

Pratik Diyetlerde Balık Unu Yerine Kismen Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) Tohumu Unu Kullanılmasının Koi Sazan (*Cyprinus carpio*) Yavrularının Gelişimi Üzerine Etkisi*

Ertuğrul KİREÇCİ**, Mehmet ORUÇ, Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR

KSÜ, Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Kahramanmaraş

Geliş Tarihi (Received) : 10.11.2014

Kabul Tarihi (Accepted) : 05.12.2014

Özet: Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu ununun koi sazanı (*Cyprinus carpio*) yavrularının pratik diyetlerinde protein kaynağı olarak kullanılabilirliğini belirlemek için laboratuvar koşullarında, 60 günlük besi denemesi yürütülmüştür. Gülibrişim tonumu unu diyetlere %0, 10, 20, 30, 40 oranında katılmıştır (D₀, D₁, D₂, D₃, D₄). Bu diyet grupları büyüme parametreleri bakımından balık unu ve soya fasulyesi unu ağırlıklı diyetle beslenen kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. Denemede büyüme parametreleri bakımından D₁, D₂ diyet grupları ile D₀ grupları arasında fark benzer bulunurken (P>0.05), D₀ grubu diğer gruplara göre önemli derecede yüksek bulunmuştur (P<0.05). Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu unu koi sazanı (*Cyprinus carpio*) diyetlerine %20'ye kadar herhangi bir istenmeyen etkisi olmaksızın katılabilir.

Anahtar kelimeler: Gülibrişim, *Albizia julibrissin*, Koi sazanı, *Cyprinus carpio*, Büyüme

Effect of Partially Replacing Fish Meal with Honey Silk Tree (*Albizia julibrissin*) on Growth Composition of Koi Carpo (*Cyprinus carpio*), Fingerlings, in Practical Diets

Abstract: A 60 day laboratory growth trial was carried out to determine the potential nutritional value of silktree (*Albizia julibrissin*) seed as a dietary protein source of koi carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings. Silk tree (*Albizia julibrissin*) seed was included in the diets at different levels %0, 10, 20, 30, 40 (D₀, D₁, D₂, D₃, and D₄ respectively) and the growth parameters of fish feed these diets were compared to fish feed a fish meal and soybean meal based D₀ diet. On the basis of the observed growth parameters D₀, D₁, D₂ diets were similarly (P>0.05). But D₀ were significantly (P<0.05) higher those fed on the other groups (D₃, D₄). Silk Tree (*Albizia julibrissin*) seed can be used up to %20 of diet as protein source in diets of koi carp (*Cyprinus carpio*) without any adverse effects.

Key Words: Silk Tree, *Albizia julibrissin*, Koi carp, *Cyprinus carpio*, Growth

GİRİŞ

Doğadan yakalanan ve ekonomik değeri olmayan balık türlerinden elde edilen balık ununun son 10 yıldır dünya genelinde üretimi yıllık 6.5 milyon ton civarındadır. 2015 yılında üretilen balık ununun %50'si ile balık yağının %88'inin akuakültür yemlerinde kullanılacağı tahmin edilmektedir (Pike ve Barlow, 2003). Ancak son yıllarda balık stoklarının azalması ve daha çok insan beslenmesinde kullanılması nedeniyle balık unu üretimi azalmış, yem üreticileri dışarıdan balık unu ithal etmeye başlamıştır. Dolayısıyla balık unu fiyatı, buna paralel olarak yem maliyeti artmış ve bitkisel kaynakların kullanımı gündeme gelmiştir. Bu bağlamda yem maliyetini azaltmak, balık unu yerine kullanılacak alternatif protein kaynakları ve kullanım koşullarını belirlemek amacıyla çeşitli çalışmalar yürütülmektedir (Akiyama ve ark., 1995).

Balık yemlerinde en yaygın kullanılan bitkisel protein kaynaklarından birisi de baklagillerdir. Baklagiller besin maddesi içerikleri bakımından buğdaygillerden oldukça farklı bir yapıdadırlar. Baklagil tohumlarının en önemli özellikleri buğdaygil tohumlarına göre, protein ve yağ içerikleri bakımından çok daha zengin olmalarıdır, yaklaşık %20-45 arasında protein içerirler (Ertaş, 2007). Çeşitli balık diyetlerine baklagil tohumu katılarak yapılan bazı çalışmalar

aşağıdaki gibi özetlenebilir. *Sesbania aculeata* (Hossain ve ark., 2002), bezelye (*Pisum sativum*) (Borlongan ve ark., 2003), (Büyükcşapar ve ark., 2010), *Cassia fisculata* (Adebayo ve ark., 2004), culban (*Vicia peregrina*) (Buyukcşapar ve Kamalak, 2006), bezelye (*Pisum sativum*) (Overland ve ark., 2009), kırmızı mercimek (*Lens culinaris*) (Ustaoglu ve ark., 2009), 121 °C'de 10-30 dk. ısıtılmış culban (*Vicia peregrina*) (Büyükcşapar, 2012)

Bu araştırma ülkemizde yaygın olarak bulunan gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumunun koi sazan diyetlerine eklenebilecek en uygun dozun belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Diyet Hazırlama

Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu Avşar yerleşkesi bahçesinden eylül ayının ilk haftası toplanarak temin edilmiştir. Toplanan tohumlar gölgede kurutulduktan sonra 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek un haline getirilmiştir. Diyetlere gülibrişim tohumu ham olarak (%0, 10, 20, 30, 40) katılmıştır. Gülibrişim tohumu, balık unu soya küspesi ve mısır ununun kimyasal kompozisyonları Çizelge 1'de, deneme rasyonları ise Çizelge 2'de verilmiştir.

* Bu çalışma KSÜ BAP tarafından desteklenen 2013/5-2 nolu yüksek lisans projesinden elde edilmiştir.

** Sorumlu yazar: Kireççi, E., , tekno2_@hotmail.com

Gülibrişim tohumunun aminoasit ve yağ asidi içerikleri Çizelge 3'deki gibidir.

Çizelge 1. Karma yemlere katılan gülibrişim (*Albizia julibrissin*), balık unu, mısır unu ve soya ununun kuru maddedeki kimyasal kompozisyonu

Besin Birleşenleri (g/kg)	Balık unu	Soya unu	Mısır unu	Gülibrişim
Ham Protein	663.6	470.0	78.0	300
Ham Yağ	109.3	10.0	35.2	22.5
Ham Kül	135.0	60.0	55.2	48.1
Ham Selüloz	5.0	60.0	26.2	82.1
Kuru Madde	900.6	890.4	881.3	890
Toplam enerji(MJ/kg)*	21.3	17.5	16.21	18.4

*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)

Denemede kullanılan rasyonların enerji ve protein oranları dengelenmiştir. Rasyonları oluşturan bütün birleşenler mikserde karıştırıldıktan sonra %30 su katılarak hamur haline getirilmiş olup et makinesinin 2 no'lu eleğinden geçirilerek pelet haline getirilen diyetler 55°C'de 12 saat etüvde kurutulmuştur. Kontrol

diyetinde ana protein kaynağı olarak %35 oranında balık unu ve %25 oranında soya küspesi kullanılmıştır. Balıklar tartım ve ölçüm yapmadan bir gün önce aç bırakılmış olup 20 günlük arayla diyet gruplarındaki bütün balıkların ağırlıkları tartılmıştır.

Çizelge 2. Deneme rasyonlarının formülasyonu ve besin bileşenleri

Diyet birleşenleri(g/kg)	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
	%0	%10	%20	%30	%40
Balık unu	350	315	280	245	215
Soya unu	250	250	250	250	250
Gülibrişim	0	100	200	300	400
Mısır unu	321	253	191	126	56
Ayçiçeği yağı	68	68	68	68	68
DCP ¹	1	1	1	1	1
Vit-Min ²	6	6	6	6	6
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 birleşenleri					
Ham protein	388	389	392	389	393
Ham yağ	127.235	124.544	121.853	119.162	119.162
Ham selüloz	22.918	26.208	29.489	32.788	32.788
Ham kül	46.1	43.2	45.2	48.3	47.3
Kuru madde	880.1	882.3	883.2	892.2	893.3
Toplam Enerji (MJ/kg) ³	19.676	19.536	19.421	19.256	19.141

¹Di kalsiyum Fosfat

²Her 5kg'da bulunan vitamin mineral içerikleri 200.000.000 IU vitamin A, IU vitamin D3, 200.000 mg vitamin E, 12.000 mg vitamin K₃, 20.000 mg vitamin B1, 30.000 mg vitamin B2, 200.000 mg niyasin, 50.000 mg Capanthothenate, 20.000 mg B6, 50 mg vitamin B12, 50 mg vitamin B12, 500 mg D-biotin, 1,200 mg folik asit, 200.000 mg vitamin C ve 300.000 mg inositol, 1.200.000 mg cholin chloride, 40.000 mg mangan, 30.000 mg Çinko, 800 mg Bakır, 1.000 mg iyodin, 150 mg selenyum, 40.000 mg magnezyum bulunmaktadır.

³Hesaplanmış 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 3. Gülibrişim tohumunun aminoasit ve yağ asidi içerikleri

Esansiyel Aminoasitler	(g/kg)	Esansiyel Yağ asitleri	%
Fenilalanin	14.07	C20:4n-6	0.111
Histidin	14.12	C16:1n-7	0.413
İzolöysin	12.51	C18:1n-9	15.77
Löysin	25.45	C18:2n-6	63.718
Metiyonin	3.97	C18:3n-6	0.08
Treonin	5.62	C20:1n-9	0.094
Lizin	32.57	C20:3n-3	0.283
Valin	12.44	C20:5n-3	0.438
		C24:1n-9	0.115
Esansiyel Olmayan Aminoasitler	(g/kg)	Esansiyel Olmayan Yağ asitleri	%
Alanin	15.40	C14:0	0.065
Aspartik	30	C15:0	0.024
Prolin	12.72	C17:1	0.049
Glutamik	19.08	C23:0	0.031
Serin	3.52	C16:0	8.841
Glisin	18.35	C17:0	0.068
		C18:0	4.505
		C20:0	0.170
		C22:0	0.109
		C21:0	0.908

Balık ve akvaryum sistemleri

Araştırmada kullanılacak sazan yavruları özel bir balık üretim tesisinden (Adana) KSÜ Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü'ne oksijen basılmış taşıma poşetleri ile transfer edilmiştir. İşletmeden getirilen koi sazanı yavruları öncelikle %10'luk metilen mavisinde parazitten arındırılmıştır. Getirilen balıklar ortalama 4 g'dan 6.5 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 yinelenmeli 5 diyet grubundan oluşmuştur. Balıklar 15 gün boyunca kontrol diyetiyle beslenmiş ve adaptasyonları sağlanmıştır. Bu süre içinde hasta ve ölen akvaryumdan uzaklaştırılmıştır. Deneme 60 gün planlanmış olup balıklar vücut ağırlıklarının %3'ü oranında doyuncaya kadar beslenmiştir. Deneme başlangıcındaki ağırlıkları yaklaşık 6.5 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 kullanılan filtreler 10 günde bir değiştirilip temizlenmiştir. Akvaryumlarda su kalitesi iç ve dış filtrelerle kontrol altında tutulmuş olup günlük sıcaklık ve oksijen oranları ölçülüp, pH oranları ise haftalık olarak ölçülmüştür.

Yemleme zamanı

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

Kimyasal Analizler

Gülibrişim tohumu ve diğer besin maddelerinin kimyasal kompozisyonları AOAC (1990)'a göre

yapılmıştır. Gülibrişim tohumunun aminoasit ve yağ asidi analizleri TUBİTAK MAM tarafından yapılmıştır.

Hesaplamalar

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

$Canlı\ ağırlık\ artışı\ (g) = Deneme\ sonu\ canlı\ ağırlık\ (g) - Deneme\ başlangıcı\ canlı\ ağırlık\ (g)$
 $SGR\ (Spesifik\ Büyüme\ Oranı) = \ln\ periyot\ sonu\ ağırlık\ (g) - \ln\ periyot\ başı\ ağırlık\ (g) / yemlenen\ gün\ sayısı\ X\ 100$

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

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

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

Denemeye ait araştırma verileri, "Varyans analizi" ve "Duncan çoklu karşılaştırma 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 7.3±0.02–7.4±0.09 mg/lt, sıcaklık 23.2±0.02–23.6±0.08 °C ve pH 7.62±0.02 –7.94±0.08 arasında değişmiştir.

Çalışmada elde edilen, deneme sonu itibarıyla ortalama canlı ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranı, protein etkinlik oranı, kondisyon faktörü Çizelge 4'de gösterilmiştir.

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

	D ₀ %0	D ₁ %10	D ₂ %20	D ₃ %30	D ₄ %40
Başlangıç ağırlığı (g)	6.77±0.5 ^a	6.63±0.4 ^a	6.74±0.3 ^a	6.54±0.2 ^a	6.59±0.3 ^a
Final ağırlığı (g)	30.15±1.8 ^a	28.26±1.7 ^a	26.76±1.8 ^a	22.52±1.6 ^b	21.00±1.9 ^b
Ağırlık kazancı (g)	23.08±1.4 ^a	21.63±1.5 ^a	20.02±1.4 ^a	15.98±1.6 ^b	14.41±1.1 ^b
Yem alımı (g)	24.6±1.2 ^a	26.4±1.2 ^a	26.3±1.3 ^a	27.5±1.5 ^b	26.3±1.5 ^a
YDO	1.064±0.1 ^a	1.223±0.2 ^a	1.312±0.1 ^a	1.727±0.2 ^b	1.827±0.2 ^b
PER (%)	2.774±0.1 ^a	2.818±0.2 ^a	2.568±0.1 ^{ab}	2.643±0.3 ^{ab}	2.172±0.1 ^{ab}
SGR (%)	2.487±0.2 ^a	2.414±0.3 ^a	2.285±0.2 ^{ab}	2.263±0.4 ^{ab}	1.931±0.2 ^b
Kondisyon Faktörü (%)	1.499±0.2 ^a	1.550±0.3 ^{ab}	1.514±0.3 ^{ab}	1.465±0.4 ^{ab}	1.404±0.5 ^b

Her satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar statiksel olarak benzerdir (P>0.05).

Deneme süresince balıklarda yemden kaynaklanan herhangi bir ölüm ve yem reddetme olayı gözlenmemiştir. Başlangıçta ortalama 6.5 g civarı olan balıklar deneme sonu itibarı ile ortalama 26 g ağırlığına çıkmış olup en çok büyüme kontrol grubunda görünmüştür (Çizelge 4). Büyüme parametreleri bakımından genellikle D₀, D₁, D₂ grupları birbirine benzerken (P>0.05) bu gruplar diğer gruplardan (D₃, D₄) farklı bulunmuştur (P<0.05) (Çizelge 4).

Balık unu yerine rasyona %20'den fazla gülbrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu eklendiğinde koi sazanlarındaki büyüme parametrelerini olumsuz etkilemiştir. Bu besin ve enerji kullanımındaki azalma, proteinin etkin bir şekilde kullanılmaması gibi faktörlerden kaynaklanmış olabileceği gibi bu diyetlerde bir veya daha fazla aminoasit eksikliğinden kaynaklanmış olabilir. Benzer sonuçları Borlongan ve ark (2003) tarafından da rapor edilmiştir.

Balık beslemede kullanılan bitkisel protein kaynakları hayvansal protein kaynaklarına göre aminoasit bakımından fakirdir (Aknese ve ark., 2008). Bu eksikliği gidermek için diyetler hazırlanırken koi sazanının ihtiyaç duyduğu esansiyel aminoasit gereksinimi (Hossain ve ark., 2002) göz önünde bulundurularak özellikle balık gelişiminde önemli rol oynayan methionin ve lysine katılarak rasyonlar esansiyel aminoasit bakımından yeterli seviyeye getirilmiştir. Buna karşın bitkisel protein kaynaklarında esansiyel olmayan aminoasitlerden hidroksiprolin ve taurin çok az ya da hiç bulunmamaktadır. Bu aminoasitler daha çok balık unu gibi hayvansal protein kaynaklarında yeterli miktarda bulunmaktadırlar (Aknese ve ark., 2008; Chatzifotis ve ark., 2008). Aynı eksikliğin gülbrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu içinde geçerli olduğu düşünülebilir.

Bitkisel protein kaynakları oligosakkaridler, fitaz, tanin ve tripsin inhibitörü gibi anti besinsel faktörler içerirler. Bu anti besinsel faktörler bitkisel proteinlerin balık unu ve diğer proteinlerin yerine balık diyetlerinde kullanılmasını sınırlandırır (Tacon, 1997). Özellikle de diyetlere yüksek oranda bitkisel kökenli protein kaynağının katılması, bu faktörlerin devreye girerek diyetlerde bulunan esansiyel aminoasitlerin emilimini azaltmasına neden olabilmektedir (Adebayo ve ark., 2004).

Bitkisel protein kaynaklarında bulunan anti besinsel faktörlerden tripsin inhibitör (TI) ve lektin bitkiler alevinin birçok üyesinde, baklagiller ve tahılda bulunmaktadır (Francis ve Parkinson, 2001). Bunların balıklar çizerindeki biyolojik etkileri, bağırsak metabolizmasının bozulması ve ince bağırsağın morfolojik yapısının bozulması olarak sıralanabilir. Tohumlarda bulunan bu faktörlerin elimine edilebilmesi için tohumun ya ısıtılması ya da otoklavda bekletilmesi gerekmektedir (Grant, 1991). Parmak boy sazanların (*Cyprinus carpio*) beslenme diyetlerine ısıtılmış ve ısıtılmamış culban (*Vicia peregrina*) alternatif protein kaynağı olarak belirli miktarlarda katılarak büyüme parametreleri araştırılmıştır. Culban diyetlere ham şekilde en fazla %10 oranında katılabileceği saplanırken bu oran ısıtılmış culban için %20 olarak rapor edilmiştir (Büyükcıpar ve Kamalak, 2006). Aynalı sazan yavrularının diyetlerine ham ve ısıtılmış olarak yabancı bezelyenin (*Pisum elatius*)'nin katıldığı çalışmada, rasyona bezelye %10 ham olarak katılabilirken ısıtıldığında bu oran %30'a çıktığı rapor edilmiştir (Büyükcıpar ve Kamalak, 2010). Gülbrişim (*Albizia julibrissin*) rasyona katılım oranı artırabilmek için ısıtım işlemi kullanılabilir.

Gülbrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu koi sazanlarının diyetlerinde kullanılabilir alternatif bir protein kaynağı olup, %20'ye kadar kullanılmasında balıklarda büyüme açısından herhangi bir sakınca yaratmamaktadır. Gülbrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu kolay ve ucuz olarak elde edilebilmesi nedeniyle koi sazanı yavrularının diyetlerinde kullanılabilir alternatif protein kaynaklarından biri olarak nitelendirilebilir.

SONUÇ

Yapılan çalışmada kullanılan gülbrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu bölgedeki park, bahçe ve arazilerde bol miktarda bulunmaktadır. Elde edilmesi kolay ve masrafsız olan gülbrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu ununun sazan yemlerinde daha yaygın kullanılması yem maliyetinin düşürülmesinde katkı sağlayabilir aynı zamanda yapılan çalışmada diyetlere %20'den fazla ham gülbrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu unun eklenmesi büyüme parametrelerini olumsuz etkilemiştir. Rasyona katılabilir doz %20 olup bu doza kadar

büyümeyle etkileyen hiçbir olumsuz gelişme gözlenmemiştir. Bitkisel protein kaynaklarının rasyona katılması aminoasit kompozisyonunu olumsuz etkileyebilir bunun için rasyon hazırlanırken balık türüne göre gerektiğinde rasyona aminoasit ilavesi yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ahmed, M.M.M., El-Hag, F.M., 2004. Degradation Characteristics of Some Sudanese for Ages and Tree Pods Using in Sacco and Gas Production Technique. Small Ruminant Research, 54:147-156.
- Akiyama, T., Munuma, T., Yamamoto, T., Marcouli, P., Kishi, S. 1995. Combinational use of Malt Protein Flour and Soybean Meal as Alternative Protein Sources of Fingerling Rainbow Trout Diets. Fisheries Science, 61(5): 825-832
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (15th ed.) Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA. Pp.69-88.
- 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.
- Akness, A., Mundheim, H., T Oppe, J., Albrektsen, S. 2008. The Effect of dietary Hydroxyproline Supplenentation on Solman (*Salmo Solar L.*) Fed High Plantprotein Diets. Aquaculture, 275: 242-249.
- 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. Partial Replacement of Fish and Soyabean Meal Protein in Mirror Carp (*Cyprinus carpio*) Diets by Protein in Hazelnut Meal. South African Journal of Animal Science, 37(1): 35-44.
- 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.
- Chatzifotis, S., Polemitou, I., Divanach, P., Antonopoulou, E. 2008. Effect of Dietary Taurine Supplementation on Growth Performance and Bile Salt Activated Lipase Activity of Common Dentex, Dentex dentex, Fed A Fish Meal/Soy Protein Concentrate-Based Diet. Aquaculture 275: 201-208.
- Ertaş, N., 2007. Yemelik Baklagiller ve Anti Besinsel Faktörler. Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (41): 85-95.
- Francis J.A, Parkinson, 2001. Replacement of Fish Meal in Diets for Australian Silver Perch, Bidyanus bidyanus V1. Effects of Dehulling and Protein Concentration on Digestibility of Grain Legumes. Aquaculture, 196: 67-85.
- 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.
- Hossain M.A. U. Fockbn And Becker, 2002. Nutritional Evaluation of Dhaincha (*Sesbania aculeata*) Seeds as Dietary Protein Source for Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Aquaculture Research 33, 653-662.
- NRC. 1993. Nutrient Requirements of Fish, National Research Council, 114 Pp. The National Academies Press, Washington
- 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.
- Pike, I.H., Barlow, S.M. 2003. Impact of Fish Farming on Fish Stocks. International Aquafeed Directory, 24-29.
- 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 tomorrow'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.