



**T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**TİLAPİA (*Oreochromis niloticus*) YAVRULARININ PRATİK
DİYETLERİNDE KOCA FİĞ (*Vicia narbonensis*)'İN
ALTERNATİF PROTEİN KAYNAĞI OLARAK KULLANIM
OLANAKLARI**

Makbule İlknur MEZDEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KAHRAMANMARAŞ
Haziran- 2009**

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

**TİLAPİA (*Oreochromis niloticus*) YAVRULARININ PRATİK
DİYETLERİNDE KOCA FİĞ (*Vicia narbonensis*)'İN ALTERNATİF
PROTEİN KAYNAĞI OLARAK KULLANIM OLANAKLARI**

MAKBULE İLKNUR MEZDEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kod No :

**Bu Tez 05 / 06 / 2009 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oy Birliği ile Kabul Edilmiştir.**

.....
Doç. Dr. Hakan M. BÜYÜKÇAPAR
DANIŞMAN

.....
Doç. Dr. Adem KAMALAK
ÜYE

.....
Yard. Doç. Dr. Mustafa GÖÇER
ÜYE

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.....
Prof. Dr. Süleyman TOLUN
Enstitü Müdürü

**Bu çalışma KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 2007/4-4**

**Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların
kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.**

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
İÇİNDEKİLER.....	I
ÖZET.....	II
ABSTRACT.....	III
ÖNSÖZ	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL METOT.....	7
3.1. Balık ve Akvaryum Sistemi.....	7
3.2. Diyet Hazırlama	7
3.3. Analitik Metotlar	10
3.4. Hesaplamalar	10
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	11
4.1. BULGULAR.....	11
4.1.1. Su Kalitesi Parametreleri	11
4.1.2. Ağırlıkça Büyüme.....	11
4.1.3. Boyca Büyüme.....	13
4.1.4. Kondüsyon Faktörü.....	14
4.1.5. Canlı Ağırlık Kazanımı.....	16
4.1.6. Spesifik Büyüme.....	17
4.1.7. Yem Dönüşüm Oranı.....	18
4.1.8. Balık Eti Kimyasal Kompozisyonu.....	19
4.2.TARTIŞMA.....	20
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	23
KAYNAKLAR.....	24
ÖZGEÇMİŞ.....	30

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİMDALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÖZET

TİLAPİA (*Oreochromis niloticus*) YAVRULARININ PRATİK
DİYETLERİNDE KOCA FİĞ (*Vicia narbonensis*)'NİN ALTERNATİF
PROTEİN KAYNAĞI OLARAK KULLANIM OLANAKLARI

Makbule İlknur MEZDEĞİ

Danışman: Doç.Dr. Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR

Yıl: 2009 Sayfa: 30

Jüri: Doç.Dr. Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR
: Doç. Dr. Adem KAMALAK
: Yrd.Doç.Dr. Mustafa GÖÇER

Koca Fiğ (*Vicia narbonensis*) Tilapia (*Oreochromis niloticus*) balıklarının pratik diyetlerinde protein kaynağı olarak kullanılabilirliğini belirlemek için laboratuvar koşullarında, 80 günlük besi denemesi yürütülmüştür. Koca fiğ diyetlere %10, 20, 30, 40 ısıtılmış (HT₁, HT₂, HT₃, HT₄) ve aynı oranlarda ham %10, 20, 30, 40 olarak katılmıştır (RW₁, RW₂, RW₃, RW₄). Bu diyet grupları büyüme parametreleri bakımından balık unu ve soya fasulyesi unu ağırlıklı diyetle beslenen kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. Denemede Büyüme Parametreleri bakımından HT₁, HT₂, HT₃, RW₁, RW₂ diyet grupları ile kontrol grupları arasında fark görülmezken (P>0.05), HT₄, RW₃ ve RW₄ diyet gruplarında büyüme kontrol grubuna göre düşük bulunmuştur (P<0.05). Yüksek oranlarda (>%20) ham Koca Fiğ (*Vicia narbonensis*) içeren diyetlerle beslenen balıklarda yağ oranı diğer gruplara göre düşük çıkmıştır.

Koca Fiğ'in (*Vicia narbonensis*) tilapia (*Oreochromis niloticus*) diyetlerine % 20'ye kadar ham %30' a kadar ise ısıtılmış olarak katılması balık büyümesi açısından herhangi bir sakınca yaratmamaktadır.

Anahtar Keimeler: Koca Fiğ, *Vicia narbonensis*, besleme değeri, tilapia, *Oreochromis niloticus*

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF AQUACULTURE

MSc THESIS

ABSTRACT

THE POSSIBILITY USE OF NARBON BEAN (*Vicia narbonensis*) SEED
AS A ALTERNATIVE PROTEIN SOURCE IN PRACTICAL DIET OF
TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) FINGERLINGS

Supervisor: Assoc. Prof Dr. Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR

Year : 2009 Pages : 30

Jury: Assoc. Prof. Dr. Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR
: Assoc. Prof. Dr. Adem KAMALAK
: Assist. Prof. Dr. Mustafa GÖÇER

A 80 day laboratory growth trial was carried out to determine the potential nutritional value of Narbon Bean (*Vicia narbonensis*) seed as a dietary protein source of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. Narbon Bean seed was included in the diets at different levels %10, 20, 30, 40 heat treated and %10, 20, 30, 40 raw for diets (HT₁, HT₂, HT₃, HT₄, RW₁, RW₂, RW₃, and RW₄ respectively) and the growth parameters of fish feed these diets were compared to fish feed a fish meal and soybean meal based kontrol diet. On the basis of the observed growth parameters control, HT₁, HT₂, HT₃, RW₁, and RW₂ diets were similar and significantly beter than the other groups (HT₄, RW₃, RW₄). Fish feed diets HT₄, RW₃ and RW₄ showed significantly reduced growth performance compared to that with control diets. Fish feed diets containing higher levels (>20 %) raw of (*Vicia narbonensis*) seed had significantly lower whole body fat content.

Raw *Vicia narbonensis* seed can be used up to %20 of diet as protein source in diets of tilapia without any adverse effects. However, *Vicia narbonensis* seed should be heat treated if inclusion rates are to exceed %30 of the diet.

Key Words: Narbon bean, *Vicia narbonensis*, nutritive value, tilapia, *Oreochromis niloticus*

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans tezimin hazırlanmasında büyük katkıları olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR'a değerli eleştiri ve aydınlatmaları ile yardımlarını esirgemeyen KSÜ, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nde görev yapan Sayın Doç.Dr. Adem KAMALAK'a, Su Ürünleri Bölüm Başkanı Sayın Doç. Dr. Ahmet Alp'e laboratuvar çalışmalarında yardımını esirgemeyen Araş.Gör. Esen ÇAKMAK'a ve yüksek lisans öğrencisi Ali İhsan ATALAY'a, yemlerin hazırlanmasında emeği geçen lisans öğrencisi olan tüm arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

HAZİRAN, 2009 KAHRAMANMARAŞ**Makbule İlknur MEZDEĞİ**

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA**

Çizelge 3.1.	Karma Yemlere Katılan Koca Fiğ, Balık unu, Soya Küspesi ve Mısır Ununun Maddedeki Kimyasal Kompozisyonu ve Aminoasit İçerikleri.....	8
Çizelge 3.2.	Deneme Diyetlerinin Formülasyonu ve Aminoasit Kompozisyonu.....	9
Çizelge 4.1.	Denemede Gözlem Dönemleri Su Kalitesi Parametreleri.....	11
Çizelge 4.2.	Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Canlı Ağırlık Ortalamaları.....	12
Çizelge 4.3.	Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Total Boy Ortalamaları.....	13
Çizelge 4.4.	Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Kondisyon Faktörü Ortalamaları.....	15
Çizelge 4.5.	Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Canlı Ağırlık Kazanım Ortalamaları.....	16
Çizelge 4.6.	Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Spesifik Büyüme Ortalamaları.....	17
Çizelge 4.7.	Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri YDO Ortalamaları.....	18
Çizelge 4.8.	Diyet Gruplarının Tüm Vücut Kompozisyonu Analiz Sonuçları (%) (Yaş) Maddede.....	19

ŞEKİLLER DİZİNİ	SAYFA
Şekil 4.1. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Kümülatif Canlı Ağırlık Gelişim Histogramı.....	12
Şekil 4.2. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Kümülatif Total Boy Gelişim Histogramı.....	14
Şekil 4.3. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Kümülatif Kondüsyon Faktörü Histogramı.....	15
Şekil 4.4. Diyet Gruplarının Canlı Ağırlık Kazanım Histogramı.....	16
Şekil 4.5. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Spesifik Büyüme Histogramı.....	17
Şekil 4.6. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Yem Dönüşüm Oranları Histogramı.....	18

SİMGELER VE KISALTMALAR

SBO : Spesifik Büyüme Oranı

YDO : Yem Dönüşüm Oranı

K : Kondüsyon Faktörü

HT : Isıtılmış

RW : Ham

KSÜ : Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

ÇÜ : Çukurova Üniversitesi

1. GİRİŞ

Su ürünleri sektörü dünyada en hızlı büyüyen hayvansal üretim sektörüdür. 1984'ten bu yana, küresel su ürünleri yetiştiriciliğinden elde edilen ürünler yıllık %3 artış gösteren çiftlik hayvancılığıyla karşılaştırıldığında yıllık ortalama olarak %10'luk bir artış göstermiştir (FAO, 2004). Bugün, su ürünleri üretimi toplam balık üretiminin 1/4'ünden fazlasını teşkil etmektedir. Okyanusların ve diğer su kaynaklarının aşırı ve bilinçsiz kullanılmasından kaynaklı olarak azalan balık popülasyonları ve buna bağlı olarak avlanan balık miktarındaki artış su ürünleri yetiştiriciliğine daha bir önem kazandırmıştır.

Balıkların su ortamında kontrollü koşullarda üretilmesine, beslenmesine ve pazara sunulmasına akuakültür veya balık yetiştiriciliği denir. Balık yetiştiriciliğinde, balığın sağlıklı bir şekilde büyüebilmesi için uygun çevre koşullarının sağlanmasının yanında balığın uygun ve en ekonomik bir şekilde beslenmesi de önemlidir. Bu nedenle türün isteklerine uygun kaliteli yemler üretmek ve balıkları beslemek yetiştiricilikte vazgeçilmez bir unsurdur. Balık besleme kültür balıkçılığı ile ortaya çıkmış ve onun gelişimine paralel olarak gelişmiştir. Bu alandaki gelişmeler kültür balıkçılığına ivme ve yaygınlık kazandırmıştır. Balıkların diğer çiftlik hayvanlarına göre düşük enerjiye ve yüksek proteine ihtiyaç duymaları, beslenme ve metabolizmalarının çevre koşullarına daha fazla duyarlı olmaları, ve balık türlerinin kendi aralarında da beslenme isteklerinin farklılık göstermesi balık beslemenin en karakteristik özelliğidir. Balık beslemede eksik ve hatalı yem formülasyonlarının kullanılması büyümede gerilemeye, hastalıkların oluşmasına sonuç olarak da işgücü ve ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Balıkların besin ihtiyaçlarının ve yemlerin sindirilebilirliğinin belirlenmesi, ekonomik rasyon hazırlama, yemlere katılacak alternatif protein kaynakları ve bu kaynakların içerdiği balık gelişimini olumsuz etkileyebilecek faktörlerin saptanması, bu faktörlere bağlı olarak en uygun dozların belirlenmesi balık besleme denemelerinin temelini oluşturmaktadır.

Kültür balıkçılığında en az beslenmeyle en fazla büyümeyi sağlamak en önemli amaçtır. Ancak yüksek yem maliyeti yetiştiricilikte sorun teşkil etmektedir. Geleneksel olarak balık beslemede protein kaynağı olarak balık unu kullanılmaktadır. Bunun nedeni biyolojik olarak besin değerinin yüksek olmasıdır. Üstelik son 30 yıldır balık ununa duyulan talep hızla artmaktadır. Talebin fazla olması balık unu fiyatlarını yükseltmektedir. (Tacon ve Jackson 1985; Hossain ve ark., 2001 ; Adebyo ve ark., 2004). Bu nedenle balık yemlerinin maliyetini düşürmek için alternatif yem kaynaklarının kullanılması ve araştırılması devamlı gündemde olan bir konudur. Çalışmalar balık unu yerine kullanılacak bitkisel ve hayvansal protein kaynaklarının saptanmasında yoğunlaşmıştır (Tacon ve Jackson 1985; Hardy ve Masumoto 1990; Rumsey 1993).

Yağlı tohum unları, özellikle soya ürünlerinin balık yemlerinde kullanımı önemli bir yer tutmuş olup, çevre, besleyicilik ve ekonomik açıdan araştırılmıştır (Lim and Akiyama 1992; Rumsey 1993; Kaushik ve ark., 1995; Naylor ve ark., 2000). Ancak dünyanın birçok bölgesinde hayvancılığın hızla gelişmesi bu yem kaynaklarının yoğun olarak kullanılmasına dolayısıyla da balık yemlerinde kullanılan geleneksel ürünler (mısır, soya fasulyesi) de dahil olmak üzere fiyatlarının artmasına neden olmuştur (Siddhuraju ve Becker 2002). Buna karşın diğer tahıllar iyi bir enerji ve protein kaynağı olmalarına rağmen balık beslemede yaygın olarak kullanılmamıştır. Bu aşamada araştırmacılar, pahalı bitkisel ve hayvansal protein kaynaklarına alternatif olarak, yemlerin besleme kalitesini düşürmeden, daha ucuz ve kolay bulunabilen bitkisel protein kaynaklarının araştırılması üzerine yoğunlaşmışlardır (Robinson ve ark., 1985; El-Sayed 1990; Siddhuraju ve Becker, 2002; Sudaryona ve ark., 1999; Glencross ve ark., 2003; Eusebia, 1991; Buyukcapar ve

Kamalak, 2006; Adebayo ve ark., 2004; Borlongan ve ark., 2003; Hossain ve ark., 2001; Hossain ve ark., 2002). Balık yemlerinde en yaygın kullanılan bitkisel protein kaynakları baklagil tohumlarıdır. Besin maddesi içerikleri bakımından buğdaygillerden oldukça farklı bir yapıdadırlar. Baklagil tohumlarının en önemli özellikleri protein ve yağ bakımından, buğdaygil tohumlarına göre çok daha zengin olmalarıdır. Genel olarak %20-45 arasında protein içerirler. Bu haliyle içerdikleri organik maddelerin büyük kısmını proteinler oluşturur. Baklagil tohumları proteinlerin biyolojik değeri birinden oldukça farklıdır. Örneğin soya fasülyesi proteini hayvansal proteine en yakın bitkisel protein kaynağı iken bakla, börülce ve mercimeğin protein kalitesi soyaya göre oldukça düşüktür. Yerfıstığı ve bezelye proteinleri ise aynı derecede olmamakla beraber soya proteinine yakın bir değere sahiptirler (Ertaş, 2007).

Bitkisel kökenli protein kaynaklarının balık yemlerinde kullanılmasını sınırlayan en önemli faktör yapılarında antibesinsel maddeleri bulundurmaları ve bu maddelerin fazla kullanılması durumunda balıkların büyüme ve gelişimleri üzerine olumsuz etki yapmalarıdır. Antibesinsel özelliğe sahip en önemli maddeler; proteaz inhibitörleri, saponinler, lektinler, taninler, fitik asit, gosipol, alkaloidler ve glikozitlerdir (Tacon ve ark., Jackson 1985; Liener 1989; Becker ve Makkar 1999; Francis ve ark., 2001). Bu nedenle bitkisel yem kaynaklarının balık rasyonlarına katılma oranları çok önemlidir. Balıklar için çok önemli olan bir besin maddesinin yemdeki yetersizliği kadar, gereğinden fazla bulunması da bazı sorunlara neden olabilmektedir. Bu tür araştırmalarda ortak amaç büyümeyi engellemeden en uygun dozu bulmaktır.

Araştırmamıza konu olan Koca Fiğ (*Vicia narbonensis*) Kahramanmaraş yöresinde dağlık arazi ve meralarda bol miktarda doğal olarak yetişen bir baklagil olup, balık ununa alternatif bitkisel protein kaynağı olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışma ile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) diyetlerinde Koca Fiğ'in alternatif protein kaynağı olarak kullanım olanaklarının araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmayla tilapia rasyonlarına, büyümeyi engellemeden katılabilecek en uygun doz saptanmıştır. Söz konusu çalışma, balık besleme konusunda literatür katkısı sağlayacağı gibi bitkisel protein kaynaklarının kullanımına çeşitlilik sağlayacaktır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tilapia (*Oreochromis mossambicus*) rasyonlarına yüksek oranlarda sesbania spp.(baklagil) katılması sonucunda, toksik belirtiler, yemi reddetme ve dengesiz yüzme görüldüğü rapor edilmiştir (Martinez 1988 ; Oliviera 1988).

Gökkuşuğu Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) yapılan bir çalışmada soyada bulunan proteaz inhibitörlerinin sindirim sistemindeki proteolitik enzimleri etkileyerek, protein ve aminoasitlerin sindirimi üzerine olumsuz etkilere neden olduğu belirtilmiştir (Berg Lea, 1989; Krogdahl, 1994).

Hossain ve Jauncey (1990), tarafından yapılan bir çalışmada keten ve susam tohumu küspelerinde doğal olarak bulunan fitik asit miktarının 18 saatlik bir ısıtma ile %48-72 'sinin, 120⁰C de iki saat süre ile otoklavda bekletilmesi durumunda ise %51 -74' ünün yok edilebileceği rapor edilmiştir.

Tilapialarda (*Oreochromis auera*) üzerinde yapılan bir çalışmada, rasyondaki %0.18 düzeyine kadarki serbest gosipolün balıkların gelişmeleri üzerine olumsuz bir etkileri olmadığı görülmüştür (Robinson, 1984). Benzer yöndeki sonuçlar (*Oreochromis niloticus*) türü içinde saptanmıştır (El- Sayed, 1990).

Özellikle soya fasulyesinde bulunan soya proteaz inhibitörleri (SPI) ısı işlemiyle denature edilerek tamamına yakın kısmı yıkılmaktadır (Liener, 1989). Bu yıkımın seviyesi uygulanan sıcaklık ve süresine, tohumların büyüklüğü ve nem durumuna göre değişmektedir (Lim ve Akiyama, 1991).

Tam yağlı soya fasulyesi küspesi içeren rasyonlarla beslenen Atlantik Salmonlarında (*Salmo salar*) sindirim sisteminde lezyonlar görülmüş ve bu lezyonların besin unsurlarının emilimi üzerine olumsuz etkiler yaptığı görülmüştür (Van der Ingh ve ark., 1991).

Sazanların (*Cyprinus carpio*) yemlerine yağlı tohum ve mimoza yaprak küspesi protein kaynağı olarak katılan bir çalışmada on bir adet diyet grubu oluşturulmuştur. Bu diyetlerde çeşitli oranlarda (%25, 50, 75) hardal, keten tohumu, susam, hindistan cevizi, yer fıstığı ve mimoza kullanılmıştır. Bu diyetler yem alımı, yaşam oranı, büyüme, yem dönüşüm oranı, protein sindirimi, vücut kompozisyonu ve histopatolojik değişimler bakımından karşılaştırılmıştır. Bitkisel protein kaynağının çeşidi ve diyetlere katılm oranı bu parametreleri değişik oranlarda etkilemiştir. Deneme sonunda kontrol grubuyla %25 keten tohumu ve %25 yer fıstığı grubu arasında fark gözlenmemiştir. %25 oranında mimoza içeren diyet grubu en zayıf performansı göstermiştir. Hardal %25, 50, 75 oranında protein kaynağı olarak katılmış ve sonuçlarına bakılmıştır. Yüksek oranda (%75) hardal içeren diyetlerle beslenen balıkların karaciğerlerinde yağ seviyesinin yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca %75 hardal oranının vücutta ciddi deformasyonlar oluşturduğu saptanmıştır (Hossain ve ark.,1997).

Sazanların (*Cyprinus carpio*) beslenme diyetlerine bitkisel kökenli protein kaynakları katılmış ve farklı su sıcaklıklardaki (18-25°C) sindirilebilirlik oranlarına bakıldığında 25°C' de sindirilebilirlik oranının daha fazla olduğu görülmüştür (Kim ve ark., 1998).

Gökkuşığı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) rasyonlarına enerji kaynağı olarak kanola yağının kullanılması ağırlık artışını sağlarken, karaciğer ve sindirim sisteminde lezyonlara neden olduğu saptanmıştır (Adelizi ve ark. 1998).

Atlantik Salmonlarında (*Salmo salar*) rasyonlara balık ununun %33'ü oranında bezelye ve %25 soya unu ile yer değiştirmesi sonucunda canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme oranları kontrol grubuna benzer bulunmuştur (Carter, 1999).

Zebra balığı (*Labeo rohita*) diyetine mayandırılmış susam tohumları (*Seasanum indicum*) 200, 300, 400g/kg oranında katılmıştır. Deneme (60 gün) boyunca balıkların büyüme performansına bakılmıştır. İlk günler 400g/kg susam tohumu içeren diyet grubu büyüme bakımından diğer gruplara göre daha iyi performans göstermiştir. Fakat daha sonraki günlerde 300 ve 400g/kg susam tohumu içeren gruplarda protein ve yağ sindirilme oranında düşüşler görülmüştür. Sonuç olarak zebra balığı diyetlerinde 200g/kg dan fazla katılmasının olumsuz sonuçlara neden olduğu saptanmıştır (Mukhopadhyay ve Ray, 1999).

Lupin unu balık unu yerine alternatif protein kaynağı olarak yavru (*Penaeus monodon*) karideslerin diyetlerine %0, 25, 50, 75 ve 100 oranlarında katılmış ve %0, 25, 50, ve 75 oranlarında birbirlerine yakın ağırlık artışı ve kuru madde alımı yem dönüşüm oranı (FCR), protein verimlilik oranı (PER) ve net protein kullanım oranı belirlenmiştir. Fakat %100 içerikli diyetle bu oranların hepsinde gözle görülür düşüşler görülmüştür (Sudaryono ve ark., 1999).

Yapılan bir çalışmada *Tilapia zilli* diyetlerine metionin ihtiyacının üç katı fazla yapılan sentetik metionin katkısının, olumsuz bir etkiye neden olmadığı görülmüştür (Polat, 1999).

Gökkuşığı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) yapılan bir çalışmada yemdeki 100mg/kg düzeyindeki alkoloidlerin gelişmede yavaşlama ve 4 aylık bir periyot sonunda ölümlere neden olduğu saptanmıştır (Polat, 1999).

Avusturalya tatlı su levreklerinin (*Bidyanus bidyanus*) beslenme diyetlerinde bitkisel protein kaynağı olarak sırasıyla; *Pisum sativum*, *Vicia faba*, *Cicer arietinum*, *Vicia sativa* kabuklu ve kabuksuz olarak kullanılmıştır. Kabuksuz bitkisel protein kaynakları katılmış diyetlerle beslenen balıklarda gelişme, kabuklu olarak katılan diyetlere göre daha iyi olmuştur (Booth ve ark., 2001).

Atlantik salmonları ve gökkuşığı alabalıklarında soya unu düzeyleri bağırsaklarda morfolojik değişikliklere neden olmak, büyümeyi yavaşlatmak gibi etkilere neden olmuştur (Krogdahl ve McKellep, 2001).

Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio*) beslenme diyetlerine %12, 24, 36, 48 oranlarında *Sesbania aculeata* tohumları katılmıştır. Büyüme parametreleri bakımından kontrol ve %12 lik gruplarda benzer saptanmıştır. Diğer gruplarda büyüme daha düşük gerçekleşmiştir (Hossain ve ark., 2001).

Salmon balıkları besinsel faktörlere karşı diğer balıklara göre daha yumuşak tepkiler vermektedir (Refstie ve ark., 2001).

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) balıklarının yemlerine (*Sesbania aculeata*) alternatif protein kaynağı olarak katılmıştır. %10 dan daha fazla oranda (*Sesbania aculeata*) içeren diyetlerde büyümenin düştüğü görülmüştür (Hossain ve ark., 2002).

Ayçiçeği tohumları yavru tilapiaların (*Tilapia rendalli*) diyetlerine protein kaynağı olarak. %10, 20, 30, 40, 50 oranlarında katılmıştır. %10 ve %20 ayçiçeği içeren diyetlerde iyi bir büyüme ve verimlilik performansı görülmüştür (Oliviera ve ark., 2002).

Yavru milkfish (*Chanos chanos*) diyetlerinde bezelye (*Pisum sativum*) % 0,5, 10, 15, 20, 25 ve 30 oranlarında katılmıştır. %15 ve üzerinde kullanılması büyüme performansında düşüğe neden olmuştur. Vücut kompozisyonlarında bakıldığında pek farklılık oluşmadığı görülmüştür (Borlongan ve ark., 2003).

Mercan balıkları (*Pagrus auratus*)'nın beslenme diyetlerine aynı oranlarda transgenik ve transgenik olmayan *Lupinus angustifolis* katılması büyümeyi etkilemediği rapor edilmiştir (Glencross ve ark., 2003).

Küçük karideslerde (*Macrobrachium rosenbergii*) balık unu yerine belirli oranlarda (%0, 25, 50, 75) soya fasulyesi unu kullanılmasının büyüme parametrelerine üzerine etkilerine bakılmıştır. Yüksek oranda (%75) soya içeren diyetle beslenen karideslerde gelişme diğer diyet gruplarına göre daha düşük gerçekleşmiştir (Du ve Niu, 2003).

Yavru tilapia (*Oreochromis niloticus*) diyetlerinde protein kaynağı olarak soya unu yerine *Cassia fisculata* (CFM) unu kullanılmıştır. CFM oranı artıkça sindirilebilirlik, yem değerlendirme, spesifik büyüme ve proteinden yararlanma oranları azalmıştır (Adebayo ve ark., 2004).

Bilgin ve ark., (2005), Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerinde soya unu yerine fındık küspesinin %30 oranına kadar katılabileceğini bildirmiştir.

Nil tilapialarının (*Oreochromis niloticus*) beslenme diyetlerine alg unlarından; *Ulva* unu (%5, 10, 15) ve *Cytoseira* unu (%5, 10, 15) ilave edilmiştir. En yüksek ağırlık artışı değerleri sırasıyla *Cytoseira* %5, kontrol ve *Ulva* %5 ile beslenen gruplarda kaydedilmiştir. En düşük yem dönüşüm oranı %15 oranında *Ulva* unu içeren diyet grubunda saptanmıştır (Güroy ve ark., 2005).

Parmak boy sazanların (*Cyprinus carpio*) beslenme diyetlerine ısıtılmış ve ısıtılmamış culban (*Vicia peregrina*) alternatif protein kaynağı olarak belirli miktarlarda katılmış ve etkilerine bakılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde culban (*Vicia peregrina*)'nın diyetlere ham şekilde en fazla %10 oranında katılabileceği görülmüştür (Buyukçapar ve Kamalak, 2007).

Yapılan bir çalışmada birinci grup Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) diyetlerine protein kaynağı olarak balık unu ve soya unu yerine fındık unu %0, 25, 35 ve 45 oranlarında katılmış ve ağırlık artışı, spesifik büyüme ve protein değerlendirme oranlarına bakıldığında sadece balık unu içeren diyetlerle karşılaştırıldığında küçük farklılıklar olduğu görülmüştür. İkinci gruba ise % 0, 20, 40, 60 oranlarında balık unu yerine fındık unu kullanılmış ve %0, 20, 40 oranlarında büyüme parametreleri birbirine yakın değerler oluşturmuştur. Fakat %60 fındık unu içeren diyetle beslenen balıklarda büyüme düşük gerçekleşmiştir (Buyukçapar ve Kamalak, 2007).

Farklı sıcaklıklarda (6.5-11 °C) mısır gluteni ve soya unu içeren rasyonlarla beslenen Atlantik Morina Balıklarında (*Gadus morhua*) düşük sıcaklıkta proteinden yararlanma oranlarında azalmalar görülmüştür (Hounsens ve ark., 2007).

Mercan (*Pagrus major*) beslenme diyetlerine optimum %30–40 oranında soya unu katılmasının canlı ağırlık kazanımına olumsuz bir etkisi olmazken daha yüksek oranlarda katılması canlı ağırlık kazanımında düşüğe neden olmuştur (Kumar, 2007).

Bitkisel protein kaynaklarında, esansiyel olmayan aminoasitlerden hidroksiprolin ve taurin çok az ya da hiç bulunmamaktadır. Bu aminoasitler daha çok balık unu gibi hayvansal protein kaynaklarında yeterli miktarda bulunmaktadır (Aksness ve ark., 2008).

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Balık ve Akvaryum Sistemi

Tilapia yavruları Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi (Adana) balık üretim tesislerinden KSÜ, Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü'ne transfer edilmiştir. İşletmeden getirilen tilapialar öncelikle %10'luk metilen mavisinde parazitlerden arındırılmıştır. Balıklar yaklaşık 12g olana kadar 250 lt'lik tanklarda tutulmuşlardır. Balıklar 28 ± 1 °C su sıcaklığında ve yaklaşık olarak kuru maddede protein oranı %35, yağ %8, kül %7, enerji içeriği 3250 kcal/kg olan yemle beslenmişlerdir. Deneme başladığında bu yem deneme yemleriyle değiştirilmiştir. Deneme başlangıcından 5 gün önce balıklar tanklardan alınmış boy ve ağırlık ölçümleri yapılarak ağırlıkları birbirine yakın olanlar 80 lt'lik akvaryumlara yerleştirilmişlerdir. Deneme 3 yinelemeli olup 9 diyet grubundan oluşmuştur. Balıklar 5 gün süreyle kontrol diyetiyle beslenmişler ve adaptasyonları sağlanmıştır. Bu süre içinde hasta ve ölen balıklar akvaryumlardan uzaklaştırılmıştır. Deneme süresi 80 gün ve 3 yinelemeli olarak planlanmıştır. Deneme başlangıcında ağırlıkları yaklaşık 12g olan balıklardan her akvaryuma 10 adet yerleştirilmiştir. Balıklar vücut ağırlıklarının %3'ü oranında günde 3 kez elle beslenmişlerdir. Deneme başlangıcında toplam 10 deneme süresi sonunda ise her akvaryumdan 5 adet balık vücut kompozisyonunun saptanması amacıyla saklanmıştır. Deneme laboratuvar koşullarında ve 12 saat aydınlık 12 saat karanlık ortamda yürütülmüştür. Akvaryumlarda havalandırma hava motoru ile merkezi olarak sağlanmış, hava hortumları ile eşit şekilde dağıtılmıştır. Akvaryumlarda su kalitesi biyolojik filtrelerle ve elektronik ısıtıcı ile kontrol altında tutulmuştur. Deneme süresince su kalitesi parametreleri günlük olarak izlenmiştir.

3.2. Diyet Hazırlama

Koca Fiğ tohumu gölgede kurutulduktan sonra değirmende çekilerek un haline getirilmiştir. Diyetlere ham ve ısıtılmış olarak katılmıştır. Isıtma işlemi için Koca Fiğ unu 130°C' de 20 dk süreyle otoklavda tutulmuştur (Rehman ve Salariya, 2005). Koca fiğ, balık unu, soya küspesi ve mısır unununun kimyasal kompozisyonları Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.Karma Yemlere Katılan Koca Fiğ, Balık Unu, Soya Küspesi ve Mısır Unununun Kuru Maddedeki Kimyasal Kompozisyonu ve Aminoasit İçerikleri

<i>Besin Bileşenleri (g/kg)</i>	Koca Fiğ	Balık Unu	Soya Küspesi	Mısır
Ham Protein	225.5	701.6	470.0	78.0
Ham Yağ	12.5	21.3	17.5	16.21
Ham Selüloz	81.0	5.0	60.0	26.0
Ham Kül	29.6	135.0	60.0	55.2
Kuru Madde	890.0	900.6	890.0	881.3
Toplam Enerji MJ/kg ¹	16.53	21.3	17.5	16.21
<i>Esansiyel aminoasitler(g/kg)</i>				
Metionin	0.95	21.17	4.46	1.22
Valin	11.21	39.70	24.05	3.17
İsolöysin	9.44	36.61	22.7	2.35
Löysin	17.87	59.05	29.84	5.9
Treonin	9.06	29.95	19.09	2.68
Fenilalanin	10.09	32.05	22.28	3.38
Liysin	17.70	67.52	27.82	2.79
Histidin	15.59	17.46	26.39	4.78
Tyrosin	6.60	29.44	15.84	2.24
<i>Esansiyel olmayan aminoasitler(g/kg)</i>				
Alanin	9.96	42.58	22.49	4.67
Aspartik asit	37.73	100.81	57.82	9.79
Prolin	9.60	31.57	24.69	4.06
Hidoksil-L-prolin	0	3.48	0	0.36
Glutamik asit	43.44	92.89	76.17	11.06
Serin	11.85	25.9	25.71	3.52
Glisin	8.91	33.59	19.68	2.81
<i>Anti Besinsel Faktörler (g/kg)</i>				
Kondense tanin (ham)	21.1	-	2.6	9.5
Kondense tanin (ısıtılmış)	13.2	-	-	-

¹ Hesaplanmış değer; toplam enerji balık unu için 23.6 kJ/g, ham yağ için 39.5 kJ/g ve karbonhidrat için ise 17.2 kJ/g değerlerinden yararlanarak hesaplanmıştır (NRC, 1993).

Denemede kullanılan rasyonların enerji ve protein oranları dengelenmiştir. Ayrıca diyetlerde tilapianın esansiyel aminoasit ihtiyaçları Hossain ve ark., (2002)'nin bildirimini göz önünde tutularak dengelenmiştir (Arginin 12, Histidin 5, İsolösin 9, Lisin 10, Methionin+Sistin 9, Treonin 11, Valin 8 g/kg). Deneme diyetlerinin kimyasal kompozisyonları Çizelge 3.1' de sunulmuştur.

Diyetlerin besin bileşenleri mikserde karıştırıldıktan sonra %30 oranında su katılarak hamur haline getirilmiştir. Et makinesinin 2 no'lu eleğinden geçirilerek pelet haline getirilen diyetler 45°C'de etüvde kurutulmuştur. Kontrol diyetinde ana protein kaynağı olarak %33.8 oranında balık unu ve %28 oranında soya fasulyesi küspesi kullanılmıştır.

Çizelge 3.2.Deneme Diyetlerinin Formülasyonu ve Aminoasit Kompozisyonu

Diyet Bileşenleri g/kg	Kontrol	Grup 1 (%10) ham	Grup 2 (%20) ham	Grup 3 (%30) ham	Grup 4 (%40) ham	Grup 1 (%10) ısı	Grup 2 (%20) ısı	Grup 3 (%30) ısı	Grup 4 (%40) ısı
Balık Unu	338	331	325	307	301	331	325	307	301
Soya Küspesi	280	250	220	210	180	250	220	210	180
Koca Fiğ	0	100	200	300	400	100	200	300	400
Mısır unu	301	238	174	102	38	238	174	102	38
Ayçiçeği yağ	70	70	70	70	70	70	70	70	70
DCP ¹	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vit-Min ²	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Mermer Tozu	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tuz	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Methionin	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Lysine	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Toplam	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
<i>Besin Bileşenleri (g/kg)</i>									
Ham Protein	393.5	392.4	390.3	392.3	390.2	393.4	392.7	393.5	393.3
Ham Yağ	121.63	119.58	112.61	114.2	112.23	119.58	112.61	114.2	112.23
Ham selüloz	42.57	43.79	44.95	46.59	47.74	43.79	44.95	46.59	47.74
Ham kül	68.7	68.6	67.0	68.5	64.3	6.72	6.55	6.74	6.48
kuru madde	90.2	89.7	90.86	91.37	89.60	90.47	88.98	90.10	92.05
Toplam Enerji (MJ/kg) ³	19.7	19.6	19.6	19.5	19.5	19.6	19.6	19.5	19.5
<i>Esansiyel Aminoasitler³ (g/kg)</i>									
Metionin	8.77	8.50	8.26	7.84	7.59	8.50	8.26	7.84	7.59
Valin	21.11	21.03	20.99	20.92	20.88	21.03	20.99	20.92	20.88
Lösin	30.09	30.19	30.35	30.36	30.51	30.19	30.35	30.36	30.51
İsolösin	19.43	19.29	19.19	19.08	18.97	19.29	19.19	19.08	18.97
Tyrosin	15.06	14.90	14.76	14.57	14.44	14.90	14.76	14.57	14.44
Fenilalanin	18.09	17.99	17.92	17.89	17.82	17.99	17.92	17.89	17.82
Liysin	31.45	31.73	32.09	32.16	32.51	31.73	32.09	32.16	32.51
Histidin	14.73	15.47	16.23	17.27	18.02	15.47	16.23	17.27	18.02
Treonin	16.27	16.23	16.21	16.19	16.18	16.23	16.21	16.19	16.18
<i>Esansiyel Olmayan Aminoasitler (g/kg)</i>									
Alanin	22.09	21.82	21.59	21.26	21.03	21.82	21.59	21.26	21.03
Glisin	17.71	17.60	17.52	17.40	17.32	17.60	17.52	17.40	17.32
Serin	17.02	17.03	17.06	17.27	17.30	17.03	17.06	17.27	17.30
Prolin	18.81	18.55	18.37	18.17	17.94	18.55	18.37	18.17	17.94
Aspartik asit	53.21	53.92	54.73	55.40	56.21	53.92	54.73	55.40	56.21
Hidroksil-L- pr	1.28	1.24	1.19	1.10	1.06	1.24	1.19	1.10	1.06
Glutamik asit	56.05	56.71	57.56	58.67	59.47	56.771	57.56	58.67	59.47
<i>Antibesinsel Faktör (g/kg)</i>									
Kondense Tanin	0.938	2.91	4.91	6.91	8.88	2.13	3.33	5.21	6.53

¹Di kalsiyum fosfat²Her 5 kg'da bulunan vitamin- mineral içerikleri: 20.000.000 IU vitamin A, 200.000 IU vitamin D₃, 200.000 mg vitamin E, 12.000 mg vitamin K₃, 20.000 mg vitamin B₁, 30.000 mg vitamin B₂, 200.000 mg niasin, 50.000 mg Capanthothenate, 20.000 mg vitamin B₆, 50 mg vitamin B₁₂, 500 mg D-biotin, 1.200 mg folik asit, 20.000 mg vitamin C ve 300.000 mg inositol. 1.200.000 mg cholin chlorite, 40.000 mg manganez, 30.000 mg Zinc, 800 mg Copper, 1000 mg iodine, 150 mg magnezyum bulunmaktadır.³Hesaplanmış değer; toplam enerji balık unu için 23.6 kJ/g, ham yağ için 39.5 kJ/g ve karbonhidrat için ise 17.2 kJ/g değerlerinden yararlanarak hesaplanmıştır (NRC, 1993).

3.3. Analitik metotlar

Koca Fiğ, balık unu, soya küspesi, mısır unu, deneme diyetleri ve balık örneklerinin kimyasal kompozisyonları AOAC (1990)'a göre yapılmıştır. Total kondense tanin Makkar ve ark., (1995) nın tanımladığı butanol-HCl yöntemi kullanılmıştır. Standart olarak mimosa tanin (MT;Hodgson,England) kullanılmıştır. Aminoasit kompozisyonu Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Konseyi (MAM) Standartlarına göre örneklenmiş ve Phenomex EZ Foast GC-FID Hidrolyzed Aminoasit analiz takımı kullanılmıştır.

3.4. Hesaplamalar

Deneme sonunda saptanacak büyüme parametreleri ve yem dönüşüm oranlarına ilişkin değerlerin hesaplanmasında kullanılacak formüller aşağıda verilmiştir.

Canlı Ağırlık artışı (g) = Deneme sonu canlı ağırlık (g)-Deneme başlangıcı canlı ağırlık (g)
Spesifik Büyüme oranı (%) = $(\ln \text{ Periyot Sonu Ağırlık (g)} - \ln \text{ Periyot Başı Ağırlık (g)}) / \text{Yemleme gün sayısı} \times 100$

Yem Dönüşüm Oranı = Tüketilen Yem Miktarı (g) / Canlı Ağırlık artışı (g)

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

Denemeye ait araştırma verileri, "Varyans analizi" ve "Duncan çoklu karşılaştırma testi"nde 0.05 önem düzeyine göre değerlendirilmiş olup söz konusu istatistiksel analizler SPSS paket programında yapılmıştır. .

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. BULGULAR

4.1.1. Su Kalitesi Parametreleri

Deneme boyunca ölçülen Oksijen (mg/l), sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve pH değerleri sırasıyla 6.67 ± 0.12 – 7.04 ± 0.08 , 26.04 ± 0.12 – 26.75 ± 0.15 ve 7.8 ± 0.07 – 8.08 ± 0.03 arasında, değişmiştir.

Çizelge 4.1. Denemede Gözlem Dönemleri Su Kalitesi Parametreleri

Gözlem Dönemleri	O ₂ (mg/l)	$^{\circ}\text{C}$	pH
Kontrol (0)	6.77±0.09	26.35±0.22	7.86±0.08
HT ₁ (%10 ısıtılmış)	6.67±0.12	26.25±0.12	7.80±0.07
HT ₂ (%20 ısıtılmış)	6.87±0.07	26.41±0.07	8.00±0.06
HT ₃ (%30 ısıtılmış)	6.93±0.08	26.35±0.12	7.99±0.06
HT ₄ (%40 ısıtılmış)	7.00±0.08	26.25±0.11	7.97±0.05
RW ₁ (%10 ham)	6.9±0.07	26.23±0.10	8.00±0.04
RW ₂ (%20 ham)	6.85±0.09	26.75±0.15	7.95±0.05
RW ₃ (%30 ham)	7.04±0.08	26.04±0.12	8.00±0.04
RW ₄ (%40 ham)	7.00±0.06	26.14±0.19	8.08±0.03

4.1.2. Ağırlıkça Büyüme

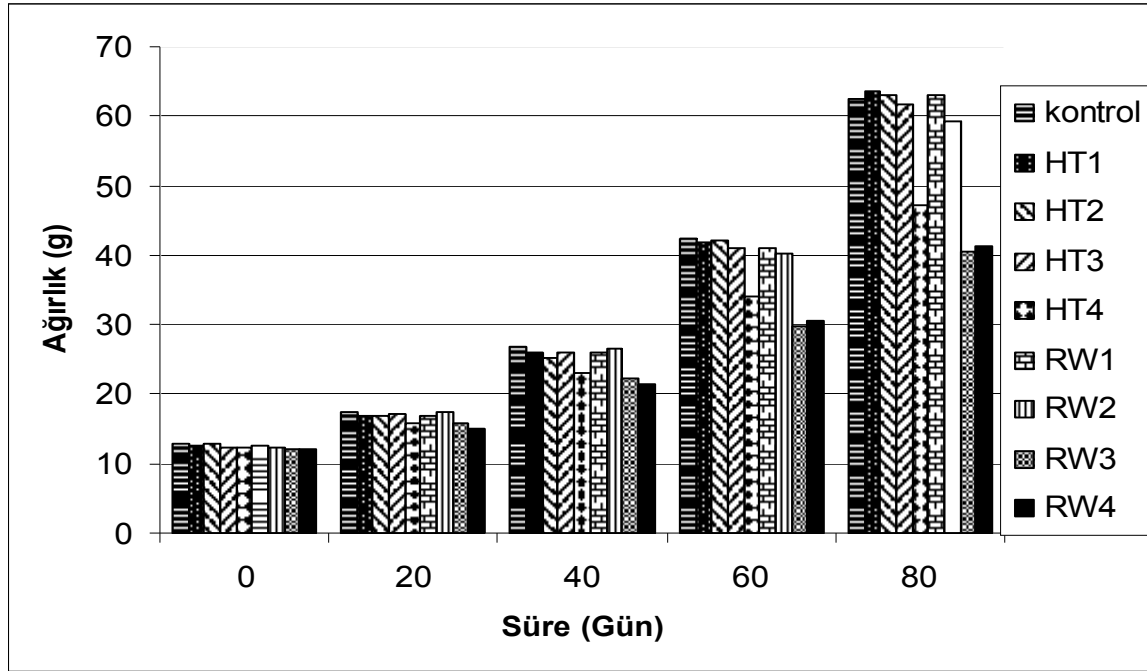
Diyet gruplarının gözlem dönemlerindeki canlı ağırlık ortalamaları ve Duncan test sonuçları Çizelge 4.2.'de, bununla ilgili gelişim histogramı ise Şekil 4.1.'de verilmiştir. Deneme başlangıcında diyet gruplarında canlı ağırlık ortalamaları 12.12 (%40 ham) ile 12.81 (kontrol) arasında değişmiştir.. Denemenin 20. gününde diyet gruplarının canlı ağırlık ortalamaları 15.06g (RW₄) ile 17.47g (RW₂) arasında değişmiştir. Denemenin 40. gününde canlı ağırlık ortalamaları 21.53g (% 40 ham) ile 26.93g (kontrol) arasında değişmiş olup, kontrol grubuna göre HT₁, HT₂, HT₃, RW₁, RW₂ grupları arasında istatistikî bir fark bulunmamıştır (P>0.05). HT₄, RW₃ ve RW₄ gruplarında ise kontrol grubuna göre farklılıklar oluşmuştur (P<0.05). 60. günde ise 29.96g (RW₃) ile 42.25g (kontrol) arasında değişmektedir. Kontrol grubuna göre HT₁, HT₂, HT₃, RW₁, RW₂ grupları arasında istatistikî bir fark bulunmamıştır (P>0.05). HT₄, RW₃ ve RW₄ gruplarında ise kontrol grubuna göre farklılıklar oluşmuştur (P<0.05). Deneme sonu itibariyle 80. günde ağırlıkça büyüme sırasıyla 63.45g (HT₁), 63.10g (HT₂), 63.08g (RW₁), 62.37g (kontrol), 61.59g (HT₃), 59.22g (RW₂), 47.07g (HT₄), 41.19g (RW₄) ve 40.64g (RW₃) şeklinde görülmüştür.

Deneme sonunda (80.gün) kontrol grubuna göre HT₁, HT₂, HT₃, RW₁, RW₂ grupları arasında istatistikî bir fark bulunmamıştır (P>0.05). Ağırlık artışı bakımından ise HT₄, RW₃ ve RW₄ grupları, kontrol grubuna göre düşük çıkmıştır (P<0.05).

Çizelge 4.2. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Canlı Ağırlık Ortalamaları

Diyet Grupları	Gözlem Dönemleri Canlı Ağırlık Ortalamaları				
	0.Gün	20.Gün	40.Gün	60.Gün	80.Gün
Kontrol (0)	12.81±0.22 ^a	17.34±0.39 ^a	26.93±0.48 ^a	42.25±1.39 ^a	62.37±1.72 ^a
%10 Isıtılmış	12.50±0.20 ^a	17.01±0.36 ^{ab}	25.94±0.65 ^a	41.90±1.70 ^a	63.45±1.89 ^a
%20 Isıtılmış	12.79±0.26 ^a	17.04±0.44 ^{ab}	25.08±0.92 ^{ab}	42.15±1.90 ^a	63.10±1.93 ^a
%30 Isıtılmış	12.36±0.18 ^a	17.10±0.35 ^a	25.99±1.05 ^a	41.14±2.0 ^a	61.59±1.77 ^a
%40 Isıtılmış	12.25±0.20 ^a	15.90±0.36 ^{bc}	23.19±0.60 ^{bc}	34.03±1.17 ^b	47.07±1.24 ^b
%10 Ham	12.57±0.18 ^a	17.02±0.40 ^{ab}	26.04±0.77 ^a	41.10±1.79 ^a	63.08±1.74 ^a
%20 Ham	12.3±0.28 ^a	17.47±0.43 ^a	26.48±0.69 ^a	40.26±1.23 ^a	59.22±1.77 ^a
%30 Ham	12.16±0.27 ^a	15.83±0.32 ^c	22.37±0.73 ^c	29.96±1.62 ^b	40.64±1.36 ^c
%40 Ham	12.12±0.18 ^a	15.06±0.27 ^c	21.53±0.65 ^c	30.51±1.50 ^b	41.19±1.42 ^c

Her sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistikî olarak benzerdir (P> 0.05).



Şekil 4.1. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Kümülatif Canlı Ağırlık Gelişim Ortalamaları Histogramı

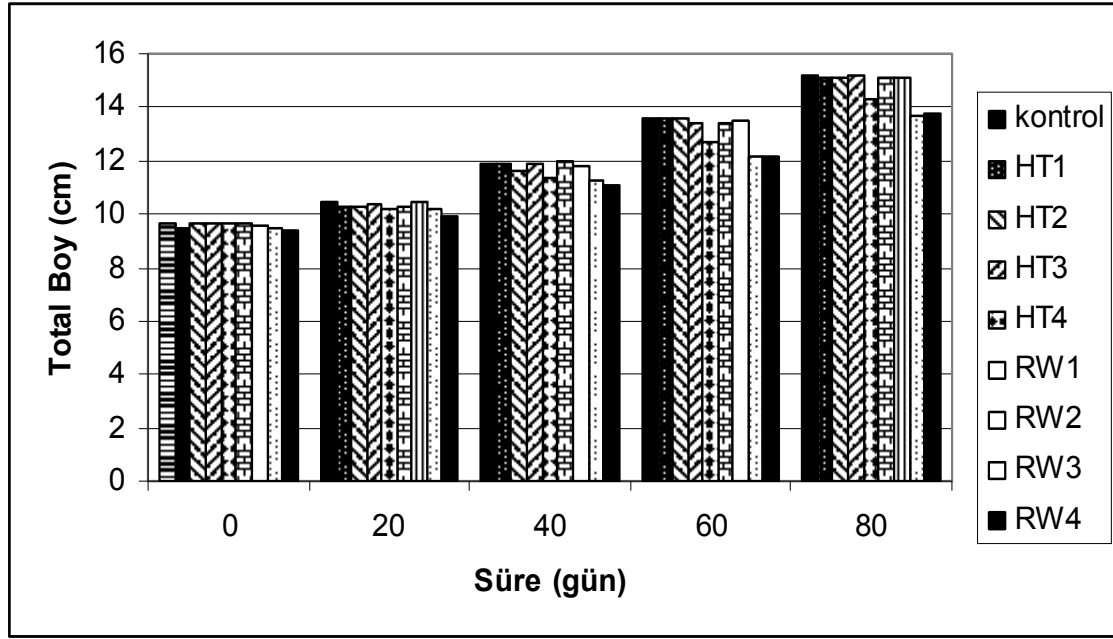
4.1.3.Boyca Büyüme

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait toplam boy ortalamaları Çizelge 4.3.'de grupların boyca gelişim histogramı ise Şekil 4.2.'de gösterilmiştir. Diyet gruplarının 9.37 – 9.69)cm arasında olan başlangıç total boy ortalamaları, 20. günde, (9.95–10.45)cm arasında değişmiş olup kontrol grubuna göre HT₁, HT₂, HT₃, HT₄, RW₁, RW₂, RW₃ grupları arasında istatistiki bir fark oluşmamıştır (P>0.05). RW₄ grubunda ise kontrol grubuna göre farklılıklar oluşmuştur (P<0.05). 40. günde total boy ortalamaları (11.1–11.92)cm arasında olmuştur ve kontrol grubuna göre HT₁, HT₂, HT₃, RW₁, RW₂, gruplarında farklılık gözlenmemiştir (P>0.05). Fakat HT₄, RW₃, RW₄ grupları kontrol grubuyla karşılaştırıldığında farklılıklar oluştuğu gözlenmiştir (P<0.05). 60. günde (12.12) – (13.59)cm arasında değişim göstermiştir. Kontrol grubuna göre HT₁, HT₂, HT₃, RW₁, RW₂, gruplarında farklılık gözlenmemiştir (P>0.05). HT₄, RW₃, RW₄ grupları kontrol grubuyla karşılaştırıldığında farklılıklar oluştuğu gözlenmiştir (P<0.05). Deneme sonu itibariyle (80.gün) en yüksek total boy ortalamaları, kontrol (15.23)cm ve RW₃ (13.7)cm bulunurken, bunları sırasıyla HT₃ (15.16cm), RW₁ (15.15), HT₂ (15.14), HT₁ (15.11), RW₂ (15.11), HT₄ (14.33), RW₄ (13.76) grupları izlemiştir. Bu gruplar kontrol grubuyla karşılaştırıldığında HT₁, HT₂, HT₃, RW₁, RW₂ gruplarında istatistiki farklılıklara rastlanmamıştır. HT₄, RW₃, RW₄ gruplarında ise kontrol grubuna göre farklılıklar oluşmuştur (P<0.05).

Çizelge 4.3.Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Total Boy Ortalamaları (cm)

Diyet Grupları	Gözlem Dönemleri Total Boy Ortalamaları (cm)				
	0.Gün	20.Gün	40.Gün	60.Gün	80.Gün
Kontrol (0)	9.64±0.06 ^{ab}	10.43±0.08 ^a	11.92±0.15 ^a	13.58±0.20 ^a	15.23±0.18 ^a
%10 ısıtılmış	9.50±0.06 ^{abc}	10.30±0.09 ^a	11.92±0.14 ^a	13.59±0.19 ^a	15.11±0.15 ^a
%20 ısıtılmış	9.64±0.06 ^{ab}	10.32±0.08 ^a	11.63±0.13 ^{ab}	13.55±0.25 ^a	15.14±0.20 ^a
%30 ısıtılmış	9.63±0.05 ^{ab}	10.36±0.08 ^a	11.85±0.19 ^a	13.38±0.25 ^a	15.16±0.19 ^a
%40 ısıtılmış	9.66±0.04 ^{ab}	10.21±0.06 ^a	11.38±0.09 ^{bc}	12.7±0.16 ^b	14.33±0.14 ^b
%10 Ham	9.69±0.05 ^a	10.31±0.10 ^a	11.98±0.20 ^a	13.44±0.24 ^a	15.15±0.18 ^a
%20 Ham	9.55±0.07 ^{abc}	10.45±0.10 ^a	11.81±0.11 ^a	13.47±0.16 ^a	15.11±0.14 ^a
%30 Ham	9.47±0.07 ^{bc}	10.21±0.06 ^a	11.23±0.12 ^{bc}	12.12±0.24 ^b	13.70±0.14 ^c
%40 Ham	9.37±0.06 ^c	9.95±0.06 ^b	11.10±0.10 ^c	12.18±0.21 ^b	13.76±0.17 ^c

Her sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistikî olarak benzerdir (P> 0.05).



Şekil 4.2. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Kümülatif Total Boy Gelişim Ortalamaları Histogramı

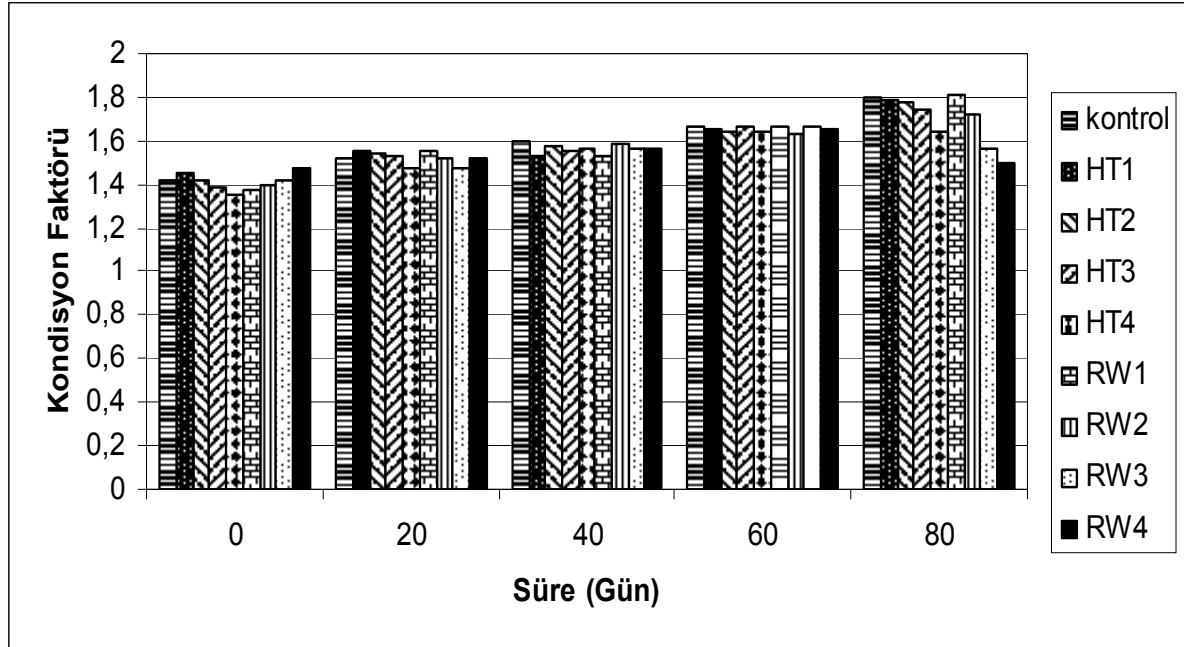
4.1.4. Kondisyon Faktörü (K)

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait kondisyon faktörü ortalamaları Çizelge 4.5.'de, bununla ilgili gelişim histogramı ise Şekil 4.4'de gösterilmiştir. Deneme başlangıcında gruplar arasında 1.35 (HT₄) ile 1.47 (RW₄) arasında saptanan kondisyon faktörü 20. günde 1.48 (HT₄) ile 1.55 (HT₁, RW₁) arasında 40 ve 60. günlerde sırasıyla, 1.53 (HT₁, RW₁) - 1.60 (kontrol) ve 1.63 (RW₂)-1.67 (HT₃, RW₃) arasında değişim göstermiştir. Denemenin 80. gününde en yüksek kondisyon ortalamaları kontrol (1.80) ve RW₁ (1.81) diyet gruplarında saptanırken, bu grupları HT₁ (1.79cm), HT₂ (1.78), HT₃ (1.74), RW₂ (1.72), HT₄ (1.64), RW₃ (1.56), RW₄ (1.50) grupları takip etmiştir. Deneme sonu itibariyle (80.gün) kontrol grubuyla HT₁, HT₂, HT₃, RW₁ grupları arasında benzerlik görülürken ($P>0.05$), kontrol grubuna göre HT₄, RW₂, RW₃, RW₄ grupları farklı bulunmuştur ($P<0.05$).

Çizelge 4.4. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Kondisyon Faktörü Ortalamaları

Diyet Grupları	Gözlem Dönemleri Kondisyon Faktörleri				
	0.Gün	20.Gün	40.Gün	60.Gün	80.Gün
Kontrol (0)	1.42±0.01 ^{abc}	1.52±0.01 ^{ab}	1.60±0.04 ^a	1.67±0.02 ^a	1.80±0.01 ^a
10 ısıtılmış	1.45±0.01 ^{ab}	1.55±0.01 ^a	1.53±0.03 ^a	1.65±0.02 ^a	1.79±0.02 ^a
%20 ısıtılmış	1.42±0.01 ^{abc}	1.54±0.01 ^a	1.57±0.02 ^a	1.64±0.02 ^a	1.78±0.02 ^a
%30 ısıtılmış	1.38±0.01 ^{cd}	1.53±0.01 ^{ab}	1.55±0.03 ^a	1.67±0.01 ^a	1.74±0.02 ^a
%40 ısıtılmış	1.35±0.01 ^d	1.48±0.01 ^b	1.56±0.01 ^a	1.64±0.02 ^a	1.64±0.03 ^c
%10 Ham	1.37±0.01 ^{cd}	1.55±0.01 ^a	1.53±0.04 ^a	1.66±0.04 ^a	1.81±0.04 ^a
%20 Ham	1.40±0.01 ^{bcd}	1.52±0.01 ^{ab}	1.59±0.02 ^a	1.63±0.025 ^a	1.72±0.01 ^b
%30 Ham	1.42±0.01 ^{abc}	1.48±0.01 ^b	1.56±0.01 ^a	1.67±0.08 ^a	1.56±0.01 ^c
%40 Ham	1.47±0.02 ^a	1.52±0.01 ^{ab}	1.56±0.02 ^a	1.65±0.28 ^a	1.50±0.02 ^c

Her sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistikî olarak benzerdir ($P > 0.05$).



Şekil 4.3. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Kümülatif Kondisyon Faktörü Ortalamaları Histogramı

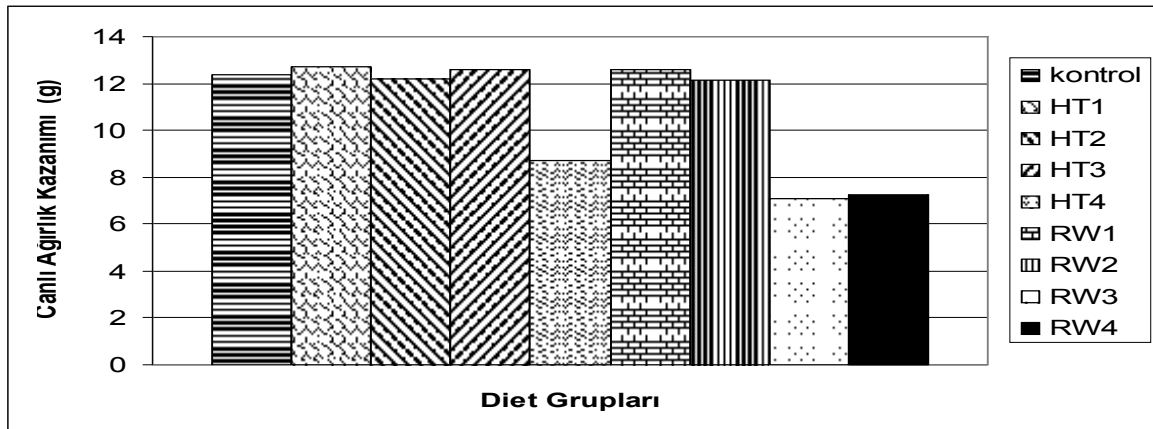
4.1.5. Canlı Ağırlık Kazanımı

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait canlı ağırlık kazanımları ve deneme sonu diyet gruplarının canlı ağırlık kazanımı ortalamaları Çizelge 4.6 'de, bununla ilgili gelişim histogramı ise Şekil 4.5.'de gösterilmiştir. Deneme sonu itibariyle ortalama canlı ağırlık kazanımı HT₁ (12.73g) ile RW₃ (7.11g) arasında değişmiştir. Yapılan Duncan testi sonucunda kontrol grubuyla HT₁, HT₂, HT₃ ısıtılmış ve RW₁, RW₂ diyet grupları arasında canlı ağırlık kazanımı farkı önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Buna karşın kontrol grubuna göre HT₄ ile RW₃ ve RW₄ gruplarında canlı ağırlık kazanımı düşük gerçekleşmiştir (P<0.05).

Çizelge 4.5. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Canlı Ağırlık Kazanım Ortalamaları

Diyet Grupları	Gözlem Dönemleri Canlı Ağırlık Kazanımı Ortalamaları				
	20.Gün	40.Gün	60.Gün	80.gün	Ortalama
Kontrol (0)	4.53±0.15	9.58±0.22	15.32±0.26	20.11±0.47	12.38±3.38 ^a
%10 ısıtılmış	4.50±0.05	8.93±0.10	15.95±0.52	21.54±0.98	12.73±3.76 ^a
%20 ısıtılmış	4.24±0.08	8.04±0.30	17.06±0.9	19.44±0.78	12.19±3.61 ^a
%30 ısıtılmış	4.73±0.18	8.89±0.20	15.14±0.25	21.57±0.69	12.58±3.68 ^a
%40 ısıtılmış	3.65±0.21	7.29±0.27	10.83±0.13	13.03±0.63	8.7±2.05 ^b
%10 Ham	4.47±0.05	9.02±0.20	15.05±0.37	21.97±0.36	12.62±3.79 ^a
%20 Ham	5.16±0.28	9.00±0.17	13.78±0.82	20.75±0.70	12.17±3.35 ^a
%30 Ham	3.67±0.06	6.53±0.55	7.59±0.5	10.67±1.02	7.11±1.4 ^c
%40 Ham	2.93±0.27	6.47±0.33	8.98±0.46	10.65±0.30	7.25±1.67 ^c

Son sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak benzerdir (P> 0.05).



Şekil 4.4. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Canlı Ağırlık Kazanım Ortalamaları Histogramı

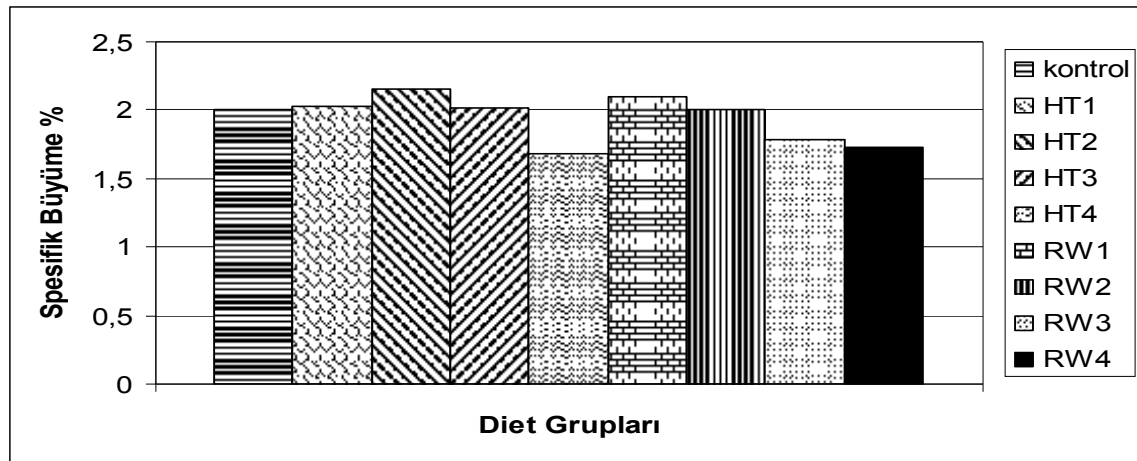
4.1.6. Spesifik Büyüme Oranı (SBO)

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait spesifik büyüme oranları ve deneme sonu spesifik büyüme ortalamaları Çizelge 4.6'da, bununla ilgili gelişim histogramı ise Şekil 4.6.'de gösterilmiştir. Deneme sonu itibariyle ortalama spesifik büyüme oranları 2.15 (HT₂) ve 1.68 (HT₄) arasında değişmiştir. Yapılan Duncan testi sonucunda kontrol grubuyla HT₁, HT₂, HT₃ ve RW₁, RW₂ diyet grupları arasında spesifik büyüme farkı önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Diğer gruplar ile kontrol grubu arasında saptanmıştır (P<0.05).

Çizelge 4.6. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Spesifik Büyüme Ortalamaları

Diyet Grupları	Gözlem Dönemleri % Spesifik Büyüme Oranları				
	20.Gün	40.Gün	60.Gün	80.gün	Ortalama±sthdta
Kontrol (0)	1.51±0.05	2.20±0.04	2.25±0.04	1.97±0.04	2.01±0.16 ^a
%10 ısıtılmış	1.54±0.02	2.11±0.04	2.39±0.05	2.07±0.01	2.03±0.17 ^a
%20 ısıtılmış	1.43±0.03	2.02±0.06	2.59±0.1	2.59±0.09	2.15±0.27 ^a
%30 ısıtılmış	1.62±0.03	2.09±0.06	2.29±0.04	2.10±0.06	2.02±0.14 ^a
%40 ısıtılmış	1.30±0.07	1.88±0.08	1.91±0.02	1.62±0.07	1.68±0.14 ^b
%10 Ham	1.51±0.02	2.12±0.04	2.28±0.05	2.14±0.03	2.01±0.17 ^a
%20 Ham	1.61±0.08	2.10±0.03	2.20±0.12	2.07±0.07	2.00±0.13 ^a
%30 Ham	1.53±0.02	1.98±0.12	1.99±0.09	1.61±0.14	1.78±0.12 ^c
%40 Ham	1.44±0.09	1.95±0.10	1.94±0.07	1.5±0.05	1.73±0.12 ^c

Son sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak benzerdir (P> 0.05).



Şekil 4.5. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Spesifik Büyüme Ortalamaları Histogramı

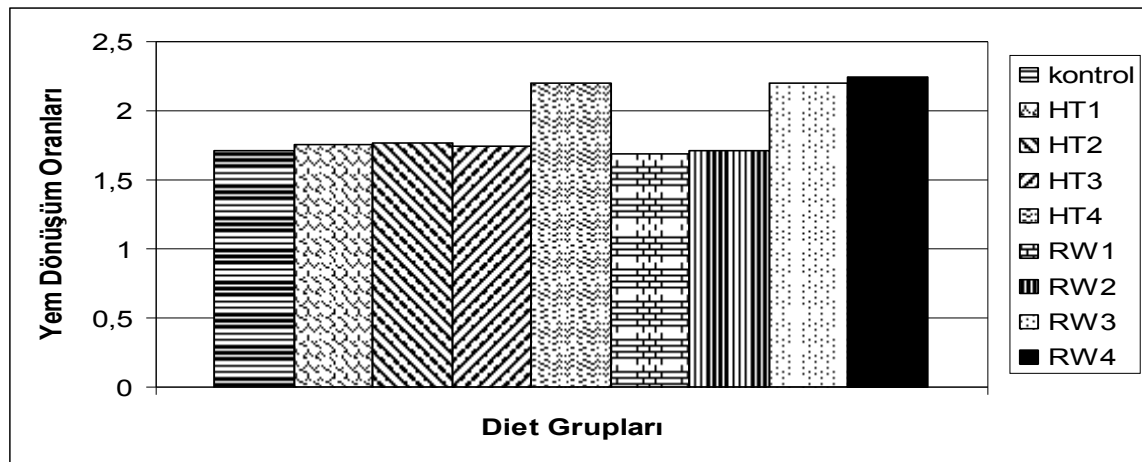
4.1.7. Yem Dönüşüm Oranı (YDO)

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait yem dönüşüm oranları ve deneme sonu diyet gruplarının yem dönüşüm oranları ortalamaları Çizelge 4.7’de, bununla ilgili gelişim histogramı ise Şekil 4.7’de gösterilmiştir. Deneme sonu itibariyle ortalama yem dönüşüm oranları RW_4 (2.24) ve RW_1 (1.69) arasında değişmiştir. Yapılan Duncan testi sonucunda kontrol grubuyla HT_1 , HT_2 , HT_3 ve RW_1 , RW_2 diyet grupları arasında yem dönüşüm oranları benzer bulunmuşken ($P>0.05$) Diğer gruplar ise farklı saptanmıştır ($P<0.05$).

Çizelge 4.7. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Yem Dönüşüm Oranları Ortalamaları

Diyet Grupları	Gözlem Dönemleri Yem Dönüşüm Oranları				
	20.Gün	40.Gün	60.Gün	80.gün	Ortalama \pm sthdta
Kontrol (0)	1.59 \pm 0.04	1.67 \pm 0.04	1.77 \pm 0.06	1.80 \pm 0.01	1.71 \pm 0.01 ^a
%10 ısıtılmış	1.66 \pm 0.03	1.73 \pm 0.01	1.81 \pm 0.07	1.88 \pm 0.02	1.76 \pm 0.01 ^a
%20 ısıtılmış	1.68 \pm 0.02	1.77 \pm 0.07	1.80 \pm 0.03	1.94 \pm 0.01	1.77 \pm 0.01 ^a
%30 ısıtılmış	1.56 \pm 0.04	1.71 \pm 0.06	1.89 \pm 0.05	1.95 \pm 0.03	1.75 \pm 0.02 ^a
%40 ısıtılmış	1.96 \pm 0.12	2.05 \pm 0.09	2.32 \pm 0.03	2.46 \pm 0.13	2.20 \pm 0.04 ^b
%10 Ham	1.62 \pm 0.01	1.65 \pm 0.01	1.72 \pm 0.06	1.81 \pm 0.02	1.69 \pm 0.01 ^a
%20 Ham	1.57 \pm 0.06	1.68 \pm 0.07	1.81 \pm 0.11	1.88 \pm 0.02	1.71 \pm 0.02 ^a
%30 Ham	1.98 \pm 0.03	2.07 \pm 0.17	2.33 \pm 0.23	2.41 \pm 0.05	2.2 \pm 0.03 ^b
%40 Ham	2.1 \pm 0.18	2.03 \pm 0.19	2.35 \pm 0.16	2.43 \pm 0.05	2.24 \pm 0.03 ^b

Son sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistikî olarak benzerdir ($P> 0.05$).



Şekil 4.6. Diyet Gruplarının Gözlem Dönemleri Yem Dönüşüm Oranları Histogramı

4.1.8. Balık Eti Kimyasal Kompozisyonu

Deneme başlangıcında tüm balık etinde (yaş) yapılan kimyasal kompozisyon analizlerinde protein oranı %14.99, yağ oranı %3.13, kuru madde oranı %25.3, kül oranı ise %4.42 şeklinde saptanmıştır. Deneme sonu itibarıyla balık eti protein oranları kontrol (18.09) ve RW₄ (16.43) arasında değişim göstermiştir. Balık eti yağ oranları kontrol grubuyla (5.32), HT₁ (5.74), HT₂ (5.53), HT₃ (5.59), HT₄ (5.16), RW₁ (5.63), RW₂ (4.98) grupları arasındaki fark önemsiz çıkmıştır (P>0.05). Buna karşın, kontrol grubuyla RW₃ (3.39) ve RW₄ (3.46) grupları arasında istatistikî farklılıklar olduğu görülmüştür (P<0.05). Kuru madde oranları RW₃ (30.44) ve HT₄ (29.27) arasında değişim göstermiş ve istatistikî bir fark gözlenmemiştir. Kül oranları ise RW₁ (4.75) ile HT₃ (3.38) arasında değişim göstermiş ve bu gruplar arasında da fark gözlenmemiştir (P>0.05).

Çizelge 4.8. Diyet Gruplarının Tüm Vücut Kompozisyonu Analiz Sonuçları (%) (Yaş Maddede)

Balık Eti Kimyasal Kompozisyonu (Yaş) (%)				
Diyet Grupları	Protein	Yağ	KM	Kül
Başlangıç	14.99±0.16	3.13±0.01	25.31±0.17	4.42±0.38
Kontrol (0)	18.09±0.38 ^a	5.32±0.16 ^a	29.33±1.43 ^a	3.90±0.38 ^{ab}
%10 ısıtılmış	17.06±0.37 ^{ab}	5.74±0.40 ^a	30.42±1.05 ^a	3.64±0.34 ^{ab}
%20 ısıtılmış	17.15±0.17 ^{ab}	5.53±0.44 ^a	30.20±0.9 ^a	3.67±0.15 ^{ab}
%30 ısıtılmış	16.93±0.46 ^{ab}	5.59±0.38 ^a	29.83±1.0 ^a	3.38±0.34 ^{ab}
%40 ısıtılmış	17.08±0.54 ^{ab}	5.16±0.23 ^a	29.27±0.72 ^a	3.56±0.38 ^{ab}
%10 Ham	16.95±0.25 ^{ab}	5.63±0.51 ^a	30.19±0.94 ^a	4.75±0.56 ^a
%20 Ham	17.08±0.20 ^{ab}	4.98±0.33 ^a	29.49±0.89 ^a	4.19±0.28 ^{ab}
%30 Ham	16.57±0.29 ^b	3.39±0.13 ^b	30.44±0.76 ^a	4.17±0.25 ^{ab}
%40 Ham	16.43±0.48 ^b	3.46±0.29 ^b	29.45±0.44 ^a	3.65±0.52 ^{ab}

Her sütunda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistikî olarak benzerdir (P> 0.05).

4.2.TARTIŞMA

Araştırmada diyetlere %20'den fazla ham Koca Fiğ'e eklenmesi tilapialardaki ağırlık artışını, yem dönüşüm oranını ve diğer büyüme parametrelerini olumsuz etkilemiştir. Bu besin ve enerji kullanımındaki azalma, proteinin etkin bir şekilde kullanılmaması gibi faktörlerden kaynaklanmış olabileceği gibi bu diyetlerde bir veya daha fazla aminoasit eksikliğinden kaynaklanmış da olabilir. Bu sonuç Borlongan ve ark. (2003)'nın bulmuş olduğu sonuçla da uyum içerisindedir. Bu araştırmacıların yapmış olduğu çalışmada, milkfish diyetlerine %10'dan daha fazla yonca tohumu katılmasının büyümeyi düşürmesine, aminoasit eksikliğine ve diyetlere fazla oranda yonca tohumu katılmasının sonucu olarak, enerji ve proteinin etkin bir şekilde kullanılmamasına bağlamışlardır. Aynı araştırmacılar diyetlere hayvansal protein kaynaklarında eksik olan bazı aminoasitlerin eklenmesinin gerekliliğini bildirmişlerdir. Bu sonuçlar aynı zamanda Hossain ve ark. (2002)'nin bulguları ile de uyum göstermektedir. Bu araştırmacılar benzer şekilde balık diyetlerine %9.7 den fazla sesbenia unu katılmasının balıklarda büyümeyi olumsuz etkilediğini rapor etmişlerdir. Buna paralel olarak Büyükçapar ve Kamalak (2007), aynalı sazan diyetlerine %10'dan fazla culban (*Vicia peregrina*) katılmasının balıklarda büyümeyi kontrol grubuna göre düşürdüğünü bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar culbanın ısıtılarak rasyonlara katılması durumunda katılma oranını %30 olarak açıklamışlardır. Bu sonuçlar tarafımızdan yapılan araştırma sonuçları ile örtüşmektedir. Koca Fiğ'de ısıtma işleminin ardından rasyonlara katılma oranı %30 paralellik göstermektedir.

Balık beslemede kullanılan bitkisel protein kaynakları hayvansal protein kaynaklarına göre aminoasit bakımından fakirdir (Akness ve ark., 2008). Yapılan bu araştırmada da Koca Fiğ'in aminoasit kompozisyonu incelendiğinde (Çizelge 3.1) balık ununa göre daha fakir olduğu görülmektedir. Ancak diyetler hazırlanırken tilapiaların ihtiyaç duyduğu esansiyel aminoasit gereksinimi (Hossain ve ark., 2002) göz önünde bulundurularak özellikle balık gelişiminde önemli rol oynayan methionin ve liysin katılarak rasyonlar esansiyel aminoasit bakımından yeterli seviyeye getirilmiştir. Buna karşın bitkisel protein kaynaklarında esansiyel olmayan aminoasitlerden hidroksiprolin ve taurin çok az ya da hiç bulunmamaktadır. Bu aminoasitler daha çok balık unu gibi hayvansal protein kaynaklarında yeterli miktarda bulunmaktadır. (Akness ve ark., 2008, Chatzifotis ve ark., 2008). Aynı eksiklik Koca fiğ içinde geçerli olup hidroksiprolinin hiç saptanamamıştır (Çizelge 3.1) Hidroksiprolin esansiyel olmayan aminoasit olarak bilinir ve protein sentezi sırasında üretilir. Hidroksiprolin özellikle erken dönemlerde kemik hücrelerinin yapısına girerek iskelet dokunun dayanıklılığını ve fonksiyonel özellikler kazanmasını sağlar (Bricnckmann ve ark., 2005). Son yıllarda hidroksiprolinin balıkların gelişimi üzerine etkileri tartışılmaya başlanmıştır. Zengin hidroksiprolin içeriğine sahip ürünlerden balık silajı ve hidrolize olmuş balık unu ile beslenen somonlarda iyi bir büyüme performansının sağlandığı rapor edilmiştir (Espe ve ark., 1999). Aynı şekilde hidroksiprolin bakımından zengin olan balık kemiği ununun diyetlere katılması balık gelişimine olumlu etkileri olduğu Toppe ve ark. (2005), tarafından açıklanmıştır. Benzer diğer bir çalışmada ise Akness ve ark., (2008) 2.8 g/kg oranında hidroksiprolin katılan diyetlerle beslenen salmonlarda gelişimin diğer gruplara göre daha iyi sağlandığını ancak diyetlere bu orandan fazla katılmasının gelişim üzerine fazladan herhangi bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Bütün bu tartışmaların ışığı altında, bitkisel protein kaynağı katılarak oluşturulan diyetlerin sadece esansiyel aminoasitlercede dengelenmesinin yeterli olmayacağını aynı zamanda bitkisel protein kaynağında az ve ya hiç olmayan taurin ve

hidroksi prolin gibi esansiyel olmayan amino asitlerce de dengelenmesi gerektiği ifade edilebilir. Yüksek oranda Koca Fiğ katılan diyet gruplarındaki büyümenin diğer gruplara göre düşük gerçekleşmesinin nedenlerinden birinin de bu aminoasitlerin eksikliği olarak düşünülebilir.

Bitkisel protein kaynakları oligosakkaridler, fitaz , tanin ve tripsin inhibitörü gibi anti besinsel faktörler içerirler. Bu anti besinsel faktörler bitkisel proteinlerin balık unu ve diğer proteinlerin yerine balık diyetlerinde kullanılmasını sınırlandırır (Tacon, 1997). Özellikle de diyetlere yüksek oranda bitkisel kökenli protein kaynağının katılması, bu faktörlerin devreye girerek diyetlerde bulunan esansiyel amino asitlerin emilimini azaltmasına neden olabilmektedir (Adebayo ve ark. 2004). Bununla birlikte bu araştırmada, diyetlere %20'den fazla oranda koca fiğ katılabilmesi için, ısıtma işleminden geçirilmesi gerektiği söylenebilir. Tablo 1'de görüldüğü gibi ısıtma işlemi koca fiğde bulunan kondense tanin miktarını düşürmüştür. Tanin, bu araştırmada kullanılan diyetlerin balıklar tarafından yeterince kullanılmamasının nedeni olabilir. Bitkisel protein kaynaklarında taninin bulunuşu, proteinin, karbonhidratın, aminositlerin, vitamin ve minerallerin biyolojik kullanılabilirliklerinin ve besleme değerlerinin düşük olmasıyla yakından ilgilidir (Makkar ve ark., 1987). Ancak Makkar ve Becker (1999), diyetlere katılan saf kondense taninin %2' lik orana kadar sazanlar tarafından tolare edildiğini ve balıklar üzerinde herhangi bir olumsuz etkisi olmadığını rapor etmişlerdir. Buna karşın Hossain ve ark., (2002), 3,7 g/kg lık kondense tanin içeriğine sahip diyetin tilapiaalarda büyümeyi engellemezken bu miktar 5.5 g/kg 'a çıktığında büyüme kontrol grubuna göre düşük gerçekleştiğini rapor etmişlerdir. Benzer şekilde bu araştırmada da ham koca fiğ katılan (%20) ve 4.91 g/kg lık kondense tanin içeriğine sahip diyet grubunda büyüme kontrol grubuna göre benzer şekilde gerçekleşirken, 6.91 g/kg kondense tanin içeriğine sahip diyet grubu (%30)'unda büyüme düşük gerçekleşmiştir. Ancak ısıtılmış Koca Fiğ'de saptanan kondense taninin miktarı (13.2 g/kg) ham Koca Fiğ'e göre daha düşük (21.1 g/kg) saptanmıştır. Bu miktarlara bağlı olarak ısıtılmış diyet gruplarında kondense tanin miktarları daha düşük saptanmıştır. Dolayısıyla da %30 luk ısıtılmış diyet grubunda büyüme kontrol grubuyla benzer gerçekleşirken %40'lık diyet grubunda büyüme daha düşük gerçekleşmiştir. Yukarıda yapılan tartışmalara paralel Francis ve ark. (2001), baklagillerde anti besinsel faktörler düşük seviyelerde de olsa balık gelişimini etkileyebileceğini, Rumsey ve ark., (1993) ise ısıtma işlemlerinin anti-besinsel faktörlerin büyük bir kısmının etkinliğini azalttığını söylemişlerdir. Anti besinsel maddelerin balık gelişimi üzerine etkileri ile ilgili olarak Makkar ve Becker (1999) %2'lik fenol katkılı diyetlerle beslenen sazanlarda gelişimin azaldığını, Gomes ve ark., (1993) baklagillerin %15 'e kadar diyetlere katılmasının alabalıklarda büyümeyi olumsuz etkilemediği ancak bu orandan fazla katılması durumunda ise alabalıklarda büyümenin önemli oranda düştüğünü, Pfeffer ve ark., (1995) hem ham hem de otoklavda ısıl işleme maruz bırakılmış baklagillerin sindirilebilir enerjilerinin düşük olması nedeniyle alabalık rasyonlarında kullanılmalarının sınırlı olduğunu, Carter ve Hauler (2000), Atlantik salmonu diyetlerinde kullanılan balık ununun en az %35'inin baklagil proteini ile ikame edilebileceğini, Watanabe ve Pongmaneerat, (1993), %27 baklagil proteini yada %22 lupin proteini katkılı diyetlerin Atlantik salmonlarının büyümesini balık unu ve soya fasulyesi katkılı diyetlere göre olumsuz olarak etkilemediğini bildirmişlerdir. Olivera ve ark., (1988) %9 dan %33 kadar oranlarda tilapia yavrularının (0.32 g) diyetlerine *S.grandiflora* unu katmışlar ve büyümede gerileme görüldüğünü ve küçük balıkların antibesinsel faktörlere karşı daha hassas olduğunu rapor etmişlerdir. Benzer şekilde Makkar ve Becker, (1999) anti besinsel faktörlerin etkisinin türden türe ve balığın yaşına göre değişebileceğini bildirmişleridir.

Bitkisel protein kaynaklarında bulunan anti besinsel faktörlerden tripsin inhibitörü (TI) ve lektin bitkiler alevinin birçok üyesinde, baklagil ve tahılda bulunmaktadır (Francis ve Parkinson., 2001). Bunların balıklar üzerindeki biyolojik etkileri, bağırsak metabolizmasının bozulması ve ince bağırsağın morfolojik yapısının bozulması olarak sıralanabilir. Tohumlarda bulunan bu faktörlerin elemine edilebilmesi için tohumun ya ısıtılması yada otoklavda bekletilmesi gerekmektedir (Grant 1991). Tarafımızdan yapılan bu çalışmada da diyetlerimizin bir kısmına eklenen Koca Fiğ otoklavdan geçirilmiştir. Bu işlem Koca Fiğ'de bulunan anti besinsel faktörlerin elemine edilmesine veya zararlı etkilerinin azaltılmasına neden olmuş olabilir. Anti besinsel maddelerin karma yemlerden uzaklaştırılmasında kullanılan yöntemlerden en yaygın olanları ekstrüzyonlama, ıslatma ve ısıtma işlem uygulamalarıdır. Ekstrüzyonlama yüksek sıcaklık ve basınç altında yemlerin pişirilmesi yöntemi olup balık yemlerinin büyük bir kısmı bu yöntemle yapılmaktadır. ıslatma işleminde ise sert yapıdaki tahıl danelerinin yumuşatılması ve anti besinsel maddelerin yıkanarak ortamdan uzaklaştırılması amaçlanır. Isı uygulaması ise yemlerdeki zararlı maddelerin ısı yardımıyla yıkılarak uzaklaştırılması şeklinde uygulanır. Isıtma uygun sıcaklık dereceleri ve süreleri kullanıldığı zaman, yem içerisindeki besin maddelerinin sindirimini de artırır (Francis ve ark., 2001). Koca Fiğ'de bulunan anti besinsel faktörlerden kondense tanin dışında diğerleri hakkında bilgiye sahip olunmaması diğer çalışmalarla daha derinlemesine bir karşılaştırma yapılmasını kısıtlamıştır. Bu durum araştırmamızı sınırlandıran önemli noktalardan birisidir.

Araştırmada %20 den fazla ham koca fiğ katılan diyetlerden elde edilen tüm vücut yağ oranı diğer diyet gruplarına göre düşük bulunmuştur . Benzer şekilde Yurkowski ve ark. (1978) alabalıkların rapessed unu katılmış diyetlerle beslenmesi sonucu tüm vücut yağının düştüğünü rapor etmişlerdir. Araştırmada balıkların diyet gruplarına göre tüm vücut protein oranları birbirine yakın oranda saptanırken %30 ve 40 oranında ham koca fiğ katılan diyet gruplarında bu oran bir miktar düşük saptanmıştır. Bu sonuç Hossain ve ark., (2002)' nin bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Koca Fiğ, tilapia (*Oreocromis niloticus*) diyetlerinde kullanılabilir alternatif bitkisel protein kaynağı olup, %20'ye kadar ham olarak %30 kadar ise ısıtma işleminden geçirilerek kullanılması balıklarda büyüme açısından herhangi bir sakınca yaratmamaktadır. Koca Fiğ kolay ve ucuz olarak elde edilebilmesi nedeniyle Tilapia yavrularının diyetlerinde kullanılabilir alternatif protein kaynaklarından biri olarak nitelendirilebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

—Ülkemizde balık yetiştiriciliği yakın bir geçmişe sahiptir. İçsularımızda başlayan yetiştiricilik daha sonraları deniz ve göllerimizde ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği olarak şekillenmiştir. Balık yetiştiriciliğinde amaç kısa zaman içerisinde uygun kalitede ve en az maliyetli yemler kullanarak balığı pazar ağırlığına getirmektir.

—Balık yemi, yetiştiriciliğin temel girdilerinden biri olup sektöre en fazla maliyeti getirmektedir. Bu nedenle balık besleme, balık yemleme ve yem teknolojisi konularında bilimsel araştırmaların yürütülmesi önem arz etmektedir. Balık yemlerinde maliyeti arttıran ana protein kaynağı balık unudur. Ancak son yıllarda aşırı avcılık sonucu balık stoklarının hızla azalması ve yetiştiriciliğin hızla artması sonucu balık unu üretimi yetersiz kalmakta ve fiyatı artmaktadır. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde üreticilerin dış ülkelere bağımlı kalması, hammaddenin istenilen zamanda elde edilemeyeşi ve döviz kurlarındaki kararsızlık nedeniyle büyük risk oluşturmaktadır. Bu nedenle alternatif protein kaynaklarının araştırılması önemlidir. Özellikle kendi sınırlarımız içinde yetişen bitkisel kaynaklarımızın araştırılması ve balık beslemede kullanılacak türlerin saptanması balık yetiştiriciliğinin gelişmesi açısından gereklidir.

—Bitkisel protein kaynaklarından yabancı baklagiller önemli protein kaynakları olmasına rağmen yeterli oranda araştırılmamaktadır.

—Bu araştırmada kullanılan Koca Fiğ (*Vicia narbonensis*) bölgedeki arazi ve meralarda doğal olarak bol miktarda bulunmakta olup, kültürü yapılmamaktadır.

—Koca Fiğ kolay ve ucuz olarak elde edilebilmesi nedeniyle tilapia yemlerinde daha yaygın kullanılarak yem maliyetinde düşümlere neden olacaktır.

—Tilapia yetiştiriciliği ülkemizde yapılmamaktadır. Ancak ülkemizin nispeten daha sıcak iklime sahip bölgelerinde yetiştiriciliği yapılabilecek alternatif türlerden biri olarak düşünülmektedir.

—Diyetlere %20'den daha fazla ham Koca Fiğ eklenmesi tilapialarda büyüme parametrelerini olumsuz yönde etkilemiştir.

—Baklagillerde bulunan anti besinsel faktörlerin elemine edilebilmesi için uygulanan yöntemlerden biride otoklavda pişirilmesidir.

—Koca Fiğ'de bulunan anti besinsel faktörlerden sadece tanin analizinin yapılması araştırmayı sınırlandıran önemli noktalardan birisidir.

—Isıtma işlemi Koca Fiğ'de bulunan kondense tanin miktarını düşürmüştür.

—Koca fiğde bulunan esansiyel amino asitlerin miktarı (özellikle metionin) balık ununa göre oldukça azdır.

—Bitkisel protein kaynaklarının rasyonlara katılması aminoasit kompozisyonunu olumsuz yönde etkileyebilir.

—Balık rasyonları hazırlanırken balık türlerinin aminoasit ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır. Gerektiğinde rasyona aminoasit ilavesi yapılmalıdır.

—Bitkisel protein kaynaklarında esansiyel olmayan aminoasitlerden hidroksprolin ve taurin çok az yada hiç bulunmamaktadır. Bu aminoasitler daha çok balık unu gibi hayvansal protein kaynaklarında yeterli miktarda bulunmaktadır. Aynı eksiklik Koca Fiğ içinde geçerli olup hidroksprolin hiç saptanmamıştır.

KAYNAKLAR

- ADEBAYO, O.T., FAGBENRO, O.A. and JEDEGE, T., 2004. Evaluation of Cassia *fisculata* meal as a replacement for soybean meal in practical diets of *Oreochromis niloticus* fingerlings. *Aquaculture Nutr.* 10, 99-104.
- AKNESS, A., MUNDHEIM, H., TOPPE, J., ALBREKTSSEN, S., 2008. The effect of dietary hydroxyproline supplementation on salmon (*Salmo solar* L.) fed high plant protein diets. *Aquaculture* 275 242-249.
- ADELIZI P.D., ROSATI R., WAMER K., Y.V. WU, MUENCH T.R. and WHITE M.R., BROWN P.B., 1998. Evaluation of fish-meal free diets for rainbow trout, (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture Nutrition* 4 ; 255-262.
- AOAC. 1990. Official methods of analysis (15th ed.) Association of official analytical chemists, Washington, DC, USA. pp. 69-88.
- BECKER, K. AND MAKKAR, H.P.S., 1999. Effects of dietary tannic acid and quebracho tannin on growth performance and metabolic rates of common carp (*Cyprinus carpio*). *Aquaculture*. 175, 327-335.
- BİLGİN, O., TURKER, A., 2006. The possibility of usage hazelnut meal as a substitute for soybean meal in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) diets. Meeting Abstract. Florence, Italy, May 9-12, Aqua 2006.
- BRINCKMANN, J., NOTHOHM, H., MÜLLER, P.K., 2005. Collagen, Topics in Current Chemistry. Springer, Berlin. 277 pp.
- BOOTH MARK A., ALLAN GEOFF L., FRANCIS J., SCOTT PARKINSON, 2001. Replacement of fish meal in diets for Australian silver perch, *Bidyanus bidyanus* IV. Effects of dehulling and protein concentration on digestibility of grain legumes *Aquaculture* 196 67-85.
- BORLONGAN ILDA. G., EUSEBIO, PERLA S., WELSH TIM., 2003. Potential of feed pea (*Pisum sativum*) meal as a protein source in practical diets for milkfish (*Chanos chanos Forscall*) *Aquaculture Nutrition* 225-89-98.
- BUYUKCAPAR, H.M., and KAMALAK, A., 2006. Raw and Heat – Treated Culban (*Vicia peregrina*) Seed As Protein Source For Mirror Carp (*Cyprinus carpio*) Fingerlings. *South African For Animal Science* 36 (4).
- BUYUKCAPAR H.M., and KAMALAK, A., 2007. Condensed Tannin Contents of Some Legume Seeds Used in Fish Nutrition. *Journal of Biological Sciences* 7 (1): 74-76.
- BUYUKCAPAR H.M., and KAMALAK, A., 2007. Partial Replacement of Fish and Soybean Meal Protein In Hazelnut Meal. *South African of Animal Science* 37(1).

- CARTER, C.G. AND HAULER, R.C. 2000. Fish meal replacement by plant meals in extruded feeds for Atlantic salmon, *Salmo salar* L. Aquaculture. 185, 299-311.
- CARTER, C. G, 1999. In: Fish Meal Replacement in Aquaculture Feeds for Atlantic Salmon 93/120 Fisheries Research and Development Corporation, Deakin, Australia.
- ÇAĞILTAY, F., 2007. İçsu Balıkları Yetiştiriciliği, Nobel Basımevi, Yayın no: 1217, Adana s:266.
- CHATZIFOTIS, S., POLEMITOU, I., DIVANACH, P., ANTONOPOULOU, E. 2008. Effect of dietary taurine supplementation on growth performance and bile salt activated lipase activity of common dentex, *Dentex dentex*, fed a fish meal/soy protein concentrate-based diet. Aquaculture 275; 201-208.
- BRINCKMANN, J., NOTBOHM, H., MÜLLER, P.K., 2005. Collagen, topics in current chemistry. Springer, Berlin. 247 pp.
- ÇELİKKALE, M. S., 1983. Balık Biyolojisi, K.T.Ü.Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu, Yayın no: 01. 1983, s: 386.
- DAVIES S.J MCDONNELL S. and BATESON R.I., 1990. Potential of rapeseed meal as an alternative protein source in complete diets for tilapia (*Oreochromis mossambicus Peters*). Aquaculture 87, 145-154.
- EL-SAYED A-F.M., 1990. Long-term evaluation of cotton seed meal as a protein source for Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linn.) Aquaculture 84, 315-320.
- ESPE, M., SVEIER, H., HOGGOY, I., LİED, E., 1999. Nutrient absorption and growth of Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed fish protein concentrate. Aquaculture 174, 119-137.
- FAO, 2004 Global Production Statistics [http: / www.fao.org/ figis/serulet/static.html](http://www.fao.org/figis/serulet/static.html)
- FRANCIS J.A, PARKINSON., 2001. Replacement of fish meal in diets for Australian Silver Perch, *Bidyanus bidyanus* VI. Effects of dehulling and protein concentration on digestibility of grain legumes Aquaculture 196 67-85.
- GLENCROSS B., CURROW, J., HAWKINS,W., KISSIL, G.W.M and D.PETERSON., 2003. Evaluation of the feed value of a transgenic strain of the narrow –leaf lupin (*Lupinus angustifolius*) in the diet of marine fish. (*Pagrus auratus*) Aquaculture Nutrition;197-206.
- GOMES, E.F., CORRAZE, G. AND KAUSHIK, S., 1993. Effects of dietary incorporation of a co-extruded plant protein (rapessed and peas) on growth, nutrient utilization and muscle fatty acid composition of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Aquaculture. 113, 339-353.

- GRANT, G., 1991. Toxic substances in crop plants. The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, Science Park, Cambridge CB4 4WFF, Cambridge, pp. 49-67.
- GUROY, B., CIRIK, S., GUROY, D., SANVER, F., TEKINAY, A., 2005. Effects of *Ulva rigida* and *Cytoseria barbata* meals as a feed additive on growth performance of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Turk. J. Vet. Anim. Sci. 31(2): 91-97 TÜBİTAK.
- HARY, R. W., RUMSEY L., 1993. Apparent Digestibility Of Various Legume Seed Meals in Nile Tilapia Diets. Aquaculture 6. 83-87.
- HOSSAIN MA. and JAUNCEY, K., 1990. Nutritional evaluation of some Bangladeshi oil seed meals as partial substitutes for fish meal in the diets of common carp. *Cyprinus carpio* L. Aquacult. Fish Manage, 20 ; 255-268.
- HOSSAIN M.A., MACINTOSH, J., JAUNCEY, K., 1997. Evaluation of some plant ingredients as dietary protein sources for common carp (*Cyprinus carpio*) fry Aquaculture 151; 55-70.
- 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.
- HOSSAIN M.A., U. FOCKEN and BECKER., 2002. Nutritional evaluation of dhaincha (*Sesbania aculeata*) seeds as dietary protein source for tilapia (*Oreochromis niloticus*) Aquaculture Research 33, 653-662.
- HOUNSEN A.C., KARLSEN, Q., ROSELUND, G., RIMBACH, M., HEMRE, G-I., 2007. Dietary plant protein utilization in Atlantic cod. *Gadus morhua* L. Aquaculture Nutrition 13; 200-215.
- KIM, JEONG DAE., BREQUE, JEANIE., KAUSHIK J., 1998. Apparent Digestibilities of Feed Components from Fish Meal or Plant Protein Based in common carp as Affected by Water Temperature. Chunchoon 200-701.
- KUMAR; B., HOU, K., SEUNG CHEOLJI, MANABU SEOKA, KENJI TAKII., 2007. Use of soybean meal and phytase for partial replacement of fish meal in the diet of red sea bream, *Pagrus major*; Aquaculture 267 284- 291.
- KROGDAHL, A and OLLI, J.J., 1994. Nutritive value of four soybean products as protein sources in diets for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) reared in fresh water. Acta Agric.Scand., Sect. A. Aim.
- KROGDAHL, A., BAKKE –MCKELLEP, A.M., 2001. Soybean in salmonid diets; antinutrients, pathologies, immune responses and possible solutions. In: Book of Abstracts . World Aquaculture Society, Lake Buena Vista, FL, pp.340.
- LIENER, I.E., 1989. Antinutritional factors in legume seeds: state of the art. In Huisman. J., Van der Poel, T.F.B, Lineer, I.E. (Eds), Recent Advances of Research in

Antinutritional Factors in Legume Seeds.

- LIM, C., AKIYAMA, D.M., 1991. Full-fat soybean meal utilization by fish. In Akiyama, D.M., Tan, R.K.H (Eds.), Proc. Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop, Thailand and Indosenia, pp, 188-198.
- L.DU and C-J. NIU., 2003 Effects of dietary substitution of soya bean meal for fish meal on consumption, growth, metabolism of juvenile giant freshwater prawn, (*macrobranchium rosenbergii*) Aquaculture Nutrition 9; 139-143.
- MAKKAR, H.P.S., SINGH, B. AND DAWRA, K.K., 1987. Tannin nutrient interactions. Inter. J. Anim. Sci. 2,127-139.
- MAKKAR, H.P.S., BECKER, K., 1999. Nutritional studies on rats and fish (*Cyprinus carpio*) feed diets countaining unhead and heated *Jatropha curcas* meal of a non-toxic proverance. Plant Foods Human Nutr. 53, 183-192.
- MUKHOPADHYAY N. and RAY A.K., 1999. Effect of fermentation on the nutritive value of sesame seed meal in diets for rohu; *Labeo rohita* (Hamilton), fingerlings Aquaculture Nutrition 5; 229-236.
- ERTAŞ, NİLGÜN., Yemeklik baklagiller ve antibesinsel faktörler; Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi 21 (41): 2007 85-95.
- NRC (National Research Council), 1993. Nutrient Requirements of Fish. National Academy Press, Washington DC.
- PFEFFER, E., KINZINGER, S. AND RODELHUTSCORD, M., 1995. Influence of the proportion of poultry slaughter byproducts and of untreated or hydrothermically treated legume seeds inn diets for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), on apparent digestibilities of their energy and organic compounds. Aquaculture Nutr. 1,111-117.
- POLAT, A., 1999. The effects of methionin supplementation to soybean meal (SBM) based diets on the growth and whole body-carcass chemical composition of tilapia (*T.zilli*), Türk Zooloji Dergisi, TÜBİTAK, 23:173-178.
- POLAT, A., BEKLEVIK, G., 2001. DL-alanin ve betain katkılı yemlerin gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W.,1972) fingerliklerinin büyüme ve vücut besin madde bileşenlerine etkileri. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi, TÜBİTAK, 25(3):301-307.
- REFSTIE, S. STOREBAKKEN, T. BAEVERFJORD, G. and ROEM, A.J., 2001. Long term protein and lipit growth of Atlantic salmon (*Salmo solar*) fed diets with partial replacement of fish meal by soy protein products at medium or high lipid level. Aquaculture, 193, 91-106.

- REHMAN, Z., SALARIYA, A.M., 2005. The effects of hydrothermal processing on antinutrients, protein and starch digestibility of food legumes. *International Journal of Food Science and Tecnology* 40, 695-700.
- RUMSEY, G.L., HUGHES, S.G. AND WINFREE, R.A., 1993. Chemical and nutritional evaluation of soybean protein preparations as primary nitrogen sources for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Anim.Feed.Sci.Technol.* 40, 135-151.
- SIDDHURAJU, P. AND BECKER, K., 2002. Effect of phenolic nonprotein amino acid L-dopa (L-3,4-dihydroxyphenylalanine) on growth performance, metabolic rates and feed nutrient utilization of common carp (*Cyprinus carpio* L.) *Aquaculture Nutr.* 8,69-77.
- SUDARYONA A., E.TSVETNENKO and EVANS L.H, 1999. Evaluation of potential of lupin meal as an alternative to fish meal in juvenile (*Penaeus monodon*) diets *Aquaculture Nutrition* 5 ; 277-285.
- SUMPTER, J.P., 1992. Control of Growth of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 92:299-320.
- TACON, A.G.J., 1997. Fish meal replacers: review of antinutrients within oilseed and pulses. A limiting factor for the aqua feed green revolution? In: *Feeding tomorrow's fish*. Eds. Tacon, A.G.J. and Basurco, B., pp. 153-182. Cahiers Options Mediterraneennes. Instut Agronomique Mediterranee de Zaragoza, Spain.
- TACON, A.G.J and JACKSON, A.J., 1985. Utulization of conventional and unconventional protein sources in practical fish diets. In: *Nutrition and Feeding of Fish* (Cowey, C.B., Mackie, A.M. and Bell, J.G. eds.) Academic Press, London, UK, pp. 119-145.
- TOPPE, J., AKSNES, A., HOPE, B., ALBREKSEN, S., 2005. Inclusion of fish bone and crab by-products in diets for Atlantic cod, *Gadus morhua*. *Aquaculture* 253, 636-645.
- OLIVIERA – NOVOA, MIGUEL A. LETÍCIA OLIVIERA-CASTILLO and CARLOSNA MARTÍNEZ-PALACÍOS (Boulanger, 1996). Sunflower seed meal as protein source in diets for *Tilapia rendalli* fingerlings *Aquaculture Research* 2002, 33, 223 – 229.
- OLIVIERA, N.M.A., MARTINEZ, P., GALVAN, C.R., 1988. The use of seed of the leguminous plant (*Sesbania grandiflora*) as a partial replacement of fish meal diets for tilapia (*Oreochromis massambicus*). *Aquaculture* 71, 51-60.
- YURKOWSKI, M., BAILY, J.K., EVANS, R.E., TABACHEK, J.A.L, G.B and J.G., 1978. Acceptability of rape seed proteins in diets of rainbow trout (*Salmo gairdnerii*). *J. Fish. Res. Board Can.* 35, 951-962.
- VAN DER INGH, T.S.G.A.M., KROGDAHL, A., OLLI J.J., HENDRIKS, H.G.C.J.M., KONOKS, J.F.J.G., 1991. Effects of soybean containing diets on the proximal and

- distal intestine in Atlantic salmon (*Salmo solar*) a morphological study..Aquaculture 94, 297-305.
- WATANABE, T. and PONGMANEERAT, J. 1993. Potential of soybean meal as protein source in extruded pellets for rainbow trout diets. Nippon Sissan Gakkaishi. 59, 1415-1423.
- WEBSTER, C. D., TIDWELL, J. H., 1992. Use of soybean meal as partial or total substitute of fish meal in diets for Blue Catfish (*Ictalutus furcatus*). Aquaculture 379-384.
- WILSON, P.R. and GATLIN W.E. 1984. Effects of feeding soybean meal with varying trypsin inhibitor activities on growth of fingerling channel catfish. Aquaculture 46, 19-25.
- WEE, L., 1991. Use of non-conventional feedstuff of plant origin as fish feeds-is it practical and economically feasible, In De Silva, S.S.(Ed.), Fish Nutrition in Asia, Proceedings of the Fourth Asian Fish Nutrition Workshop, pp. 13-32.

ÖZGEÇMİŞ

30.03.1981 Kahramanmaraş'ta doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini aynı şehirde tamamladı. 2001 yılında Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesini kazandı. 2006 yılında bu fakülteden 'Su Ürünleri Mühendisi' olarak mezun oldu. 2006 yılında Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü'nde yüksekisans eğitimine başladı.