

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PULLU SAZAN (*Cyprinus carpio* L. 1843) YEMLERİNDE FINDIK
KÜSPESİNİN KULLANILMA OLANAKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

Gülden ATALAYOĞLU

Tez Yöneticisi
Yrd. Doç. Dr. M. Nuri ÇAKMAK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ YETİŞTİRİCİLİK ANABİLİM DALI

ELAZIĞ, 2008

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PULLU SAZAN (*Cyprinus carpio* L. 1843) YEMLERİNDE FINDIK
KÜSPESİNİN KULLANILMA OLANAKLARININ
ARAŞTIRILMASI**

Güliden ATALAYOĞLU

Yüksek Lisans Tezi
Yetiştiricilik Anabilim Dalı

Bu tez,Tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile başarılı/başarısız olarak değerlendirilmiştir.

Danışman: Yrd. Doç. Dr. M. Nuri ÇAKMAK

Üye: Prof. Dr. Metin ÇALTA

Üye: Doç. Dr. Kenan KÖPRÜCÜ

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun.../.../..... tarih veSayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŐEKKÜR

Çalıőmam süresince yardım, destek ve bilgilerini esirgemeyen danışman hocam sayın Yrd. Doç. Dr. M. Nuri ÇAKMAK'a, Fındık küspesini temin ettiğimiz dönemde Ordu Yağ Sanayi A.Ő. genel müdürü Yaőar PAMUK'a ve Veteriner Fakóltesi Öğretim üyesi Doç. Dr. İbrahim ŐEKER'e teőekkürlerimi sunarım. Araőtırmam için gerekli imkanları sağlayan Su Ürünleri Fakóltesi Dekanlığı' na sonsuz teőekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ	III
TABLolar LİSTESİ.....	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
1.GİRİŞ	1
2.LİTERATÜR BİLGİSİ	3
2.1. <i>Cyprinus carpio</i> Hakkında Genel Bilgiler	3
2.2. Fındık küspesinin yem olarak kullanımı	4
2.3. Balık yemlerinde bitkisel protein kullanımı	6
3. MATERYAL VE METOT	10
3.1.Materyal	10
3.1.1.Balık	10
3.1.2 Yem	10
3.2.Metot	10
3.2.1. Denemenin Planlanması ve Kurulması	10
3.2.2. Araştırma Rasyonlarının Hazırlanması	12
3.2.3. Büyüme ve Yem Parametrelerinin Hesaplanması	17
3.2.3.1. Ağırlık Artışı	17
3.2.3.2. Oransal Büyüme (OB)	17
3.2.3.3. Ağırlıkça Günlük Spesifik Büyüme Oranı	17
3.2.3.4. Kondisyon Faktörü	18
3.2.3.5. Yem Dönüşüm Oranı	18
3.2.4 Kimyasal Analizler	18
3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi	19
4.BULGULAR	20
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	23
6. KAYNAKLAR	27

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1. Pullu sazan <i>Cyprinus carpio</i> ' nun lateral görünüşü	10
Şekil 3.2. <i>Cyprinus carpio</i> yerleştirilmiş bir akvaryumun görünüş	11
Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü akvaryumlar	11
Şekil 3.4. Hamur haldeki karışımın kıyma makinasından geçirildikten sonraki hali	15
Şekil 3.5. Yem materyalinin kıyma makinesinden geçirildikten sonraki hali	15
Şekil 3.6. Yem fırınında kurutulmuş pelet yemler	16
Şekil 3.7. Kırma işlemine hazır kurutulmuş pelet yemler	16

TABLULAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Deneme yemlerinde kullanılan yem ham maddelerinin yapısı, %, balık unu ve fındık küspesinin amino asit yapısı (%)	12
Tablo 3.2. Deneme rasyonlarının yapısı (%)	13
Tablo 3.3. Deneme rasyonlarındaki esansiyel aminoasit düzeyleri, %	14
Tablo 4.1. Araştırma gruplarındaki balıkların aylara göre ortalama canlı ağırlıkları (g)	20
Tablo 4.2. Araştırma gruplarındaki balıkların aylara göre ortalama toplam boyları (cm).....	21
Tablo 4.3. Araştırma gruplarındaki balıkların deneme sonunda ortalama canlı ağırlık artışları, spesifik büyüme oranları, oransal büyümeleri, kondüsyon faktörü ve yem değerlendirme oranları	21
Tablo 4.4. Araştırma gruplarındaki balıkların denemenin sonunda tüm vücut etindeki ham besin madde (kuru maddenin %' si olarak) ve enerji (kcal/kg) düzeyleri	22

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PULLU SAZAN (*Cyprinus carpio* L. 1843) YEMLERİNDE FINDIK KÜSPESİNİN KULLANILMA OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Güliden ATALAYOĞLU

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı
2008, Sayfa: 30

Bu araştırmada, fındık küspesinin yavru pullu sazan (*Cyprinus carpio* L.) rasyonlarında kullanılabilirliği araştırılmıştır. Kontrol rasyonundaki balık unu azaltılarak yerine %10, 20,30 ve 40 eksik proteini karşılayacak oranda fındık küspesi kullanılarak, sırasıyla Deneme 1, Deneme2, Deneme 3 ve Deneme 4 rasyonları hazırlandı. Araştırmada ortalama ağırlıkları (6,5 ±0,1) g olan toplam 300 adet pullu sazan yavruları kullanıldı. Her grup 3 tekerrürlü olarak, her tekerrürde 20 balık kullanıldı ve araştırma 4 ay sürdü.

Araştırma sonucunda, yavru sazan balığı rasyondaki artan fındık küspesi oranlarının canlı ağırlık atışı (CAA, %), spesifik büyüme oranı (SBO, %), oransal büyüme (OB) ve yem dönüşüm oranları (YDO) üzerinde etkili bir faktör olduğu ve rasyondaki fındık küspesi oranının artması ile büyümenin gerilediği saptanmıştır. Deneme sonu canlı ağırlıkların Kontrol, Deneme 1, Deneme 2, Deneme 3 ve Deneme 4 rasyonları için sırasıyla 9,55±0,36; 9,65±0,53; 8,95±0,3; 8,30±0,2 ve 7,70±0,10g olduğu görülmektedir. En yüksek canlı ağırlık artışının (CAA) Kontrol ve Deneme 1 yemlerinde sağlanmış olduğu, bu iki grup arasında fark önemsiz çıkarken diğer gruplardaki CA artışı daha düşük çıkmış, en düşük CAA Deneme 4'te elde edilmiştir. Mevcut bulgular ışığında yavru sazan balığı rasyonlarında balık unu yerine %10 oranında fındık küspesinin sorunsuzca kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Pullu sazan, *Cyprinus carpio*, fındık küspesi, bitkisel protein, büyüme.

ABSTRACT

Master Thesis

THE POSSIBILITIES OF USING HAZELNUT KERNEL MEAL IN SCALE CARP (*Cyprinus carpio* L.) DIETS

Gülden ATALAYOĞLU

Fırat University

Graduate Scholl of Natural and Applied Sciences

Deperment of Aquaculture

2008, Page:30

In this study, possibilities of using hazelnut kernel meal in scale carp (*Cyprinus carpio* L.) diets were investigated. Fish meal in the control diet were replaced at %10, 20, 30, 40 rate with hazelnut kernel meal and Kontrol Diet, Experiment 1, Experiment 2, Experiment 3 and Experiment 4 diets were prepared. In the study, total 300 scale fish fry with mean weight ($6,5\pm 0.1$) g were used. Each group had three replicate and 20 fish were placed in each replicate. Experiment was carried on for 4 months.

At the end of the study, increased level of hazelnut kernel meal in carp diets led to decreased live weight gain, spesific growth rate, relative growth and feed conversion ratio. Final weight of fishes for Kontrol, Exp. 1, Exp. 2, Exp.3 and Exp.4 respectively were 9.55 ± 0.36 , 9.65 ± 0.53 , 8.95 ± 0.3 , 8.30 ± 0.2 and 7.70 ± 0.10 g. Greatest live weight were obtained in Kontrol and Exp.1diets and differences in this groups were not important. It suggested that, best level of hazelnut kernel meal in scale carp fry is 10 %.

Key words: Scale carp, *Cyprinus carpio*, hazelnut kernel meal, plant protein, growth.

1. GİRİŞ

İnsanların protein ihtiyaçlarının karşılanmasında kaliteli bir protein kaynağı olan balık etinin önemli bir yeri vardır. Bu ihtiyaç büyük ölçüde balık yetiştiriciliği ile karşılanabilecektir. Yetiştiricilikte ise balık beslenmesinde kullanılan rasyondaki vitamin mineral maddelerinin yanı sıra özellikle protein ve enerji düzeylerinin de dengeli olması büyük önem taşır. Rasyonun protein/enerji dengesi ise, yemdeki protein ve enerjinin balıklar tarafından sindirilme düzeyleriyle yakından ilgilidir. Rasyonun yapısına ve kimyasal kompozisyonuna bağlı olarak; balıklarda verim gücü, et kalitesi, yem tüketimi, yem değerlendirme ve besin maddelerinin sindirilme oranları etkilenmektedir (Yalçın, 2007).

Hayvansal protein açığının kapatılmasına yönelik çalışmalar, su ürünlerinin bu konuda önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. Su ürünleri yetiştiriciliği, dünya besin gereksiniminin önemli kısmını karşılayan temel bir endüstridir. Asya ülkelerinde yüzyıllardır uygulanmaktadır. Özellikle son 50 yılda eğitim merkezleri ve hızlı teknoloji transferi ile şaşırtıcı bir gelişim göstermiştir. FAO tarafından dünyaca en hızlı büyüyen gıda sektörü olarak belirlenmiştir. Dünyada yetiştiricilikle üretilen su ürünleri miktarı 1980’de 7,4 milyon tondan 1990 da 16,8 milyon tona ve 2002 yılında 40 milyon tona ulaşmıştır. Su ürünleri yetiştiriciliği, dünya balıkçılık üretiminin yaklaşık %30’ unu karşılamakta ve yılda % 10’dan daha fazla artarak büyümektedir (Seçer, 2006).

Ticari balık yetiştiriciliğinde, tüm işletme masrafları içerisinde yem giderleri % 60-70 oranla en önemli bölümü oluşturmaktadır. Balık yetiştiriciliğini ekonomik şekilde yapabilmek için, yem maliyetinin azaltılması, balıkların besin madde ihtiyaçlarını tam olarak içeren ve balık tarafından kolay sindirilebilen dengeli rasyonların hazırlanması gerekmektedir.

Balık unu, sahip olduğu ideal aminoasit ve yağ asitleri kompozisyon ile balık rasyonları için en değerli yem ham maddelerinin başında gelmektedir. Nitekim, kültürü yapılan değişik balık türlerinin rasyonlarında % 30-60 arasında balık unu kullanılmaktadır (Shang, 1996). Balık unu, balık rasyonları için ideal bir protein ve lipit kaynağı olmasına rağmen, balıkçılık endüstrisinin gelecekte temin edilmesi gittikçe zorlaşan, bu pahalı ve sınırlı maddeye bağlılığını azaltmak bir zorunluluk halini almıştır. Balık unu, hayvancılık sektöründe de yaygın olarak kullanılmaktadır. Dünya toplam balık unu üretiminin % 86’sının, 1990 yılında tavuk, domuz ve ruminant rasyonlarında kullanıldığı belirtilmiştir (Tacon, 1994).

Ülkemizde de, her geçen gün balık üretim tesislerinin sayısı artmakta, buna paralel olarak balık yemi ve dolayısıyla balık ununa olan talep artmaktadır. Ülkemiz halen balık unu ithalatçısı durumundadır. Balık rasyonlarında kullanılan balık ununun bir kısmının alternatif protein kaynaklarıyla karşılanması yem maliyetinin azaltılmasına yardımcı olacaktır. Nitekim,

bitkisel protein kaynakları olan yağlı tohum küspeleri, değirmencilik ve nişastacılık yan ürünleri hayvansal protein kaynaklarına göre daha ucuz olmaktadır. Özellikle, balık rasyonlarında kullanılan bitkisel kökenli proteinlere esansiyel amino asit ilave edilmesi ve yeni işleme teknolojilerinin uygulanması bu protein kaynaklarının değerliliğini artırdığı yapılan pek çok çalışma sonucunda görülmüştür. Balık rasyonlarında, balık ununa alternatif olarak en çok kullanılan bitkisel protein kaynakları soya fasulyesi, mısır glütenu, ayçiçeği tohumu küspesi, kolza, pamuk tohumu küspesi, bakla, bezelye, patates proteini konsantresi vs şeklinde sıralanmaktadır (Çakmak, 2000).

Bir yem maddesi veya rasyonun mükemmel bir besin kompozisyonuna sahip olması, o yemin çok iyi bir yem olduğu anlamına gelmez. Bu yem veya rasyonun kalitesi, bunu tüketen canlıya olan yararışlılık derecesine bağlıdır. Kimyasal analizlerle, yemler ve yemlerle birlikte alınan besin maddelerinin kalitesi üzerine bilgi edinebiliriz. Ancak, bunların hayvansal organizmaya gerçek yararışlılık derecesi organizma içerisinde kullanılabilen yani, organizmada kaçınılmaz kayıplardan sonra sindirilen, emilen ve metabolizlenen miktarları ile ölçülür. Söz konusu kayıplardan en önemlisi, emilmeyen ve dışkı ile atılan kısımdır. Bu ise, sindirim denemeleri ile elde edilir. Bir rasyon yada yemin değeri, tüketilen değil balıklar tarafından kullanılan miktarına bağlıdır (Sarı ve Çakmak, 1996).

Türkiye dünyanın en önemli fındık üretici ülkesi olup, son yıllarda üretimimiz azalmış olmakla birlikte yine de dünya fındık üretiminin yaklaşık %70' i tek başına Türkiye tarafından gerçekleştirilmektedir (Babadoğan, 2008).

Bu araştırmanın amacı; ülkemizde üretimi yapılan ve içerdđi yüksek protein oranıyla değerli bir yem maddesi olan, fındık küspesinin, sazan yemlerinde protein kaynağı olarak kullanılabilme düzeyini ve balık etindeki ham besin öğeleri üzerindeki etkisini araştırmaktır.

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

2.1. *Cyprinus carpio* Hakkında Genel Bilgiler

Sazan balıklarının sırt yüzgeçleri baştan başlayarak kuyruk kısmına yakın uzanır. Sırt yüzgeçleri içerisinde 3 veya 4 kalın ve sert kılçık vardır. Sayıları 17'den 22'ye kadar kadar değişen kılçıklar (şua) ise nispeten daha ince ve yumuşakçadır. Ağızları başlarının tam uç kısmında olup vücutlarına oranla ufaktır. Dudakları ince bir yapıdadır. Sazan balıkları yapı bakımından kendilerine özgü bir vücut yapısına sahiptirler. Ağız kenarlarında 4 adet etten bıyıkları vardır. Ön bıyıklar kısa ve ince, arka bıyıklar ise kalın ve uzuncadır. Renkleri çok değişik olabilen sazan balıkları bölgelere ve yerlere göre kırmızı, beyaz olabildikleri gibi esas renkleri yeşile çalan açık kahverengiye yakındır. Uzunluk bakımından 80 cm' ye ve canlı ağırlık yönünden 15-20 kg' a ulaşabildikleri görülür(Alpbaz, 1984). Kulakları ile hava keselerini birleştiren ve adına Weber cihazı denen bir küçük kemik zincirine sahiptir (Çelikkale, 2002).

Alem : Animalia
Şube : Chordata
Alt Şube : Vertebrata
Sınıf : Actinopterygii
Takım : Cypriniformes
Aile : Cypinidae
Cins : Cyprinus
Tür : *Cyprinus carpio* (URL1)

Sazan bir ılık su balığıdır. Sazan dipten beslenen omnivor bir balıktır. Besinlerini bentik su hayvanları, planktonlar ve bitkisel artıklarla bitki parçaları oluşturur. Kültürü yapılan sazanlara bitkisel orjinli yemler ve karma yemler verilir. Sazan zeminde bulunan küçük su canlılarını çamurla birlikte alır. Sonra çamuru geri atar, bu nedenle zeminde çamur içinde karakteristik oyuklar açtığı gözlenir (Atay, 1990).

Erkekler 3, dişiler 3-4 yaşlarında eşeyssel olgunluğa ulaşırlar. Yumurta bırakma zamanı, su sıcaklığına bağlı olarak Nisan-Haziran arasındadır. Yumurtalar zemini bitkilerle kaplı, oldukça sakin ve sığ ortamlara bırakılır. Yumurta bırakmak için ideal olan su sıcaklığı 17-22 °C

arasındadır. Dişinin yaş ve büyüklüğüne bağlı olarak bir defada bırakılan yumurta sayısı 1.000.000-1.600.000 arasında değişir. Yumurta çapı 1- 1.5mg. arasındadır (Polat ve Uğurlu, 2007). Yumurtalar hardal tohumu kadar ve kül rengindedir. Yavrular rotatoria, infusaria ve mikroorganizmalarla beslenirler (Demirsoy, 1993).

2.2. Fındık Küspesinin Yem Olarak Kullanımı

Fındık küspesi, Palamutgiller (Betulaceae) familyasının (Corylus sp.) türüne giren fındık meyvaları içlerinin, çeşitli yağ çözücülerini ile çözülerek (ekstraksiyon) veya ekspeller yahut adi presle sıkılarak yağı alınmış kalıntılardır (Ocak ve diğ., 1994).

Fındık üretiminin bol olduğu yıllarda veya çeşitli nedenlerle insan tüketimine sunulabilecek olan miktarlardan artan iç fındıklar, bozulmamış olmamaları koşuluyla, yağ üretiminde kullanılırlar. Genellikle ekstraksiyon yöntemiyle işlenen iç fındıklardan elde edilen küspe ham protein bakımından zengin ve zarı ile birlikte işlenmesine rağmen ham selülozca fakir olurlar. Fındık kabuklarının hemen hemen hiç sindirilememesi nedeniyle, kabuklarıyla birlikte işlenmemesi gerekir. Kabuklu işlenmiş fındığın yem olarak kullanılması önerilmez (Akyıldız, 1992).

Fındık küspesinin amino asit yapısı incelendiğinde lizin ve metionin gibi bazı amino asitler yönünden fakir olmasına karşın arginin, lösin ve izölösün bakımından zengin bir yapı göstermektedir (Ocak ve diğ., 1994).

Yurdumuzda soya küspesi yetersizliği son yıllarda fındık küspesi (FK) ile kapatılmaya çalışılmakta ve bir kısım karma yem üreticileri FK' nin SK yerine ikame edilebilecek üstünlükte bulunduğunu belirtmektedirler (Ocak ve diğ., 1994).

Ülkemizde üretilen fındık küspesinin yem maddesi olarak kullanımına baktığımızda, aşağıda sıralandığı gibi, yaygın olarak kara hayvanlarının rasyonlarında denendiği görülmektedir.

Etlik piliç rasyonlarında, soya fasülyesi küspesi yerine fındık küspesinin kullanılması olanakları ile ilgili yapılan bir araştırmada, rasyonlara soya fasülyesi küspesi sırasıyla % 13, 10, 5 ve 0, fındık küspesi sırasıyla % 0, 5, 10 ve 15 düzeyinde katılmıştır. Sekiz hafta süren araştırma sonucunda, rasyondaki soya fasülyesi küspesinin yerine % 5 fındık küspesi katılmasının uygun olacağı bu oranın üzerinde ilave edilmesinin ise canlı ağırlık artışını olumsuz yönde etkileyeceği kanısına varılmıştır (Akkılıç ve diğ., 1982).

Özen ve Erener (1992) tarafından yumurta tavuğu rasyonlarında soya fasülyesi küspesi proteini'nin yerine % 0, 20, 40, 60, 80 ve 100 oranlarında fındık küspesi proteini kullanılmıştır. Yirmi dört hafta süren araştırma sonucunda yem dönüşüm oranı, yem tüketimi gibi parametreler

gruplar arasında farklılık göstermemiş, % 40'dan fazla fındık küspesinin soya fasulyesi küspesi yerine kullanılması önerilmemektedir.

Şehu ve diğ., (1996) tarafından yapılan bir araştırmada, bildircin rasyonlarına katılan fındık küspesinin büyüme ve karkas randımanı incelenmiştir. Bu araştırmada fındık küspesi, bildircin rasyonlarına % 10, 15, 20, 25 ve 30 oranlarında katılmış, araştırma sonucunda rasyonlarında % 25 ve 30 düzeyinde fındık küspesi bulunan grupların canlı ağırlıkları diğer gruplara göre istatistiki açıdan önemli derecede ($p<0,01$) düşük bulunmuştur.

Fındık küspesinin balık (alabalık) rasyonlarında kullanımı ile ilgili olarak yayınlanmış sadece bir yüksek Lisans Tezi ve bir araştırmanın olduğu görülmektedir.

Doğan (2005) tarafından yapılan bir araştırmada, farklı oranlarda fındık küspesi içeren isonitrojenik rasyonların gökkuşağı alabalığının, (*Oncorhynchus mykiss*), büyüme, kimyasal yapı ve sindirilebilirlik oranları üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada balıklar, rasyonlara, % 0 (1.grup), % 15 (2. grup), % 30 (3. grup) ve % 45 (4. grup) oranında fındık küspesi içerecek şekilde hazırlanan 4 deneme rasyonu ile 60 gün süre ile beslenmişlerdir. Deneme sonunda, rasyondaki fındık küspesi oranının gökkuşağı alabalığının canlı ağırlık artışı (CAA, %) ve spesifik büyüme oranı (SBO, %) üzerinde etkili bir faktör olduğu ve rasyondaki fındık küspesi oranının artması ile büyümenin gerilediği saptanmıştır. En yüksek CAA ve SBO, 1. ve 2. gruplardan elde edilirken, rasyondaki fındık küspesi oranının %30'a kadar yükselmesinin yem değerlendirme sayısı (YDS) ve protein değerlendirme randımanını (PDR) etkilemediği saptanmıştır. En düşük CAA (92.76 ± 0.06), SBO (1.09 ± 0.00) ve PDR (1.81 ± 0.15) ile en yüksek YDS (1.23 ± 0.10) 4. gruptan elde edilmiştir. Deneme sonunda elde edilen kondüsyon faktörü (KF), hepatosomatik indeks (HSI) ve viserosomatik indeks (VSI) değerlerinin, rasyondaki fındık küspesi oranının artışından etkilenmediği saptanmıştır. Tüm deneme gruplarında, protein (% 90.93-% 91.76) ve yağ (% 96.78-% 98.33) sindirilme oranları oldukça yüksek oranda bulunmuş olmakla birlikte, istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Total sindirilme oranları ise rasyondaki fındık küspesinin artışına bağlı olarak azalmıştır. Deneme sonuçlarına göre, gökkuşağı alabalıklarında optimum büyümenin gerçekleşmesi için, rasyonlarda %15 oranında fındık küspesinin kullanılabilceği belirlenmiştir.

Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerinde soya unu yerine fındık ununun kullanılabilirliğini incelemek amacıyla Bilgin ve diğ., (2007) tarafından bir araştırma yapıldığı görülmektedir. Araştırmada dengeli bir şekilde hazırlanmış, soya küspesi içeren ticari alabalık kontrol yemi (Diet 1) ve soya küspesi yerine % 20 oranında fındık küspesi içeren (Diet 2) ve % 30 oranında fındık küspesi içeren (Diet 3) yemleri hazırlanmıştır. Her bir yem, 3 grup 3 tekerrür halinde (başlangıç ağırlığı; $36 \pm 1,37$ g; ortalama \pm S.D.), sıcaklığı ortalama $15 \pm 0,11$ °C olan

su ortamında tutulan balıklara toplam canlı ağırlıklarının % 2'si oranında günde iki kez saat 0800 ve 1600'da verilmiş ve doğal ışıklandırma uygulanan çalışma 64 gün sürmüştür. Araştırma sonucunda kontrol yemi (Diet1) ile Diet 2 arasında ağırlık artışı yönünden fark önemsiz bulunmuştur. Diet 1'deki ağırlık artışı Diet 3'teki ağırlık artışından önemli derecede yüksek bulunmuştur. Soya unu içeren yemle beslenen balıkların vücutlarındaki yağ oranı diğer yemlerle beslenen balıkların yağ oranına göre daha yüksek değerde bulunmuştur. Ağırlık artışı, yem değerlendirme oranı, spesifik büyüme oranı ve görünür net protein birikimi verileri ekstrüde alabalık yemlerinde soya küspesinin yerine % 20 ve % 30 oranında fındık küspesinin kullanılabileceğini göstermiştir.

2.3. Balık Yemlerinde Bitkisel Protein Kullanımı

Hayvansal kökenli protein kaynaklarına göre daha ucuz olan bitkisel kökenli yem maddelerinin, alabalık rasyonlarında da balık unu yerine kullanılabilirliği üzerine araştırmalar yapıldığı görülmektedir.

Gökkuşluğu alabalığı rasyonlarında Öztürk ve Atay (1977), tarafından yapılan bir araştırmada, balık unu yerine pamuk ve ayçiçeği tohumu küspelerinin ayrı ayrı ve birlikte kullanımı denenmiş, araştırma sonunda, rasyonlarda bitkisel protein kaynakları düzeyinin artmasıyla gelişmenin giderek azaldığı, ancak yem değerlendirme katsayısının etkilenmediği belirtilmiştir. Sonuç olarak, alabalık rasyonlarında bitkisel protein miktarının artırılması ile büyümenin gerilediği ancak ülkemiz şartları ve ekonomik durumu göz önüne alınıp, balık ununun bir kısmı yerine pamuk ve ayçiçeği tohumu küspelerinin ayrı ayrı ve birlikte kullanılabilme olanaklarının mümkün olduğu belirtilmiştir.

Atay ve Tatar (1980) yaptıkları araştırmada, % 60 oranında balık unu içeren kontrol rasyonundaki balık ununun % 50'si yerine mısır glütenu ve et-kemik ununun alabalık rasyonlarına emniyetle katılabileceğini, balık ununun tamamı yerine mısır glütenu ve et-kemik ununun katılmasının elverişli olmayacağını bildirmişlerdir.

Viola ve diğ. (1982) tarafından sazan balıklarında yapılan bir araştırmada, balık ununun %40'ının yerine deneme rasyonlarında soya küspesi kullanılması, kontrol rasyonundaki gibi protein ve enerji kullanımı ve aynı büyümeyi kazanabilmek için %5 yağ ve metiyoninle desteklenmiş olmasına ihtiyaç olduğu saptanmıştır. Balık ununun tamamı yada çoğunun yerine soya küspesi kullanabilmek için ise rasyonun metiyoninle desteklenmiş olmasına, % 0,4-0,5 lizin ve % 10 yağ'a ihtiyaç olduğu gözlemlenmiştir.

Ufodike ve Matty (1983), aynalı sazan rasyonlarında bitkisel yem maddeleri olan manyok ve pirinç kullanımını araştırmışlardır. Manyok, % 15, % 30 ve % 45 oranlarında

kullanılarak üç rasyon, pirinç, aynı şekilde % 15, % 30 ve % 45 oranlarında kullanılarak üç rasyon ve bu iki bitkiyi içermeyen selüloz balık unu ve kazeinden oluşan bir kontrol rasyonu hazırlanmıştır. İzonitrojenöz olarak hazırlanan rasyonlarla balıklar 10 hafta boyunca beslenmiş ve besin maddeleri sindirimi, yem değerlendirme ve doku kompozisyonları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, en iyi büyüme % 45 pirinç içeren rasyonla beslenen gruptan elde edilmiştir. Karbonhidrat sindiriminin manyok ve pirinç içeren rasyonlarda yüksek düzeyde ve % 86 - % 97 aralığında, manyok ve pirinç içermeyen kontrol rasyonunda % 17 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Protein sindirimi kontrol rasyonunda % 76, manyok veya pirinç içeren rasyonlarda % 83.5 ile % 88 aralığında elde edilmiştir. Değerlendirilebilir miktarda sindirilebilir karbonhidrat bulunmayan rasyonlarla beslenen gruplarda hafif düzeyde hipoglisemi görülmüştür. Yemdeki karbonhidratın enerji kaynağı olarak aynalı sazanlar tarafından iyi değerlendirildiği görülmüştür.

Pongmaneerat ve diğ., (1993) tarafından soya unu - mısır gluteni kombinasyonu ile et-kemik unu sazan balığı (*Cyprinus carpio* L.) rasyonlarında kısmen veya tamamen balık unu yerine kullanılmıştır. % 37 oranında ham protein içeren kontrol rasyonundaki balık ununun yerine % 56, 78, 89 ve 100 oranlarında bu proteinler kullanılmıştır. Balık unun yerine % 100 bu protein kaynakları kullanılan rasyonlara kristal amino asit ilavesi yapılmıştır. Kontrol rasyonu en iyi büyüme oranı, yem etkinliği ve protein etkinlik oranı göstermiştir. Balık unu yerine % 56 oranında soya ve mısır gluteni içeren rasyon kontrol grubuna yakın ağırlık artışı ve yem etkinliği sağlamıştır fakat daha yüksek oranlarda soya unu, mısır gluteni ve et-kemik unu içeren rasyonlar daha düşük büyüme ve yem kullanımı sağlamıştır. Balık unu yerine % 100 oranında bu üç protein kaynağı ile lizin, metiyonin ve treonin katkılı yemlerle beslenen grupta yem etkinliği ve büyüme kontrol grubuna göre % 90 oranında ilerleme sağlanmıştır.

Alabalık rasyonlarındaki balık unu oranını azaltarak bitkisel protein oranını artırmak amacıyla, Moyano ve diğ. (1992) tarafından yapılan bir araştırmada, bakla, soya unu, mısır gluteni ve patates konsantresi kullanılmıştır. Rasyonlar, % 50, % 70 ve % 100 oranında bitkisel proteinden oluşacak şekilde farklı kombinasyonlarda, % 50.2 ham protein bulunduracak şekilde izonitrojenöz ve izokalorik olarak hazırlanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, bitkisel protein oranları % 50 veya % 70 olan rasyonların büyümeyi olumsuz etkilemediği, bu rasyonların balıklar tarafından kullanımının, ticari bir alabalık yemi ve tamamen balık unundan oluşan kontrol rasyonuyla elde edilen büyüme ile mukayese edildiğinde benzer sonuçlar verdiğini belirtmektedirler.

Son yıllarda, geleneksel yem maddelerinin dışında, sazan rasyonlarında, yeni bazı bitkisel yem ham maddelerinin bazı araştırmalarda denendiği görülmektedir. Bu araştırmalardan bazıları aşağıda sıralanmaktadır.

Siddhuraju ve Becker. (2001) tarafından sazan (*Cyprinus carpio* L.) rasyonlarında, rasyon proteininin % 10, 20, 30 ve 40' ı yerine (*Mucuna pruriens* var. *utilis*) tohumları kullanılmıştır. Deneme sonunda büyüme oranları, yem dönüşüm oranı, görünür net protein kullanımı gibi parametreler kontrol ve % 10 mucuna içeren yemlerde yakın değerlerde görülürken, daha yüksek oranlarda Mucuna içeren 3, 4 ve 5. no' lu yemlerde bu parametreler daha düşük bulunmuştur.

Hossain ve diğ. (2001) tarafından sazan balıklarında (*Cyprinus carpio* L.) yapılan bir araştırmada, rasyonda protein kaynağı olarak *Sesbania aculeata* adlı baklagil tohumlarının kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu baklagil tohumları farklı oranlarda rasyonlara ilave edilmiş (% 12, 24, 36, ve 48), kontrol yeminde ise % 50 oranında balık unu kullanılmıştır. Her grup iki tekerrürlü olacak şekilde kurulmuş, her tekerrürde 8 balık kullanılmıştır.

Virk ve Saxena (2003) tarafından yarı entansif yetiştiricilik koşullarında *Cyprinus carpio* ve *Labeo rohita* rasyonlarına pirinç kepeği ve yarfıştığı küspesi yerine % 20, 35 ve 50 oranlarında *Amaranthus* bitkisi tohumları katılmıştır. Maksimum ağırlık artışı % 20 *Amaranthus* içeren rasyonda elde edilmiştir. *Labeo rohita'* nın *Cyprinus carpio'* dan daha iyi bir gelişme gösterdiği belirtilmiştir.

Hasan ve diğ., (1997) tarafından farklı yağlı tohum küspeleri ve leucaena bitkisinin yaprak unu'nun sazan yemlerinde protein kaynağı olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır. Sazan rasyonlarında balık unu yerine farklı oranlarda hardal, susam, keten tohumu, Hindistan cevizi içi ve yarfıştığı küspesi ile leucaena yaprağı unu kullanılmıştır (total proteinin maksimum % 75'i kadar). Susam küspesi üç farklı düzeyde deneme rasyonlarında yer alırken (total proteinin % 25, 50 ve 75'ini karşılayacak şekilde), hardal ve keten tohumu rasyondaki total proteinin % 25 ve 50'sini karşılayacak düzeyde ve yarfıştığı rasyon proteinin % 25 ve 75'ini karşılayacak düzeyde deneme rasyonlarında kullanıldı. Hindistan cevizi içi ve leucaena rasyondaki total proteinin % 25'ini karşılayacak düzeyde deneme rasyonlarında kullanıldı. Kontrol rasyonunda balık unu tek protein kaynağı olarak kullanıldı. İzonitrojenz rasyonlar % 40 protein içerecek şekilde hazırlandı ve her grup  tekerrürlü şekilde yürütüldü. Araştırmada deneme yemlerinin yem tüketimi, yaşama oranı, büyüme, yem dönüşümü, protein kullanımı ve sindirimi, vücut kompozisyonu ve histopatolojik değişimler üzerindeki etkisi incelendi. Bu araştırmanın sonucunda rasyonlarda kullanılan bitkisel proteinin tipi ve kullanılan oranları, büyüme ve

performans üzerinde önemli şekilde etkili olmuştur. Kontrol rasyonu ile % 25 oranında keten tohumu ve % 25 oranında yerfıstığı içeren rasyonlarla beslenen gruplar arasında büyüme ve yem dönüşüm oranlarındaki fark önemli ($p>0.05$) bulunmamıştır. En düşük performans, toplam rasyon proteininin % 25'ini leucaena yapraklarından sağlayan yemlerle beslenen grupta gözlenmiştir. Benzer eğilim protein etkinlik oranı ve görünür net protein kullanımı için de gözlenmiştir. Görünür protein sindirimi, en düşük oranda sindirilen (% 63) ve % 25 leucaena içeren yem hariç, diğer tüm rasyonlarda genel olarak benzer değerlerde (% 78-90) olduğu görülmüştür. Karkas kompozisyonunu, kontrol rasyonu ve % 25 oranında leucaena içeren yemlerle beslenen gruplar hariç, farklı rasyonlar etkilememiştir.

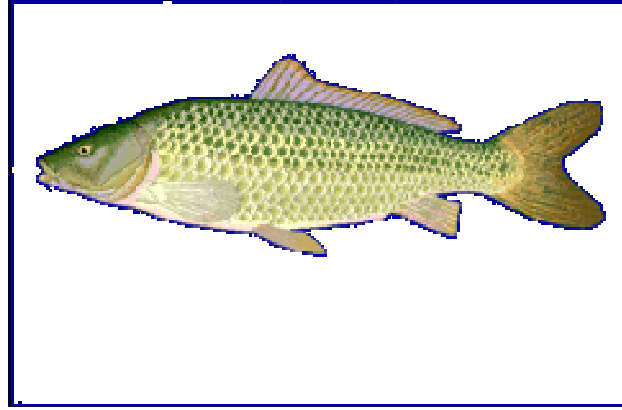
3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinde Akvaryum Laboratuvarı'nda Ocak 2008-Mayıs 2008 tarihleri arasında yürütüldü.

3.1. Materyal

3.1.1. Balık

Çalışmada, DSİ IX. Bölge- Keban Barajı Su Ürünleri Şube Müdürlüğü'ne ait üretim tesislerinden sağlanan aynı dönem çıkışlı, ağırlıkları ($6,5 \pm 0,1$) olan toplam 300 adet *Cyprinus carpio* yavruları kullanıldı (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Pullu sazan *Cyprinus carpio*' nun lateral görünüşü (URL 1).

3.1.2. Yem

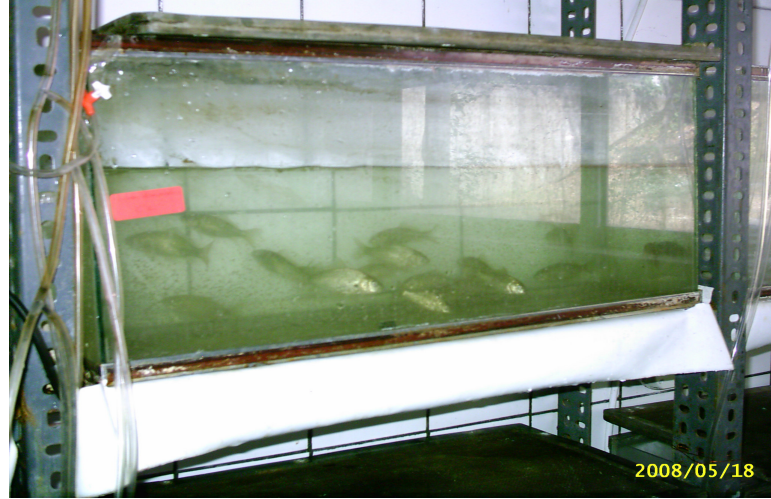
Araştırma rasyonlarında kullanılan fındık küspesi ve fındık yağı Ordu Yağ Sanayi A.Ş. Fabrikasından, buğday unu, balık unu Özüğür Yem Sanayi A.Ş.' den vitamin karması (Roche) ve mineral karması aracı bir firmadan temin edildi.

3.2. Metot

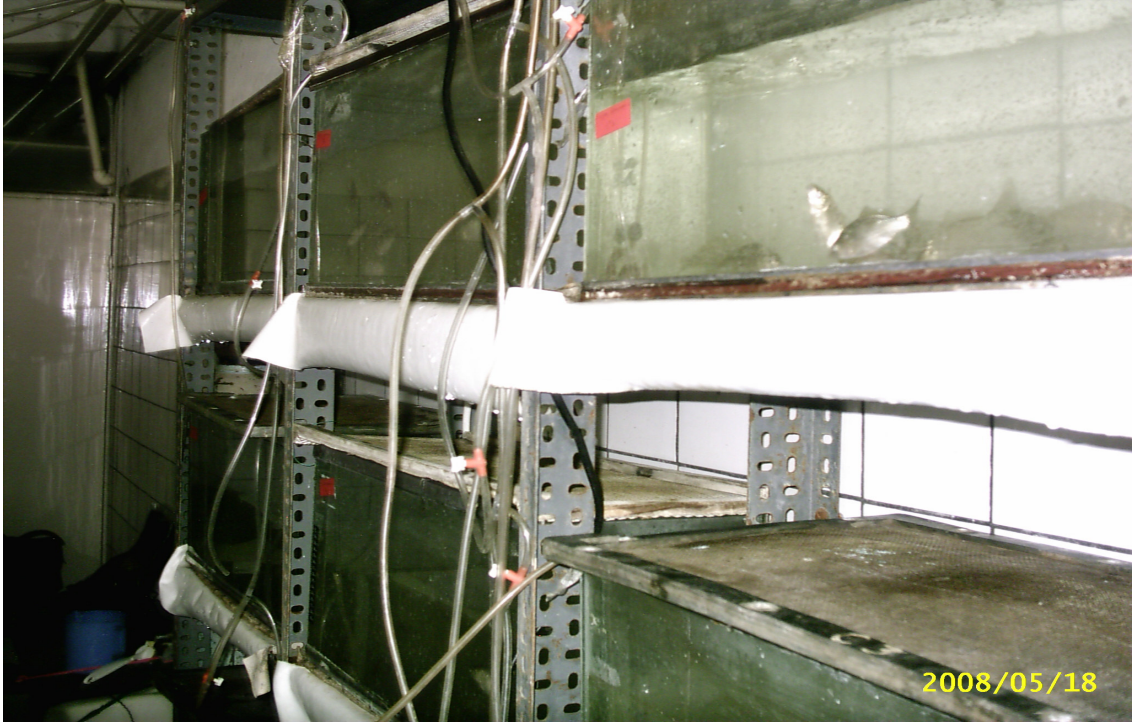
3.2.1. Denemenin Planlanması ve Kurulması

Deneme süresi 4 ay olarak planlanan bu çalışmada, yavru sazan balıkları tesadüf parselleri deneme planına göre cam akvaryumlara stoklandı (Şekil 3.2., ve Şekil 3.3.). Üç tekrar olarak

yürütülen çalışmada araştırma grupları için 60x30x25 cm, boyutlarında olan toplam 15 adet cam akvaryum kullanıldı (Şekil 3.2.). Her akvaryuma 20 adet *Cyprinus carpio* yerleştirildi. Balıkların ağırlıkları 0,01g hassasiyetli dijital bir terazide tartılarak belirlendi. Denemeler 15 ± 2 °C su sıcaklığında gerçekleştirildi. Akvaryumlar hava motoru yardımıyla havalandırıldı. Balıkların yemlenmesi, günde iki kez balıklar görsel doygunluğa erişinceye kadar yapıldı. İki günde bir balıkların bulunduğu akvaryumlar sifonlanarak temizlendi.



Şekil 3.2. *Cyprinus carpio* yerleştirilmiş bir akvaryumun görünüşü.



Şekil 3.3. Araştırmanın yürütüldüğü akvaryumlar.

3.2.2. Araştırma Rasyonlarının Hazırlanması

Kontrol ve deneme rasyonlarını hazırlamak amacıyla, temel yem ham maddeleri olarak balık unu, fındık küspesi, buğday unu ve sıvı yağ kullanıldı.

Tablo 3.1. Deneme yemlerinde kullanılan yem ham maddelerinin yapısı, %, balık unu, buğday unu ve fındık küspesinin amino asit yapısı (%).

<i>Ham Besin İçerikleri</i>	Balık Unu*	Fındık Küspesi*	Buğday Unu*
Kuru Madde	89.00	91.97	89.00
Ham Protein	64,30	43.00	14,6
Ham Yağ	7,30	3.86	1,5
Ham Selüloz	1.00	8.20	4,2
Ham Kül	14,1	6.10	2,8
<i>Aminoasit Yapısı</i>			
<i>Esansiyel Aminoasitler</i>			
Treonin	3.43	0.89	0,54
Valin	3.91	1.26	0,75
Metiyonin	2.29	0.15	0,18
İzolösin	3.41	2.82	0,67
Lösin	5.80	2.72	1,08
Fenilalanin	3.12	1,21	0,64
Lizin	6.32	0.99	0,67
Histidin	2.55	1.07	0,38
Arjinin	4.42	4.53	0,92
<i>Esansiyel Olmayan AA'ler</i>			
Aspartik asit	7.50	4.57	
Glutamik asit	9.89	9.38	
Tirosin	2,24	0,15	
Serin	3.15	1.58	
Prolin	2.79	0.80	
Glisin	3.69	1.36	
Alanin	4.65	0.32	
Sistin	0.11	0.66	
Trosin	2.31	0.15	

* Balık ve Buğday ununun amino asit yapısına ait değerler NRC (1990) tablo verileri'den, fındık küspesinin amino asit yapısına ait değerler ise Erener, (1991)'den alınmıştır.

Çalışmada kullanılan rasyon öğelerinden balık unu, fındık küspesi ve buğday ununun ham besin içerikleri ile balık unu, fındık küspesi ve buğday unu'nun amino asit kompozisyonları Tablo 3.1' de verilmiştir.

Deneme rasyonları, ortalama % 40 oranında ham protein içerecek şekilde, kontrol rasyonundaki balık unu azaltılarak yerine artan oranlarda fındık küspesi kullanılarak oluşturuldu (Kontrol, D1, D2, D3, D4) (Tablo 3.2)

Tablo 3.2. Deneme rasyonlarının yapısı, (%).

<i>Rasyon Öğeleri</i>	<i>%</i>				
	Kontrol	D1	D2	D3	D4
Fındık Küspesi	-	10	20	30	40
Buğday Unu	39,5	32,5	26,5	19,5	12,5
Balık Unu	55	50	44	39	34
Selüloz	-	2	4	6	8
Yağ	4	4	4	4	4
Vitamin Karması ¹	1	1	1	1	1
Mineral Karması ²	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Toplam	100	100	100	100	100
<i>Kimyasal Analizler</i>					
Ham Protein	41,12	41,19	40,80	40,82	40,90
Ham Yağ	8,60	8,52	8,38	8,29	8,21
Ham Kül	8,85	8,57	8,16	7,89	7,60
Ham Selüloz	2,21	4,60	7,10	9,50	11,80
Azotsuz Öz Madde*	39,22	37,12	35,56	33,50	31,49
Toplam Enerji (Kcal/kg)*	4652,22	4562,69	4464,54	4372,99	4287,70

1) Vitamin Karması : A vitamini 10,000,000 IU, D₃ vitamini 1,000,000 IU, E vitamini 100,000 IU, K vitamini 15,000 mg, B₁ vitamini 5,000 mg, B₂ vitamini 15,000 mg, Niasin 150,000 mg, Kalsiyum D-Pantothenate 50,000 mg, B₆ vitamini 10,000 mg, B₁₂ vitamini 20 mg, Folik Asit 3,000 mg, D-Biotin 1,000 mg, Kolin Klorid 500,000 mg, C vitamini 300,000 mg.

2) Mineral Karması (g/1000 g karma): Fe (FeSO₄ · 7H₂O) 13, Cu (CuSO₄ · 5H₂O) 6, Mn (MnSO₄) 18, I (KIO₃) 2, Taşıyıcı madde 933, ZnSO₄ 7H₂O 28.

*Hesaplama ile belirlenmiştir.

Araştırmada kullanılan yemlerin esansiyel aminoasit düzeyleri, tablo verilerinden (NRC, 1990;) yararlanılarak hesaplanmış ve Tablo 3.3’de sunulmuştur.

Tablo 3.3. Deneme rasyonlarındaki esansiyel aminoasit düzeyleri, %.

Esansiyel Aminoasitler	Kontrol	D1	D2	D3	D4
Treonin	2,09	1,96	1,81	1,69	1,57
Valin	2,44	2,31	2,16	2,03	1,91
Metiyonin	1,32	1,20	1,07	0,96	0,85
İzolösin	2,13	2,19	2,23	2,29	2,35
Lösin	3,61	3,52	3,37	3,28	3,18
Fenilalanin	1,96	1,76	1,53	1,33	1,14
Lizin	3,73	3,46	3,14	2,88	2,61
Histidin	1,55	1,49	1,43	1,38	1,32
Arjinin	2,79	2,95	3,08	3,27	3,42

İhtiyaç düzeyi, rasyondaki % oran olarak verilmiştir.

Rasyonları oluşturan yem maddeleri belirlenen oranlarda tartularak homojen bir karışım sağlanacak şekilde karıştırıldı. Daha sonra, belirlenen miktarlarda vitamin ve mineral karmalarını içeren karışımla karıştırıldı. Hamur haline getirilen materyal kıyma makinesinden geçirilerek pelet haline getirildi (şekil 3.4). Hazırlanan peletler tepsilere yerleştirilip, yem fırınında 60 °C’ de 24 saat bekletilerek kurutuldu (şekil 3.5, şekil 3.6 ve şekil 3.7). Kurutulan peletler kırma işlemine tabi tutularak, balıkların tüketebilecekleri boyutlara getirildi. Yemler kullanılıncaya kadar plastik muhafaza kapları içerisinde ve 4 °C’ de muhafaza edildi.



Şekil 3.4. Hamur haldeki karışımın kıyma makinasından geçirilmesi.



Şekil 3.5. Yem materyalinin kıyma makinesinden geçirildikten sonraki hali.



Şekil 3.6. Yem fırınında kurutulmuş pelet yemler.



Şekil 3.7. Kırma işlemine hazır kurutulmuş pelet yemler.

3.2.3. Büyüme ve Yem Parametrelerinin Hesaplanması

Araştırmada, farklı oranlarda pullu sazan rasyonlarına katılan fındık küspesi'nin büyüme, yem değerlendirme ve balık etinin kimyasal özellikleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla; balıkların ağırlık artışı, oransal büyüme, günlük spesifik büyüme oranı, yem dönüşüm oranı ve kondisyon faktörü aşağıda belirtilen formüllere göre hesaplandı:

3.2.3.1. Ağırlık Artışı

Balıkların ağırlık artışlarının belirlenmesinde Çelikkale (2002) tarafından belirtilen yöntem kullanıldı. Buna göre, canlı ağırlık artışı (CAA); balıkların periyot sonundaki ortalama ağırlığından periyot başındaki ortalama ağırlığının çıkarılmasıyla bulundu.

$$CAA = W_t - W_{t-1}$$

W_t : Periyot sonundaki ortalama ağırlık (g).

W_{t-1} : Periyot başındaki ortalama ağırlık (g).

3.2.3.2. Oransal Büyüme (OB)

Balıkların oransal büyümelerinin belirlenmesinde Çelikkale (2002) tarafından belirtilen yöntem kullanıldı. Buna göre, oransal büyüme deneme boyunca kazanılan ortalama ağırlığın deneme başı ortalama ağırlığına oranlanmasıyla belirlendi. Oransal büyüme aşağıdaki eşitlikle bulundu.

$$OB = [(W_t - W_{t-1}) / W_{t-1}] \times 100$$

W_t : Periyot sonundaki ortalama ağırlık (g).

W_{t-1} : Periyot başındaki ortalama ağırlık (g).

3.2.3.3. Ağırlıkça Günlük Spesifik Büyüme Oranı

Ağırlıkça günlük spesifik büyüme oranı (SBO) balığın bir günde kendi ağırlığının yüzde kaçını kadar büyüdüğünü ifade etmekte ve balık büyümesini ifade açısından daha rasyonel bir parametre olarak kullanılmaktadır (Halver, 1989).

$$\text{Ağırlıkça Günlük SBO} = [(\text{Log}_e \text{Wt} - \text{Log}_e \text{Wt-1}) / \text{T}] \times 100$$

Wt: Periyot sonundaki ortalama ağırlık (g).

Wt-1: Periyot başındaki ortalama ağırlık (g).

T: Periyodik süre (gün).

3.2.3.4. Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörünün hesaplanmasında Halver (1972) tarafından belirtilen formül kullanıldı. Böylece, balığa verilen yemin balığın kondisyonu üzerindeki etkisi kantitatif olarak belirlendi. Kondisyon faktörü (K) aşağıdaki eşitlikle bulundu.

$$K = (W/L^3) \times 100$$

W: Balığın ağırlığı (g).

L: Balığın total boyu (cm).

3.2.3.5. Yem Dönüşüm Oranı

Yem dönüşüm oranı (YDO) bir birim canlı ağırlık artışı için ne kadar yem tüketildiğini ifade eder. Yem dönüşüm oranı; periyot süresince tüketilen toplam yem miktarı ve balıkların o periyotta sağladıkları toplam canlı ağırlık artışı kullanılarak aşağıdaki formül yardımıyla tespit edildi (Halver, 1989).

$$\text{YDO} = Y / (\text{Wt} - \text{Wt-1})$$

Y: Periyot süresince harcanan yem miktarı (g).

Wt: Periyot sonundaki ortalama ağırlık (g).

Wt-1: Periyot başındaki ortalama ağırlık (g).

3.2.4. Kimyasal Analizler

Çalışma sonunda balıklardan alınan et örneklerinin; ham protein, ham yağ, ham kül, azotsuz öz madde, kuru madde, su ve toplam enerji düzeyleri AOAC(1995) metotlarına göre belirlendi. Protein “mikro kjeldahl”, ham yağ “soksalet cihazı”, ham kül “kül fırını” kullanılarak analiz edildi. Yemleme sonrası araştırma gruplarına ait akvaryumlardaki suyun fiziksel (renk, koku, sıcaklık, elektriksel iletkenlik) ve kimyasal özellikleri (pH, çözülmüş oksijen, toplam sertlik, NO₃, NO₂, NH₃) belirlendi.

3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

İncelenen parametrelere ait değerlerin aritmetik ortalaması ve standart hatasının hesaplanması, gruplar arası farklılığın önem derecesinin tespit edilmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” ve “Duncan Testi” bilgisayar ortamında SPSS 10.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Gruplar arası farklılıklar 0,05 önem derecesine göre değerlendirildi.

4. BULGULAR

Bu çalışmada, Pullu sazan (*Cyprinus carpio* L.) rasyonlarına artan oranlarda (%10, %20, %30 ve %40) katılan fındık küspesinin bu balıklar tarafından kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla oluşturulan kontrol ve deneme rasyonlarıyla beslenen balıklarda büyüme parametreleri ve balık etinin kimyasal yapısı incelendi. Araştırmada; balığın büyüme parametreleri (canlı ağırlık artışı, oransal büyüme, ağırlıkça günlük spesifik büyüme oranı, kondisyon faktörü), yem değerlendirme (yem dönüşüm oranı) ve balık etinin kimyasal yapısı incelendi

Araştırma gruplarındaki balıkların; canlı ağırlıkları Tablo 4.1.' de, toplam boyları Tablo 4.2.' de, canlı ağırlık artışları (CAA), ağırlıkça günlük spesifik büyüme oranları (SBO), oransal büyüme (OB), kondisyon faktörü (K) ve yem dönüşüm oranları Tablo 4.3' de, deneme sonunu balık etlerindeki ham besin madde analizleri Tablo 4.4' de verilmiştir.

Çalışma süresince, balıkların beslenmesinde kullanılan rasyonların pelet çapı 0,3-0,4 mm olup pelet boyu 0,5-1,5 mm. arasında değişmektedir. Deneme gruplarına ait akvaryumlardaki suyun sıcaklığı 15 ± 2 °C olup, pH'sı 6,5-7,20 arasında değişmekte ve çözülmüş oksijen düzeyi 9,46 mg/L olarak ölçülmüştür.

Tablo 4.1. Araştırma gruplarındaki balıkların aylara göre ortalama canlı ağırlıkları (g).

Aylar *	N	Kontrol	Deneme 1	Deneme 2	Deneme 3	Deneme 4
Şubat (1)	20	7,55±0,25	7,76±0,51	7,43±0,06	7,42±0,29	7,18±0,03
Mart (2)	20	8,46±0,23	8,54±0,58	7,85±0,15	7,60±0,37	7,41±0,26
Nisan (3)	20	9,23±0,27	9,17±0,76	8,19±0,06	8,10±0,46	7,60±0,02
Mayıs(4)	20	9,55±0,36 ^a	9,65±0,53 ^a	8,95±0,3 ^b	8,30±0,2 ^b	7,70±0,10 ^c

*Aynı satırdaki farklı harflere ait ortalama (\pm standart hata) değerler arasındaki farklılıklar önemli ($p<0,05$).

Deneme sonu ortalama canlı ağırlık değerlerine bakıldığında, Kontrol ve Deneme1 en yüksek artışı sağlamış ve birbirine yakın çıkarken, Deneme2 ve Deneme3 daha düşük ve birbirine yakın, Deneme4 grubunun tüm gruplardan daha düşük ağırlık artışı sağlayabildiği ($p<0,05$) görülmektedir Tablo 4.1).

Tablo 4.2. Araştırma gruplarındaki balıkların aylara göre ortalama toplam boyları (cm).

Aylar *	N	Kontrol	Deneme 1	Deneme 2	Deneme 3	Deneme 4
Şubat (1)	20	7,76±0,22	7,88±0,315	7,41±0,27	7,66±0,242	7,48±0,08
Mart (2)	20	8,46±0,08	8,15±0,36	8,08±0,23	8,03±0,28	7,75±0,05
Nisan (3)	20	8,59±0,02	8,49±0,23	8,43±0,1	8,43±0,13	8,20±0,04
Mayıs (4)	20	8,82±0,03 ^a	8,84±0,25 ^a	8,69±0,08 ^b	8,61±0,1 ^b	8,62±0,14 ^b

*Aynı satırdaki farklı harflere ait ortalama (\pm standart hata) değerler arasındaki farklılıklar önemli ($p<0,05$).

Araştırma gruplarında ortalama toplam boy uzunluklarına bakıldığında, Kontrol ve Deneme1 grupları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz çıkarken, D2, D3 ve D4 daha düşük değerlerde ve birbirlerine yakın olduğu görülmüştür (Tablo 4.2).

Tablo 4.3. Araştırma gruplarındaki balıkların deneme sonunda ortalama canlı ağırlık artışları, spesifik büyüme oranları, oransal büyümeleri, kondisyon faktörü ve yem değerlendirme oranları.

Parametreler	N	Kontrol	Deneme 1	Deneme 2	Deneme 3	Deneme 4
CAA (g)	80	3,05±0,14 ^a	3,15±0,07 ^a	2,45±0,08 ^b	1,80±0,06 ^c	1,20±0,1 ^d
SBO (% Gün)	80	0,320±0,02 ^a	0,329±0,01 ^a	0,266±0,01 ^b	0,203±0,01 ^c	0,141±0,02 ^d
OB (%)	80	46,92±2,05 ^a	48,46±1,8 ^a	37,69±2,1 ^b	27,69±1,7 ^c	18,46±1,8 ^d
K	80	1,39±0,03 ^a	1,39±0,06 ^a	1,36±0,09 ^a	1,30±0,06 ^a	1,20±0,11 ^b
YDO	15	1,57±0,28 ^a	1,58±0,25 ^a	1,75±0,1 ^b	1,86±0,28 ^c	1,92±0,29 ^d

*Aynı satırdaki farklı harflere ait ortalama (\pm standart hata) değerler arasındaki farklılıklar önemli ($p<0,05$).

CAA : Canlı ağırlık artışı
SBO : Spesifik büyüme oranı
OB : Oransal Büyüme
K : Kondisyon faktörü
YDO : Yem değerlendirme oranı

Canlı ağırlık artışlarına bakıldığında, en yüksek canlı ağırlık artışının (CAA) Kontrol ve Deneme 1 yemlerinde sağlanmış olduğu (3,05±0,14; 3,15±0,07), bu iki grup arasındaki fark

önemsiz çıkarken ($p<0,05$) Deneme2, Deneme3 ve Deneme 4'deki CA artışı daha düşük ($2,45\pm0,08$; $1,80\pm0,06$; $1,20\pm0,1$) elde edilmiştir (Tablo 4. 3).

Spesifik büyüme oranlarının (SBO), Kontrol ve Deneme 1 ($0,320\pm0,02$; $0,329\pm0,01$) grupları arasında fark görülmezken, bu gruplarla sırasıyla Deneme 2, Deneme 3, Deneme 4 grupları ($0,266\pm0,01$; $0,203\pm0,01$; $0,141\pm0,02$) arasındaki ve bu grupların kendi aralarındaki fark önemli çıkmıştır (Tablo 4. 3).

Oransal büyüme değerleri (OB), SBO değerlerinde olduğu gibi Kontrol ve Deneme 1 ($46,92\pm2,05$; $48,46\pm1,8$) grupları arasında fark görülmezken, bu gruplarla sırasıyla Deneme 2, Deneme 3, Deneme 4 grupları ($37,69\pm2,1$; $27,69\pm1,7$; $18,46\pm1,8$) arasındaki ve bu grupların kendi aralarındaki fark önemli çıkmıştır (Tablo 4. 3).

Kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında Kontrol, Deneme 1, Deneme 2, Deneme 3 yemleri arasındaki farkın önemli olmadığı ($1,39\pm0,03$; $1,39\pm0,06$; $1,36\pm0,09$; $1,30\pm0,06$), Deneme 4'ün ise ($1,20\pm0,11$) diğer gruplardan farklı olduğu görülmektedir.

Yem değerlendirme oranlarına bakıldığında, en iyi sonucun Kontrol ve Deneme1 yemlerinde ($1,57\pm0,28$; $1,58\pm0,25$) elde edildiği, bu iki grup arasındaki farkın önemsiz olduğu, Deneme2, Deneme3 ve Deneme 4 gruplarında YDO değerlerinin sırasıyla ($1,75\pm0,1$; $1,86\pm0,28$; $1,92\pm0,29$) olduğu ve aralarındaki farkın önemli olduğu görülmektedir (Tablo 4.3)

Deneme sonunda balık etindeki ham protein değerleri % 13,93 ile % 14,86 arasında, ham yağ oranları % 7,64 ile 8,99 arasında, ham kül değerleri % 1,82 ile 1,96 arasında, su oranları % 78,42 ile % 81,35 arasında, arasında değişim göstermiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Araştırma gruplarındaki balıkların denemenin sonunda balık etindeki ham besin madde düzeyleri (yaş ağırlığın %' si olarak).

Ham Besin Ögeleri	N	Başlangıç	Kontrol	Deneme1	Deneme2	Deneme3	Deneme4
Protein	20	$14,08\pm0,4$	$14,86\pm0,77^a$	$14,73\pm0,5^a$	$14,03\pm0,08^b$	$13,93\pm2,48^b$	$13,96\pm1,03^b$
Yağ	20	$7,32\pm0,2$	$8,80\pm0,7^a$	$8,99\pm0,94^a$	$7,74\pm1,11^b$	$7,66\pm1,3^b$	$7,64\pm0,84^b$
Kül	20	$1,72\pm0,8$	$1,83\pm0,11^a$	$1,82\pm0,23^a$	$1,94\pm0,06^b$	$1,91\pm0,15^b$	$1,96\pm0,17^b$
Su	20	$79,94\pm0,4$	$78,42\pm0,46^a$	$79,73\pm0,17^a$	$79,84\pm0,51^a$	$81,84\pm0,94^b$	$81,35\pm0,12^b$

* Aynı satırdaki farklı harflere ait ortalama (\pm standart hata) değerler arasındaki farklılıklar önemli ($p<0,05$).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bitkisel protein kaynakları, hayvansal kökenli protein kaynaklarından daha ucuz olmaları nedeniyle, bu kaynakların balık rasyonlarında kullanımı ile ilgili pek çok araştırmanın yapıldığı görülmektedir. Bitkisel protein kaynaklarının artan oranlarda balık rasyonlarında kullanım olanaklarını inceleyen araştırmalara bakıldığında, bazı araştırmacıların vardıkları sonuçlara göre, bitkisel protein kaynaklarının balık ununun yerine düşük oranlarda kullanım imkanının bulunduğu görülmektedir. Benzer amaçlarla yapılmış diğer bazı araştırmalara bakıldığında ise bitkisel protein kaynaklarının yüksek oranlarda balık rasyonlarında başarı ile kullanılabilirdiği görülmektedir.

Bunlardan birinci kategoriye giren araştırmalara verilecek örnekleri şu şekilde sıralamak mümkündür.

Nitekim Öztürk ve Atay (1977), tarafından, balık unu yerine pamuk ve ayçiçeği tohumu küspelerinin ayrı ayrı ve birlikte kullanımı denenmiş, araştırma sonunda, rasyonlarda bitkisel protein kaynakları düzeyinin artmasıyla gelişmenin giderek azaldığı, ancak yem değerlendirme katsayısının etkilenmediği belirtilmiştir. Alabalık rasyonlarında bitkisel protein miktarının artırılması ile büyümenin gerilediği, balık ununun bir kısmı yerine pamuk ve ayçiçeği tohumu küspelerinin ayrı ayrı ve birlikte kullanılabilme olanaklarının mümkün olduğu belirtilmiştir. Benzer şekilde Atay ve Tatar (1980) da, % 60 oranında balık unu içeren kontrol rasyonundaki balık ununun % 50'si yerine mısır glütenu ve et-kemik ununun alabalık rasyonlarına emniyetle katılabileceğini, balık ununun tamamı yerine mısır glütenu ve et-kemik ununun katılmasının elverişli olmayacağını bildirmişlerdir. Xie ve Jokumsen, (1997) alabalık rasyonlarına artan oranlarda katılan patates protein konsantresinin büyüme, yem dönüşümü ve kondüsyon faktörlerinde azalmaya neden olduğu, % 100 oranında katılmasının ise mortaliteyi arttırdığı bildirilmiştir. Patates içerisinde bulunan solanin maddesinin yem tüketimi, tat (palatability) üzerinde olumsuz etkileri olduğu bildirilmektedir.

Siddhuraju and Becker, (2001) ve Hossain ve diğ., (2001) tarafından sazan balıklarında (*Cyprinus carpio* L.) rasyonlarına artan oranlarda bitkisel protein kaynakları kullanılmış, bitkisel protein oranı arttıkça büyüme parametreleri ve yem dönüşüm oranları bu artıştan olumsuz şekilde etkilenmiştir.

Uysal ve Bekcan (2006), Tilapia balığı (*Oreochromis niloticus* L.) yavrularında balık unu yerine farklı oranlarda soya unu ilave edilerek hazırlanan rasyonlarla beslenmesi sonucunda, en yüksek canlı ağırlık tamamı balık unuyla beslenen balıklarda görülürken %50 soya unu ve %50 balık unuyla hazırlanmış rasyon ağırlık kazancı önemli görülmüştür.

Yapılan bu çalışmada ise, rasyona katılan fındık küspesi oranı arttıkça bazı büyüme parametrelerinde (canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, oransal büyüme) azalmanın, yem dönüşüm oranlarında ise artışın meydana geldiği görüldü.

Bitkisel protein kaynaklarının balık rasyonlarındaki kullanımlarını etkileyen faktörlere bakıldığında, bitkisel maddelerde bulunan antinutrisyonel faktörlerden kaynaklanan besin maddesi interaksyonları, yemlerdeki selüloz düzeyleri ve karbonhidratların (nişasta olarak) düşük oranlarda kullanılabilir olması, bitkisel kökenli yem maddelerinin ham veya yan ürün olarak geniş oranlarda balık rasyonlarında kullanım potansiyelini azaltmaktadır. Isıl işlem, solvent ekstraksiyonu, flaking ve ince öğütme teknikleri, tilapia, sazan ve kanal yayını gibi omnivor türler ile gökkuşuğu alabalığı, salmon gibi karnivor türlerde bitkisel kökenli yem maddelerinin besinsel değerini arttıran işlemlerdir. Bazı deniz balıkları'nın (pisi balığı, kalkan balığı, levrek, mercan) özellikle bitkisel kökenli antinutrisyonel faktörlere hassas olduklarına dair deliller olduğu görülmektedir (Gouveia ve Davies, 2000). Bu çalışmada kullanılan fındık küspesinin yukarıda belirtilen işleme teknikleri ile muamele edilmemiş olması, balık rasyonlarındaki kullanım düzeyini etkileyebileceği düşünülebilir. Tüm bu faktörlere ilaveten fındık küspesinin özellikle metiyonin ve lizin amino asitlerince fakir oluşu büyüme üzerindeki en önemli olumsuz faktör olarak görülmektedir.

Yukarıda bahsedildiği gibi uygun işleme tekniklerinin kullanılması ile elde edilen bitkisel yem maddelerinin balık rasyonlarında yüksek oranlarda kullanılabilirdiği görülmektedir. Bu bilgilere paralel bulguları olan araştırmaları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür.

Moyano ve diğ., (1992) alabalık rasyonlarındaki balık unu oranını azaltarak bitkisel protein oranını arttırmak amacıyla, bakla, soya unu, mısır glütenu ve patates konsantresi kullanımı, rasyonlar, % 50, % 70 ve % 100 oranında bitkisel proteinden oluşacak şekilde farklı kombinasyonlarda hazırlanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre, bitkisel protein oranları % 50 veya % 70 olan rasyonların büyümeyi olumsuz etkilemediği, bu rasyonların balıklar tarafından kullanımının, ticari bir alabalık yemi ve tamamen balık unundan oluşan kontrol rasyonuyla elde edilen büyüme ile mukayese edildiğinde benzer sonuçlar verdiğini belirtmektedirler. Benzer şekilde, Gomes ve diğ., (1995) alabalıklarda yaptıkları bir çalışmada, % 0, % 33, % 66 ve % 100 oranında bitkisel protein (bezelye, mısır glütenu, tam yağlı soya, bakla) içeren rasyonların alabalıklarda büyüme, performans ve sindirim üzerindeki etkisini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, balık unu yerine % 66 oranında bitkisel protein içeren rasyonun, kontrol rasyonu ile mukayese edildiğinde büyüme üzerinde negatif etkisinin olmadığını belirtmişlerdir.

Yapmış olduğumuz çalışmada da artan oranlarda fındık küspesi kullanılması sonucunda Kontrol ve D1 rasyonları dışında, Deneme2, Deneme3 ve Deneme4 gruplarındaki canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, oransal büyüme ve yem dönüşüm oranı olumsuz

etkilenmiştir. Büyüme parametreleri ve yem dönüşüm oranı açısından elde edilen sonuçlar Siddhuraju and Becker, (2001); Hossain ve diğ., (2001); Refstie ve Tiekstra (2003); Bilgin ve diğ., (2007) ve Doğan (2005) tarafından elde edilen sonuçlarla paralellik arz etmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar Moyano ve diğ., (1992); Gomes ve diğ., (1995) ve Gouveia ve Davies, (2000) tarafından elde edilen ve yüksek oranda bitkisel protein içeren yemlerle beslenen ve büyüme performansında kayıp görülmeyen araştırmalardan elde edilen sonuçlarla uyum arz etmemektedir. Burada ağırlık kazancındaki azalmanın temel nedeni olarak fındık küspesinin esansiyel amino asitlerce (Metiyonin+Lizin) fakir olması temel neden olarak gösterilebilir. Araştırmalar arasında görülen farklılıklar, farklı rasyon kompozisyonlarından, sentetik amino asit kullanımından, türlerin farklı olmasından ve farklı deneme ortamlarından kaynaklanabilmektedir. Sentetik amino asit ilaveleri daha yüksek oranda bitkisel protein kullanımına katkı sağlayabilir (Ogino, 1980; Pongmaneerat ve diğ., 1993).

Spesifik büyüme oranlarına baktığımızda, balık rasyonlarında artan oranlarda bitkisel protein kullanmanın SBO' da azalmaya neden olduğu görülmektedir. Benzer bulgular alabalık rasyonlarında artan oranlarda bitkisel protein kullanan (mısır gluteni, bezelye, bakla) Gomes ve diğ., (1995), fındık küspesi kullanan Doğan (2005) ve Bilgin ve diğ., (2007) tarafından da bildirilmektedir. Sazan balığı ve diğer bazı türlerde de artan oranlarda bitkisel protein kullanılan araştırmalarda Hossain ve diğ., (2001); Siddhuraju ve Becker (2001) ve Mukhopadhyay ve Ray (2001) elde edilen bulgular paralellik arz etmektedir.

Doğan, (2005) tarafından artan oranlarda kullanılan fındık küspesinin yem dönüşüm oranında azalmaya neden olduğu görülmektedir. Benzer şekilde sazan balıklarında artan oranlarda bitkisel protein kullanan Siddhuraju ve Becker (2001), *Labeo rohita*' da bitkisel protein kullanan Mukhopadhyay ve Ray (2001); Hossain ve diğ., (2001) tarafından yapılan çalışmalarda artan bitkisel protein oranları yem dönüşüm oranında (YDO) düşmeye neden olmuştur. Bu araştırmada bulmuş olduğumuz YDO değerleri yukarıda bahsedilen araştırmalara paralellik göstermektedir.

Deneme sonu balık etindeki ham protein ve ham yağ oranları Kontrol ve Deneme1 rasyonlarında yakın değerlerde çıkarken, Deneme2, Deneme3 ve Deneme4 rasyonlarıyla beslenen balıkların etlerinde daha düşük düzeylerde çıkmıştır. Sazan balıklarında artan oranlarda bitkisel protein kullanılan, Siddhuraju ve Becker (2001) ile Hossain ve diğ., (2001) tarafından yapılan çalışmalarda da paralel bulguların elde edildiği görülmektedir.

Kara hayvanlarının rasyonlarında önerilen fındık küspesi oranları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır. Etlik piliç rasyonlarında, soya fasülyesi küspesi yerine fındık küspesinin kullanılma olanakları ile ilgili yapılan bir araştırma sonucunda, rasyondaki soya fasülyesi

küspesinin yerine % 5 findık küspesi katılmasının uygun olacağı bu oranın üzerinde ilave edilmesinin ise canlı ağırlık artışını olumsuz yönde etkileyeceği kanısına varılmıştır (Akkılıç ve diğ., 1982). Şehu ve diğ., (1996) bıldırcın rasyonlarında % 25, Özen ve Erener (1992) tarafından yumurta tavuğu rasyonlarında soya fasulyesi küspesi proteini'nin yerine % 40 oranında kullanılabileceği belirtilmiştir.

Sazan rasyonlarına yüksek oranlarda findık küspesi kullanımını sınırlayan faktörlerden birisi olarak da, araştırmada kullanılan balıkların nisbeten küçük ($6,5\pm 0,1$ g) olmaları düşünülebilir. Tüm bu bilgiler ışığında, *Cyprinus carpio* yavrularının rasyonlarında findık küspesinin % 10 oranında rahatlıkla kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Alpbaz, A., 1984, Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No: 398, Bornova, Ege Üniversitesi Matbaası, 270 s.
- Akkılıç, M. ve Sürmen, S., 1982, Yem maddeleri ve hayvan besleme laboratuvar kitabı. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Yayın No: 357, Ankara, 208 s.
- Akyıldız, A.R., 1992, Balık Yemleri ve Teknolojisi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.1280, ders Kitabı. 366,A.Ü. Ziraat Fak. Baskı Ofset Ünitesi, Ankara, 192 s.
- Akyurt, İ., 1993, Balık Besleme, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Erzurum, 219 s.
- AOAC, 1995,Official Methods of Analysis. 16 th Edn., Association of Official Analytical Chemists (AOAC), Arlington, V.A.
- Atay, D. ve Tatar, O., 1980, Rasyonlarda balık unu yerine et-kemik unu ve mısır gluteni kullanılmasının alabalıklar üzerine etkileri. Doğa Vet. Hay./Tar. Orm., 4, 22-30.
- Atay, D., 1990, Balık Üretimi. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Yayın No:2 , Eğirdir, 340 s.
- Babadoğan, G., 2008. Fındık ve fındık mamülleri. T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, 8 s.
- Bilgin, Ö., 2005. Alabalık Yemlerinde Soya Küspesi Yerine Fındık Küspesi Kullanılabilme Olanakları. Yüksek Lisans Tezi. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, SAMSUN.
- Cheng, Z.J. and Hardy, R. W., 2002. Apparent digestibility coefficients and nutritional value of cottonseed meal for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture, 212: 361-372.
- Çakmak, M.N., 2000, Farklı oranlarda mısır gluteni içeren rasyonların gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss* W.) büyüme ve sindirim üzerindeki etkisinin eksternal ve internal indikatörler yardımıyla araştırılması. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 58 s.
- Çakmak, M.N. ve Özdemir, Y., 2002. Farklı Oranlarda Mısır Gluteni içeren Rasyonların Gökkuşağı Alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) Büyüme ve Sindirim Üzerindeki Etkisinin Eksternal ve İnternal İndikatörler Yardımıyla Araştırılması. F.Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 14(1): 207-215.
- Çelikkale, M.S., 2002, İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimler ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Cilt:2, Yayın No:2, Trabzon, 419 s.
- Çetinkaya, O., 1995, Balık Besleme. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın No:9, Van, 137 s.
- Demirsoy, A., 1993, Yaşamın Temel Kuralları, Yayınevi, Ankara, 684 s.

- Doğan, G., 2005, Farklı oranlarda fındık küspesi içeren isonitrojenik rasyonların gökkuşaağı alabalığı'nın (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) büyümesi, kimyasal yapısı ve sindirilebilme oranı üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, T.C. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 51 s.
- Erener, G., 1991. Fındık Küspesinin Yumurta Tavuk Rasyonlarında Kullanılabilme Olanakları. Yük. Lisans Tezi. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Gomes, E. F., Rema, P. and Kaushik, S.J., 1995, Replacement of fish meal by plant proteins in the diet of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): digestibility and growth performance. *Aquaculture*, 130, 177-186.
- Gouveia, A. and Davies, S.J., 2000. Inclusion of an extruded dehulled pea seed meal in diets for European sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture*, 182; 183-193.
- Halver, J.E., 1972, Fish Nutrition, Academic Press Inc., New York, 723 p.
- Halver, J.E., 1989, Fish Nutrition, Second Edition, Academic Press Inc., New York, 789 p.
- Hossain, M.A., Focken, U., and Becker, K., 2001, Evaluation of an unconventional legume seed, *Sesbania aculeata*, as a dietary protein source for common carp, *Cyprinus carpio* L. *Aquaculture*, 198, 129-140.
- Hoşsu, B., Korkut, A.Y. ve Fırat, a., 2003, Balık Besleme ve Yem Teknolojisi I (Balık Besleme Fizyolojisi ve Biyokimyası). Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Yayın No: 50, Bornova, İzmir, 276 s.
- Moyano, F. J., Cardenete, G. and De la Higuera, M., 1992, Nutritive value of diets containing a high percentage of vegetable proteins for trout, (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquat. Living Resour.*, 5, 1, 23-29.
- NRC, 1983, Nutrient Requirements of Warmwater Fishes and Shellfishes, Revised Edition, National Academy Press, Washington DC, 102 s.
- NRC, 1990, Nutrient Requirements of Coldwater Fishes, No: 16, National Academy Press, Washington DC, 63 s.
- Ocak, N., G. Erener ve B.Z. Sarıççek, 1994, Protein kaynağı olarak fındık küspesi, *Yem Magazin Dergisi*, 2(9): 18-22.
- Ogino, C., 1980, Requirements of carp and rainbow trout for essential amino acids. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 46, 171-174.
- Öztürk, A. ve Atay, D., 1977. Alabalık Rasyonlarında Balık Ununun Bir Kısmı Yerine Pamuk Tohumu Küspesi ve Ayçıçeği Tohumu Küspesinin Ayrı Ayrı ve Birlikte Kullanılma Olanakları. Tübitak VI. Bilim Kongresi. Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu Tebliğleri, Ankara.

- Polat, N., ve Uğurlu, S., 2007, Samsun ili tatlı su balık faunası, Ladik Doğayı ve Çevreyi Koruma Derneği, Ladik Kitaplığı, Araştırma Dizisi-1, 272 s.
- Pongmaneerat, J., Watanabe, T., Takeuchi, T. and Satoh, S., 1993, Use of different protein meals as partial or total substitution for fish meal in carp diets. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 59(7): 1249-1257.
- Refstie, S. and Tiekstra, H.A.J., 2003, Potato protein concentrate of solanidine glycoalkaloids in diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Aquaculture*, 216, 283-298.
- Sarı, M. ve Çakmak, M.N., 1996, Balık Besleme. Fırat Üniversitesi Yay., Yayın No: 37, Elazığ, 270 s.
- Seçer, S. ve Bozkurt, Y, 2006, Su Ürünleri ile Beslenmenin Önemi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Bölümü, *Aqua Life Of Turkey*, 32-35.
- Shang, Y.C., 1996, The role of aquaculture in world fisheries. In: Heggerbert, T.G.,(editor)., The role of aquaculture in world fisheries, *Proceedings of the World Fisheries Congress, Theme 6*, Oxford & IBH Publising Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 24-42.
- Siddhuraju, P. and Becker, K., 2001, Preliminary nutritional evaluation of *Mucuna* seed meal (*Mucuna pruriens* var. *Utilis*) in common carp (*Cyprinus carpio* L.): an assessment by growth performance and feed utilisation. *Aquaculture*, (1-2): 105-123.
- Şehu, A., Yalçın, S. ve Kaya, İ., 1996, Bildircin rasyonlarına katılan fındık küspesinin büyüme karkas randımanı üzerine etkisi. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 43, 163-168.
- Tacon, A.G.J., 1994, Feed ingredients for carnivorous fish species alternatives to fishmeal and other fishery resources. *FAO Fisheries Circular*. No: 881. Rome, FAO, 35 p.
- Ufodike, E.B.C.and Matty, A.J. 1983, Growth responses and nutrient digestibility in mirror carp (*Cyprinus carpio*) fed different levels of cassava and rice. *Aquaculture*, (31); 41-50.
- URL 1,[http://animaldiversity.Ummz.umich.edu/site/accounts/information/Cyprinus carpio.html](http://animaldiversity.Ummz.umich.edu/site/accounts/information/Cyprinus_carpio.html).
- Uysal, N. ve Bekcan, S., 2006, Tilapya Balığı (*Oreochromis niloticus* L.) Yavrularının Balık Unu Yerine Farklı Oranlarda Soya Unu İlave Edilen Yemlerle Beslenmesinin Büyüme Parametrelerine Etkisi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 12(1): 93-100.
- Yalçın, Ö., 2007, *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)'nın Büyüme, Yem Değerlendirme ve Et Kalitesine Farklı Protein/Enerji düzeylerine sahip rasyonların etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 46 s.
- Virk, P. and P. K. Saxena (2003). Potential of *Amaranthus* seeds in supplementary feed and its impact on growth in some carps. *Bioresource Technology* 86: 25–27.

- Viola, S., Mokady, S., Rappaport, U., and Arieli, Y., 1982. Partial and Replacement of fishmeal by soybean meal in feeds for intensive culture of carp. *Aquaculture*, (1981/1982): 223-236.
- Xie, S. And Jokumsen, A., 1997, Replacement of fish meal by potato protein cocentrate in diets for rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum): growth, feed utilization and body composition. *Aquaculture Nutrition*, 3, 65-69.

ÖZGEÇMİŞ

Elazığ'da 1984 yılında doğdum. İlk ve orta öğrenimimi tamamladıktan sonra, 2001 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine kayıt yaptırđım ve 2005 yılında mezun oldum. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı'nı da, 2005 yılı Eylül ayında, Yüksek Lisans yapmaya hak kazandım.

Gülden ATALAYOĞLU
Yüksek Lisans Öğrencisi