

## Yavru Koi Sazan (*Cyprinus carpio*) Diyetlerine Katılan Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) Tohumunun Besleme Değeri\*

Merve ÖNCÜLOKUR\*\*, Mehmet ORUÇ, Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR  
KSÜ, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, Kahramanmaraş

Geliş Tarihi (Received) : 19.11.2014

Kabul Tarihi (Accepted) : 05.01.2015

**Özet:** Çalışmada rasyonlara farklı oranlarda keçiboynuzu tohumu ilave edilerek koi sazanı (*Cyprinus carpio*) balıklarının 60 günlük deneme boyunca büyüme parametreleri, yem dönüşüm oranı, canlı ağırlık artışı, kondisyon faktörü üzerine etkileri araştırılmıştır. Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) tohumu diyetlere %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında katılmıştır (K<sub>0</sub>, K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>, K<sub>4</sub>). Denemede büyüme parametreleri bakımından K<sub>1</sub> ve K<sub>2</sub> diyet grupları ile K<sub>0</sub> grubu arasında fark saptanmazken (P>0.05), yüksek oranda (%20 den fazla) keçiboynuzu tohumu katılan K<sub>3</sub> ve K<sub>4</sub> diyet grupları K<sub>0</sub> grubuna göre düşük bulunmuştur (P< 0.05). Sonuç olarak keçiboynuzu tohumu koi sazan yemlerinde alternatif yem katkı maddesi potansiyeline sahiptir ve herhangi bir olumsuz etkisi olmaksızın rasyonlara %20'ye kadar katılabilir.

**Anahtar kelimeler:** Keçiboynuzu, Koi sazanı, *Cyprinus carpio*, Büyüme, Balık unu

### Nutritive Value of Carob Kernel Flour (*Ceratonia siliqua*) Seed as Ingredient in Diet for Koi Carp (*Cyprinus carpio*) Fingerlings

**Abstract:** In the study different proportions of carob seeds by adding in diets. Koi carp (*Cyprinus carpio*) fish 60-day trial for growth parameters, feed conversion of ratio, live weight gain, condition factor upon were investigated. Carob kernel flour (*Ceratonia siliqua*) seeds to diets containing 0%, 10, 20, 30, 40 participated (K<sub>0</sub>, K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>, K<sub>4</sub>) respectively. There were no significant differences (P>0.05) among fish fed diets K<sub>0</sub>, K<sub>1</sub> and K<sub>2</sub> in terms of growth parameters. Fish fed diets containing higher levels (>20%) K<sub>3</sub> and K<sub>4</sub> had significantly lower than K<sub>0</sub> diets. Results show that carob kernel flour seed has potential as an alternative feed ingredient in diets for fingerling koi carp (*Cyprinus carpio*) with no adverse effect. Carob kernel flour seed can be used up to 20%.

**Key Words:** Carob kernel flour, koi carp, *Cyprinus carpio*, the growth, fishmeal

### GİRİŞ

Yem rasyonlarında balıklar için en ideal protein kaynağı olan balık unu, miktarındaki yetersizlik ve yüksek fiyatından dolayı günümüzde yem ham maddesi olarak kullanımında sıkıntılar yaşanmaktadır. Özellikle büyük ölçekte üretimi yapılan türlerin yemlerinde balık ununa alternatif, kolay temin edilen daha ucuz ham maddelere yer verilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir (Chong,2003).

Günümüzde balık yemi formülasyonlarında yaygın olarak kullanılan bitkisel protein kaynaklarından başka yöresel olarak değerlendirilebilecek bazı protein kaynakları da mevcuttur. Bunlar, bezelye (Overland ve ark., 2009), kırmızı mercimek (Ustaoglu ve ark., 2009), koca fiğ (*Vicia narbonensis*) (Büyükçapar ve ark., 2010), mısır gluteni (Regost ve ark., 1999), culban (*Vicia peregrina*) (Büyükçapar ve Kamalak, 2006; Büyükçapar, 2012), yabancı bezelye (*Pisum elatius*) (Büyükçapar ve Kamalak, 2010)'dir.

Bu çalışmada yerel bitkisel protein kaynağı olarak doğadan toplanarak kurutulmuş ve un haline getirilen keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) tohumunu, hazırladığımız yem rasyonlarına balık unu, mısır unu ve soya unu ile birlikte %0, 10, 20, 30, 40 oranlarında katılarak yem diyetleri hazırlanmıştır. Bu hazırlanan

diyetlerle koi sazan (*Cyprinus carpio*) yavruları beslenerek, büyüme parametreleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

### MATERYAL ve METOT

#### Diyet hazırlama

Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*) tohumu Mersin İlinin Tarsus İlçesindeki özel bir işletmeden temin edilmiştir. Temin edilen tohumlar öğütülerek un haline getirilmiştir. Diyetlere keçiboynuzu tohumu ham olarak (%0, 10, 20, 30, 40) katılmıştır. Keçiboynuzu tohumu, balık unu, soya küspesi ve mısır ununun kimyasal kompozisyonları Çizelge 1'de, deneme rasyonları ise Çizelge 2'de verilmiştir. Keçiboynuzunun aminoasit ve yağ asit içerikleri Çizelge 3'deki gibidir.

Denemede kullanılan rasyonların enerji ve protein oranları dengelenmiştir. Rasyonları oluşturan bütün birleşenler mikserde karıştırıldıktan sonra %30 su katılarak hamur haline getirilmiştir. Daha sonra et makinesinin 2 no'lu eleğinden geçirilerek pelet haline getirilen diyetler 55°C'de 12 saat etüvde kurutulmuştur. Kontrol diyetinde ana protein kaynağı olarak %30 oranında balık unu ve %25 oranında soya küspesi kullanılmıştır.

\* Bu çalışma KSÜ BAP tarafından desteklenen 2013/6-11 nolu yüksek lisans projesinden elde edilmiştir

\*\* Sorumlu yazar: Öncülökür, M., mrv\_okur@hotmail.com

Çizelge 1. Karma yemlere katılan keçiyoynuzu (*Ceratonia siliqua*), balık unu, mısır unu ve soya ununun kuru maddedeki kimyasal kompozisyonu

Besin birleşenleri (g/kg)	Balık unu	Soya unu	Mısır unu	Keçiyoynuzu
Ham Protein	701.6	470.0	78.0	155
Ham Yağ	110	10	35.2	25
Ham Kül	135.0	60.0	55.2	50
Ham Selüloz	5.0	60.0	26.0	78
Kuru Madde	900.6	890.0	881.3	930
Toplam enerji(MJ/kg)*	21.3	17.5	16.21	11.59

\*Hesaplanmış değer; toplam enerji balık unu için 23.6 kJ/g, ham yağ için 39.5 kJ/g ve karbonhidrat için ise 17.2 kJ/g değerlerinden yararlanarak hesaplanmıştır(NRC,1993).

Çizelge 2. Deneme rasyonlarının formülasyonu ve besin bileşenleri

Diyet Birleşenleri (g/kg)	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>
	%0	%10	%20	%30	%40
Balık unu	300	280	260	240	220
Soya unu	250	250	250	250	250
Keçiyoynuzu	0	100	200	300	400
Mısır unu	361	277	193	105	21
Ayçiçek yağı	74	78	82	90	94
DCP <sup>1</sup>	1	1	1	1	1
Vit-Min <sup>2</sup>	5	5	5	5	5
Mermer tozu	1	1	1	1	1
Tuz	1	1	1	1	1
Methionine	1	1	1	1	1
Lysine	1	1	1	1	1
Toplam	1000	1000	1000	1000	1000
Besin bileşenleri (g/kg)					
Ham protein	356	351	346	344	342
Ham yağ	122.13	123.49	124.85	130.07	131.43
Ham selüloz	45.38	46.36	47.34	48	48.98
Ham kül	75.42	73.09	70.73	68.196	65.85
Kuru madde	810.82	811.78	812.74	810.18	811.12
Toplam Enerji (MJ/kg) <sup>3</sup>	19.507	19.041	18.575	18.663	18.137

<sup>1</sup>Di calsiyum Fosfat

<sup>2</sup>Her 5kg'da bulunan vitamin mineral içerikleri 200.000.000 IU vitamin A, 200.000 IU vitamin D3, 200.000 mg vitamin E, 12.000 mg vitamin K<sub>3</sub>, 20.000 mg vitamin B1, 30.000 mg vitamin B2, 200.000 mg niasin, 50.000 mg *Capanthothenate*, 20.000 mg B6, 50 mg vitamin B12, 50 mg vitamin B12, 500 mg D-biyotin, 1,200 mg folik asit, 200.000 mg vitamin C ve 300.000 mg inositol, 1.200.000 mg cholin klorit, 40.000 mg manganez, 30.000 mg çinko, 800 mg bakır, 1.000 mg iyodin, 150 mg selenyum, 40.000 mg magnezyum bulunmaktadır.

<sup>3</sup>Hesaplanmış değer; toplam enerji balık unu için 23.6 kJ/g, ham yağ için 39.5 kJ/g ve karbonhidrat için ise 17.2 kJ/g değerlerinden yararlanarak hesaplanmıştır (NRC,1993).

### Balık ve akvaryum sistemleri

Araştırmada kullanılacak koi sazanı yavruları özel sektöre ait işletmeden (Adana) KSÜ Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü'ne transfer edilmiştir. İşletmeden getirilen koi sazan yavruları öncelikle %10'luk metilen mavisinde parazitten arındırılmıştır. Getirilen balıklar ortalama 4 g'dan 12 g olana kadar 250 lt'lik fiberglas tanklarda tutulmuştur. Deneme başlangıcından 7 gün önce balıklar tanklardan alınmış boy ve ağırlık ölçümleri yapılarak 80lt'lik akvaryumlara yerleştirilmiştir. Deneme 2 yinelemeli 5 diyet grubundan oluşmuştur. Balıklar 15 gün boyunca kontrol diyetiyle beslenmiş ve adaptasyonları sağlanmıştır. Bu süre içinde hasta ve ölen balıklar akvaryumdan

uzaklaştırılmıştır. Deneme 60 gün süresi olup balıklar vücut ağırlıklarının %3'ü oranında doyuncaya kadar beslenmiştir. Deneme başlangıcındaki ağırlıkları yaklaşık 12 g olan balıklardan her akvaryuma 10 adet yerleştirilmiştir ve 20 günde bir tartım yapılarak vücut ağırlığına göre verilen yem miktarı artırılmıştır. Akvaryumlarda havalandırma hava motoru ile merkezi olarak sağlanmış, hava hortumu ile eşit dağıtılmıştır. Balıkların konulduğu akvaryumlardaki suyun %50'si ve filtreler 10 günde bir değiştirilip temizlenmiştir. Akvaryumlarda su kalitesi iç ve dış filtrelerle kontrol altında tutulmuş olup sıcaklık ve oksijen oranları günlük ölçülüp, pH oranları ise haftalık olarak ölçülmüştür.

Çizelge 3. Keçiboynuzu aminoasit, yağ asit içerikleri

Esansiyel aminoasitler	(g/kg)	Esansiyel Yağ asitleri	%
Fenilalanin	4.43	Arachidonic asit	0.314
Histidin	2.94	Palmitoleic asit	1.052
İzolöysin	4.38	Oleic asit	35.816
Löysin	7.62	Linoleik asit	36.49
Metiyonin	1.18	Linolenic asit	0.84
Treonin	0.74	Cis-11-Eicosenoic asit	0.045
Lizin	11.43	Cis-11,14-Eicosatrienoic asit	0.037
Arjinin	10.3	Cis-5.8.11.14.17-Eicosapentaenoic asit	0.191
Triptofan	1.13	Nervonic asit	0.15
Valin	5.49		
Esansiyel Olmayan Aminoasitler	(g/kg)	Esansiyel Olmayan Yağ Asitleri	%
Alanin	4.97	Myristic asit	0.156
Aspartik asit	11.06	Pentadecanoic asit	0.07
Prolin	5.17	Cis-10-Heptadecanoic asit	0.07
Glutamik asit	36.52	Tricosanoic asit	0.038
Serin	4.39	Palmitic asit	15.61
Glisin	6.14	Heptadecanoic asit	0.119
Tirozin	3.5	Stearic asit	4.512
		Arachidonic asit	0.129
		Behenic asit	0.398
		Heneicosanoic asit	0.077
		Lignoceric asit	0.533

#### Yemleme zamanı

Balıklar günlük 9:00 ve 17:00 saatleri arasında vücut ağırlıklarının %3'ü kadar beslenmiştir.

#### Kimyasal Analizler

Keçiboynuzu tohumu ve diğer besin maddelerinin kimyasal kompozisyonları AOAC (1990)'a göre yapılmıştır. Keçiboynuzu tohumunun aminoasit ve yağ asit analizleri TUBİTAK MAM tarafından yapılmıştır.

#### Hesaplamalar

Deneme bitimi sonucunda elde edilen büyüme parametreleri ve yem dönüşüm oranlarına ilişkin değerlerin hesaplamasında kullanılan formüller aşağıda verilmiştir.

$Canlı\ ağırlık\ artışı\ (g) = Deneme\ sonu\ canlı\ ağırlık\ (g) - Deneme\ başlangıcı\ canlı\ ağırlık\ (g)$

$SGR\ (Spesifik\ Büyüme\ Oranı) = \ln\ periyot\ sonu\ ağırlık\ (g) - \ln\ periyot\ başı\ ağırlık\ (g) / yemlenen\ gün\ sayısı) \times 100$

$YDO\ (Yem\ Dönüşüm\ Oranı) = Tüketilen\ yem\ miktarı\ (g) - Canlı\ ağırlık\ artışı\ (g)$

$PER\ (Protein\ etkinlik\ oranı) = Canlı\ ağırlık\ artışı\ (g) - Yemle\ alınan\ protein$

$Kondisyon\ Faktörü = [Ağırlık\ (g) / (Total\ boy)^3\ (cm)] \times 100$

Denemeye ait araştırma verileri, "Varyans analizi" ve "Duncan çoklu karıştırma testi"nde 0,05 önem düzeyine göre değerlendirilmiş olup söz konusu istatistiksel analizler SPSS paket programında yapılmıştır.

#### BULGULAR ve TARTIŞMA

Deneme boyunca ölçülen oksijen (mg/lt), sıcaklık (°C) ve pH değerleri ortalama değerleri verilmiş olup, sırasıyla oksijen 6.4±0.02 – 6.8±0.09 mg/lt, sıcaklık 27.5±0.02 – 29.4±0.08 °C ve pH 8.36±0.02 – 8.47±0.08 arasında değişmiştir.

Deneme süresince balıklarda yem almama ve yemden kaynaklanan herhangi bir ölüm olayı gözlenmemiştir. Çalışmada elde edilen, deneme sonu itibarıyla ortalama canlı ağırlık kazancı, yem değerlendirme oranı, protein etkinlik oranı, spesifik büyüme oranı, kondisyon faktörü Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Başlangıçta ortalama 12 g civarı olan balıklar (P>0.05), deneme sonunda 30.41 g ile 26.71 g arasında değişmiştir (P<0.05). Deneme sonu itibarıyla K<sub>0</sub> grubuyla K<sub>1</sub> ve K<sub>2</sub> diyet grupları arasında fark görülmezken, K<sub>3</sub> ve K<sub>4</sub> grupları diğer gruplara göre düşük çıkmıştır (Çizelge 4). Diğer büyüme parametreleri de yaklaşık olarak büyüme performansına benzer şekilde saptanmıştır (Çizelge 4).

Çizelge 4. Deneme sonu itibariyle canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranı, protein etkinlik oranı, kondisyon faktörü

	K <sub>0</sub> %0	K <sub>1</sub> %10	K <sub>2</sub> %20	K <sub>3</sub> %30	K <sub>4</sub> %40
Başlangıç ağırlığı (g)	12.56±0.8 <sup>a</sup>	12.71±0.8 <sup>a</sup>	12.93±0.8 <sup>a</sup>	12.83±1.9 <sup>a</sup>	12.61±0.8 <sup>a</sup>
Final ağırlığı (g)	30.41±1.6 <sup>a</sup>	28.85±1.4 <sup>ab</sup>	28.47±1.4 <sup>ab</sup>	26.9±1.5 <sup>b</sup>	26.71±1.1 <sup>b</sup>
Ağırlık kazancı (g)	17.85±1.2 <sup>a</sup>	16.13±1.1 <sup>ab</sup>	15.54±1.1 <sup>ab</sup>	14.07±1.3 <sup>b</sup>	14.1±1.03 <sup>b</sup>
Yem alımı (g)	27.7±1.2 <sup>a</sup>	28.3±1.2 <sup>a</sup>	27.8±1.3 <sup>a</sup>	27.4±1.5 <sup>b</sup>	27.4±1.5 <sup>b</sup>
YDO	1.55±0.1 <sup>a</sup>	1.76±0.2 <sup>a</sup>	1.79±0.2 <sup>ab</sup>	1.95±0.1 <sup>b</sup>	1.95±0.1 <sup>b</sup>
PER (%)	1.624±0.2 <sup>a</sup>	1.507±0.1 <sup>a</sup>	1.459±0.1 <sup>a</sup>	1.372±0.1 <sup>a</sup>	1.417±0.1 <sup>a</sup>
SGR (%)	1.473±0.1 <sup>a</sup>	1.366±0.1 <sup>a</sup>	1.314±0.1 <sup>ab</sup>	1.232±0.09 <sup>ab</sup>	1.25±0.08 <sup>b</sup>
Kondisyon Faktörü (%)	1.653±0.05 <sup>a</sup>	1.717±0.05 <sup>a</sup>	1.743±0.03 <sup>a</sup>	1.816±0.04 <sup>ab</sup>	1.734±0.09 <sup>ab</sup>

\*Her satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak benzerdir (P>0.05)

Rasyona katılan keçiyoynuzu tohumunun %20'den fazla eklenmesi balıklardaki büyüme parametrelerini olumsuz şekilde etkilemiştir. Bu Borlongan ve ark (2003) tarafından da rapor edildiği gibi proteinin etkin bir şekilde kullanılmamasına bağlı olarak besin ve enerji kullanımındaki azalmadan kaynaklanmış olabilir. Bitkisel protein kaynakları birçok anti besinsel faktörler içerirler. Bu anti besinsel faktörler bitkisel proteinlerin, balık unu ve diğer proteinlerin yerine balık diyetlerinde kullanılmasını sınırlandırır (Tacon, 1997). Diyetlere yüksek oranda bitkisel kökenli protein kaynağının katılması, bu faktörlerin devreye girerek diyetlerde bulunan proteinin emilimini engellemektedir (Adebayo ve ark. 2004). Bu faktörlerin balık gelişimi üzerine etkileri ile ilgili olarak Olvera ve ark.,(1998) baklagillerde anti besinsel faktörler düşük seviyelerde de olsa balık gelişimini etkileyebileceğini söylemişlerdir. Tohumlarda bulunan bu faktörlerin elemine edilebilmesi için kullanılan yöntemlerden biri de tohumun ya ısıtılması ya da otoklavda bekletilmesidir (Grant 1991). Benzer şekilde sazan diyetlerine culban (*Vicia peregrina*) ham şekilde en fazla % 10 oranında katılabileceği saptanırken bu oran ısıtılmış culban için %20 olarak rapor edilmiştir (Büyükçapar ve Kamalak, 2006). Yapılan diğer bir araştırmada ise aynalı sazan yavrularının diyetlerine ham ve ısıtılmış olarak yabancı bezelye (*Pisum elatius*)'nin katıldığı çalışmada, bezelye diyetlere en fazla %10 ham olarak katılabilirken ısıtıldığında bu oran %30'a kadar çıktığı rapor edilmiştir (Büyükçapar ve Kamalak, 2010). Bu çalışmada koi sazan (*Cyprinus carpio*) yemlerine keçiyoynuzu (*Ceratonia siliqua*) tohumunun ham olarak %20 seviyesine kadar ilave edilmesi mümkün olduğu görülmüştür. Bu oranın artması için keçiyoynuzu tohumunun ısıtılması bir yöntem olarak düşünülebilir. Ancak şu unutulmamalı ki ısıtma işlemi maruz bırakılmış baklagillerin sindirilebilir enerjileri düşmektedir. Buda ısıtma işleminin rasyonlara katılacak bitkisel protein kaynaklarının oranlarını çok fazla arttırılmasına olanak vermemektedir. Özellikle de bu durum alabalık rasyonlarında ısıtılmış bitkisel protein kaynaklarının kullanılmasını sınırlamaktadır (Pfeffer ve ark., 1995).

## SONUÇ

Bu çalışmada koi sazan (*Cyprinus carpio*) yemlerine keçiyoynuzu (*Ceratonia siliqua*) tohumunun %20 seviyesine kadar ilave edilmesinin mümkün olduğu görülmüştür. Koi sazan (*Cyprinus carpio*) yemlerine yüksek oranlarda keçiyoynuzu (*Ceratonia siliqua*) tohumu ilavesi yem tüketimi, büyüme, yem değerlendirme, protein etkinlik oranı gibi değerlerin düşmesine yol açmıştır. Balık ununun sınırlı miktarlarına karşılık, kolay ve ucuz temin edilen bitkisel protein kaynaklarının kullanım olanaklarının araştırılması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

- Adebayo, O.T., Fagbenro, O.A., Jedege, T. 2004. Evaluation of Cassia ficulata Meal As A Replacement for Soybean Meal in Practical Diets of *Oreochromis niloticus* Fingerlings. *Aquaculture Nutr.*, 10: 99-104.
- AOAC, 1990. Official methods of analysis (15th ed.) Association of official analytical chemists, Washington DC, USA. Pp.69-88.
- Borlongan, I. G., Eusebio, P. S., Welsh, T. 2003. Potential of feed pea (*Pisum sativum*) meal as a protein source in practical diets for milkfish (*Chanos chanos* Forsskal). *Aquaculture*, 225: (1-4), 89-98.
- Büyükçapar, H.M., Kamalak, A. 2006. Raw and Heat treated Culban (*Vicia peregrina*) seed as Protein source for Mirror carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings. *South Afr. Journ. of Animal Science*, 36(4):235-242.
- Büyükçapar, H.M., Mezdegi, İ., Kamalak, A. 2010. Nutritive Value of Narbon Bean (*Vicia narbonensis*) Seed as Ingredients in Practical Diet for Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fingerlings. *J. Appl. Anim. Res.*, 37:253-256.
- Büyükçapar, H.M., Kamalak, A. 2010. Nutritive value of wild pea (*Pisum elatius*) seeds as dietary protein source for mirror carp, (*Cyprinus carpio*), fingerlings. *Israeli Journal of Aquaculture Bamidgeh*, 62(4), 272-280.
- Büyükçapar, H.M. 2012. Growth performance and body composition in mirror carp (*Cyprinus carpio*) fed culban seed (*Vicia peregrina*) with different heat treatments. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18 (3): 389-394.

- Chong, A. 2003. Assesment of soybean meal in diets for Discus (*Symphysodon aequifasciata* HECKEL) farming through a fish meal replacement study. *Aquaculture Research*, 34: 913-922.
- Grant, G. 1991. Toxic Substances in Crop Plants. The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, Science Park, Cambridge Cb4 4wff, Cambridge, Pp. 49-67.
- NRC 1993. Nutrient Requirements Of Fish, National Research Council, 114 Pp. The National Academies Press, Washington.
- Oliviera N.M.A., Martinez, P., Galvan, C.R. 1998. The use of seed of the leguminous plant (*Sesbania graniflora*) as a partial replacement of this meal diets for tilapia (*Oreochromis massambicus*). *Aquaculture* 71:51-60.
- Overland, M., Storebakken, T., Penn, M., Kroghdel, A., Skrede, A. 2009. Pea concentrate substituting fish meal or soybean meal in diets for Atlantic Salmon (*Salmo salar*)-Effect on growth performance, nutrient digestibility, carcass composition, gut health and physical feed quality. *Aquaculture*, 288: 305-311.
- Pfeffer, E., Kızınger, S., Rodelhutsord, M. 1995. Influence of the proportion of poultry slaughter byproducts and of untreated or hydrothermically treated legume seeds inn diets for rainbow trout, (*Oncorhynchus mykiss*), (Walbaum), on apparent digestilities of their energy and organic compounds. *Aquaculture Nutr.*, 1:111-117.
- Regost, C., Arzel, J., Kaushik, S.J. 1999. Partial or total replacement of fish meal by corn gluten meal in diet for turbot (*Psetta maxima*). *Aquaculture*, 180: 99-117.
- Tacon, A.G.J. 1997. Fish Meal Replacers: Review of Antinutrients Within Oilseed and Pulses. A Limiting Factor for the Aqua Feed Green Revolution? In: Feeding tommorrow's Fish. Eds. Tacon, A.G.J. and Basurco, B., Pp. 153-182. Cahiers Options Mediterraneennes. Instut Agronomique Mediterranee de Zaragoza, Spain.
- Ustaoglu, S., Karayücel, İ., Alagil, F., Dernekbaşı, S., Yağcı, F. 2009. Evaluation of extruded chickpea, common bean and red lentil meals as protein source in diets for juvenile Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8 (10): 2079-2086.