50 ve 75 oranlarında azaltılan balık unu yerine, aynı oranlarda atılarak kullanılan soya küspesi içeren yemlerle beslenen balıkların ortalama canlı ağırlıkları sırası ile 35.57, 33.81, 29.87, 24.62 g. olarak belirlenmiştir. Sonuçta, balık ununun sivriburun balıklarının beslenmesinde yine birinci derece ham protein kaynağı olduğu; bununla birlikte balık unu yerine %25 oranında soya küspesi kullanımının balıkların canlı ağırlık gelişiminde belirgin bir farklılığa neden olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sivriburun karagöz, soya, balık unu, büyüme.

GİRİŞ

Akdeniz ülkelerindeki su ürünleri yetiştiriciliği bugün temel olarak çipura ve levrek yetiştiriciliği üzerine kurulmuş olmakla birlikte, bu iki türün pazar fiyatlarındaki düşüşler sektörü ekonomik açıdan bazı zorluklar içine sokmaktadır. Bu tür zorlukların üstesinden gelebilmek ve balık yetiştiriciliğinin sürdürülebilirliğini sağlamak için tür çeşitliliğinin artırılması uygun bir çözüm yolu olarak düşünülmektedir (Hough, 2009). Sivriburun karagöz, Akdeniz su ürünleri yetiştiriciliğinde sahip olduğu birçok özellik yüzünden (yüksek büyüme oranı ve entansif yetiştiricilik koşullarına adapte olabileme yeteneği, yüksek ekonomik değeri vs.) umut vaat eden alternatif türlerden biri olarak görülmektedir (Abellan ve Garcia-Alcazar, 1995; Hernandez vd., 2001; Hernandez vd., 2007; Coutinho vd., 2012). Ancak, özellikle endojen beslenmeden eksojen beslenmeye geçildiği ve karma yemlere adapte edildiği dönemlerde yaşanan yüksek ölüm oranları, bu türün üretiminin yaygınlaşmasını kısıtlamaktadır. Doğal üreme döneminin çipura, levrek, sarıağız, minekop ve sinaritten farklı olarak Eylül-Ekim aylarında olması, bu tarihlerde üretim

yapılmayan kuluçkahanelerin bu türün üretiminde kullanılabilmesi nedeniyle diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemiz içinde alternatif bir tür haline gelmesine yol açmıştır. Halen Türkiye'de bu türün yavru yetiştiriciliği yapılmakta ve üretim artarak devam etmektedir (Marangos, 1995, Micale vd., 2010).

Omnivor bir tür olan sivriburun karagözler için, henüz özel bir yem rasyonu geliştirilmemiş olup, balıkların beslenmesinde hala çipura ve levrek yemleri kullanılmaktadır. Ancak türlerin beslenme alışkanlıklarına göre imal edilecek yemlerin gelişme oranlarını arttıracığı bilinen bir gerçektir (Porcile vd., 1987). Bunun yanında türe uygun yemlerin yapımı, yemden etkin şekilde yararlanmayı sağlayacak ve yetiştiricilikte toplam maliyet içindeki payı %35-50'lerin üzerine çıkan yem maliyetlerinin azaltılmasında önemli rol oynayacaktır (García Garcia vd., 2001).

Balık unu, diğer hayvansal ve bitkisel hammaddelerden daha yüksek ham protein içermesi nedeni ile balık dışındaki

diğer hayvan yemlerinde de yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu durum, ne yazık ki balık unu pazarının istikrarlı olmasını engellemekte, fiyat ve kapasite yıldıan yıla değişmekle birlikte, genellikle olumsuz bir yapı göstermektedir. Bu alanda karşılaşılan tüm bu zorluklar yeni kaynakların bulunması kaçınılmaz kılmaktadır (Rondan vd., 2004).

Bitkilerden elde edilen birçok protein kaynağı arasında soya ürünleri, balık besleme çalışmalarında en iyi sonuç veren üründür. Karnivor balıkların da dahil olduğu bir çok balık türünde, soya kullanılarak yapılan çalışmalardan olumlu sonuçlar alınmıştır (Shimeno vd., 1993; Samacho vd., 2004, Piedecausa vd., 2007, Altan vd., 2010).

Bu çalışmada, dünyada balık ununa oranla daha ucuz protein kaynağı olarak düşünölen soya ununun, balık unu yerine farklı oranlarda yemlere ilavesinin Sivriburun Karagöz balığında (*Diplodus puntazzo*) büyüme parametreleri üzerine etkisinin belirlenmesi ve aynı zamanda düşük maliyetli, dengeli bir rasyonun entansif Sivriburun Karagöz balığı yetiştiriciliğine kazandırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma, Akbük'te bulunan Egemar Su Ürünleri A.Ş.'ne ait kuluçkahanede gerçekleştirilmiştir. Denemeler suyun devamlı olarak değiştii, 850 litrelik konik şekilli 8 adet fiberglass tankta sürdürölmüştür. Örnek grupları Egemar Su Ürünleri firmasından temin edilen ortalama canlı ağırlıkları 6.73 g olan Sivriburun Karagöz (*Diplodus puntazzo*) yavrularından oluşturulmuştur. Balıklar her tanka 600 adet olacak şekilde yerleştirilmiştir. Tanklara 24 saat boyunca 100 lt/saat olacak şekilde su girişi yapılmıştır. Tanklardaki su sıcaklığı ortalama $20.8 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$, tuzluluk % 37, oksijen 8.35 ± 0.5 , pH 7.07 olarak ölçölmüştür.

Çizelge 2. Çalışmada kullanılan yemin analiz sonuçları.
Table 2. Analysis results of the feed used in this study.

	%0		%25		%50		%75	
	Hesaplanan	Analiz	Hesaplanan	Analiz	Hesaplanan	Analiz	Hesaplanan	Analiz
Protein	42.11	40.97	41.95	41.12	42.30	43.22	42.22	42.96
Yağ	12.71	11.10	12.77	12.54	12.0	11.66	12.06	10.96
K. Madde	90.87		90.69		89.16		90.86	
Kül	10.89		8.54		7.85		6.96	
Selüloz	1.73		2.7		3.6		4.6	

BULGULAR

12 haftalık besleme denemesinin sonunda, %0, 25, 50 ve 75 oranında azaltılan balık unu yerine, protein kaynağı olarak aynı oranlarda atırılarak kullanılan soya küspesi içeren yemlerle beslenen balıkların ortalama canlı ağırlıkları sırası ile 35.57, 33.81, 29.87, 24.62 g. olarak belirlenmiştir. Soya protein oranının %0 ve %25 olduğu gruplarda spesifik büyüme oranı sırası ile 1.68 ± 0.07 ve 1.61 ± 0.1 olarak bulunurken, %50 ve %75 soya gruplarında bu değerlerin, diğer gruplardan istatistiki olarak belirgin şekilde düşük olduğu belirlenmiştir.

Bu formöstasyonda hesaplanan ve analiz sonucu ortaya çıkan besin madde değerleri Çizelge 2'de karşılaştırılmıştır. Çalışma 12 hafta boyunca devam etmiş ve yemler bu sürede $+4^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilmiştir. Çalışma gruplarındaki balıklar 12 hafta boyunca günde 3 öğün olmak üzere ad libitum olarak hazırlanan bu yemlerle beslenmişlerdir. Balıkların ortalama canlı ağırlık ölçümleri 3 haftada bir Sartorius marka hassas teraziyle yapılmıştır. Ölçüm öncesinde balıklar fenoksi etanol ile (200ppm) bayıltılmıştır. Bu sayede balıkların ağırlık artışları gözlenmiş ve öğün başına verilen yem miktarları güncellenmiştir. Çalışma sonunda yem dönüşüm, yaşama ve spesifik büyüme oranları hesaplanmıştır. Yem dönüşüm oranının hesaplanmasında "verilen yem miktarı /ağırlık kazancı" formülü, spesifik büyüme oranının hesaplanmasında " $100x [\ln(\text{son ağırlık}) - \ln(\text{ilk ağırlık})] / \text{gün sayısı}$ " formülü kullanılmıştır. Yaşama oranlarının tespiti amacıyla, günlük ölüm sayısı kaydedilmiş ve başlangıçtaki sayıdan düşölmüştür.

Elde edilen verilere varyans homojenlik testleri uygulandıktan sonra varyans analizi (ANOVA) yapılmış ve grup ortalamaları arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir ($P < 0,05$).

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan yemin formöstasyonu.
Table 1. Formulation of the feed used in this study.

	%0	%25	%50	%75
Balık Unu	49	36	25	12
Soya Unu	0	18	35	54
Buğday gluten unu	10	10	10	10
Buğday Unu	30	24	18	11
Vitamin karışımı*	2	2	2	2
Mineral Karışımı*	1	1	1	1
Balık Yağı	8	9	9	10

*Vitamin ve mineral karışımı çipura balıkları için kullanılan ticari üründür.

Bu oranlar sırası ile 1.47 ± 0.23 ve 1.26 ± 0.14 olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3).

Yem dönüşüm oranlarının %0, 25, 50 ve 75 gruplarında sırası ile 1.54, 1.56, 1.59, 1.73 olduğu gözlenmiştir. Soya protein oranının %0-%50 arası gruplarda yem dönüşüm oranını etkilemediği, %75 soya unu kullanılan grupta ise yem dönüşüm oranının istatistiki olarak diğer gruplardan düşük olduğu bulunmuştur. Gruplar arasında yaşama oranları açısından istatistiki olarak bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 3)

Çizelge 3. Çeşitli oranlarda soya küspesi unu kullanılan gruplarda elde edilen büyüme, yem dönüşüm ve yaşama oranları.**Table 3.** Growth, feed conversion and survival rates obtained from the groups which are used various soybean meal.

	%0	%25	%50	%75
Başlangıç Ağırlığı (g)	6.96±0.42	6.94±0.85	6.69±0.24	6.34±0.89 ^a
Son Ağırlık (g)	35.571±0.78	33.819±0.25	29.875±0.84	24.62±0.56
Spesifik Büyüme Oranı	1.68±0.07 ^a	1.61±0.1 ^a	1.47±0.23 ^b	1.26±0.14 ^c
Yem Dönüşüm Oranı	1.54 ^a	1.56 ^a	1.59 ^a	1.73 ^b
Yaşama Oranı (%)	92±0.75 ^a	91±0.22 ^a	90±0.80 ^a	91±0.73 ^a

Değerler ortalaması±standart hata şeklinde verilmiştir. Aynı harfler farklılık göstermemektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sivriburun balıklarının besin madde ihtiyacı üzerine yapılan çalışmalarda protein oranının %43 olması gerektiği, yağ oranının %10-15 arasında değişiminin, balık büyümesi ve karaciğer yağ değerleri üzerinde etkili olmadığı bildirilmiştir (Coutinho vd.,2012; Hernandez, 2001, Adamidou vd., 2011). Çalışmada kullandığımız yemlerin analizlerinde ham protein değerleri en düşük %40.97, en yüksek %43.22 olarak, ham yağ değerleri ise en düşük %11.10, en yüksek 12.54 olarak tespit edilmiş ve bu açıdan bakıldığında sivri burun karagözlerin besin madde ihtiyaçlarını karşılayabilecek içerikte olduğu görülmüştür.

Sivriburun karagözlerin omnivor beslenme özelliğine sahip olması, bitkisel protein kaynaklarından diğer denizel türlere göre daha iyi yararlanabileceğini göstermektedir. Çalışmamızda balık ununun sivriburun balıklarının beslenmesinde, yine birinci derece ham protein kaynağı olduğu; bununla birlikte balık unu yerine %25 oranında soya küspesi kullanımının balıkların canlı ağırlık gelişiminde belirgin bir farklılığa neden olmadığı tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada %0, %25, %50 ve %75 soya kullanım gruplarında aldığımız spesifik büyüme oranları sırası ile 1.54, 1.56, 1.59, 1.73 tespit edilmiştir. Hernandez vd. (2007), sivriburun karagöz balıklarında balık unu yerine soya kullanımında, soya oranı arttıkça, büyüme oranlarının düştüğünü belirtmiştir. Ancak %20 soya içeren yemin, çipura yemine benzer sonuçlar verdiğini, %40 ve %60 oranında soya içeren yemlerde büyüme oranlarının düştüğünü belirtmiştir. Hernandez vd. (2007) yılında yaptıkları çalışmada soya ununu %0, %20, %40 ve %60 oranında balık ununun yerine kullanmış ve sırası ile 1.44, 1.45, 1.36, 1.31 spesifik büyüme oranları tespit etmişlerdir. Görüldüğü gibi alınan sonuçlar birbirine çok yakındır. Hernandez vd., (2007) yaptıkları çalışmada bizim çalışmamızdaki balıklardan ağırlık olarak daha büyük balık kullanmaları, spesifik büyüme oranlarının bizim çalışmamızda daha yüksek çıkmasını açıklamaktadır. Yapılan diğer bir çalışmada ise sivriburun karagöz yemlerinde hayvansal protein içeriğinin %40'lık bir bölümünün soya ile yer değiştirmesinin, balık performansını ve vücut kompozisyonunu olumsuz etkilemediği bildirilmiştir (Piccolo vd., 2013). Elde edilen bu sonuçların uygulamaya yansması amacıyla, daha ileri çalışmalarda sindirim organlarının histolojik ve mikrobiyolojik incelemeleriyle de desteklenerek bir yol çizilmesi gerekmektedir.

Çalışmamızda, yem dönüşüm oranının soya kullanımı arttıkça yükseldiği tespit edilmiş ve bu oran gruplara göre

sırası ile 1.54, 1.56, 1.59, 1.73 olarak tespit edilmiş ve balık unu yerine %25 ve %50 soya kullanımının yem dönüşüm oranlarına etki etmediği görülmüştür. Yem dönüşüm oranları incelendiğinde, aldığımız sonuçların yine Hernandez vd. (2007) çalışmalarında aldığı sonuçlara benzerlik göstermektedir. Hernandez vd. (2007)' nin yaptığı çalışmada yem dönüşüm oranları soya kullanılmayan grupta ve %20 soya kullanılan grupta 1.51 olarak bulunmuşken, soya kullanım oranının artışına bağlı olarak bu oranın 1.79 ve 1.82 olarak tespit edildiği bildirilmiştir.

Soya yerine diğer bitkisel hammaddelerin kullanımı üzerinde yapılan çalışmalarda da bizim sonuçlarımıza benzer sonuçlar alınmaktadır. Merida vd. (2010) sivriburun karagözler üzerinde yaptıkları 125 gün süren çalışmada, balık unu yerine %30 ayçiçek unu kullanımının büyüme, yem dönüşüm ve yaşama oranlarına bir etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Merida vd. (2010) yaptıkları çalışmada balık unu yerine %30 oranında ayçiçek unu kullandıkları grupta aldıkları spesifik büyüme oranı ve yem dönüşüm oranı sonuçlarının sırası ile 1.56, ve 1.85 olarak bildirmişlerdir. Bu sonuçlarda bizim aldığımız sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Ancak, soya ürünlerinin balık beslemede kullanımını kısıtlayan en önemli konu, soya içerisinde yer alan anti besleyici faktörler olan tripsin inhibitörleri, lektinler, soy antijenleri, antivitaminler, saponinler, fitik asit, oligosakkaritler ve fito östrojenler' in varlığıdır. Tüm bu besleyici elementler, balık büyümesine doğrudan olumsuz etki etmektedir (Chen ve diğ. 2011). Bu çalışmada, soya kullanım oranlarının artmasına bağlı olarak, gelişim ve yem dönüşüm oranlarının düşmesi bu anti besleyici faktörlere bağlanabilir.

Ancak, balık unu içeriği yüksek yemlerden alınan son ağırlık sonuçlarına ulaşabilmek için, soya içeriği yüksek yemlerin uzun süreli kullanımının bile, yem maliyeti açısından bakıldığında, üretim maliyetini düşürülebileceğini, bu şekilde balık unu kullanım oranlarının %60 oranında azaltılabileceğini belirtmiştir. Bu denemenin sonuçları Hernandez vd. (2007) aldığı sonuçlara benzerlik göstermektedir. Soya unu içeriği yüksek yemlerle beslenen balıkların, büyüme oranları dikkate alındığında, üretim periyodunun balık unu ile beslenenlerden daha uzun olacağı kesindir. Ancak yem maliyetleri açısından oldukça avantajlı olacağı da bir gerçektir.

Hammade sektörünün yeni arayışlarına paralel olarak tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de işletmeler küresel rekabetteki yerlerini sağlamlaştırabilmek adına farklı türlerin yetiştiriciliği konusunda faaliyetler yürütmektedirler. Bu

çalışma sonuçlarına dayanılarak soya ununun kullanımında elde edilen etkili sonuçların Sivriburun Karagöz gibi su ürünleri yetiştiriciliği için yeni olan bir türde başarı ile kullanılabilmesi elbetteki sevindirici bir husustur. Bu sayede su ürünleri yetiştiriciliği miktarlarının ve ürün çeşitliliğinin artacağı kesindir. Hernandez vd. (2007), balık unu yerine soya unu kullanımının %20 oranında olduğunda ticari olarak bu yemin çipura yemi ile aynı özellik göstereceği, ancak %60 soya unu kullanımı sonucunda, kilogram yem fiyatının %11 ucuzlayacağını, bununla yıllık üretim maliyetlerini %3.3-%4.4

oranında azaltacağını bildirmiştir. Bu şekilde bir maliyet düşmesi, yetiştirilecek yeni türlere daha hassas ve istekli bakılmasına yol açacaktır.

Çalışmada aldığımız sonuçlara göre, sivriburun balıklarında, gelişme, yaşama ve yem dönüşüm oranları etkilenmeksizin, balık unu yerine %25 soya küspesi içerecek bir yemin yapılmasının mümkün olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında, sivriburun karagöz için besin maddelerinin metabolizma üzerindeki etkilerini konu alan daha spesifik çalışmalarla desteklenmesi faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abellan, E. & Garcia-Alcazar, A., 1995. Pre-growout and growout experiences with white seabream (*Diplodus sargus sargus*, Linnaeus, 1758) and sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo*, Cetti, 1777). Seminar of the CIHEAM network on technology of Aquaculture in the Mediterranean (TECAM), 14-17 June 1995, Nicosia (Cyprus).
- Adamidou, S., Rigos, G., Mente, E., Nengas, I., Fountoulaki, E., 2011. The effects of dietary lipid and fibre levels on digestibility of diet and on the growth performance of sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo*). *Mediterranean Marine Science* 12, 401-412. doi: [10.12681/mms.40](https://doi.org/10.12681/mms.40)
- Altan, Ö., Gamsız, K., Korkut, A.Y. 2010. Soybean Meal and Rendered Animal Protein Ingredients Replace Fishmeal in Practical Diets for Sea Bass. *The Israeli Journal of Aquaculture - Bamidgah* 62(2), 2010, 56-62
- Chen, W., Ai, Q., Mai, K., Xu, W., Liufu, Z., Zhang, W., Cai, Y. 2011. Effects of dietary soybean saponins on feed intake, growth performance, digestibility and intestinal structure in juvenile Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Aquaculture* 318 (2011) 95-100. doi: [10.1016/j.aquaculture.2011.04.050](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.04.050)
- Coutinho, F., Peres, H., Guerreiro, I., Pousão-Ferreira, P., Oliva-Teles, A. 2012. Dietary protein requirement of sharpsnout sea bream (*Diplodus puntazzo*, Cetti 1777) juveniles. *Aquaculture* 356-357 (2012) 391-397. doi: [10.1016/j.aquaculture.2012.04.037](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.04.037)
- García García, J., Rouco Yáñez, A., García García, B., 2001. Influencia de la capacidad productiva y precio de venta en la evolución de la rentabilidad de las explotaciones de engorde de dorada (*Sparus aurata* L.) en jaulas flotantes, mediante el análisis de costes. Proc. VII Congreso Nacional de Acuicultura. Santander, Spain, pp. 259-260. May 22-25.
- Hernandez, M.D., Egea, M.A., Rueda, F.M., Aguado, F., Martinez, F.J., Garcia, B., 2001. Effects of commercial diets with different P/E ratios on sharpsnout sea bream (*Diplodus puntazzo*) growth and nutrient utilization. *Aquaculture* 195, 321-329. doi: [10.1016/S0044-8486\(00\)00564-0](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(00)00564-0)
- Hernández, M.D., Martínez, F.J. Jover, M., García García, B. 2007. Effects of partial replacement of fish meal by soybean meal in sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo*) diet. *Aquaculture* 263 (2007) 159-167. doi: [10.1016/j.aquaculture.2006.07.040](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.07.040)
- Hough, C., 2009. Improving sustainability of European fish aquaculture by control of malformations. Fine Fish Final Workshop. FP6 Collective Research Projects FINEFISH NA 012451. ISSUE 6, November 2009.
- Marangos, C. 1995. Larviculture of the Sheepshead Bream, Puntazzo puntazzo Gmelin 1789 Pisces. Sparidae. A Workshop on Diversification in Aquaculture, Cyprus. Cah. Options Mediterranean. 1995:16:41-46
- Mérida, S.G., Tomás-Vidal, A., Martínez-Llorens, S., Cerdá, M.J. 2010. Sunflower meal as a partial substitute in juvenile sharpsnout sea bream (*Diplodus puntazzo*) diets: Amino acid retention, gut and liver histology. *Aquaculture* 298 (2010) 275-281. doi: [10.1016/j.aquaculture.2009.10.025](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.10.025)
- Micale, V., Levanti, M.B., Germanà, A., Guerrero, M.C., Kurokawa, T., Muglia, U. 2010. Ontogeny and distribution of cholecystokinin-immuno reactive cells in the digestive tract of sharpsnout sea bream, *Diplodus puntazzo* (Cetti, 1777), during larval development. *General and Comparative Endocrinology* 169 (2010) 23-27. doi: [10.1016/j.ygcen.2010.07.001](https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2010.07.001)
- Piccolo G, Centoducati G, Bovera F, Marrone R, Nizza A: 2013. Effects of mannan oligosaccharides and inulin on sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo*) in the context of partial fish substitution by soybean meal. *Ital J Anim Sci*, 12(1):133-138. doi: [10.4081/ijas.2013.e22](https://doi.org/10.4081/ijas.2013.e22)
- Piedecausa, M.A., Mazón, M.J., García García, B., Hernández, M.D. 2007. Effects of total replacement of fish oil by vegetable oils in the diets of sharpsnout seabream (*Diplodus puntazzo*). *Aquaculture* 263 (2007) 211-219. doi: [10.1016/j.aquaculture.2006.09.039](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.09.039)
- Porcile, P., Repetto N., Wurtz, M. 1987. Comportamento alimentare di Giovanni Sparidi in una prateria di Posidonia oceanica del Mar Ligure. *Oebalia* 12, 311-314.
- Rondan, M., Hernandez, M.D., Egea, M.A., Garcia, B., Jovers, M., Rueda, F., F.M., Martinez, F.J. 2004. Effects of fishmeal replacement with soybean meal as protein source, and protein replacement with carbohydrates as an alternative energy source on sharpsnout sea bream, *Diplodus puntazzo*, fatty acid profile. *Aquaculture Research*, 2004, 35, 1220-1227. doi: [10.1111/j.1365-2109.2004.01130.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2004.01130.x)
- Samocha, T., Davis, D.A. Saoud, I.P. and DeBault, K., 2004. Substitution of fish meal by coextruded soybean poultry by product meal in practical diets for the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, Vol. 231, pp. 197-203. doi: [10.1016/j.aquaculture.2003.08.023](https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2003.08.023)
- Shimeno, S., Mima, T., Yamamoto, O. and Ando, Y. (1993). Effects of fermented defatted soybean meal in diet on the growth, feed conversion, and body composition of juvenile yellowtail. *Nippon Suisan Gakkaishi*, Vol. 59, 1883-1888. doi: [10.2331/suisan.59.1883](https://doi.org/10.2331/suisan.59.1883)