

GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARININ YEMLENMESİNDE ALABALIK VE PALAMUT İÇ ORGANLARI VEYA HAMSİ KULLANILMASININ PERFORMANS VE YEM MALİYETİ ÜZERİNE ETKİSİ*

Ali TÜRKER Şevket BÜYÜKHATİPOĞLU
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop

Geliş Tarihi: 15.11.2005

ÖZET: Bu çalışmada, balık işletmelerinin en büyük giderini teşkil eden yem giderlerinin azaltılması için farklı yem kaynaklarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, başlangıç ortalama ağırlığı, 99.94 ± 0.6 g olan gökkuşığı alabalıkları 4 deneme grubu oluşturacak şekilde kullanılmıştır. Deneme gruplarına sırasıyla I.Grup'a pelet yem (%44.96 HP), II.Grup'a %50 kıyılmış alabalık içorganı + %30 Soya Fasulyesi Unu (SFU) + %20 Buğday Kepeği (BK) (%29.12 HP), III.Grup'a %50 kıyılmış hamsi + %30 SFU + %20 BK (%40.16 HP) ve IV.Grup'a %50 kıyılmış palamut içorganı + %30 SFU + %20 BK (%39.45 HP) karışımlarından yapılmış yemler verilmiştir. Deniz kafeslerinde $7.2-11.5$ °C'de, 90 gün süren deneme sonunda gruplardan, 261.79 ± 3.23 ile 324.85 ± 4.62 g arasında ortalama ağırlıklar elde edilmiştir. Deneme sonunda gruplarda günlük spesifik büyüme oranı, 1.07 - 1.31; ortalama kondisyon faktörü, 1.28 ± 0.17 - 1.33 ± 0.13 ; yem dönüşüm oranı ise 1.46 - 3.42 arasında hesaplanmıştır. Araştırmadan elde edilen canlı ağırlık artışı ve ekonomik analiz sonuçları; hamsi, alabalık içorganı ve palamut içorganı ile yapılan yarı yaş yemlerin gökkuşığı alabalıklarının beslenmesinde kullanılabileceğini ve yem giderlerinde bir azalma yapacağını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yarı yaş yem, yem dönüşüm oranı, Gökkuşığı Alabalığı, Karadeniz

THE EFFECT ON PERFORMANCE AND FEED COAST USE OF TROUT AND BONITO MONGER OR ANCHOVY IN FEEDING OF RAINBOW TROUT

ABSTRACT: In this study, rainbow trout which were stocked in sea cages at temperature $7.2-11.5$ °C, with initial mean weights of 99.94 ± 0.6 g had used. The four experimental groups were fed with rainbow trout pellets only (I.Group) (K), a mixture of 50% minced rainbow trout fishmonger by-product + 30% Soybean Meal (SM) + 20% Wheat Bran (WB) (II. Group) (A), a mixture of 50% minced anchovy + 30% SM + 20% WB (III. Group) (H) and 50% minced bonito fishmonger by-product + 30% SM + 20% WB (IV. Group) (P), respectively. At the end of the study which was carried out for a period of 90 days, final average weights changed between 276.57 ± 3.87 - 324.85 ± 4.62 ; the spesific growth rate changed between 1.07 - 1.31; the condition factor changed between 1.28 ± 0.12 - 1.33 ± 0.13 ; the food conversion rates changed between 1.46 - 3.42. The datas and differences were considered significant at $p < 0.05$. According to the individual weight gain and the results of economic analyses, it has been concluded that semi moist mixtures of trout fishmonger by-product, anchovy and bonito fishmonger by-product can be used as feed for rainbow trouts and could reduce the cost of diets.

Keywords: Semi moist feed, food conversion rate, Rainbow Trout, Black Sea

1. GİRİŞ

Yetiştiricilikte en yüksek gideri yem masrafı oluşturmaktadır. Dolayısıyla bir taraftan optimum canlı ağırlık artışı sağlamak için gerekli yem gereksinimi, diğer taraftan balık ununun gittikçe artan fiyatı sonucu, balık yetiştiriciliğinde değişik yem maddelerinin araştırılması gerekmektedir. Bu amaçla pek çok araştırma yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir (Bharadwaj ve ark., 2002; Li ve ark., 2002; Cheng ve Hardy, 2002).

Balık yetiştiriciliğinde kullanılan yaş yemlerin ete dönüşüm oranları, yaş yem kaynağı ve kuru madde miktarına bağlı olarak 2.9-8 arasında değişmektedir (Atay, 1980).

Sığır şirdeninin gökkuşığı alabalığı rasyonlarında kullanıma olanakları üzerine tatlısında yapılan bir çalışmada 3.9-5 g'lık balıklar kullanılmıştır. 240 gün süren deneme sonunda en yüksek canlı ağırlık artışı

179.86 g'la %100 pelet verilen grupta, en düşük canlı ağırlık artışı ise 83.77 g'la %25 pelet + %75 şirden içeren yemle beslenen grupta elde edilmiştir. Yem dönüşüm oranı sırasıyla 3.57, 3.53, 3.94 ve 3.67 olarak saptanmıştır (Dinçer ve Aras, 1990).

Sığır dalağının gökkuşığı alabalığında büyüme hızı ve yaşama oranına etkisinin incelendiği denemede; üç çeşit rasyon kullanılmıştır. Tatlısında 182 gün süren çalışmada balıklar, ortalama 256.6 g'dan 411.6 g'a ulaşmış ve yem dönüşüm oranı ortalama 2.63 olarak tespit edilmiştir (Aras ve Aras, 1992).

Norveç'te Kalamar (*Todarodes sagittarus*) (Asgard, 1987) ve Köpek Balığı (*Squalus acanthias*) sakatatının (Asgard ve Austreng, 1985) salmon ve gökkuşığı alabalığı için bir yem kaynağı olarak çeşitli şekillerde kullanılabileceği, ayrıca Mavi Midye (*Mytilus edulis*)'nin de gökkuşığı alabalığına diğer yem maddeleri ile birlikte verilebileceği bildirilmiştir (Berge ve Austreng, 1989).

Gökkuşığı alabalığı beslenmesinde midye etinin kullanımı üzerine yapılan ve 39 gün süren denemede I.Grup'a sabah-akşam pelet yem, II. Grup'a ise sabah

* Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenen 052 nolu Proje olup, Doktora Tez Özettir.

pelet yem, akşam midye eti verilmiştir. Yem dönüşüm oranları 1.83 ve 1.1 olarak saptanmıştır. Takviye olarak midye etiyle beslemenin yem maliyetinde %50 oranında bir kazanç sağladığı belirtilmiştir (Aral ve ark., 1999).

Gökkuşuğu alabalığı yemlerinde kullanılan hayvansal protein yerine bitkisel protein konulması ile ilgili 10 °C'de 90 gün süren deneme sonunda başlangıç ağırlıkları 24-29 g olan alabalıkta büyümenin %15 oranında gerilediği ve yem dönüşüm oranında %11.3'lük bir artış olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 1 kg alabalık elde edebilmek için gerekli yem masrafında ise %33'lük bir azalma olduğu ve alabalık yemlerinde kullanılan bitkisel protein kaynaklarının, hayvansal protein masraflarını azaltabileceği kaydedilmiştir (Kanidyev ve ark., 1975).

Balıkthane artıkları balıkçılık mevsimlerinde balıkçılardan ucuza veya ücretsiz olarak temin edilebilmekte ve alabalıklara verilebilmektedir. Bu tür yemler yetiştiricilik maliyetlerinde oldukça önemli düzeyde indirim yol açmaktadır (Yıldırım ve ark., 1999).

Türkiye su ürünleri üretim miktarları içerisinde hamsi 295000 ton, palamut 6000 ton ve alabalık 40868 ton şeklinde bir paya sahiptir (Anonim, 2003). Palamut balığının içorganlarının vücut ağırlığına oranı %6.71 (Erkoyuncu ve ark., 1994), alabalığın ise %12.24 (Ustaoglu ve Bircan, 1998) civarındadır. Avlanan hamsinin yaklaşık olarak 106.634 ton'luk miktarı 6.000 TL/kg (1996 yılı fiyatı) fiyattan balık unu ve yağı fabrikalarına verilmektedir. Verilere dayanarak, yetiştiriciliği yapılan alabalığın 5002.24 ton ve avlanan palamut balığının 402.6 ton kadar içorganının çöpe atıldığı söylenebilir. Atıl durumdaki bu içorganlar ile fabrikaya verilen hamsinin yarı yaş yem şeklinde alabalık beslenmesinde kullanılabilceği düşünülmüştür (Yıldırım ve ark., 1999). Bu amaçla yapılan çalışmada; bu maddelerin gökkuşuğu alabalığının büyüme ve gelişmesine etkisi ile yetiştiricilikte oldukça önemli bir gider payını teşkil eden yem giderlerinin azaltılmasına katkısı araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Araştırma Su Ürünleri Fakültesi Deniz Yetiştiricilik Ünitesi'ndeki 4 adet ağ kafeste yürütülmüştür. Kafeslerin kıydan uzaklığı yaklaşık olarak 50 m ve derinlik ise 8 m civarındadır. Kafeslerin çapı 2 m olup, derinliği 2.5 m ve ağ göz açıklığı 16 mm olan ağlar kullanılmıştır. Ağ kafesin hacmi yaklaşık 7.85 m³'tür. Balık materyali olarak başlangıç ortalama ağırlığı, 99.96±0.6 g (I.Grup) (K), 99.77±0.5 g (II.Grup) (A), 99.94±0.6 g (III.Grup) (H) ve 100.11±0.6 g (IV.Grup) (P) olan gökkuşuğu alabalığı kullanılmıştır. Her bir gruba 100 adet olacak şekilde toplam 400 adet balık stoklanmıştır. Denemede tekerrür yapılamamıştır ancak balıklar bireysel olarak tartılmıştır. Yem tüketimi ve yemden yararlanma oranları her bir grup için ayrı ayrı tüketilen yem miktarları üzerinden hesaplanmıştır. Çalışmada,

su sıcaklığı 7.2°C-11.5°C, ortalama 8.3°C; çözülmüş oksijen 7.8 mg/lt-10.2 mg/lt, ortalama 9.6 mg/lt; tuzluluk ‰17.6-‰19.3, ortalama ‰18.3 ve pH ise 7.8-8.4, ortalama 8.1 olarak tespit edilmiştir.

Denemenin başlamasından 9 hafta sonra yapılan ara tartımda pelet yemle beslenen I.Grup'un porsiyonluk ağırlığa ulaştığı ancak deneme yemleriyle beslenen grupların henüz bu ağırlığın altında olmaları nedeniyle deneme 4 hafta daha devam ettirilmiştir.

Denemede; K grubuna: Alabalık pelet yemi, A grubuna: %50 kıyılmış alabalık içorganı + %30 Soya Fasulyesi Unu (SFU) + %20 Buğday Kepeği (BK) içeren yem, H grubuna: %50 kıyılmış Hamsi + %30 SFU + %20 BK içeren yem ve P grubuna: %50 kıyılmış palamut içorganı + %30 SFU + %20 BK içeren yem olmak üzere 4 farklı yem kullanılmıştır.

Yemlerde kullanılan alabalık içorganı, bölgede bulunan özel teşebbüslere ait yetiştiricilik tesislerinden; palamut içorganı, av mevsiminde bol olarak yakalanan palamutlardan; hamsi ise balıkçı gemilerinden temin edilmiştir. Laboratuvara getirilen içorgan ve hamsi, SF unu ve BK ile %50 + %30 + %20 oranlarıyla karıştırılarak kıyma makinesinden geçirilerek pelet formu verilmiştir. Daha sonra derin dondurucuda -30 °C'de dondurulmuş ve kullanımdan birkaç saat önceden çıkarılıp çözdürülerek balıklara verilmiştir. Denemede kullanılan yem ve yem hammaddelerinin analizleri Fakülte laboratuvarında yapılmış ve sonuçlar Çizelge 1'de verilmiştir.

Balıklar sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez doyuncaya kadar (Yiğit ve Aral, 1999) yemlenmiştir. Her gün belirli miktarda götürülen yemler yemlemeden sonra tartılarak tüketilen yemler hesaplanmış ve kaydedilmiştir.

Deneme başında, ara tartımda (9 hafta sonra) ve deneme sonunda (13 hafta sonra) her bir gruptaki balıklar %1 g hassasiyetli elektronik terazide tek tek tartılarak başlangıç ortalama ağırlıkları, ayrıca %20'sinin ise uzunlukları tespit edilmiştir.

Deneme sonunda elde edilen verilerden;
Spesifik Büyüme Oranı : $100x[\ln \text{son ağı. (g)} - \ln \text{ilk ağı. (g)}] / \text{Gün sayısı}$

Kondisyon Faktörü (K): $[Ağırlık (g) / Uzunluk (cm)^3] x 100$

Yem Dönüşüm Oranı: $Tüketilen Toplam Yem / Toplam Canlı Ağ. Artışı$

ve diğer büyüme değerleri Riche ve ark., (2004) ve Yang ve ark., (2004)'na göre hesaplanmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri Düzgüneş ve ark. (1993)'na göre yapılmıştır. Farklılıkların hangi gruplardan ileri geldiğini bulmak amacıyla Duncan testi kullanılmıştır.

Denemede elde edilen verilerin ekonomik bakımdan analizleri, ekim 1996 fiyatları kullanılarak, yem ve balık gideri dışındaki tesis, işçilik, yakıt v.s. gibi giderler dahil edilmeden, balık alış fiyatı, yem masrafı ve balık satış fiyatı göz önüne alınarak

Çizelge 1. Denemede kullanılan yemlerin ve yem hammaddelerinin laboratuvar analiz sonuçları (%)

	Kuru Madde	Örnekte		Kuru Maddede	
		Ham Protein	Ham Yağ	Ham Protein	Ham Yağ
<i>Deneme Yemleri:</i>					
K	91.90	41.32	11.75	44.96	12.78
A	62.66	18.25	13.57	29.12	21.71
H	58.14	23.35	10.28	40.16	17.68
P	56.98	22.48	10.01	39.45	17.56
<i>Yem Hammaddeleri:</i>					
Soya fasulyesi unu	89.90	35.14	21.45	39.08	23.85
Buğday kepeği	87.80	13.72	2.58	15.62	2.94
Alabalık içorganı	38.27	11.20	14.50	29.26	37.88
Hamsi	33.22	20.80	9.20	62.61	27.69
Palamut içorganı	26.90	12.88	7.30	47.88	27.13

yapılmıştır. Denemede kullanılan Alabalık pelet yemi 100.000 TL/kg, soya fasulyesi unu 40.000 TL/kg, buğday kepeği 20.000 TL/kg ve hamsi 6.000 TL/kg üzerinden hesaplanmıştır. Alabalık içorganı ve palamut içorganları ücretsiz temin edilmiştir. Bu fiyatlar üzerinden her bir grup için:

Yem Gideri: Tüketilen Top. Yem Mik. (kg) (TTYM) x Yem Maliyeti (TL) (YM)

denemede kullanılan alabalık, palamut ve hamsi içeren yemler için;

Yem Maliyeti: [(TTYM x 0.5 x içorgan veya hamsi fiyatı (TL/kg)) + (TTYM x 0.3 x soya unu fiyatı (TL/kg)) + (TTYM x 0.2 x buğday kep. fiyatı (TL/kg))] şeklinde hesaplanmıştır.

Deneme süresince I. Grup'ta 23 adet; II. Grup'ta 14 adet; III. Grup'ta 7 adet; IV. Grup'ta 2 adet balık ölmüştür. Yapılan görsel incelemede balıkların, daha önce aynı yerde çalışma yapmış olan araştırmacının (Ustaoğlu ve Bircan, 1998) kaydettiği karabatak (*Phalacrocorax sp.*) kuşlarının saldırısı nedeniyle olduğu anlaşılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemeden elde edilen canlı ağırlık artışları, spesifik büyüme oranları ve yem dönüşüm oranları Çizelge 2'de verilmiştir.

Deneme sonunda bireysel canlı ağırlık artışı ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından en yüksek değer alabalık pelet yem verilen K grubundan elde edilmiştir. A grubu; H ve P grubundan önemli derecede daha düşük bir ağırlık artışı sağlamıştır. H grubu ile P grubunun ağırlık artışları yaklaşık olarak aynı miktarda gerçekleşmiştir.

Deneme sonu bireysel ortalama ağırlıklar arasında yapılan varyans analizi sonucunda gruplar arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Deneme sonunda yapılan ekonomik analiz sonuçlarına göre I. Grup için harcanan 1.46 kg yem 146.000 TL'ye, II. Grup için harcanan 2.94 kg yem 47.040 TL'ye, III. Grup için harcanan 3.42 kg yem 64.980 TL'ye ve IV. Grup için ise harcanan 2.86 kg yem 45.760 TL'ye malolmuştur. Deneme yemleri, pelet yeme kıyasla, yem maliyetlerinin azaltılmasında II. Grup için % 67.78, III. Grup için % 55.49 ve IV. Grup için ise % 68.65 oranında önemli bir karlılık sağlamıştır (Çizelge 3).

Çalışmada günlük yüzde canlı ağırlık artışı, yem dönüşüm oranı, spesifik büyüme oranı ve kondisyon faktörüne ait elde edilen değerler karşılaştırma yapılan çalışmalarda tespit edilen sonuçların bazılarında farklı, bazılarında yakın ve bazılarında paralellik göstermektedir. Farklılıkların nedeni alabalıkların büyümesi ve yem değerlendirmesi üzerine balıkların genotipik yapıları, buldukları ortamın özellikleri (deniz suyu, tatlısu, kafes veya havuz), balık büyüklükleri, çalışmaların süreleri, kullanılan yemlerin özellikleri v.s. gibi faktörler olabilmektedir. Değişik ortamlarda aynı büyüklükte balıklar kullanılsa dahi canlı ağırlık artışları, yem dönüşüm oranı ve kondisyon faktörleri açısından farklı sonuçların elde edilmesi mümkün olabilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre deneme yemi verilen gruplarda, pelet yem verilen gruplardan daha az ağırlık artışı sağlanmıştır. Tablo 1'de verilen yemlerin kuru madde

Çizelge 2. Deneme gruplarında saptanan canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve yem dönüşüm oranları

	K	A	H	P
Den. Başlı Balık Say.(adet)	100	100	100	100
Den.Sonu Balık Say.(adet)	77	86	93	98
Ölüm oranı (%)	23	14	7	2
Den. Başlı Ort. Ağırlık (g)	99.96±0.6	99.77±0.5	99.94±0.6	100.11±0.6
Den. Sonu Ort. Ağırlık (g)	324.85±4.62 ^a	261.79±3.23 ^b	282.03±3.63 ^c	276.57±3.87 ^c
Ort. Bireysel Can. Ağ. Art. (g)	224.89	162.02	182.09	176.46
Günlük Ağ. Art. Oranı (%)	2.49	1.8	2.02	1.96
Spesifik Büyüme Oranı (%)	1.31	1.07	1.15	1.13
Toplam Canlı Ağ. Artışı (g)	19902.8	14257.7	17513.6	17442.2
Tük. Top. Yem Miktarı (g)	29062	41940	59860	49965
Yem Dönüşüm Oranı	1.46	2.94	3.42	2.86

^{a,b,c} farklı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık istatistiki olarak önemlidir (P<0.05)

Çizelge 3. Ekonomik analiz sonucunda elde edilen değerler

	I Grup	II.Grup	III.Grup	IV.Grup
Den. Başlı Balık Say.(adet)	100	100	100	100
Balık Gideri (45.000 TL/Adet)	4.500.000	4.500.000	4.500.000	4.500.000
Tüketilen Top. Yem (kg)	29.062	41.940	59.860	49.965
Yem gideri (TL)	2.906.000	671.040	1.137.340	799.440
Hasattaki Ürün Miktarı (kg)	25.025	22.5	26.23	27.1
Satış Geliri (500.000TL/kg)	12.512.500	11.250.000	13.115.000	13.550.000
Net Kar (TL) ^d	5.106.000	6.078.960	7.477.660	8.250.560
1 kg Balık Başına Kar (TL) ^e	204.035	270.176	285.080	304.449

^{a,b,c} Yem Gideri: Tüketilen Toplam Yem Mik. (kg) (TTYM) x Yem Maliyeti (TL) (YM)

Yem Maliyeti : [(TTYM x 0.5 x içorgan veya hamsi fiyatı (TL/kg)) + (TTYM x 0.3 x soya unu fiyatı (TL/kg)) + (TTYM x 0.2 x buğday kep. fiyatı (TL/kg))]

^d Net kar: Satış Geliri - (Yem Gideri + Balık Gideri)

^e 1 kg balık başına kar: Net kar / Hasattaki Ürün Miktarı

üzerinden, protein ve yağ içeriklerine bakılırsa I. Grup pelet yeminde %44.96 protein ve %12.78 yağ, II. Grup yaş yeminde %29.12 protein ve %21.65 yağ, III. Grup yaş yeminde %40.16 protein ve %17.55 yağ ve IV. Grup yaş yeminde ise %39.45 protein ve %17.56 yağ oranları görülecektir. Deneme yemi verilen gruplardaki ağırlık artışının, pelet yem verilen gruptan daha düşük olmasının nedeni; bu yemlerdeki protein oranının pelet yeminkinden daha düşük olması, yüksek protein içeren balık ununun kullanılmaması ve vitamin-mineral yetersizliğine bağlanabilir.

Pelet yemlerdeki en büyük protein kaynağı balık unudur. Çeşitli araştırmacılar da balık unu yerine ikame edilen protein kaynaklarının özellikle karnivor balıklarda büyüme ve yem değerlendirmeyi düşürdüğünü ancak yem maliyetinde bir karlılık oluşturduğunu bulmuşlardır (Aral ve ark., 1999; Kanidyev ve ark., 1975; Steffens ve Albrecht, 1976; Atay, 1983; Hardy ve ark., 1984; Sanz ve ark., 1994; Tacon ve Jackson, 1985; Dabrowski ve ark., 1989).

Ülkemizde alabalık yetiştiriciliği yapan işletmeler kesim dönemlerinde ortaya çıkan balık atıklarını veya

yoğun balıkçılık yapan bölgelerden temin edecekleri balıkçıya yan ürünlerini değerlendirerek yem maliyetlerinde önemli ölçüde karlılık yapabilirler. Elde edilecek bu ürünler uzun süreli saklamalarda derin dondurucularda korunabilir. Devamlı olarak temin edilememesi durumunda ise sadece temin edildiği dönemlerde kullanılarak yine maliyetlerde bir miktar düşüş sağlanabilecektir.

Sonuç olarak Karadeniz'de ağ kafeslerde gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinde yem maliyetlerinin azaltılması ve atıl durumdaki veya insan tüketiminde yararlanılamayan çeşitli balık ve balık artıklarının ek yem maddeleri konulduktan sonra değerlendirilebileceği söylenebilir.

4. KAYNAKLAR

- Anonim, 2003. Su Ürünleri İstatistikleri. T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü. Ankara.
- Aral, O., Ağırağaç, C. ve Yiğit, M., 1999. Karadeniz'de ağ kafeslerde alabalıkların (*Oncorhynchus mykiss*) beslenmesinde midye etinin kullanımı üzerine bir araştırma. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, 23 (1): 23-29.
- Aras, N. M ve Aras, M. S. 1992. Farklı periyotlarda verilen sığır dalağının damızlık alabalıklarda (*S. gairdneri*) canlı ağırlık artış hızı ve yaşama gücüne etkisi üzerinde araştırmalar. Akdeniz Üniversitesi Isparta Mühendislik Fakültesi 7. Mühendislik Haftası Tebliğ Özetleri, 25 Mayıs-2 Mayıs.
- Asgard, T., 1987. Squid as feed for salmonids. Aquaculture, 61: 259-273.
- Asgard, T. and Austreng, E., 1985. Dogfish offal, ensiled or frozen, as feed for salmonids, Aquaculture: 49: 289-305
- Atay, D., 1980. Alabalık üretim tekniği. Başbakanlık Basımevi. Ankara.
- Atay, D., 1983. Bitkisel protein kaynaklarının alabalık rasyonlarında kullanıma olanakları. E.Ü. Faculty of Science Journal, Series B, Suppl.
- Berge, G. M. and Austreng, E., 1989. Blue mussel in feed for rainbow trout. Aquaculture: 81:79-90.
- Bharadwaj, A.S., Brignon, W.R., Gould, N.L., Brown, P.B. and Wu, Y.V., 2002. Evaluation of meat and bone meal in practical diets fed to juvenile hybrid striped bass *Morone chrysops* x *M. saxatilis*. Journal of the Aquaculture Society, Vol: 33(4): 448-457.
- Cheng, Z.J. and Hardy, R.W., 2002. Apparent digestibility coefficients of nutrients and nutritional value of poultry by-product meals for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) measured in vivo using settlement. Journal of the Aquaculture Society, Vol:33(4): 458-465.
- Dabrowski, K., Poczczynski, P., Kökck, G. and Berger, B., 1989. Effect of partially or totally replacing fish meal protein by soybean protein on growth, food utilization and proteolytic enzyme activities in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). new in vivo test for exocrine pancreatic secretion. Aquaculture: 77:29-49.
- Dinçer, R. ve Aras, S., 1990. Alabalık rasyonlarında çeşitli düzeylerde kullanılan sığır şirdeni'nin "*Abomasus*" ve günlük yemleme sayısının gökkuşuğu alabalığının (*Salmo gairdneri*) büyüme hızı, yemden yararlanma ve yaşama gücüne etkileri. Doğa Türk Zooloji Dergisi, cilt:14 (2):237-251.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., 1993. İstatistik metotları. II. Baskı, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yay., 291:369.
- Erkoyuncu, İ., Erdem, M., Samsun, O., Özdamar, E. ve Kaya, Y., 1994. Karadeniz'de avlanan bazı balık türlerinin et verimi, kimyasal yapısı ve uzunluk-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. İst. Üniv. Su Ürünleri Dergisi,1-2:181-191.
- Hardy, R. W., Shearer, K. D. and Spinelli, J., 1984. The nutritional properties of co-dried fish silage in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) dry diets. Aquaculture: 38:35-44.
- Kanidyev, A. N., Gamighin, E. A. And Moukhina, R. I., 1975. Test results on replacement animal protein with plant protein in rainbow trout diets, X th International Congress of Communications, Kyoto, Japan, p. 253.
- Li, M.H., Manning, B.B. and Robinson, E.H., 2002. Comparison of various animal protein sources for growth, feed efficiency and body composition of juvenile channel catfish *Ictalurus punctatus*. Journal of the Aquaculture Society, Vol:33(4): 489-493.
- Riche, M., Oetker, M., Haley, D. I., Smith, T. and Garling, D. L. 2004. Effect of feeding frequency on consumption, growth, and efficiency in juvenile tilapia (*Oerochromis niloticus*). Israeli J. Aquacult.-Bamidgeh, 56(4): 247-255.
- Sanz, A., Morales, A. E. Higuera, M. and Cardenete, G., 1994. Sunflower meal compared with soybean meal as partial substitutes for fish meal in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) diets:protein and energy utilization. Aquaculture: 128:287-300.
- Steffens, W. and M. L. Albrecht., 1976. Possibility of reducing the proportion of fish meal in feed rainbow trout (*Salmo gairdneri*): Archiv für Tierernährung. 26 (4):285-291.
- Tacon, A. G. J. and Jackson, A. J., 1985. Utilization of conventional and unconventional protein sources in practical fish feeds. Nutrition and Feeding in Fish. Newyork Academic Press, 119-147.
- Ustaoğlu, S. ve Bircan, R., 1998. Karadeniz'deki ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın gelişme ve yem değerlendirmesine farklı yemleme düzeylerinin etkileri. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, cilt:22 (3): 285-291.
- Yang, Y., Xie, S., Cui, Y., Lei, W., Zhu, X., Yang, Y. and Yu, Y., 2004. Effect of replacement of dietary fish meal by meat and bone meal and poultry by-product meal on growth and feed utilization of

- gibel carp, *Carassius auratus gibelio*. Aquaculture Nutrition, 10: 289-294.
- Yıldırım, Ö., Çelikkale, M.S., Korkut, A.Y., ve Hoşsu, B., 1999. Balıkthane artıklarının alternatif yem kaynağı olarak gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın beslenmesinde kullanım olanakları. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 16 (1): 159-174.
- Yiğit, M. ve Aral, O., 1999. Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın tatlısu ve deniz suyundaki büyüme farklılıklarının karşılaştırılması. Türk Vet. ve Hay. Derg., 23 (1): 53-59.