

Tam Yağlı Soya Kullanılan Yemlerde İlave Sentetik Amino Asit ve Dikalsiyum Fosfatın Gökkuşığı Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*, W) Besi Performansı Üzerine etkileri

Murat BİLGÜVEN¹

ÖZET

Protein yararlılığının yüksek olması nedeniyle, balık unu salmonid yemlerinde yüksek oranda kullanılmaktadır. Ancak fiyatının yüksek oluşu yanında her zaman bulunamaması, kalitesinin sıkça değişmesi ve saklama güçlüklerinin olması balık yemlerinde kullanımını sınırlayan başlıca nedenlerdir. Bu bakımdan balık ununun bir kısmı yerine soya kullanılması giderek yaygınlaşan bir uygulamadır. Bununla beraber, hemen tüm bitkisel protein kaynaklarında olduğu gibi, soyanın da bazı esansiyel amino asitleri yetersiz içermesi ve yapısındaki fosforun fitin formunda olması nedeniyle yararlılığı azalmaktadır. Bu nedenle bu araştırmada yüksek oranda (% 45) yer alan tam yağlı soyanın, alabalık karma yemlerinde ilave DL-methionine ve L-lysine ile bu esansiyel amino asitlere dikalsiyum fosfat (DCP) eklenmesinin besi performansı, yem tüketimi ve yemde yararlanma oranı (FCR) üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Özel bir işletmede yürütülen çalışmada canlı ağırlığı ortalama 23,5 g olan 900 adet gökkuşığı alabalığı kullanılmış ve deneme 84 gün sürmüştür. Rasyonlar izokalorik (ort. 3230 kcal SE/kg) ve izonitrojenik (ort. % 38 HP) olarak hazırlanmıştır. Deneme 3 grup ve 3 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir. Deneme boyunca yemlerine hem DCP hem de sentetik amino asit eklenen grubun (I nolu) canlı ağırlık artışı ile, yemlerine sadece amino asit eklenen (II nolu) ve yemine hiçbir katkı yapılmayan (III nolu) grupların canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı bakımından gözlenen farklılığın önemli ($P < 0,05$) olduğu saptanmıştır. Yem tüketimi bakımından ise besi boyunca bir farklılık bulunmazken, yemden yararlanma oranı bakımından gözlenen I nolu grup ile II ve III nolu gruplar arasındaki farklılık da önemli bulunmuştur ($P < 0,01$).

Sonuç olarak, balık ununun bir kısmı yerine tam yağlı soyanın kullanılması durumunda, sentetik amino asit ve DCP eklenmesinin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Gökkuşığı alabalığı, tam yağlı soya, sentetik amino asitler, dikalsiyum fosfat, besi performansı

¹ Yrd. Doç. Dr.; Mersin Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü, MERSİN.

ABSTRACT

The Effect Of Some Synthetic Amino Acids and/or Dicalcium Phosphate Addition Into Diets Composed by Fullfat Soybean Instead of Fish Meal On The Fattening Performance Feed Consumption and Conversion Ratio of Rainbow Trout.

Fish meal has used in a large amount in salmonid diets because of its high protein bioavailability. However, its high price, difficulties in obtaining it everytime at demanded quantities, and its variable quality resulting from difficulties in fish meal production via many species, processing methods and storage are the main limiting factors for its usage in fish complete diets. Therefore substitution of the partion of fish meal with soybean or its processing products is a widely used practice However, insufficiency of some amino acids and non bioavailable phytin phosphate in soybean, as was observed in many plant protein sources, decreases the it bioavailability of soybean. Therefore, in this research, the effects of DL- methionine and L-Lysine and / or dicalcium phosphate additions it to diets containing high partion of fullfat soybean was investigated on the fattening performance feed consumption and feed conversion ratios of Rainbow Trout.

This research has conducted in a commercial fish farm. In the experiment, 900 young fish having an average weight of 23,5 g has bean used for 12 weeks. Trial diets were prepared to have an isocaloric (av. 3230 kcal DE/kg) and isonitrogenic (av. 38%CP) values. Research was conducted with 3 groups each of which has 3 paralell subgroups. It was observed that the difference between live weight gain of third group consuming synthetic amino acids and DCP, and other groups was statistically significant ($P < 0,05$). Even though there was no statistically significant difference among the groups in terms of feed conversion, the difference between third group and other groups also was found statistically significant ($P < 0,01$) in terms of feed conversion ratio.

As a result, it can be concluded that both synthetic amino acids and DCP should be added into Rainbow trout diet when high proportions of fullfat soybean has been used replace fish meal in the diet.

Keywords: Rainbow trout, Fullfat soybean, Synthetic amino acids, Dicalcium phosphate, Fattening performance

GİRİŞ

Artan dünya nüfusu nedeniyle, yetersiz ve dengesiz beslenme önemli bir sorun olarak etkisini sürdürmektedir. Bu nedenle de mevcut doğal kaynakların rasyonel kullanımının yanında birim üretim alanlarından da maksimum ürün alınması gerekmektedir. Dengeli beslenmede önemli bir yeri olan protein, özellikle de hayvansal protein açığının kapatılmasında su ürünlerinin önemli bir potansiyeli bulunmaktadır.

XLULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

Lee ve Putnam (1973), gökkuşuğu alabalığı yavrularında 73'den 162'ye kadar değişen protein/kalori oranları içeren 9 yarı sentetik rasyonu, 18 hafta süreyle denemişlerdir. Faktöriyel deneme yöntemiyle yapılan araştırmada temel yem olarak sırasıyla % 35.5, 44.4 ve 53.3 düzeyinde kazein - jelatin (70-30) karışımı ile % 8.0, 16.0 ve 24.0 düzeyinde yağ ve tamamlayıcı olarak mısır nişastasını kullanmışlardır. Deneme sonucunda, yağ ve protein düzeyleri düşük rasyonlarla beslenen gruplar dışında, diğer grupların canlı ağırlık artışları arasındaki farklılıkların önemsiz olduğunu saptamışlardır. Enerjiden yararlanmanın, rasyonun enerji düzeylerinden etkilenmediğini, tersine protein düzeylerindeki artışa paralel olarak arttığını gözlemlemişlerdir. Yemden yararlanmanın rasyonların protein ve yağ düzeylerine bağlı olarak yükseldiğini, yüksek protein/kalori oranlı rasyonların vücut proteinini arttırdığını, proteinden yararlanmanın ise azaldığını bildirmişlerdir. Rasyonların yağ ve protein düzeyleri yükseldikçe balıkların vücut yağı birikimi de artmıştır.

Ringrose (1971), genç gökkuşuğu alabalıklarında, ilk yıl protein içeriği % 30.0 olan ve kalori/protein oranları 52.8'den 92.4'e kadar değişen 10 rasyonu, ikinci yıl ise protein içeriği % 28.0 ve kalori/protein oranları 57.4'den 92.4'e kadar değişen 5 rasyonu denemiştir. Rasyonlarda temel yem olarak beyaz balık unu ve mısır fermentasyon artığı, enerji kaynağı olarak da glikoz, buğday kırıntısı, 35 dk. 2.11 Kg/cm² basınçlı buharla ısıtılmış tahıl gevreği (% 80.0 mısır + % 20.0 buğday) ve süt tozu kullanmıştır. Deneme sonucunda, en iyi gelişmeyi 66'dan 79'a kadar değişen kalori/protein oranlarını içeren rasyonların verdiğini, ilave edilen fazla enerjinin ağırlık artışını azaltırken, doku yağını arttırdığını bildirmiştir. Yemden yararlanmanın 73, 74 ve 79 kalori/protein oranlı rasyonlarda daha iyi, protein ve enerji verimliliğinin ise % 28.0 protein içeren 75 kalori/protein oranlı rasyonda en iyi olduğunu belirlemiştir.

Balıklar entansif yetiştiricilik koşullarında ekonomik bir gelişme sağlamak için protein içeriği yüksek yemlere gereksinim duyarlar (Lovell, 1988). Geleneksel olarak protein kaynakları, su ürünleri yemlerinin temelini oluşturmaktadır. Balık yemleri genellikle % 25-50 arasında protein içermektedir. Yemlerde bu protein düzeylerini sağlamak için yüksek düzeyde protein içeren yem hammaddeleri yoğun bir şekilde kullanılmakta ve balık yeminin % 50-75'ini oluşturmaktadır. Bu amaçla geleneksel olarak kullanılan en önemli yem hammaddesi balık unudur (Akiyama, 1988).

XLULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

Ancak balık ununun pahalı bir yem hammaddesi olduğu, bulunmasının giderek güçleşeceği, balık ununun dünyadaki çok çeşitli balıklardan ve kimi yöntemlerle elde edilmesi yanında, içerdiği besin maddeleri ve özellikle yağ durumu depolama ve nakil koşulları nedeniyle her parti içinde kalitesinin değişebildiği gözlenmektedir. Tüm bu sayılan olumsuzluklar araştırmacıları alternatif protein kaynakları üzerinde düşünmeye itmiştir. Bu amaçla balık unu yanında et unu, et-kemik unu, kan unu vb. diğer hayvansal protein kaynakları ve bitkisel protein kaynakları üzerinde durularak, balık rasyonlarında bitkisel protein kaynaklarına da yer vermeye başlanmıştır. Bununla birlikte çeşitli bitkisel protein kaynakları içinde yüksek miktarda kaliteli sindirilebilir protein içermesi nedeniyle soya ve soya ürünleri üzerindeki ilgi giderek yoğunlaşmaktadır. Nitekim soya yağ elde etmek için kültürü yapılan bitkilerin başında gelmektedir. Yağ eldesinden önceki soya "Tam Yağlı Soya" olarak tanımlanır. Tam yağlı soyanın hayvan beslemede kullanımı hakkındaki ilk çalışmalar 1960'lı yıllarda başlamıştır. Bu araştırmalar tam yağlı soyanın yüksek yağ (ort. % 18) ve protein (ort. % 38) içeriğinden dolayı yem hammaddesi olarak büyük bir potansiyel taşıdığı düşüncesi ile başlamıştır. Gerçekten de soya diğer bitkisel protein kaynaklarına göre su ürünleri türlerinin esansiyel amino asit gereksinimini karşılamada en iyi amino asit profiline sahiptir (Lim ve Akiyama, 1989). Balıkların ham durumdaki tam yağlı soyayı sindirme derecesi % 43-45 gibi düşük düzeylerde kalmaktadır. Ancak yeterli ısı işlem uygulandığında tam yağlı soyanın sindirilebilirliği kabul edilebilir düzeylere, hatta balık unununkine eş değer düzeye çıkabilmektedir. Bununla beraber balık ununun tamamı yerine ya da büyük bir kısmı yerine ikâme edilmesi halinde methionine gibi yetersizliği söz konusu olabilen amino asitlerin dışarıdan ilave edilmesi gerekmektedir (De La Higuera, 1987). Bundan başka soyanın içerdiği fosfor fitin formunda olup yararısız durumdadır.

Ketola (1975), protein kaynağı olarak soya küspesi içeren rasyonlara mineral madde kaynağı ilavesinin, gökkuşağı alabalıklarının gelişmesi üzerinde etkisini incelemiştir. Araştırmacı, rasyonlara mineral ya da dikalsiyum fosfat ilavesi ile alabalıkların daha hızlı geliştiğini ve yemi daha iyi değerlendirdiğini bildirmiştir.

Balık ununun toplamı yerine soya küspesi ya da izole edilmiş soya proteini kullanıldığında gökkuşağı alabalıklarında gelişmenin durduğu ve yüksek ölümlerin

XLULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

görüldüğü bildirilmiştir. Eşit miktarlarda yem verildiği halde, balık unu içeren rasyonu tüketen balıklarda yemden yararlanma oranı 1,3-1,4; soya içeren rasyonu tüketenlerde ise 2,5-3,0 olarak belirlenmiştir. Amino asitlerin ilavesi yemden yararlanma oranını etkilememiştir (Koops ve ark.,1976).

Balık unu ve hayvansal protein kaynakları genellikle soyadan daha fazla makro ve mikro mineral içermektedir. Sonuç olarak yüksek düzeyde hayvansal protein kaynaklarının balık yemlerinde kullanılması durumunda bir mineral katkısının olması önerilmektedir (Akiyama, 1988).

Yüksek düzeylerde soya küspesinin kullanıldığı balık rasyonları formülleri hazırlanırken fosfor en önemli mineral olmaktadır. Balıklar, % 0,5 - 0,9 arasında değişen değerlendirilebilir. fosforu sağlamak için yüksek oranlarda fosfora gereksinim duymaktadır. Soya küspesi, % 6 fosfor içermektedir, ancak bununda önemli bir miktarı fitin yapısında olduğundan balıklar yararlanamamaktadır (Lovell,1978).

Gropp (1976) ve Tiews ve ark (1976) alabalık yemlerinde balık ununun ¼ ile ½'sinin yerine tam yağlı soya katmanın ancak methionine ilavesiyle mümkün olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Tüm bu nedenlerle bu çalışmada tam yağlı soyanın alabalık rasyonlarında kullanılması halinde ilave bir katkı yapılması gerekip gerekmediği, gerekiyorsa hangisinin daha doğru olacağını bulunması hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Materyal

Denemede ortalama canlı ağırlığı 23,5 g olan 900 adet 4 aylık gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) yavruları kullanılmıştır. Deneme rasyonlarının hazırlanmasında Lee ve Putnam (1973) ve Ringrose'un (1971) bildirişleri esas alınmıştır. Rasyonlar bir bilgisayar programı ile hazırlanmış ve bu hesaplardan önce rasyonda kullanılan yem hammaddelerinin besin madde analizleri yapılmıştır.

Deneme rasyonlarında temel protein kaynağı olarak tam yağlı soya ve balık unu kullanılmıştır. Rasyonlar izokalorik (ort. 3230 kcal SE/kg) ve izonitrojenik (ort. % 38 HP) olarak hazırlanmıştır. Denemede 3 rasyon kullanılmıştır. Rasyonların ilkinde (I nolu) esansiyel amino asit ve dikalsiyum fosfat eklenmesine karşın ikincisine (II nolu) sadece DL-methionine ve L-lysine üçüncüsüne (III nolu) herhangi bir ekleme yapılmamıştır.

XLULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

Rasyonlar İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Sapanca İçsu Ürünleri Arştırma ve Uygulama Merkezi'nde hazırlanmış ve yine aynı birimde 3 mm çapında, 7 mm uzunluğunda olacak şekilde peletlenmiştir. Araştırmada kullanılan yem hammaddelerinin tamamı özel işletmelerden sağlanmıştır.

Araştırmada kullanılan rasyonların yapıları ve kimyasal yapıları Çizelge 1'de besin madde bileşenleri ise Çizelge 2'de bildirilmiştir.

Deneme özel bir işletme alanında ayrı olarak hazırlanmış 2x0,5x0,5 m boyutlarında 500 l kapasiteli brandadan imal edilen tanklarda 84 gün boyunca 2 haftalık 5 dönem halinde gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada Kullanılan deneme Rasyonlarının Yapısı, %

Yem Hammaddesi	I nolu	II nolu	III nolu
Balık Unu	15	15	15
Et-kemik Unu	5	5	5
Kan Unu	2	2	2
Mısır Gluteni	4,7	4,6	4,7
Tam Yağlı Soya	45	45	45
Bonkalite	24,3	25,9	26,9
L-Lysine	0,8	0,8	-
DL-methionine	0,3	0,3	-
Dikalsiyum fosfat	1,5	-	-
Vitamin Karması ^a	0,6	0,6	0,6
Mineral Karması ^b	0,1	0,1	0,1
Vitamin C ^c	0,1	0,1	0,1
Pelet Bağlayıcı	0,5	0,5	0,5
Butil Hydroxy Toluen ^d	0,1	0,1	0,1
TOPLAM	100,0	100,0	100,0

^a V-221 (Her Kg'da): 48000000 IU vitamin A, 800000 IU vitamin D₃, 12000 mg. vitamin E, 1200 mg. vitamin K₃, 1200 mg. thiamine, 2400 mg. riboflavin, 2000 mg. vitamin B₆, 6 mg. vitamin B₁₂, 10000 mg. niacine, 16 mg. biotin, 3200 mg. calcium pantothenat, 400 mg. folic asit, 120 mg. choline chloride, 20.000 mg. vitamin C.

^b M-1 (Her Kg'da): 80.000 mg. Mn, 35.000 mg. Fe, 50.000 mg. Zn, 5000 mg. Cu, 2000 mg. I, 400 mg. Co, 150 mg. Se.

^c V-441 (Her Kg'da): 100.000 mg. vitamin C.

^d Antioksidan olarak kullanılmıştır.

XLULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

Çizelge 2. Deneme Rasyonlarının Besin Madde İçeriği, %

Besin Maddeleri	Deneme Yemleri		
	I nolu	II nolu	III nolu
Kuru Madde	89,65	89,99	89,95
Ham Kül	7,29	6,36	6,39
Ham Protein	38,12	38,31	37,47
Ham Yağ	12,44	11,94	11,97
Ham sellüloz	3,66	3,71	3,74
N'siz Öz Maddeler	28,14	29,67	30,38
Lysine ^a	1,83	1,84	1,60
Methionine ^a	1,43	1,43	0,63
Ca ^a	2,02	1,67	1,67
P ^a	1,03	0,78	0,79
Sindirilebilir Enerji, kcal/kg	3220	3228	3248

^a Yem oranı olarak.

2.2. Yöntem

Denemede grup sayısı 3 olup her grup 3 tekrarlı olarak düzenlenmiştir. Her tanka 100 adet balık stoklanmıştır. Balıklar iki haftada bir sabah erken saatlerde tartılmışlardır. Bunun için grup tartısı uygulanmıştır. Balıkların yemlenmesi sabah ve akşam olmak üzere günde 2 kez ve ad libitum olarak yapılmıştır. Balıkların verilen yemi tamamen tükettikleri kabul edilmiştir. Dönem içinde ölen balıkların kayıtları tutulmuş ve o gruba ait yemden yararlanma oranı hesaplanırken bu durum göz önünde bulundurulmuştur. Her tartım ile beraber her gruptan rasgele alınan 5 adet balık önce tek tek tartılmış ve toplam boyları ölçülmüştür. Buradan da ağırlık ile uzunluk arasındaki ilişkiyi kullanarak aşağıdaki eşitliğe göre kondisyon faktörü bulunmuştur (Brown, 1957).

$$KF = \frac{W, g}{L^3, cm} \times 100$$

Burada W, canlı ağırlığı ve L ise toplam boyu ifade etmektedir.

Araştırmada kullanılan deneme yemleri ile yem hammaddelerinin besin madde içeriklerinin saptanmasında Weende analiz yönteminden yararlanılmıştır (Akyıldız, 1984).

Tesadüf parselleri deneme deseninde yürütülen araştırmanın sonuçlarının istatistiki değerlendirilmesi Minitab İstatistik paket programı (Anonim, 1989), grupların

XI. ULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

karşılaştırılması ise Duncan Testi ile %1 ve 5 olasılık düzeylerinde yapılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

3. Araştırma Sonuçları

3.1. Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı

Ortalama 23,5 g ağırlıkta stoklanan balıkların 12 haftalık deneme süresi sonunda kazandıkları canlı ağırlık artışına ilişkin sonuçlar toplu olarak Çizelge 3'de verilmiştir.

Yüksek oranda tam yağlı soyanın yer aldığı ve benzer yapıdaki diğer 2 yeme ayrıca sentetik amino asit ve dikalsiyum fosfatın eklendiği rasyonların karşılaştırıldığı bu denemede besi sonu canlı ağırlıklarına göre I nolu grup ile II ve III nolu gruplar arasındaki farklılığın önemli ($P < 0,05$) olduğu saptanmıştır. Besi süresince canlı ağırlık artışı bakımından da aynı durum gözlenmiş ve I nolu grup ile II ve III nolu gruplar arasında önemli ($P < 0,05$) farklılık olduğu bulunmuştur. Buna göre en iyi gelişmeyi hem amino asitlerin hem de dikalsiyum fosfatın eklendiği yemi tüketen balıklar göstermiştir.

Çizelge 3. Araştırma Sonuçları

Özellikler	GRUPLAR		
	I nolu	II nolu	III nolu
Balık Sayısı, adet	300	300	300
Deneme Boyunca Ölen Balık sayısı, adet	6	21	12
Deneme süresi, hafta	12	12	12
Rasyonun Protein Düzeyi, %	38,12	38,31	37,47
Rasyonun Enerji Düzeyi, kcal SE/kg	3220	3228	3248
Besi Başlangıcı Ortalama Canlı Ağırlık, g	23,9±0,63	23,53±0,96	23,92±0,66
Besi Sonu Ortalama Canlı ağırlık, g*	192,73±2,95 ^a	178,55±6,36 ^b	173,00±3,20 ^b
Besi Boyunca Canlı Ağırlık Artışı, g*	168,83±2,33 ^a	155,02±5,43 ^b	149,08±3,97 ^b
Yem Tüketimi, g	204,1±7,08	203,0±6,75	195,3±4,37
Yemden Yararlanma Oranı, FCR**	1,21±0,025 ^a	1,31±0,015 ^b	1,31±0,006 ^b
Kondisyon Faktörü	1,40±0,001	1,38±0,003	1,34±0,001

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

3.2. Yem Tüketimi

Toplam yem tüketimi bakımından deneme sonunda gruplar arasında önemli farklılık bulunmamıştır.

3.3. Yemden Yararlanma Oranı (FCR)

Besi süresince toplam yem tüketimi bakımından gruplar arasında önemli farklılık bulunmazken yemden yararlanma bakımından farklılık önemli olmuş ve I nolu grup ile II ve III nolu gruplar arasında gözlenen farklılığın önemli ($P < 0,01$) olduğu saptanmıştır. Diğer bir deyişle, I nolu gruptaki balıklar yemi daha iyi değerlendirmişlerdir.

3.4. Kondisyon Faktörü

Besi sonunda amino asit ve dikalsiyum eklemenin gruplarda kondisyon faktörü üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

4. Tartışma

Salmonid yemlerinde balık ununun bir kısmının yerine bitkisel protein kaynaklarının kullanımına ilişkin araştırmalar incelendiğinde, bunun ancak sentetik amino asitlerin ve/veya çeşitli minerallerin eklenmesiyle mümkün olabileceği yüksek oranda ya da balık ununun tamamı yerine kullanılması halinde ise çeşitli verim kayıplarının oluşabileceğinin yaygın bir kanı olduğu görülmektedir.

Balık unu yerine bitkisel protein kaynaklarının kullanılmasıyla ilgili çalışmalarda ilk sınırlayıcı amino asitlerin lysine ve methionine olduğu belirlenmiştir. Bu konuda da araştırmacılar arasında çelişkili bildirişler vardır. Gökkuşuğu alabalığı rasyonlarında soya küspesine methionine, leucine, lysine, threonine ve valine eklendiğinde büyümenin önemli ölçüde arttığını belirleyen Rumsey ve Ketola'a (1975) karşın, balık ununun tamamı yerine soya küspesi ya da izole edilmiş soya proteinini kullanarak hazırladığı rasyonlarla gökkuşuğu alabalığını besleyen Koops ve ark. (1976) amino asit ilavesinin yemden yararlanmayı etkilemediğini saptamıştır. Amino asit eklemesinin canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranı üzerindeki etkisi bakımından bu araştırmada elde edilen sonuçlara göz atıldığında; bu türden bir ilavenin gerekli olmadığı ve gereksinen lysine ve methionine'in büyük oranda rasyondaki balık unundan karşılanabileceği görülmektedir. Bu yönüyle araştırma sonuçları, Gropp'un (1976) bulgularıyla uyum içindedir. Ancak bir fosfor kaynağının kullanılmasının gerekli olduğu görülmektedir. Bu yönüyle de elde edilen bulgular, Ketola (1975), Lovell (1978) ve Akiyama'nın (1988) bulgularıyla paralellik göstermektedir.

XLULUSAL SU ÜRÜNLERİ SEMPOZYUMU 04-06 EYLÜL 2001 HATAY

Sonuç olarak, gerek balık proteininin bileşimine en yakın bitkisel protein kaynağı olması ve gerekse de yem yapımı sırasında rasyonun enerjisini arttırmak için ayrıca yağ ilavesi yoluyla ek bir masrafın olmaması dolayısıyla daha ucuz bir rasyon hazırlamaya olanak sağlaması tam yağlı soyanın balık yemlerinde kullanılmasını haklı kılan başlıca nedenlerdir. Ancak tam yağlı soyanın balık ununun büyük bir kısmının ya da tamamının yerine kullanılması halinde dikkatli olunması gerektiği ve tam yağlı soyanın bu amaçla kullanıldığı rasyonlarda ilave bir mineral madde katkısının gerekli olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak sentetik amino asit ilavesinin rasyona hangi düzeyde tam yağlı soya katılması durumunda gerektiği ve ne kadar eklenmesi gerektiği konusunda daha kapsamlı çalışmalara gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

- AKIYAMA, D.M. 1988. Soybean Meal Utilization in Fish Feeds. Korean Feed Association Conference. Seoul, Korea.
- AKYILDIZ, A.R. 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü. Airaat Fakültesi Yay. No. 895, Uygulama Kılavuzu. 213 s. Ankara.
- ANONİM, 1989. Minitab Reference Manual April.
- BROWN, M.E. 1957. Metabolism, In " The Physiology of Fishes" . Academic Press, New York.1: 361-400 pp..
- DE LA HIGUERA, M. 1987. Protein and energy from soya in fish nutrition. A regional conference on fullfat soybean. Milan, Italy.
- DÜZGÜNEŞ, O., T. KESİCİ ve F. GÜRBÜZ. 1983. İstatistik Metodları I. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yay. No: 861. Ders Kitabı. 218 s. Ankara.
- GROPP, J. 1976. Replacement of fish meal in trout feeds by other feedstuffs. FAO Technical Conference on Aquaculture. Kyoto, Japan.
- LEE, D.J. and G.B. PUTNAM. 1973. The Response Of Rainbow Trout To Varying Protein-Energy Rations In A Test Diet. Nutr. 103: 916-922 pp.
- LIM, C. and D. M. AKIYAMA. 1989. Full-fat soybean meal utilization by fish. Asian Fisheries Science. Singapore.
- LOVELL, R.T. 1978. Dietary phosphorus requirement of channel catfish. Trans. Amer. Fish. Soc. 107: 617-621 pp.
- LOVELL, R.T. 1988. Use Of Soybean Products In Diet For Aquaculture Species. Journal Of Aquatic Products, 2, 1.
- KETOLA, H. G. 1975. Minerals supplementation of diets containing soybean meal as a source of protein for rainbow trout. Prog. Fish Cult. 37 (2): 73-75 pp.
- KOOPS, H. K., K. BECK and J. GROPP. 1976. The utilization of soybean protein by the rainbow trout. Arch. Fishereiwiss. 26 (2-3): 181 – 191 pp.
- RINGROSE, R.C. 1971. Calorie to Protein Ratio For Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*). J. Fish Res.Board Can. 28:1113-1117 pp.
- RUMSEY, G.L. and H. G. KETOLA. 1975. Amino acid supplementation of casein in diets of Atlantic salmon fry and of soybean meal for rainbow trout fingerlings. J. Fish. Bd. Can. 32 (3): 422-426 pp.
- TIEWS, K., J. GROPP and H. KOOPS. 1976. On the development of optimal rainbow trout pellet feeds. Arch. Fish. Wiss. 27: 1 – 29 pp.