



T.C.

KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÜLBRİŞİM (*Albizia julibrissin*) TOHUMUNUN,  
YAVRU KOİ SAZAN (*Cyprinus carpio*)  
DİYETLERİNDE KULLANIMI**

**ERTUĞRUL KİREÇCİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**KAHRAMANMARAŞ 2015**

T.C.  
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**GÜLBRİŞİM (*Albizia julibrissin*) TOHUMUNUN,  
YAVRU KOİ SAZAN (*Cyprinus carpio*)  
DİYETLERİNDE KULLANIMI**

**ERTUĞRUL KİREÇCİ**

**Bu tez,  
Su Ürünleri Anabilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS  
derecesi için hazırlanmıştır.**

**KAHRAMANMARAŞ 2015**

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Ertuğrul KİREÇCİ tarafından hazırlanan “GÜLİBRİŞİM (*Albizia julibrissin*) TOHUMUNUN, YAVRU KOI SAZAN (*Cyprinus carpio*) DİYETLERİNDE KULLANIMI” adlı bu tez, jürimiz tarafından 28/01/2015 tarihinde oy birliği ile Su Ürünleri Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR (DANIŞMAN) .....  
Su Ürünleri Anabilim Dalı  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Durmuş ÖZTÜRK (ÜYE) .....  
Zootekni Anabilim Dalı  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yrd. Doç. Dr. Mikail ÖZCAN (ÜYE) .....  
Su Ürünleri Anabilim Dalı  
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mustafa ŞEKKELİ .....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ertuğrul KİREÇCİ

Bu çalışma KSÜ Bilimsel Araştırmalar Projeleri Yönetim Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2013/5-2 Yüksek Lisans Projesi

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.

**GÜLİBRİŞİM (*Albizia julibrissin*) TOHUMUNUN, YAVRU KOİ SAZAN (*Cyprinus carpio*) DİYETLERİNDE KULLANIMI  
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**ERTUĞRUL KİREÇCİ**

**ÖZET**

Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu ununun koi sazanı (*Cyprinus carpio*) yavrularının pratik diyetlerinde protein kaynağı olarak kullanılabilirliğini belirlemek için laboratuvar koşullarında, 60 günlük besi denemesi yürütülmüştür. Gülibrişim tohumu unu diyetlere %0, %10, %20, %30, %40 oranında katılmıştır (D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>). Bu diyet grupları büyüme parametreleri bakımından balık unu ve soya fasulyesi unu ağırlıklı diyetle beslenen D<sub>0</sub> grubuyla karşılaştırılmıştır. Denemede büyüme parametreleri bakımından D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> diyet grupları ile D<sub>0</sub> grupları arasında fark benzer bulunurken (P>0.05), D<sub>0</sub> grubu büyüme parametreleri diğer gruplara göre önemli derecede yüksek bulunmuştur (P<0.05). Yani gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu ununun rasyona D<sub>3</sub>(%30), D<sub>4</sub>(%40) oranında katılması balıklarda büyüme parametrelerini düşürmüştür.

Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu unu koi sazanı (*Cyprinus carpio*) diyetlerine %20'ye kadar herhangi bir istenmeyen etkisi olmaksızın katılabileceği sonucuna varılmıştır.

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

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Anabilim Dalı, Ocak/2015

Danışman: Prof. Dr. Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR

Sayfa Sayısı: 38

**THE USE OF SILK TREE (*Albizia julibrissin*) SEED MEAL IN DIETS FOR KOI  
CARP (*Cyprinus carpio*), FINGERLING  
(MSc. THESIS)**

**ERTUĞRUL KİREÇCİ**

**ABSTRACT**

A 60 day laboratory growth trial was carried out to determine the potential nutritional value of silk tree (*Albizia julibrissin*) seed as a dietary protein source of koi carp (*Cyprinus carpio*) fingerlings. Silk tree (*Albizia julibrissin*) seed was included in the diets at different levels %0, %10, %20, %30, %40 (D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, and D<sub>4</sub> respectively) and the growth parameters of fish feed these diets were compared to fish feed a fish meal and soybean meal based D<sub>0</sub> diet. On the basis of the observed growth parameters D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> diets were similarly (P>0.05). But D<sub>0</sub> were significantly (P<0.05) higher those fed on the other groups (D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>).

Silk Tree (*Albizia julibrissin*) seed can be used up to %20 of diet as protein source in diets of koi carp (*Cyprinus carpio*) without any adverse effects.

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

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Fisheries, January / 2015

Supervisor: Prof. Dr. Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR

Total pages: 38

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans programı süresince yardımlarını esirgemeyen, manevi yönden bana her zaman destek olan, bölümümüzün imkânlarını sunan, saygıdeğer Danışman Hocam Prof. Dr. Hakan Murat BÜYÜKÇAPAR' e teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamdaki yardımlarından dolayı, arkadaşlarım Merve ÖNCÜLOKUR, Mehmet ORUÇ ve Arş. Gör. Emrah KAYA'ya teşekkür ederim.

Ayrıca bana her zaman destek olan Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Su Ürünleri Bölümündeki hocalarıma, yüksek lisans arkadaşlarıma ve manevi desteğini eksik etmeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

ÖZET .....	i
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	vii
KISALTMALAR.....	viii
1.GİRİŞ .....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	4
3.MATERYAL VE METODLAR.....	12
3.1. Diyet Hazırlama.....	12
3.2. Balık ve Akvaryum Sistemleri .....	14
3.3. Yemleme Zamanı .....	15
3.4. Kimyasal Analizler .....	15
3.5. Hesaplamalar .....	15
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	17
4.1. Bulgular.....	17
4.1.1. Su kalitesi parametreleri.....	17
4.1.2. Ağırlıkça büyüme .....	18
4.1.3. Boyca büyüme .....	19
4.1.4. Canlı ağırlık kazanımı .....	20
4.1.5. Spesifik büyüme .....	21
4.1.6. Yem dönüşüm oranı.....	22
4.1.7. Kondisyon faktörü (K).....	23
4.1.8. Protein etkinlik oranı.....	24
4.1.9. Balık eti kimyasal kompozisyonu.....	25
4.2. Tartışma .....	26



5. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	30
KAYNAKLAR .....	31
ÖZGEÇMİŞ .....	38

## ŞEKİLLER DİZİNİ

### Sayfa No

Şekil 4.1. Diyet gruplarının gözlem dönemleri canlı ağırlık gelişim histogramı .....	18
Şekil 4.2. Diyet gruplarının gözlem dönemleri boy ortalamaları histogramı.....	19
Şekil 4.3. Diyet gruplarının deneme sonu canlı ağırlık kazanım histogramı .....	20
Şekil 4.4. Diyet gruplarının deneme sonu spesifik büyüme histogramı .....	21
Şekil 4.5. Diyet gruplarının deneme sonu yem dönüşüm oranları histogramı .....	22
Şekil 4.6. Diyet gruplarının deneme sonu kondisyon faktörü oranları histogramı.....	23
Şekil 4.7. Diyet gruplarının protein etkinlik oranları histogramı .....	24

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa No

Çizelge 2.1. Balık rasyonlarında baklagil dışında protein ve enerji kaynağı olarak kullanılan besin maddelerine ait bazı çalışmalar .....	11
Çizelge 3.1. Karma yemlere katılan gülibrişim ( <i>Albizia julibrissin</i> ) tohumu unu, balık unu, soya unu ve mısır unununun kuru maddedeki kimyasal kompozisyonu .....	12
Çizelge 3.2. Deneme rasyonlarının formülasyonu ve besin bileşenleri .....	13
Çizelge 3.3. Gülibrişim tohumunun aminoasit ve yağ asidi içerikleri .....	14
Çizelge 4.1. Denemede gözlem dönemleri su kalitesi parametreleri .....	17
Çizelge 4.2. Diyet gruplarının gözlem dönemleri canlı ağırlık ortalamaları .....	18
Çizelge 4.3. Diyet gruplarının gözlem dönemleri total boy ortalamaları .....	19
Çizelge 4.4. Diyet gruplarının deneme sonu canlı ağırlık kazanım ortalamaları .....	20
Çizelge 4.5. Diyet gruplarının deneme sonu spesifik büyüme oranları .....	21
Çizelge 4.6. Diyet gruplarının deneme sonu yem dönüşüm oranları .....	22
Çizelge 4.7. Diyet gruplarının deneme sonu kondisyon faktörü oranları .....	23
Çizelge 4.8. Diyet gruplarının deneme sonu protein etkinlik oranı .....	24
Çizelge 4.9. Diyet gruplarının tüm vücut kompozisyonu analiz sonuçları (yaş maddede) ..	25

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>DCP</b>	: Dikalsiyum fosfat
<b>DSİ</b>	: Devlet Su İşleri
<b>g</b>	: Gram
<b>KM</b>	: Kuru madde
<b>KSÜ</b>	: Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi
<b>Mg</b>	: Miligram
<b>Mj</b>	: Megajoule
<b>PER</b>	: Protein etkinlik oranı
<b>SGR</b>	: Spesifik büyüme oranı
<b>t</b>	: Yemleme gün sayısı
<b>Wf</b>	: Periyot sonu ağırlık
<b>Wi</b>	: Periyot başı ağırlık
<b>YDO</b>	: Yem dönüşüm oranı
<b>MM</b>	: Milimetre

## 1.GİRİŞ

Günümüzde, özellikle gelişmiş ülkelerde, insanlar beslenmelerine çok dikkat etmekte ve beslenme rejimlerinde sağlık açısından uygun gıdaları seçmeye özen göstermektedirler. Bu gıdalar içerisinde de ilk sırayı çoklu doymamış yağ asitleri yönünden zengin olan balık ve diğer su ürünleri almaktadır (Kaya ve ark., 2004).

Balık tüketimi dünya nüfusu ile birlikte yıldan yıla artış göstermektedir. Dünya genelinde su ürünleri üretimi yaklaşık 154 milyon ton civarındadır. Son yıllarda avcılık yolu ile elde edilen üretim miktarı çok büyük değişkenlik göstermez iken yetiştiricilik yolu ile elde edilen üretimin toplam üretim içerisindeki payı hızla yükselmektedir (Anonim, 2012).

Su ürünleri yetiştiriciliğine duyulan hızlı talep artışı, bir yetiştiricilik modeli olarak, entansif yetiştiriciliği önemli bir seçenek haline getirmiştir. Su ürünleri yetiştiriciliğinde, balık besleme ve yem teknolojisi çok önemli bir konu olmasının yanı sıra, entansif balık yetiştiriciliğinin de ilk ve en önemli basamağını oluşturmaktadır. Entansif yetiştiricilik sisteminde istenen hedeflere ulaşabilmek için, formüle edilmiş kaliteli ve dengeli yemlerle balıkları beslemek temel prensiptir (Lovell, 1998). Balık beslemenin temel amacı, üretim periyodu süresince balıkların tüm metabolik gereksinimlerini düzenleyerek, onları hızlı, ekonomik ve sağlıklı bir şekilde pazarlama aşamasına getirmektir. Bu amaçlar doğrultusunda kazanılan canlı ağırlığın yanı sıra, bazı hastalıklarından korunma ve hatta tedavi edilmesi, balık diyetlerine katılan uygun hammaddelerle sağlanabilmektedir. Kuşkusuz entansif yetiştiricilik sistemlerinde en önemli girdi balık yemidir. Balık yeminde ise en önemli girdi balık unudur. Dünyada toplam balık yemi üretimi 2008 yılında 29,2 milyon tondur ve 2020 yılında 71 milyon tona çıkacağı öngörülmektedir (Tacon ve ark., 2011). Bunun sonucunda balık ununa talep çoğalacaktır.

Balık unu, yüksek oranda protein, enerji ve mineral içermektedir. Ayrıca kolin, biyotin, B12, A, D ve E vitaminleri ile selenyum ve iyot gibi iz elementleri de yapısında bolca bulundurulur. Balık ununu diğer besin kaynaklarından ayıran en önemli iki özelliği esansiyel aminoasit yapısı ve uzun zincirli çoklu doymamış omega-3 yağ asitleri içeriğidir. Özellikle lizin ve metiyonin gibi aminoasit varlığı ve fosfor yararlanımının yüksek oluşu çiftlik hayvanlarının beslenmesinde cazibesini artırmıştır. Doğadan yakalanan ve ekonomik değeri olmayan balık türlerinden elde edilen balık ununun son 10 yıldır dünya

genelinde üretimi yıllık 6.5 milyon ton civarındadır. 2015 yılında üretilen balık ununun %50'si ile balık yağının %88'inin akuakültür yemlerinde kullanılacağı tahmin edilmektedir (Pike ve Barlow, 2003). Ancak son yıllarda balık stoklarının azalması ve daha çok insan beslenmesinde kullanılması nedeniyle balık unu üretimi azalmış olup yem üreticileri dışarıdan balık unu ithal etmeye başlamıştır. Dolayısıyla balık unu fiyatı, buna paralel olarak yem maliyeti artmıştır. Balık ununa alternatif olarak hayvansal protein kaynakları da kullanılabilir. Bu amaçla et unu, et kemik unu, kan unu, kanatlı tüy unu ve tavuk unu gibi hayvansal protein kaynaklarından da yararlanılabilmektedir. Ancak, hayvansal protein kaynakları hem pahalı oluşları hem de patojen mikroorganizma taşıma riskleri kullanım seviyelerini kısıtlamaktadır bu nedenden dolayı bitkisel kaynakların kullanımı gündeme gelmiştir. Bu bağlamda yem maliyetini azaltmak, balık unu yerine kullanılacak alternatif protein kaynakları ve kullanım koşullarını belirlemek amacıyla çeşitli çalışmalar yürütülmektedir (Akiyama ve ark., 1995). Balık unun yerine kullanılacak olan alternatif protein kaynaklarına örneğin; mısır, pamuk, ayçiçeği, baklagil, ve benzeri bitkisel protein kaynaklarına yönelmişlerdir.

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

Özellikle son yıllarda bitkisel protein kaynaklarında en kapsamlı çalışmalar, dünya üzerinde ekim sahası hızla genişleyen ve besin madde yapısı bakımından hayvansal protein kaynaklarına neredeyse eşdeğer bir yapı gösteren balık unu yerine alternatif bitkisel protein kaynağı olarak baklagil tohumu olan soya küspesi kullanılması yüksek oranda protein seviyesine sahip olması (% 44-48) (NRC, 1993), diğer yağlı tohum küspeleri ile karşılaştırıldığında daha iyi aminoasit kompozisyonunun bulunması ve balık unu ile karşılaştırıldığında fiyatının daha düşük olmasından dolayı balık yemlerinde en fazla tercih edilen bitkisel protein kaynaklarının başında gelmektedir (Deguara ve ark., 1999). Soya ürünlerinden soya küspesi %45, soya protein konsantresi ise %70 düzeyinde protein içermektedir. Ancak soya bitkisinin ülkemizdeki üretiminin ihtiyacı karşılayacak düzeyde olmadığından ithalatı yapılmaktadır. Tıpkı balık unu gibi soya küspesi kullanımı da yem maliyetini büyük ölçüde arttırmakta ve bu durum, balık yemlerinde pahalı olan hammaddelerin yerine geçebilecek daha ucuz hammaddelerin kullanımını gündeme

getirmektedir. Buna karşın diğer baklagil tohumları ucuz olup iyi birer enerji protein kaynağı olma potansiyeline sahiptir bu amaçla çeşitli balık diyetlerine baklagil tohumu katılarak yapılan bazı çalışmalar aşağıdaki gibi özetlenebilir. *Sesbania aculeata* (Hossain ve ark., 2002), bezelye (*Pisum sativum*) (Borlongan ve ark., 2003), (Overland ve ark., 2009), (Büyükçapar ve ark., 2010), *Cassia fuscata* (Adebayo ve ark., 2004), culban (*Vicia peregrina*) (Büyükçapar ve Kamalak, 2006), kırmızı mercimek (*Lens culinaris*) (Ustaoğlu ve ark., 2009), 121 °C'de 10-30 dk. ısıtılmış culban (*Vicia peregrina*) (Büyükçapar, 2012).

Bu araştırmada ülkemizde doğal olarak bulunan ve bir baklagil olan Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu ununun koi sazanlarının diyetlerine katılabilecek en uygun dozun saplanması amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Yapılan bir çalışmada; yüksek oranlarda *Sesbania spp.*'nin tilapia (*Oreochromis mossambicus*) diyetlerine katılmasıyla beraber balıkta toksik belirtiler, yemi reddetme ve dengesiz yüzme görüldüğü saptanmıştır (Olvera ve ark., 1988).

Soya proteaz inhibitörlerinin sindirim sistemindeki proteolitik enzimleri etkileyerek, balıklarda protein ve aminoasitlerin sindirimi üzerine olumsuz etkilere neden olduğu rapor edilmiştir (Krogdahl, 1989).

Davies ve arkadaşları tilapia (*Oreochromis mossambicus*) balıklarında yaptıkları çalışmada, yeme %15 oranında kolza küspesi ilavesinin büyümeyi baskılamaksızın kullanılabileceğini bildirmiştir (Davies ve ark., 1990).

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

Sazan (*Cyprinus carpio*) diyetlerine protein kaynağı olarak yağlı tohum ve mimoza küspesi 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 katılım 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 rapor edilmiştir (Hasan ve ark., 1997).

Kanal yayın balıklarının (*Ictalurus punctatus*) yemlerine farklı oranlarda (%12, %24, %36, %48) kanola (*Brassica napus*) küspesi ilave edildiğinde, %48 kanola küspesi içeren yemle beslenen balıklardaki yem değerlendirme oranının deneme gruplarına göre daha yüksek olduğunu bildirmiştir (Webster ve ark., 1997).



Kanal yayını (*Ictalurus punctatus*) yavrularının yemlerine %30.8 oranında kanola (*Brassica napus*) küspesinin kullanımını bildirilmiştir (Lim ve ark., 1998).

Kikuchi'nin japon pisi balıkları (*Paralichthys olivaceus*) ile yaptığı denemede, balık unu yerine %40 seviyelerine kadar mısır gluten unu kullanımının deneme sonu canlı ağırlığı, yem değerlendirme oranı ve efektif protein kullanımı oranı gibi parametrelerde, %75 balık unu içeren kontrol yemi ile beslenen grup arasında istatistiksel olarak bir fark görülmediğini bildirmiştir (Kikuchi, 1999).

Susam tohumlarını 200, 300 ve 400 g/kg ham ve fermente edilmiş olarak içeren altı diyet grubu Cyprinidae familyasından olan *Labeo rohita* (Hamilton) için denenmiş ve büyüme performansı ve yem kullanımı incelenmiştir. Deneme sonunda susam tohumlarının bu balıklarda 200 g/kg'a kadar ham, 400 g/kg'a kadar fermente edilmiş şekilde kullanılabileceği bildirilmiştir (Mukhopadhyay ve Ray, 1999).

Yavru çipura (*Sparus aurata*) yemlerinde balık unu yerine %30 oranında soya fasulyesi küspesinin kullanılması sonucunda yemlere %30 ve fazlası katıldığında büyüme parametrelerini olumsuz etkilediği görüldüğü rapor edilmiştir (Kissil ve ark., 2000).

Hossain ve arkadaşlarının yapmış oldukları araştırmaya göre baklagil olan *Sesbania aculeata* tohumları sazan balıklarının (*Cyprinus carpio*) diyetlerine belirli oranlarda (%12, %24, %36, %48) katılmış ve büyüme parametreleri incelenmiş olup bu parametrelerin kontrol ve %12'lik diyetle beslenen gruplarında diğerlerine oranla daha iyi olduğu rapor edilmiştir (Hossain ve ark., 2001).

Booth ve arkadaşlarının yapmış oldukları araştırmaya göre bitkisel protein kaynağı olan *Pisum sativum*, *Vicia faba*, *Cicer arietinum*, Avustralya tatlı su levreklerinin (*Bidyanus bidyanus*) besleme diyetlerinde kabuklu ve kabuksuz olarak kullanılmıştır. Kabuksuz bitkisel protein kaynağı katılmış diyetlerle beslenen balıklardaki gelişme, kabuklu bitkisel protein kaynağı olarak katılan diyetlere göre daha iyi olduğu bildirmiştir (Booth ve ark., 2001).

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

Nil tilapialarının (*Oreochromis niloticus*) diyetlerine alternatif protein kaynağı olarak %9.7, %19.4, %29.1 ve %38.8 oranlarında *Sesbania aculeata* tohumu unu

kullanılmış ve %9.7'ye kadar kullanıldığında büyüme performansı ve besin alımını olumsuz etkilemediği rapor edilmiştir (Hossain ve ark., 2002).

Yavru tilapiaların (*Tilapia rendalli*) diyetlerine %10, %20, %30, %40, %50 oranlarında ayçiçeği tohumu unu katılmış ve en iyi büyüme ve verimlilik performansının %10 ve %20'lik diyetlerle beslenen grupta olduğu görülmüştür. Sonuç olarak ayçiçeği tohumu ununun *Tilapia rendalli* diyetlerine alternatif protein kaynağı olarak %20'ye kadar kullanılabilceği rapor edilmiştir (Olvera-Novoa ve ark., 2002).

Yapılan bir çalışmada, yavru çipuraların (*Sparus aurata*) diyetlerine balık unu yerine protein kaynağı olarak bezelye tohumu unu denenmiş ve %20'ye kadar balığın performansına olumsuz etkisi olmadan kullanılabilceği bildirilmiştir (Pereira ve Oliva-Teles, 2002).

Bezelye (*Pisum sativum*) protein kaynağı olarak milkfish (*Chanos chanos forsskal*) diyetlerine belirli oranlarda (%0, %5, %10, %15, %20, %25, %30) eklenmiştir ve bezelyenin bu balıklar için kabul edilebilir bir protein kaynağı olduğu, %20'ye kadar kullanılabilceği rapor edilmiştir (Borlongan ve ark., 2003).

Karides (*Macrobrachium rosenbergii*) diyetlerine balık unu yerine protein kaynağı olarak belirli oranlarda soya fasulyesi unu kullanılmıştır. Spesifik büyüme oranı ve yem dönüşüm verimliliği soya fasulyesi unu miktarı arttıkça azalırken yem alımının bundan etkilenmediği belirlenmiştir. Sonuç olarak aminoasit veya öteki katkılar olmadan soya fasulyesi ununun karidesler için ana protein kaynağı olarak uygun olmadığı rapor edilmiş (Du ve Niu, 2003).

Gökkuşığı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) üzerinde 63 gün boyunca yaptıkları çalışma sonucunda kanola (*Brassica napus*) protein konsantresinin balık unu yerinde %75 oranında ikame edilebileceğini, balıkların yem alımı, ağırlık kazancı ile yem dönüşüm oranı ve efektif protein kullanım oranında herhangi bir fark görülmediği rapor edilmiştir (Thiessen ve ark., 2004).

Yavru tilapia (*Oreochromis niloticus*) diyetlerinde protein kaynağı olarak soya unu yerine *Cassia fisculata* (CFM) unu kullanılan bir çalışmada CFM oranı arttıkça sindirilebilirlik, yem değerlendirme, spesifik büyüme ve proteinden yararlanma oranlarının azaldığı bildirilmiştir (Adebayo ve ark., 2004).

Yapılan bir çalışmada, gökkuşığı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) yavrularının yemlerinde pamuk tohumu küspesinin protein kaynağı olarak %50 kadar kullanılabilceği rapor edilmişlerdir (Luo ve ark., 2006).

Sazan (*Cyprinus carpio*) diyetlerinde culban (*Vicia peregrina*) tohumunun protein kaynağı olarak %10'a kadar kullanılabilceği ve eğer oran %10'u geçerse ısıtılması gerektiği bildirmişlerdir (Büyükçapar ve Kamalak, 2006).

Tilapia balığı (*Oreochromis niloticus*) yavruları üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda balıkların performansı değişmeden balık unundan gelen proteinin %50'si yerine rasyona yağsız soya unu ilave edilebileceği bildirmişlerdir (Uysal ve Berkcan, 2006).

Yavru gökkuşığı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerinde solvent-ekstrakt pamuk küspesinin balık unu yerine %50'ye kadar ikame edilebileceği bildirilmiştir (Luo ve ark., 2006).

Mercanların (*Pagrus major*) diyetlerine optimum düzeyde %30-40 oranlarında soya unu katılabileceği, bunun üzerindeki miktarlarda canlı ağırlık kazanımında azalma saptandığı bildirilmiştir (Kumar ve ark., 2007).

Yavru çipura (*Sparus aurata*) yemlerindeki optimum balık unu yerine ikame ayçiçeği küspesinin oranı %10-12 arasında olduğu bildirilmiştir (Lozano ve ark., 2007).

Yapılan bir çalışmada birinci grup yavru aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) diyetlerine protein kaynağı olarak balık unu ve soya unu yerine fındık unu %0, %25, %35, %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 büyümenin düşük gerçekleştiği bildirilmiştir (Büyükçapar ve Kamalak, 2007).

Yapılan bir çalışmada 4 g ağırlığındaki gökkuşığı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerinde %30 seviyesine kadar solventte çözülmüş kanola küspesi kullanımı ile iyi bir büyüme performansı gösterdiği bildirilmiştir (Shafaeipour ve ark., 2008).

*Catla catla*, *Labeo rohita*, *Cirrhinus mrigala* balıklarını %6 ve %13 kanola küspesi (*Brassica napus*) içeren yemlerle beslediklerinde en iyi büyümenin kontrol grubunda

olduğunu, bununla beraber gruplar arasında önemli farklılığın olmadığını bildirmişlerdir (Abbas ve ark., 2008).

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) diyetlerine protein kaynağı olarak içerisinde pamuk çekirdeği, ayçiçeği, kanola, susam ve keten tohumu unu bulunan bitkisel protein karışımı çeşitli oranlarda (%15, %30, %45, %60, %75, %90, %100) kullanılmıştır. 12 hafta süren denemenin sonunda %15, %30 ve %45 lik grupta besin alımı, yem dönüşüm oranı, protein yararlanma oranı ve kuru madde, ham protein ve eter ekstraktı için görünür sindirilebilirlik katsayısı önemli oranda etkilenmezken %60, %75, %90 ve %100 lük grupta azalma görülmüştür. Kontrol grubuyla kıyaslandığında bitkisel protein karışımı arttıkça hemoglobin, hematokrit ve alanin aminotransferaz ve aspartat aminotransferaz aktivitesinin azaldığı görülmüş olup rapor edilmiştir (Soltan ve ark., 2008).

Çipura (*Sparus aurata*) yemlerinde protein kaynağı olarak balık unu yerine %0, %10, %20, %30, %40 oranlarında fındık küspesi denenmiştir. Deneme sonu canlı ağırlığı, ağırlık kazancı, spesifik büyüme oranı, yem ve protein etkinlik oranında gruplar arasında önemli bir fark bulunmadığından büyüme ve vücut kompozisyonuna olumsuz bir etkisi olmadan %40'a kadar kullanılabilceği rapor edilmiştir (Emre ve ark., 2008).

Balık ununa alternatif olarak kullanılan bitkisel protein kaynaklarının antibesinsel faktörler içermeleri ve diğer maddelerle etkileşiminin nasıl sonuçlandığını ortaya koyan daha ayrıntılı çalışmalar yapılarak kullanılmaları gerektiği bildirilmiştir (Doğan ve Bircan, 2009).

Balık unu yerine protein kaynağı olarak fındık küspesi, yavru gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) diyetlerinde %0, %7.5, %15, %22.5, ve %30 oranında denenmiş ve büyüme performansına bakılarak en uygun düzeyin %30 olduğu bildirilmiştir (Sevgili ve ark., 2009).

Yapılan bir çalışmada atlantik Salmonlar (*Salmo salar*) üzerinde bezelye protein konsantresi ile yaptıkları çalışmada salmonid yemleri içerisinde yüksek kaliteli balık unu yerine %20 oranında bezelye konsantresi kullanımının balığın büyüme performansı ve karkas kompozisyonu üzerine herhangi bir olumsuz etki yapmadığını bildirmiştir (Overland ve ark., 2009).

Gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) diyetlerine %30 ekstrude nohut, fasulye ve kırmızı mercimek katılarak denenmiş ve protein kaynağı olarak ekstrude nohut

ve fasüyenin potansiyelinin kırmızı mercimekten daha yüksek olduğunun görüldüğü bildirilmiştir (Ustaoğlu ve ark., 2009).

Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) yavrularının diyetlerine ham ve ısıtılmış olarak yabani bezelyenin (*Pisum elatius*) katıldığı çalışmada, rasyona bezelye ham olarak %10 katılabilirken ısıtıldığında bu oranın %30'a kadar çıktığı rapor edilmiştir (Büyükçapar ve Kamalak, 2010).

Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yavru yemlerinde %15'e kadar fındık küspesi kullanımının balığın büyüme performansına herhangi bir olumsuz etki yapmadığı rapor edilmiştir (Doğan ve Erdem, 2010).

Isıtılmış culban'ın (*Vicia peregrina*) tilapia (*Oreochromis niloticus*) diyetlerinde balık unu yerine protein kaynağı olarak kullanılmasının, balık performansını olumsuz etkilemeden %30'a kadar kullanılabilir olduğu rapor edilmiştir (Yanar ve ark., 2010).

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) diyetlerinde Koca Fiğ'in (*Vicia narbonensis*) 200g/kg'a kadar kullanılabilirliği belirtilmiştir (Büyükçapar ve ark., 2010).

Sivri burunlu çipuralar (*Diplodus puntazzo*) ile yapılan bir çalışmada balık unu yerine %0, %10, %20 ve %30 oranlarında ayçiçeği küspesi ilave edilmiş, deneme sonunda %30'a kadar yapılan ikamenin balıkların spesifik büyüme oranlarında istatistiksel olarak fark göstermediği bildirilmiştir (Merida ve ark., 2010).

Yavru sazan (*Cyprinus carpio*) balıklarının yemleri içerisinde %10'a kadar fındık küspesi kullanılabilirliği bildirilmiştir (Atalayoğlu ve Çakmak, 2010).

Yavru Nil tilapiaları (*Oreochromis niloticus*) ile yapılan bir çalışmada yem içerisinde balık ununa alternatif olarak %17.5 oranında kuru öğütülmüş damıtma mısır kullanımının yemden yararlanmayı olumsuz etkilemediği bildirilmiştir (Schaeffer ve ark., 2010).

Yavru koi (*Cyprinus carpio*) balıkları ile yaptıkları bir çalışmada balık unu yerine kısmen ve tamamen soya fasulyesi küspesi ve fındık küspesi ikame etmişler; balığın büyüme performansını ve yemden yararlanma oranını incelemişlerdir. Çalışma sonunda soya fasulyesi küspesi'nin tamamen, fındık küspesinin ise %50 oranında balık unu yerine ikame edilebileceği bildirilmiştir (Yeşilayer ve ark., 2011).

Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) diyetlerine 121 °C'de 10-30 dk ısıtılarak %40 oranında katılan culban'ın (*Vicia peregrina*) balığın büyüme performansına herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı belirlenmiştir (Büyükçapar, 2012).

Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) diyetlerinde soya küspesi yerine kanola küspesinin %22'ye kadar kullanılabileceği bildirilmiştir (Yiğit ve ark, 2013).

Çin ejderleri (*Myxocyprinus asiaticus*) ile bir çalışma yürütmüşler, çalışmanın konusu yemleme sıklığı ve yemde balık unu yerine kısmen soya fasulyesi unu kullanımının büyüme performansı, yem alımı ve et kompozisyonu üzerine etkileri şeklindedir. Denemede kontrol grubu için hazırlanan %0 ve %25 şeklinde iki farklı yem kullanılmıştır. Gruplar arasındaki en yüksek canlı ağırlık kazancı kontrol grubunda görüldüğü bildirilmiştir (Yu ve ark., 2013).

Ayrıca çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan, balık rasyonlarında baklagil dışında protein ve enerji kaynağı olarak kullanılan besin maddelerine ait bazı çalışmalar Çizelge 2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Balık rasyonlarında baklagil dışında protein ve enerji kaynağı olarak kullanılan besin maddelerine ait bazı çalışmalar

Protein ve Enerji Kaynakları	Balık Türü	Araştırma Grubu
Klorella Unu	Korean rockfish ( <i>Sebastes schlegli</i> )	Koo ve Kim., 2001
Kahve posası	Nil tilapiası ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	Moreau ve ark., 2003
Tavuk ürünleri unu	Sazan ( <i>Cyprinus carpio</i> )	Emre ve ark., 2003
Kemik ve tavuk ürünleri unu	Japon balığı ( <i>Carassius auratus</i> )	Yang ve ark., 2004
Kanola	Gökkuşluğu alabalığı ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Thiessen ve ark., 2003
Pamuk tohumu unu	Gökkuşluğu alabalığı ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Xue ve ark., 2006
Tavuk ürünleri unu	Kalkan balığı ( <i>Psetta maecotica</i> )	Yiğit ve ark., 2006
Hindi unu	Sunshine bass ( <i>Morone chrysops x Morone saxatilis</i> )	Thompson ve ark., 2006
Et, kemik, tavuk ürünleri unu, kuş tüyü unu, kan unu	<i>Nibea miichthoides</i>	Guo ve ark., 2007
Börtülce	Nil tilapiası ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	Lara-Flores ve ark., 2007
Yeşil alg unu ( <i>Ulva</i> ) ( <i>Ulva rigida</i> )	Nil tilapiası ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	Azaza ve ark., 2008
Fındık küspesi	Levrek ( <i>Dicentrarchus labrax</i> )	Emre ve ark., 2008
Kalamar unu, kanola yağı	İstakoz ( <i>Jasus edwardsii</i> )	Ward ve ark., 2009
Kanola yağı	Gökkuşluğu alabalığı ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> )	Karayücel ve Dernekbaşı, 2010
Orkinos karaciğeri unu	Nil tilapiası ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	Gümüş ve Erdoğan, 2010

### 3.MATERYAL VE METODLAR

#### 3.1. Diyet Hazırlama

Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu KSÜ Avşar yerleşkesi bahçesinden Eylül ayının ilk haftasında temin edilmiştir. Toplanan tohumlar gölgede kurutulduktan sonra 1 mm elekten geçecek şekilde öğütülerek un haline getirilmiştir. Diyetlere gülibrişim tohumu unu ham olarak (%0, %10, %20, %30, %40) katılmıştır. Gülibrişim tohumu unu, balık unu, soya küspesi ve mısır ununun kimyasal kompozisyonları Çizelge 3.1.'de, deneme rasyonları ise Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Gülibrişim tohumunun aminoasit ve yağ asidi içerikleri ise Çizelge 3.3.'deki gibidir.

Çizelge 3.1. Karma yemlere katılan gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu unu, balık unu, mısır unu ve soya ununun kuru maddedeki kimyasal kompozisyonu

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

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

Denemede kullanılan rasyonların enerji ve protein oranları dengelenmiştir. Rasyonları oluşturan bütün birleşenler mikserde karıştırıldıktan sonra %30 su katılarak hamur haline getirilmiş olup et makinesinin 2 mm'lik eleğinden geçirilerek pelet haline getirilen diyetler 55<sup>0</sup>C'de 12 saat etüvde kurutulmuştur. Kontrol diyetinde ana protein kaynağı olarak balık unu %35 oranında ve soya küspesi %25 oranında kullanılmıştır. Balıklar tartım ve ölçüm yapmadan bir gün önce aç bırakılmış olup 20 günlük arayla diyet gruplarındaki bütün balıkların ağırlıkları tartılmıştır.



Çizelge 3.2. Deneme rasyonlarının formülasyonu ve besin bileşenleri

Diyet birleşenleri (g/kg)	D <sub>0</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>
	%0	%10	%20	%30	%40
Balık unu	350	315	280	245	215
Soya unu	250	250	250	250	250
Gülibrişim	0	100	200	300	400
Mısır unu	321	253	191	126	56
Ayçiçek yağı	68	68	68	68	68
DCP <sup>1</sup>	1	1	1	1	1
Vit-Min <sup>2</sup>	6	6	6	6	6
Mermer tozu	1	1	1	1	1
Tuz	1	1	1	1	1
Methionine	1	1	1	1	1
Lysine	1	1	1	1	1
Toplam	1000	1000	1000	1000	1000
<b>Besin birleşenleri</b>					
Ham protein	388	389	392	389	393
Ham yağ	127.235	124.544	121.853	119.162	119.162
Ham selüloz	22.918	26.208	29.489	32.788	32.788
Ham kül	46.1	43.2	45.2	48.3	47.3
Kuru madde	880.1	882.3	883.2	892.2	893.3
Toplam Enerji (MJ/kg) <sup>3</sup>	19.676	19.536	19.421	19.256	19.141

<sup>1</sup>Di Kalsiyum Fosfat

<sup>2</sup>Her 5kg'da bulunan vitamin mineral içerikleri 200.000.000 IU vitamin A, 200.000 IU vitamin D3, 200.000 mg vitamin E, 12.000 mg vitamin K<sub>3</sub>, 20.000 mg vitamin B1, 30.000 mg vitamin B2, 200.000 mg niyasin, 50.000 mg Capanthothenate, 20.000 mg B6, 50 mg vitamin B12, 50 mg vitamin B12, 500 mg D-biotin, 1.200 mg folik asit, 200.000 mg vitamin C ve 300.000 mg inositol, 1.200.000 mg cholin chloride, 40.000 mg mangan, 30.000 mg çinko, 800 mg bakır, 1.000 mg iyodin, 150 mg selenyum, 40.000 mg magnezyum bulunmaktadır.

<sup>3</sup>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).

Çizelge 3.3. Gülibrişim tohumunun aminoasit ve yağ asidi içerikleri

<b>Esansiyel aminoasitler</b>	<b>(g/kg)</b>	<b>Esansiyel yağ asitleri</b>	<b>%</b>
Fenilalanin	14.07	Arachidonic Acid (C20:4n-6)	0.111
Histidin	14.12	Palmitoleic Acid (C16:1n-7)	0.413
İzolöysin	12.51	Oleic Acid (C18:1n-9)	15.77
Löysin	25.45	Linoleik Acid (C18:2n-6)	63.718
Metiyonin	3.97	Linolenic acid (C18:3n-6)	0.08
Treonin	5.62	Eicosenoic acid (C20:1n-9)	0.094
Lizin	32.57	Cis-11,14,17-Eicosatrienoic A. (C20:3n-3)	0.283
Valin	12.44	Eicosapentaenoic acid (C20:5n-3)	0.438
		Nervonic acid (C24:1n-9)	0.115
<b>Esansiyel olmayan aminoasitler</b>	<b>(g/kg)</b>	<b>Esansiyel olmayan yağ asitleri</b>	<b>%</b>
Alanin	15.40	Myristic acid (C14:0)	0.065
Aspartik	30	Pentadecanoic Acid (C15:0)	0.024
Prolin	12.72	Cis-10-Heptadecanoic Acid (C17:1)	0.049
Glutamik	19.08	Tricosanoic Acid (C23:0)	0.031
Serin	3.52	Palmitic Acid (C16:0)	8.841
Glisin	18.35	Heptadecanoic Acid (C17:0)	0.068
		Stearic acid (C18:0)	4.505
		Eicosatrienoic acid (C20:0)	0.170
		Behenic acid (C22:0)	0.109
		Heneicosanoic Acid (C21:0)	0.908

### 3.2. Balık ve Akvaryum Sistemleri

Araştırmada kullanılacak koi sazan yavruları Adana'daki özel bir balık üretim tesisinden KSÜ Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü'ne oksijen basılmış taşıma poşetleri ile transfer edilmiştir. İşletmeden getirilen koi sazanı yavruları öncelikle %10'luk metilen mavisinde dezenfekte edilmiştir. Getirilen balıklar ortalama 4 g'dan 6.5 g olana kadar 250lt'lik fiberglas tanklarda tutulmuştur. Deneme kurulumundan 1 hafta önce balıklar tanklardan alınmış boy ve ağırlık ölçümleri yapılarak 80lt'lik akvaryumlara yerleştirilmiştir. Deneme 2 yinelemeli 5 diyet grubundan oluşmuştur. Balıklar 15 gün boyunca kontrol diyetiyle beslenmiş ve adaptasyonları sağlanmıştır. Bu süre içinde hasta ve ölen akvaryumdan uzaklaştırılmıştır. Deneme 60 gün planlanmış olup, balıklar vücut ağırlıklarının %3'ü oranında doyuncaya kadar beslenmiştir. Deneme başlangıcındaki

ağırlıkları yaklaşık 6.5 gram olan balıklardan her akvaryuma 10 adet yerleştirilmiştir ve 20 günde bir tartım yapılarak vücut ağırlığına göre verilen yem miktarı artırılmıştır. Akvaryumlarda havalandırma hava motoru ile merkezi olarak sağlanmış, hava hortumu ile eşit dağıtılmıştır. Balıkların konulduğu akvaryumlardaki suyun %50'si ve kullanılan filtreler 10 günde bir değiştirilip temizlenmiştir. Akvaryumlarda su kalitesi iç ve dış filtrelerle kontrol altında tutulmuş olup, günlük sıcaklık ve oksijen oranları ölçülüp, pH oranları ise haftalık olarak ölçülmüştür.

### 3.3. Yemleme Zamanı

Balıklar günlük sabah 9:00 ve 17:00 saatleri arasında doyuncaya kadar vücut ağırlıklarının %3'ü oranında beslenmiştir.

### 3.4. Kimyasal Analizler

Deneme sonunda bütün gruplardan 3'er adet balık alınarak balık etinde "proximed" (besin bileşenlerinin kimyasal) analizi yapılarak protein, yağ, kuru madde miktarları ölçülmüştür.

Gülibrişim tohumu unu ve diğer besin maddelerinin kimyasal kompozisyonları AOAC (1990)'a göre yapılmıştır. Gülibrişim tohumunun aminoasit ve yağ asidi analizleri TUBİTAK MAM tarafından yapılmıştır.

### 3.5. Hesaplamalar

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

$$PER = \text{Canlı Ağırlık Artışı (g)} / \text{Yemle Alınan Protein (g)}$$

PER = Protein Yararlanma Oranı

$$\text{Canlı Ağırlık Artışı} = \text{Deneme Sonu C. A. (g)} - \text{Deneme Başlangıcı C. A. (g)}$$

$$YDO = \text{Tüketilen Yem Miktarı (g)} / \text{Ağırlık Artışı (g)}$$

YDO = Yem Dönüşüm Oranı

$$SGR = (\ln W_f/t - \ln W_i/t) \times 100$$

SGR = Spesifik Büyüme Oranı

W<sub>f</sub> = Periyot Sonu Ağırlık (g)

$W_i$  = Periyot Başı Ağırlık (g)

t = Yemleme Gün Sayısı

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

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/lt), sıcaklık (°C) ve pH değerlerinin ortalama değerleri verilmiş olup sırasıyla oksijen  $7.3\pm 0.02$  -  $7.4\pm 0.09$  mg/lt, sıcaklık  $23.2\pm 0.02$  -  $23.6\pm 0.08$  °C ve pH  $7.62\pm 0.02$  -  $7.94\pm 0.08$  arasında değişmiştir.

Çizelge 4.1. Denemede gözlem dönemleri su kalitesi parametreleri

Gözlem Dönemleri	O <sub>2</sub> (mg/l)	°C	pH
D <sub>0</sub> (%0)	$7.30\pm 0.05$	$23.51\pm 0.05$	$7.8\pm 0.08$
D <sub>1</sub> (%10)	$7.38\pm 0.07$	$23.2\pm 0.03$	$7.68\pm 0.02$
D <sub>2</sub> (%20)	$7.3\pm 0.02$	$23.45\pm 0.07$	$7.83\pm 0.06$
D <sub>3</sub> (%30)	$7.35\pm 0.02$	$23.46\pm 0.03$	$7.94\pm 0.06$
D <sub>4</sub> (%40)	$7.34\pm 0.02$	$23.45\pm 0.07$	$7.89\pm 0.06$

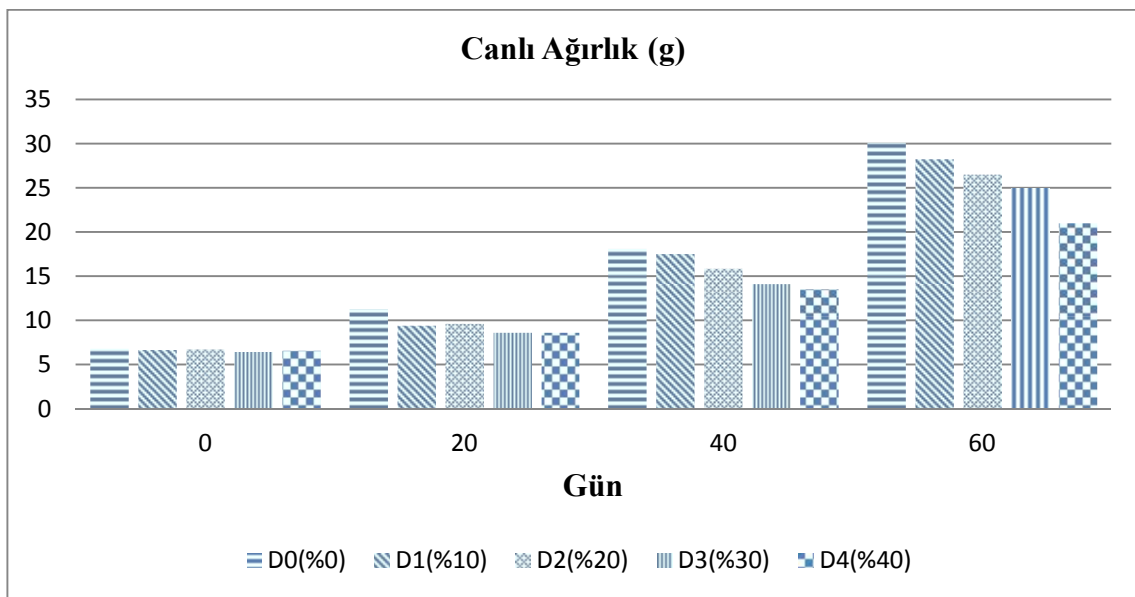
#### 4.1.2. Ağırlıkça büyüme

Diyet gruplarının gözlem dönemlerindeki canlı ağırlık ortalamaları Çizelge 4.2.'de, bununla ilgili gelişim histogramı ise Şekil 4.1.'de verilmiştir. Deneme başlangıcında diyet gruplarında canlı ağırlık ortalamaları 6.44 g D<sub>3</sub>(%30) ile 6.77 g D<sub>0</sub>(%0) arasında değişmiştir. Denemenin 20. gününde diyet gruplarının canlı ağırlık ortalamaları 8.58 g D<sub>3</sub>(%30) ile 11.32 g D<sub>0</sub>(%0) arasında, denemenin 40. gününde ise canlı ağırlık ortalamaları 13.53 g D<sub>4</sub>(%40) ile 18.09 g D<sub>0</sub>(%0) arasında değişmiştir. Deneme sonu itibariyle 60. günde ağırlıkça büyüme sırasıyla 30.15 g D<sub>0</sub>(%0), 28.26 g D<sub>1</sub>(%10), 26.56 g D<sub>2</sub>(%20), 24.99 g D<sub>3</sub>(%30), 21.04 g D<sub>4</sub>(%40), şeklinde belirlenmiştir. Deneme sonunda (60.gün) D<sub>0</sub>(%0) grubuna göre D<sub>3</sub>(%30), D<sub>4</sub>(%40) grupları arasında istatistiksel bir fark bulunmuştur (p<0.05). Buna karşın D<sub>0</sub>(%0) grubuyla diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Çizelge 4.2. Diyet gruplarının gözlem dönemleri canlı ağırlık ortalamaları

Diyet Grupları	Gözlem dönemleri canlı ağırlık ortalamaları (g)			
	0.Gün	20.Gün	40.Gün	60.Gün
D <sub>0</sub> (%0)	6.77±0.44 <sup>a</sup>	11.32±0.63 <sup>a</sup>	18.09±0.91 <sup>a</sup>	30.15±0.94 <sup>a</sup>
D <sub>1</sub> (%10)	6.63±0.45 <sup>a</sup>	9.43±0.66 <sup>a</sup>	17.53±0.92 <sup>a</sup>	28.26±0.96 <sup>a</sup>
D <sub>2</sub> (%20)	6.74±0.56 <sup>a</sup>	9.61±0.59 <sup>a</sup>	15.88±0.84 <sup>ab</sup>	26.56±0.92 <sup>ab</sup>
D <sub>3</sub> (%30)	6.44±0.48 <sup>a</sup>	8.58±0.81 <sup>ab</sup>	14.13±0.86 <sup>ab</sup>	24.99±0.91 <sup>b</sup>
D <sub>4</sub> (%40)	6.59±0.57 <sup>a</sup>	8.61±0.79 <sup>ab</sup>	13.53±0.82 <sup>b</sup>	21.04±0.98 <sup>b</sup>

60. gün sütununda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak benzerdir (p>0.05).



Şekil 4.1. Diyet gruplarının gözlem dönemleri canlı ağırlık gelişim histogramı

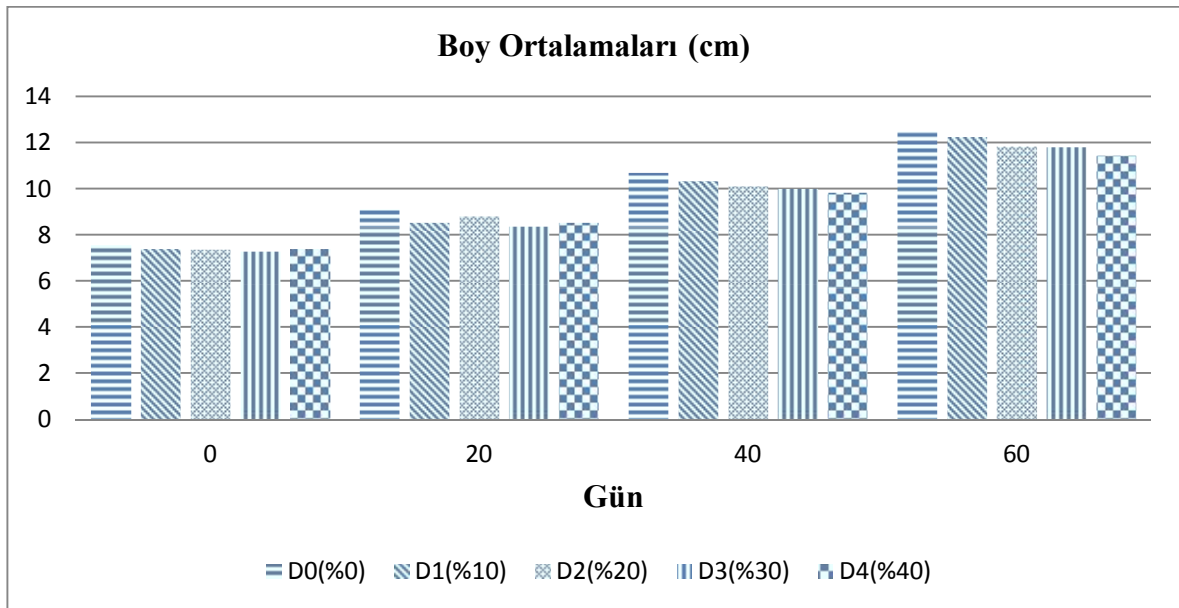
### 4.1.3. Boyca büyüme

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait toplam boy ortalamaları Çizelge 4.3.'de, grupların boyca gelişim histogramı ise Şekil 4.2.'de verilmiştir. Deneme başlangıcında diyet gruplarında boy ortalamaları 7.28 cm D<sub>3</sub>(%30) ile 7.56 cm D<sub>0</sub>(%0) arasında değişmiştir. Denemenin 20. gününde diyet gruplarının boy ortalamaları 8.37 cm D<sub>3</sub>(%30) ile 9.12 cm D<sub>0</sub>(%0) arasında, denemenin 40. gününde ise canlı ağırlık ortalamaları 9.84 cm D<sub>4</sub>(%40) ile 10.71 cm D<sub>0</sub>(%0) arasında değişmiştir. Deneme sonu itibariyle 60. günde boyca büyüme sırasıyla 12.51 cm D<sub>0</sub>(%0), 12.25 cm D<sub>1</sub>(%10), 11.84 cm D<sub>2</sub>(%20), 11.8 cm D<sub>3</sub>(%30), 11.44 cm D<sub>4</sub>(%40), şeklinde belirlenmiştir. Deneme sonunda (60.gün) yapılan Duncan testi sonucunda D<sub>0</sub>(%0) grubuyla diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Çizelge 4.3. Diyet gruplarının gözlem dönemleri total boy ortalamalar

Diyet Grupları	Gözlem dönemleri boy ortalamaları (cm)			
	0.Gün	20.Gün	40.Gün	60.Gün
D <sub>0</sub> (%0)	7.56±0.90 <sup>a</sup>	9.12±0.93 <sup>a</sup>	10.71±1.13 <sup>a</sup>	12.51±1.14 <sup>a</sup>
D <sub>1</sub> (%10)	7.40±0.88 <sup>a</sup>	8.53±0.81 <sup>a</sup>	10.34±1.04 <sup>a</sup>	12.25±1.16 <sup>a</sup>
D <sub>2</sub> (%20)	7.37±0.78 <sup>a</sup>	8.81±0.82 <sup>a</sup>	10.12±1.03 <sup>a</sup>	11.84±1.15 <sup>a</sup>
D <sub>3</sub> (%30)	7.28±0.76 <sup>a</sup>	8.37±0.77 <sup>a</sup>	10±1.02 <sup>a</sup>	11.8±1.14 <sup>a</sup>
D <sub>4</sub> (%40)	7.40±0.79 <sup>a</sup>	8.53±0.84 <sup>a</sup>	9.84±0.88 <sup>ab</sup>	11.44±1.09 <sup>ab</sup>

60. gün sütununda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak benzerdir (p>0.05).



Şekil 4.2. Diyet gruplarının gözlem dönemleri boy ortalamaları histogramı

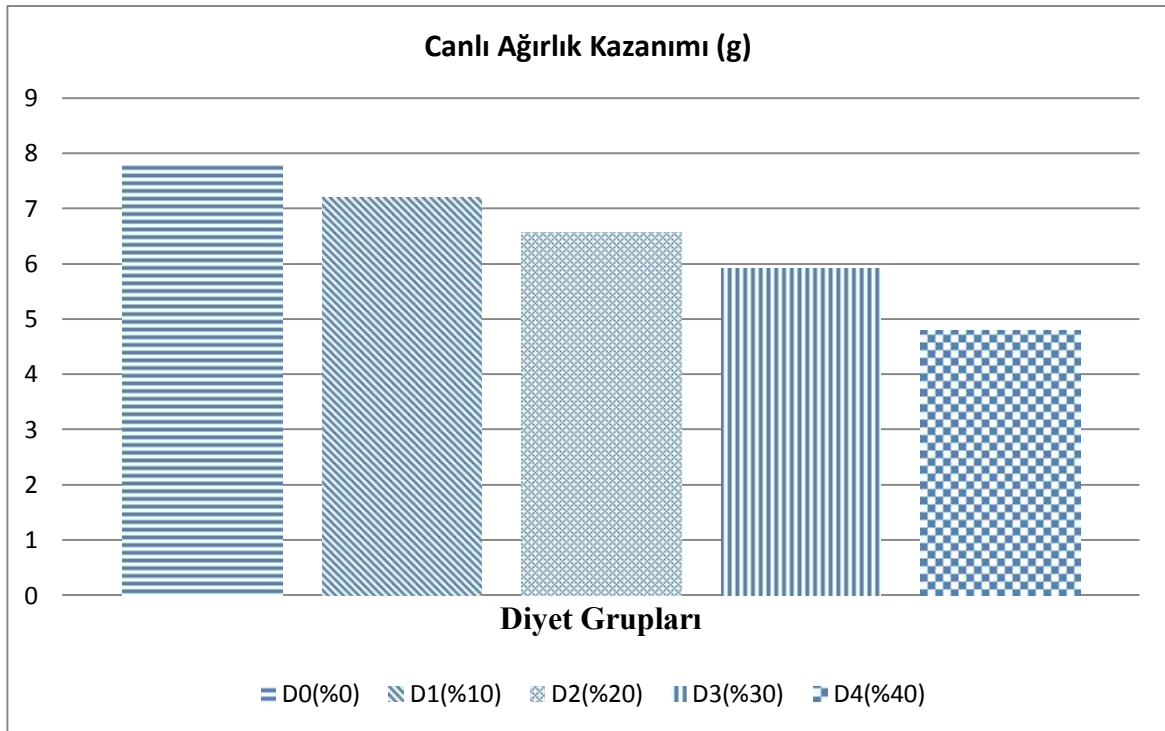
#### 4.1.4. Canlı ağırlık kazanımı

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait canlı ağırlık kazanımları ve deneme sonu diyet gruplarının canlı ağırlık kazanımları ortalamaları Çizelge 4.4.'de, bununla ilgili gelişim histogramı ise Şekil 4.3.'de verilmiştir. Deneme sonu itibariyle ortalama canlı ağırlık kazanımları ortalama 7.79 g D<sub>0</sub>(%0) ile 4.81 g D<sub>4</sub>(%40) arasında değişmiştir. Yapılan Duncan testi sonucunda D<sub>0</sub>(%0) grubuyla D<sub>3</sub>(%30), D<sub>4</sub>(%40) arasında fark bulunmuş olup D<sub>0</sub>(%0) göre D<sub>3</sub>(%30) ve D<sub>4</sub>(%40) grupları düşük bulunmuştur (p<0.05). Buna karşın D<sub>0</sub>(%0) grubuyla diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Çizelge 4.4. Diyet gruplarının deneme sonu canlı ağırlık kazanım ortalamaları

Diyet Grupları	Gözlem dönemleri canlı ağırlık kazanımı (g)			
	20.Gün	40.Gün	60.Gün	Ortalama
D <sub>0</sub> (%0)	4.55±0.61	6.76±0.74	12.05±1.24	7.79±0.86 <sup>a</sup>
D <sub>1</sub> (%10)	2.79±0.51	8.09±0.71	10.72±1.34	7.21±0.85 <sup>a</sup>
D <sub>2</sub> (%20)	2.86±0.41	6.26±0.69	10.68±1.26	6.59±0.78 <sup>a</sup>
D <sub>3</sub> (%30)	2.13±0.47	5.49±0.64	10.23±1.28	5.95±0.79 <sup>b</sup>
D <sub>4</sub> (%40)	2.02±0.46	4.91±0.71	7.46±1.32	4.81±0.83 <sup>b</sup>

Ortalama sütununda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak benzerdir (p>0.05).



Şekil 4.3. Diyet gruplarının deneme sonu canlı ağırlık kazanım histogramı



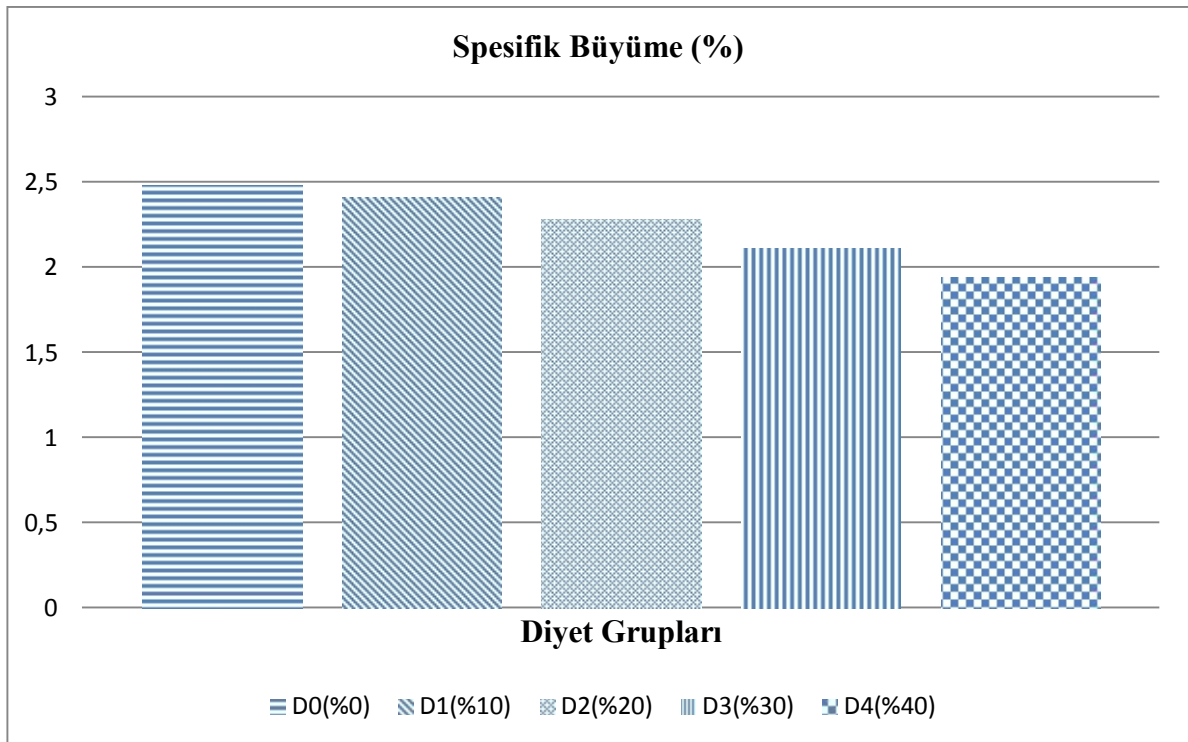
#### 4.1.5. Spesifik büyüme

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait spesifik büyüme oranları ve deneme sonu diyet gruplarının spesifik büyüme ortalamaları Çizelge 4.5.'de, bununla ilgili gelişim histogramını ise Şekil 4.4.'de verilmiştir. Deneme sonu itibariyle ortalama spesifik büyüme oranları ortalama 2.48 D<sub>0</sub>(%0) ve 1.93 D<sub>4</sub>(%40) arasında değişmiştir. Yapılan Duncan testi sonucunda D<sub>0</sub>(%0) grubuyla D<sub>4</sub>(%40) arasında fark bulunmuş olup D<sub>0</sub>(%0) göre D<sub>4</sub>(%40) grupları düşük bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Buna karşın D<sub>0</sub>(%0) grubuyla diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

Çizelge 4.5. Diyet gruplarının deneme sonu spesifik büyüme oranları

Diyet Grupları	Gözlem dönemleri spesifik büyüme oranları (%)			
	20.Gün	40.Gün	60.Gün	Ortalama
D <sub>0</sub> (%0)	2.56±0.24	2.3±0.19	2.55±0.21	2.48±0.21 <sup>a</sup>
D <sub>1</sub> (%10)	1.75±0.21	3.10±0.17	2.38±0.18	2.41±0.19 <sup>a</sup>
D <sub>2</sub> (%20)	1.77±0.19	2.51±0.23	2.57±0.16	2.28±0.19 <sup>ab</sup>
D <sub>3</sub> (%30)	1.43±0.16	2.49±0.24	2.86±0.22	2.26±0.20 <sup>ab</sup>
D <sub>4</sub> (%40)	1.33±0.18	2.25±0.16	2.19±0.24	1.93±0.19 <sup>b</sup>

Ortalama sütununda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak benzerdir ( $p > 0.05$ ).



Şekil 4.4. Diyet gruplarının deneme sonu spesifik büyüme histogramı

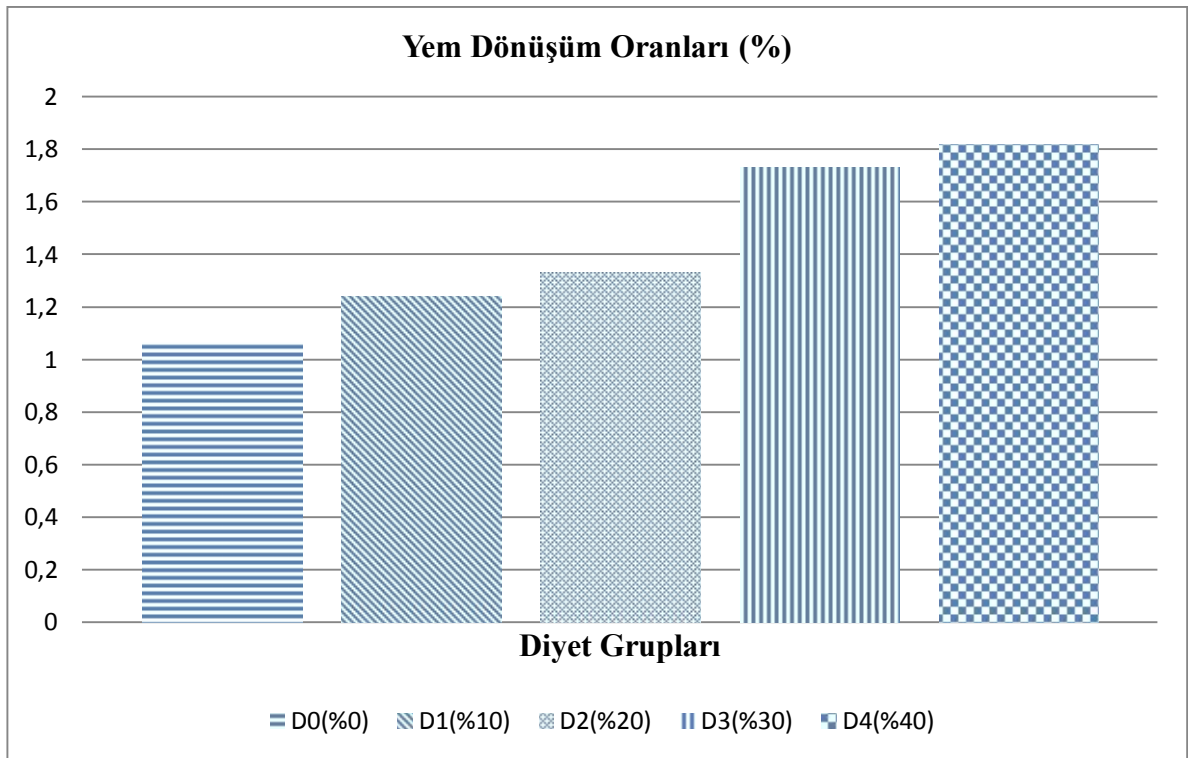
#### 4.1.6. Yem dönüşüm oranı

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait yem dönüşüm oranları ve deneme sonu diyet gruplarının yem dönüşüm oranları ortalamaları Çizelge 4.6.'da, bununla ilgili gelişim histogramı ise Şekil 4.5.'de verilmiştir. Deneme sonu itibariyle ortalama yem dönüşüm oranları 1.82 D<sub>4</sub>(%40) ile 1.06 D<sub>0</sub>(%0) arasında değişmiştir. Yapılan Duncan testi sonucunda D<sub>0</sub>(%0) grubuyla D<sub>3</sub>(%30), D<sub>4</sub>(%40) grupları arasında fark bulunmuş olup D<sub>0</sub>(%0) göre D<sub>3</sub>(%30) ve D<sub>4</sub>(%40) grupları düşük bulunmuştur (p<0.05). Buna karşın D<sub>0</sub>(%0) grubuyla diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Çizelge 4.6. Diyet gruplarının deneme sonu yem dönüşüm oranları

Diyet Grupları	Gözlem dönemleri yem dönüşüm oranları (%)			
	20.Gün	40.Gün	60.Gün	Ortalama
D <sub>0</sub> (%0)	0.97±0.17	1.21±0.15	1.00±0.19	1.06±0.17 <sup>a</sup>
D <sub>1</sub> (%10)	1.58±0.22	1.01±0.21	1.13±0.24	1.23±0.22 <sup>a</sup>
D <sub>2</sub> (%20)	1.54±0.32	1.31±0.24	1.14±0.36	1.32±0.30 <sup>a</sup>
D <sub>3</sub> (%30)	2.20±0.26	1.49±0.44	1.47±0.32	1.72±0.34 <sup>b</sup>
D <sub>4</sub> (%40)	2.16±0.28	1.69±0.38	1.62±0.36	1.82±0.34 <sup>b</sup>

Ortalama sütununda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak benzerdir (p>0.05).



Şekil 4.5. Diyet gruplarının deneme sonu yem dönüşüm oranları histogramı

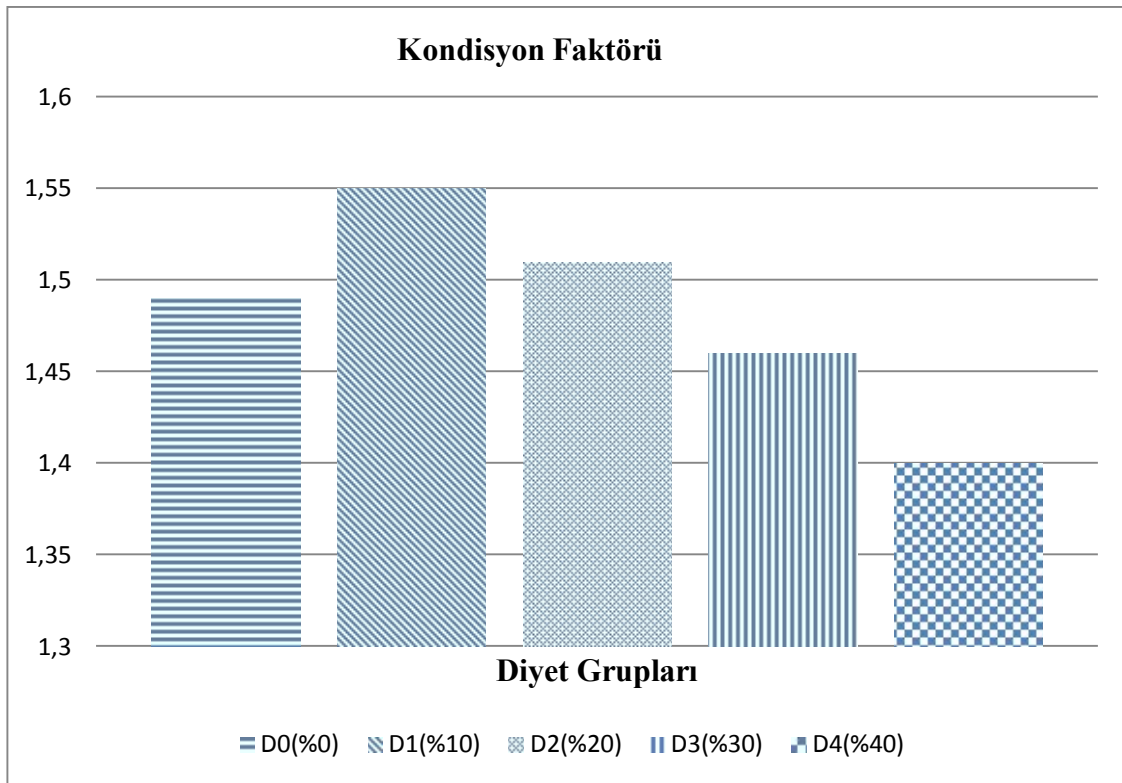
#### 4.1.7. Kondisyon faktörü (K)

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait kondisyon faktörü oranları ve deneme sonu diyet gruplarının kondisyon faktörü oranları ortalamaları Çizelge 4.7.'de, bununla ilgili gelişim histogramı ise Şekil 4.6.'da verilmiştir. Deneme sonu itibariyle ortalama kondisyon faktörü oranları 1.55 D<sub>1</sub>(%10) ile 1.40 D<sub>4</sub>(%40) arasında değişmiştir. Yapılan Duncan testi sonucunda D<sub>0</sub>(%0) grubuyla D<sub>4</sub>(%40) grubu arasında fark bulunmuş olup D<sub>0</sub>(%0) göre D<sub>4</sub>(%40) grupları düşük bulunmuştur (p<0.05). Buna karşın D<sub>0</sub>(%0) grubuyla diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Çizelge 4.7. Diyet gruplarının deneme sonu kondisyon faktörü

Diyet Grupları	Gözlem dönemleri kondisyon faktörü ortalamaları (%)			
	20.Gün	40.Gün	60.Gün	Ortalama
D <sub>0</sub> (%0)	1.49±0.53	1.46±0.54	1.53±0.50	1.49±0.21 <sup>a</sup>
D <sub>1</sub> (%10)	1.52±0.52	1.58±0.55	1.54±0.51	1.55±0.34 <sup>a</sup>
D <sub>2</sub> (%20)	1.40±0.58	1.53±0.56	1.59±0.51	1.51±0.35 <sup>a</sup>
D <sub>3</sub> (%30)	1.46±0.56	1.41±0.48	1.51±0.47	1.46±0.51 <sup>a</sup>
D <sub>4</sub> (%40)	1.38±0.54	1.42±0.49	1.40±0.53	1.40±0.52 <sup>b</sup>

Ortalama sütununda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak benzerdir (p>0.05).



Şekil 4.6. Diyet gruplarının deneme sonu kondisyon faktörü oranları histogramı

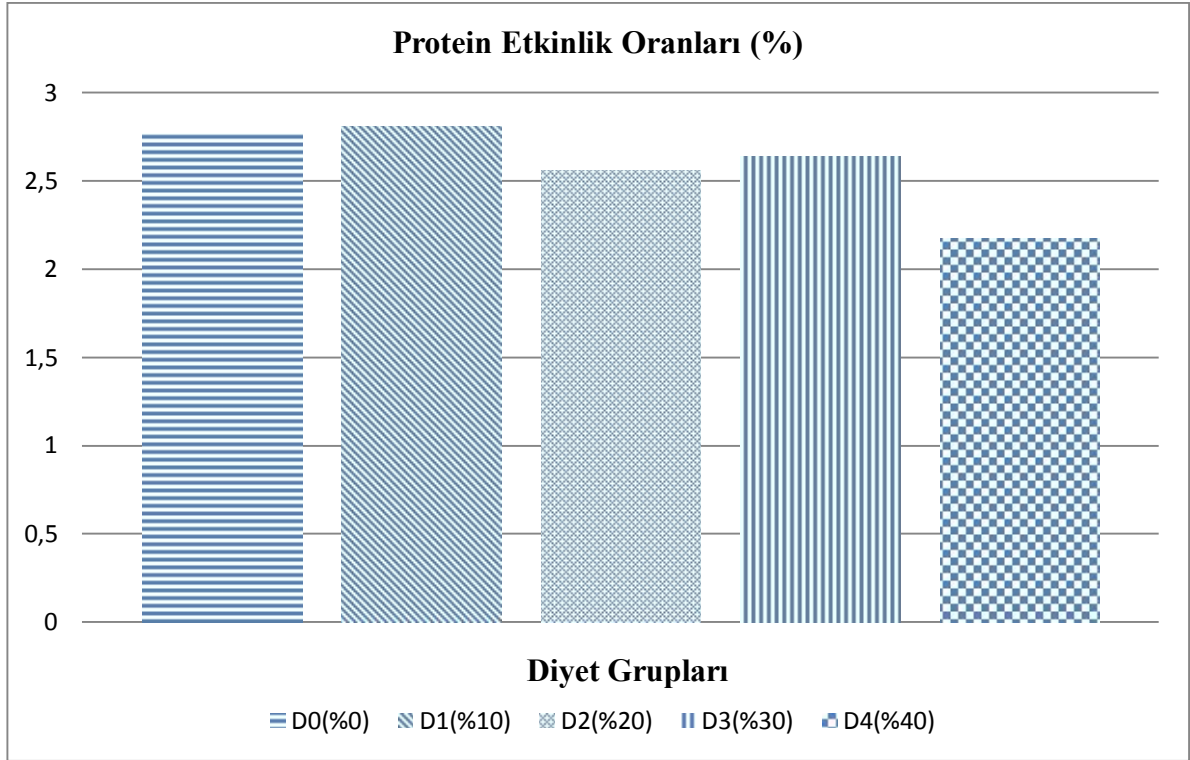
#### 4.1.8. Protein etkinlik oranı

Diyet gruplarının gözlem dönemlerine ait yem dönüşüm oranları ve deneme sonu diyet gruplarının protein etkinlik oranı ortalamaları Çizelge 4.8.'de, bununla ilgili gelişim histogramı ise Şekil 4.7.'de verilmiştir. Deneme sonu itibariyle protein etkinlik oranı 2.81 D<sub>2</sub>(%20) ile 2.17 D<sub>4</sub>(%40) arasında değişim göstermektedir. Yapılan Duncan testi sonucunda D<sub>0</sub>(%0) grubuyla diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Çizelge 4.8. Diyet gruplarının deneme sonu protein etkinlik oranı

Diyet Grupları	Gözlem dönemleri protein etkinlik oranları (%)			
	20.Gün	40.Gün	60.Gün	Ortalama
D <sub>0</sub> (%0)	2.88±0.18	2.57±0.21	2.85±0.28	2.77±0.22 <sup>a</sup>
D <sub>1</sub> (%10)	1.84±0.22	3.74±0.24	2.86±0.27	2.81±0.24 <sup>a</sup>
D <sub>2</sub> (%20)	1.87±0.24	2.87±0.23	2.96±0.26	2.56±0.24 <sup>ab</sup>
D <sub>3</sub> (%30)	1.51±0.23	2.92±0.26	3.49±0.28	2.64±0.25 <sup>ab</sup>
D <sub>4</sub> (%40)	1.39±0.24	2.60±0.27	2.51±0.26	2.17±0.26 <sup>ab</sup>

Ortalama sütununda aynı harflerle gösterilen ortalamalar istatistik olarak benzerdir (p>0.05).



Şekil 4.7. Diyet gruplarının deneme sonu protein etkinlik oranları histogramı

#### 4.1.9. Balık eti kimyasal kompozisyonu

Deneme başlangıcında yaş tüm balık etinde yapılan kimyasal kompozisyon analizlerinde; protein oranı %11.62, yağ oranı %3.72 kuru madde oranı %20.23, kül oranı ise %1.22 şeklinde saptanmıştır.

Deneme sonu itibariyle balık eti protein oranları %17.57 D<sub>0</sub>(%0) ve 14.33 D<sub>4</sub>(%40) arasında değişim göstermiştir. Balık eti yağ oranları % 10.19 D<sub>0</sub>(%0) ile 6.44 D<sub>4</sub>(%40), kuru madde oranları % 27.30 D<sub>0</sub>(%0) ile % 23.15 D<sub>3</sub>(%30) arasında, kül oranları ise %1,43 D<sub>0</sub>(%0) ile % 1.10 D<sub>3</sub>(%30) arasında değişim göstermiştir. Yapılan Duncan testi sonucunda protein oranları D<sub>0</sub>(%0) grubuyla D<sub>4</sub>(%40) grubu arasında fark bulunmuştur (p<0.05). Buna karşın D<sub>0</sub>(%0) grubuyla diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Yapılan Duncan testi sonucunda yağ oranları D<sub>0</sub>(%0) grubuyla D<sub>3</sub>(%30), D<sub>4</sub>(%40) grupları arasında fark bulunmuştur (p<0.05). Buna karşın D<sub>0</sub>(%0) grubuyla diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Yapılan Duncan testi sonucunda kuru madde ve ham kül oranları D<sub>0</sub>(%0) grubuyla diğer gruplar arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (p>0.05).

Çizelge 4.9. Çizelge diyet gruplarının tüm vücut kompozisyonu analiz sonuçları (%) (yaş maddede)

Diyet Grupları	Balık eti kompozisyonu (yaş) (%)			
	KM	Kül	Protein	Yağ
<b>Başlangıç</b>	20.23±0.74	1.22±0,24	11.62±0,81	3.72±0.22
<b>D<sub>0</sub>(%0)</b>	27.30±0.42 <sup>a</sup>	1.43±0.50 <sup>a</sup>	17,57±0.78 <sup>a</sup>	10.19±0.21 <sup>a</sup>
<b>D<sub>1</sub>(%10)</b>	26.09±0.47 <sup>a</sup>	1.33±0.58 <sup>a</sup>	16.38±0.83 <sup>a</sup>	9.66±0.24 <sup>a</sup>
<b>D<sub>2</sub>(%20)</b>	25.42±0.26 <sup>a</sup>	1.24±0.41 <sup>a</sup>	15.47±0.24 <sup>ab</sup>	8.65±0.23 <sup>ab</sup>
<b>D<sub>3</sub>(%30)</b>	23.15±0.28 <sup>a</sup>	1.10±0.38 <sup>a</sup>	14.91±0.53 <sup>ab</sup>	6.45±0.26 <sup>b</sup>
<b>D<sub>4</sub>(%40)</b>	23.47±0.26 <sup>a</sup>	1.17±0.64 <sup>a</sup>	14.33±0.34 <sup>b</sup>	6.44±0.27 <sup>b</sup>

Ortalama sütununda aynı harfle gösterilen ortalamalar istatistikî olarak benzerdir (P>0.05)

## 4.2. Tartışma

Deneme süresince balıklarda yemden kaynaklanan herhangi bir ölüm ve yem reddetme olayı gözlenmemiştir. Başlangıçta ortalama 6.5 g civarı olan balıklar deneme sonu itibari ile ortalama 26 g ağırlığına çıkmış olup en çok büyüme kontrol gurubunda görülmüştür (Çizelge 4.2). Büyüme parametreleri bakımından genellikle D<sub>0</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> grupları birbirine benzerken ( $p>0.05$ ), bu gruplar diğer gruplardan (D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>) farklı çıkmıştır ( $p<0.05$ ) (Çizelge 4.2).

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

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

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

Bitkisel protein kaynaklarında bulunan antibesinsel faktörlerden tripsin inhibitör (TI) ve lektin bitkiler alevinin birçok üyesinde, baklagillerde ve tahıllarda 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 elimine edilebilmesi için tohumun ya ısıtılması ya da otoklavda bekletilmesi gerekmektedir (Grant, 1991). Antibesinsel faktörlerin balık gelişimi üzerine etkileri ile ilgili olarak baklagillerde antibesinsel faktörlerin düşük seviyelerde de olsa balık gelişimini etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Olvera ve ark., 1988). Aynalı sazan (*Cyprinus carpio*) diyetlerinde %12'den fazla *Sesbania aculeata* kullanımının içersindeki tanin ve saponin gibi çeşitli antibesinsel faktörlerin varlığından dolayı büyüme performansını ve yem kullanımını olumsuz etkilediği bildirilmiştir (Hossain ve ark., 2001). Antibesinsel maddeleri karma yemlerden uzaklaştırmada kullanılan yöntemlerden en yaygın olanları ekstrüzyonlama, ıslatma ve ısıl işlem uygulamalarıdır. Parmak boy sazanların (*Cyprinus carpio*) beslenme diyetlerine ısıtılmış ve ısıtılmamış culban'nın (*Vicia peregrina*) alternatif protein kaynağı olarak belirli miktarlarda katılarak büyüme parametreleri araştırılmıştır. Culban diyetlere ham şekilde en fazla %10 oranında katılabileceği saptanırken bu oran ısıtılmış culban için %20 olarak rapor edilmiştir (Büyükçapar ve Kamalak, 2006). Aynalı sazan yavrularının diyetlerine ham ve ısıtılmış olarak yabani bezelyenin (*Pisum elatius*) katıldığı çalışmada, rasyona bezelye %10 ham olarak katılabilirken ısıtıldığında bu oran %30'a kadar çıktığı rapor edilmiştir (Büyükçapar ve Kamalak, 2010). Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumunun rasyona katılım oranını arttırabilmek için ısıl işlem kullanılabilir.

Yapılan bu araştırmada rasyonda kullanılan alternatif protein kaynağının bitkisel kökenli olmasından dolayı içersinde birtakım antibesinsel faktörler içerebilmektedir. Diyet grupları arasındaki farklılıkların bu faktörlerin varlığından kaynaklanmış olduğu düşünülebilir. Diyetlerdeki antibesinsel faktörlerin saptanmaması nedeniyle diğer çalışmalarla daha derinlemesine bir karşılaştırma yapılmasını kısıtlamıştır. Bu durum araştırmamızı sınırlandıran önemli noktalardan birisidir. Bundan sonraki yapılacak çalışmalarda bu antibesinsel faktörlerin varlığı incelenerek değerlendirilmesinin daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Karma diyetlerde bitkisel protein kaynağı artıka buna paralel olarak yemin içersindeki ham selüloz miktarı artmaktadır. Diyetteki fazla selüloz suyun bağırsak içinden geçişini sakız benzeri yapı oluşturarak tıkar ve sindirim enzimlerinin aktivitesini

azaltır (Storebakken ve ark.,1998). Karma yemlerdeki ham selüloz oranı balığın beslenme şekline göre değişir, karnivor türlerde örnek olarak alabalıklarda yemdeki ham selüloz oranı en fazla %3.5 iken omnivor türlerde bu oran biraz daha fazla olup örneğin sazanlarda bu oran daha fazla olabilir. Yaptığımız çalışmamızda omnivor tür olan koi sazanı diyetlerindeki ham selüloz oranı gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu unun katılım oranına bağlı olarak artmış olup en fazla D<sub>4</sub>(%40) grubunda %3.27 oranında görülmüştür, ancak ham selüloz oranı D<sub>0</sub>(%10)'dan D<sub>4</sub>(%40) grubuna gidildikçe artması büyüme parametrelerini olumsuz yönde etkilemiş olabilir.

Balıklar çevrelerindeki besin uyarılarını değişik duyu organları veya bunların donanımlarıyla algılamakta ve buna göre bir beslenme davranışı oluşturmaktadırlar. Tat tercihleri üzerine yapılan çalışmalar sonucunda, tat tercihlerinin hem tat alma duyusu sistemi hem de koklamaya ait sinir sisteminden etkilendiği belirtilmektedir (Atema, 1980). Yem alımını olumlu ya da olumsuz olarak etkileyen maddeler, serbest aminoasitler, nükleotidler, organik asitler olarak sınıflandırılabilir (Carr ve Derby, 1986; Zimmer- Faust ve ark, 1988). Balık ununun ağırlıkta olduğu diyetlerde, balık unundan gelen zengin bir aminoasit profili nedeniyle yemin balık açısından cazibesi yüksektir. Dolayısıyla bu tür diyetlerde balığın yem alımı açısından sorun yaşanmadığı için, içerisine cezbedici maddelerin ilave edilmesi önemli değildir. Ancak yemin maliyetini düşürmek için balık unu yerine bitkisel protein kaynakları ilavesinde veya düşük protein oranlarında, balıkların göstereceği olası olumsuz tat yanıtlarını elemine etmek için yemlere katıldıklarında yem alımını ve tüketimini olumlu yönde etkileyip yemden yararlanmayı arttıran, böylece daha fazla canlı ağırlık kazancı sağlayan yem katkı maddeleri kullanılabilir. Bir yaşın altındaki sazanlarda 13 aminoasitin cezbedici etkisini çalışmış ve sonuçta sazanlar için en etkili cezbedicilerin sistin, asparjin, glutamik asit, treonin ve alanin olduğu kaydetmiştir (Kyuzhalov, 1996). Başka bir araştırmada ise bitkisel protein ağırlıklı koi balıklarının (*Cyprinus carpio*) yemlerine cezbedici madde olarak betain ilavesinin yem alımı ve büyüme performansı üzerine olumlu etkisi olduğu görülmüştür (Dalkıran, 2008). Gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu ununun rasyonları bitkisel protein ağırlıklı olduğundan gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu ununun katılım oranını artırabilmek için cezbedici yem katkı maddeleri ilave edilebilir.

Deneme sonunda bütün gruplardan 3'er adet balık alınarak balık etinde besin bileşenlerinin kimyasal analizi sonucunda balıkların yağ, protein, kurumadde ve kül oranları D<sub>0</sub> grubuna göre istatistiksel olarak karşılaştırılmış olup, yağ ve protein oranları D<sub>0</sub>



grubuna göre D<sub>1</sub>(%10) ve D<sub>2</sub>(%20) grupları birbirine yakın oranda saptanırken (p>0.05), D<sub>3</sub>(%30) ve D<sub>4</sub>(%40) oranında gül brişim (*Albizia julibrissin*) tohumu unu katılan diyet gruplarında ise bu oran biraz düşük bulunmuştur (p<0.05). Bu sonuç (Hossain ve ark., 2002), (Büyükçapar ve Kamalak, 2006), (Büyükçapar ve Kamalak, 2010) çalışmalarından elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Ham kül ve kuru madde oranları ise D<sub>0</sub>(%0)'a göre diğer diyet gurupları birbirlerine yakın çıkmıştır (p>0.05).

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

## 5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bitkisel protein kaynaklarından yabancı baklagiller balıklar için önemli bir protein kaynağı olmasına rağmen bu konuda yeterli düzeyde araştırma yapılmamıştır.

Yapılan çalışmada kullanılan yabancı baklagil ailesinden olan gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumu bölgedeki park, bahçe ve arazilerde bol miktarda bulunmaktadır. Ancak kültürü yapılmadığından doğal ortamda toplanması ve tohumunun çıkarılması maliyetli olarak görülebilir, bu da maliyetini tam olarak yansıtmayabilir. Aynı zamanda yapılan çalışmada diyetlere %20'den fazla ham gülibrişim (*Albizia julibrissin*) tohumunun eklenmesi büyüme parametrelerini olumsuz etkilediği görülmüştür.

Rasyona katılabilir doz %20'e kadar olup çalışmada bu doza kadar büyümeyi etkileyen hiçbir olumsuz etki gözlenmemiştir.

Bitkisel protein kaynaklarının içerdiği antibesinsel faktörlerin varlığı incelenerek değerlendirilmesi bu tür çalışmalarda çok önemli olabilir. Çalışmamızda eksiklik bu faktörlerden kaynaklanmış olabilir.

Karma yemlerdeki ham selüloz oranı balığın beslenme şekline göre değişir, karnivor türlerde düşük iken omnivor türlerde daha yüksektir. Yaptığımız çalışmada bitkisel protein kaynağımız arttıkça ham selüloz oranıda artmış olup büyüme parametrelerini olumsuz yönde etkilenmiş olabilir.

Bitkisel protein kaynaklarının rasyona katılması aminoasit kompozisyonunu olumsuz etkileyebilir. Bundan dolayı rasyon hazırlanırken balık türüne göre gerektiğinde rasyona aminoasit ilavesi yapılmalıdır.

Yapılan denemede akvaryumların kullanılması, alabalık gibi ekonomik balık türlerinin beslenmesini kısıtlamaktadır. Yapılan çalışmada omnivor besleme özeliğine sahip balıklar kullanılmış olsa da karnivor türlere de benzer uygulama yapılabilir.

Bitkisel protein kaynaklarının rasyona katılması yemde olumsuz tat oluşmasından dolayı yem alımını olumsuz etkileyebilir. Bunu gidermek için rasyona cezbedici madde eklenebilir.

## KAYNAKLAR

- Abbas, S., Ahmed, I., Hafeez-Ur-Rehman, M., Mateen, A., 2008. Replacement of Fish Meal by Canola Meal in Diets For Major Carps in Fertilized Ponds. *Pakistan Veterinary Journal*. 28, 3, 111-114.
- Adebayo, O.T., Fagbenro, O.A., Jedge, 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.
- Akiyama, T., Munuma, T., Yamamoto, T., Marcouli, P., Kishi, S., 1995. Combinational Use of Malt Protein Flour and Soybean Meal as Alternative Protein Sources of Fingerling Rainbow Trout Diets. *Fisheries Science*, 61, 5, 825-832.
- Akness, A., Mundheim, H.T., Oppe, J., Albrektsen, S., 2008. The Effect of Dietary Hydroxiproline Supplementation on Solman (*Salmo Solar l.*) Fed High Plantprotein Diets. *Aquaculture*, 275, 242-249.
- Anonim, 2012. The State of World Fisheries and Aquaculture 2012, FAO, ISSN 1020 5489. S, 230.
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis (15th ed.) Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA. S, 69-88.
- Atalayoğlu, G., Çakmak, M.N., 2010. Pullu Sazan (*Cyprinus carpio L.*) Yemlerinde Fındık Küspesinin Kullanılma Olanaklarının Araştırılması. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 22, 2, 71-78.
- Atema, J., 1980. Chemical Senses, Chemical Signals and Feeding Behaviour in Fishes. In: Fish Behaviour and Its Use in the Capture and Culture of Fishes (eds J.E. Bardach, J.J. Magnuson, R.C. May and J.M. Reinhart). *International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila*, 57-101.
- Azaza, M.S., Mensi, F., Ksouri, J., Dhraief, M.N., Abdelmouleh, A., Brini, B., Kraiem, M.M., 2008 Growth of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fed With Diets Containing Graded Levels of Green Algae (*Ulva rigida*) Reared in Geothermal Waters in Southern Tunisia. *J. Appl. Ichthyology*, 24, 202-207.
- Booth, M.A., Allan, G.L., Frances, J., Parkinson, S., 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 Feedpea (*Pisum sativum*) Meal as a Protein Source in Practical Diets for Milkfish (*Chanoschanox forscall*) *Aquaculture Nutrition*, 225-89-98.
- Büyükçapar, H.M., 2012. Growth Performance and Body Composition in Mirror Carp (*Cyprinus carpio*) Fed Culban Seed (*Vicia peregrina*) With Different Heat Treatments. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18, 3, 389-394.

- Büyükçapar, H.M., Kamalak, A., 2006. Raw and Heat-treated Culban (*Vicia peregrina*) Seed as Protein Source for Mirror Carp (*Cyprinus carpio*) Fingerlings. *South African Journal of Animal Science*, 36, 4, 235.
- Büyükçapar, H.M., Kamalak, A., 2007. Partial Replacement of Fish Soyabean Meal Protein in Mirror Carp (*Cyprinus carpio*) Diets by Protein in Hazelnut Meal. *South. African Journal of Animal Science*, 37, 1, 35-44.
- Büyükçapar, H.M., Kamalak, A., 2010. Nutritive Value of Wild Pea (*Pisum elatius*) Seed as a Dietary Protein Source for Fingerlings of Mirror Carp (*Cyprinus carpio*). *The Israeli Journal of Aquaculture*, 62, 4, 272-280.
- Büyükçapar, H.M., Mezdeği, M.I., Kamalak, A., 2010. Nutritive Value of Narbon Bean (*Vicia narbonensis*) Seed as Ingredient in Practical Diet for Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. *J. Appl. Anim. Res*, 37.
- Carr, W.E.S., Derby, C. D., 1986. Chemically Stimulated Feding Behavior in Marine Animals. Importance of Chemical Mixtures and Involvement of Mixture Interactions. *J. Chem. Ecol*, 12, 989-1011.
- 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.
- Dalkıran, G., 2008. Bitkisel Protein Ağırlıklı Yemde Betain Kullanımının Koi Balıklarında (*Cyprinus carpio* L.) Yem Alımı Ve Büyüme Performansı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun. S, 54.
- Davies, S.J., McConnell, S., 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.
- Deguara S., Jauncey K., Feord J., Lopez J., 1999. Growth and Feed Utilization of Gilthead Sea Bream, *Sparus aurata*, Fed Diets With Supplementary Enzymes, *Ciheam/Iamz*, 37,195-215.
- Doğan, G., Bircan, R., 2009. Bitkisel Yem Maddelerinde Bulunan Antibesleyici Faktörler Ve Balıklar Üzerine Etkileri. *Journal of Fisheries Sciences*, 3(4), 323-332.
- Doğan, G., Erdem, M., 2008. Balıklarda Protein Metabolizması. *Journal of Fisheries Sciences*, 2, 1, 30-40.
- Du, L., Niu, J., 2003. Effects of Dietary Substitution of Soyabean Meal for Fish Meal on Consumption, Growth and Metabolism of Juvenile Giant Freshwater Prawn, *macrobrachium rosenbergii*. *Aquaculture nutrition*, 9, (2), 139-143.
- Duncan, D. B., 1955. Multiple Range Test and Multiple F-tests. *Biometrics*, 11, 1, 42.
- Emre, Y., Sevgili, H., Diler, İ., 2003. Replacing Fish Meal With Poultry By-Product Meal in Practical Diets for Mirror Carp (*cyprinus carpio*) Fingerlings. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 3, 81, 85.

- Emre, Y., Sevgili, H., Şanlı, M., 2008. Partial Replacement of Fishmeal With Hazelnut Meal in Diets for Juvenile Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata*). *The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 60, 3, 198-204.
- Emre, Y., Sevgili, H., Şanlı, M., 2008. Preliminary Study On The Utilization Of Hazelnut Meal As A Substitute For Fish Meal In Diets Of European Sea Bass (*Dicentrarchus Labrax*). *Aquaculture Research*, 39, 324-328.
- Ertaş, N., 2007. Yemelik Baklagiller ve Antibesinsel Faktörler; *Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21, 41, 85-95.
- Francis, J., Parkinson, A., 2001. Replacement of Fish Meal in Diets for Australian Silver Perch, *Bidyanus bidyanus* V1. Effects of Dehulling and Protein Concentration on Digestibility of Grain Legumes. *Aquaculture*, 196 67-85.
- Grant, G., 1991. Toxic Substances in Crop Plants. The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham I-Iause, Science Park, Cambridge Cb4, Cambridge, S, 49-67.
- Guo, J., Wang, Y., Bureau, D.P., 2007. Inclusion of Rendered Animal Ingredients as Fish Meal Substitutes in Practical Diets for Cuneate Drum, *Nibea miichthioides*. *Aquacult. Nutr.*, 13, 18-87.
- Gümüş, E., Erdoğan, F., 2010. "Effects of Partial Substitution of Fish Meal With Tuna Liver Meal on The Fatty Acid Profile of Nile Tilapia Fry, *Oreochromis niloticus*", *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16, 283-290.
- Hasan, M.R., Macintosh, D.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., Becker K., 2001. Evaluation of an Unconventional Legume Seed, *Sesbania aculeata*, as a Dietary Protein Source for Common Carp (*Cyprinus carpio*). *Aquaculture*, 198, 129-140.
- Hossain, M.A., Focken, U., Becker, K., 2002. Nutritional Evaluation of Dhannincha (*Sesbania aculeata*) Seeds as a Dietary Protein Source for Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture Research*, 33, 653-662.
- Karayücel, İ., Dernekbaşı S., 2010. Effect of Dietary Canola Oil Level on Growth, Feed Utilization and Body Composition of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* L.). *The Israeli Journal of Aquaculture*, 62, 3, 151-162.
- Kaya, Y., Duyar, H.A., Erdem, M.E., 2004. Balık Yağ Asitlerinin İnsan Sağlığı İçin Önemi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21, 3-4, 365-370.
- Kikuchi, K., 1999. Partial Replacement of Fish Meal with Corn Gluten Meal in Diets for Japanese Flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Journal of the World Aquaculture Society*, 30, 357-363.
- Kissil, G.W., Lupatsch, I., Higgs, D.A., Hardy, R.W., 2000. Dietary Substitution of Soy and Rapeseed Protein Concentrates for Fish Meal and Their Effects on Growth

- and Nutrient Utilization in Gilthead Sea bream (*Sparus aurata L.*). *Aquaculture Research*, 31, 591-601.
- Koo, J.W., Kim, K.W., Kim, S.K., 2001. Effects of Chlorella Powder as a Feed Additive on Growth Performance in Juvenile Korean Rockfish, *Sebastes Schlegeli*. *Aquaculture Research*, 32 supplement 1, 92-98.
- Krogdahl, A., 1989. Alternative Protein Sources From Plants Contain Antinutrients Affecting Digestion in Salmonids. In Takeda, Watanabe, T.(Eds.), Proceeding of the Third International Symposium on Feeding and Nutrition in Fish. August 28-September 1, Toba, Japan, S, 253-261.
- 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, 340.
- Kumar, B.A., Hou, K., Cheol J.S., Seoka, M., Takii, K., 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.
- Kyuzhalov, N.B., 1996. Behavioral Reactions of One-Summer-Old Carp (*Cyprinus carpio*) to Amino Acids. *Vopr.-Ikhtiol.*, 26, 6, 1016-1022.
- Lara-Flores, M., Balan-Zetina, S.B., Rio-Rodriguez, R.E., Zapata, A., Bustamante-Cu, M.A., Cu-Escamilla, A.D., 2007. Descripcion De los Signos Clinicos de Una Infeccionpor *Mycobacterium ssp* Atipica en *Tilapia nilotica (Oreochromis niloticus)* Cultivada en el Estado de Campeche, Mexico. *Rev. Med. Vet. Zoot.*, 54, 174-175.
- Lim, C.P., Klesius, H., Higgs, D.A., 1998. Substitution of Canola Meal for Soybean Meal in Diets for Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*). *Journal of the World Aquaculture Society*, 239, 161-168.
- Lovell, R.T., 1998. Nutrition and Feeding of Fish.. Auburn University. United State of America. S, 267.
- Lozano, B.S., Vidal, A.T., Llorens, A.T., Merida, S.N., Blanco, J.E., Lopez, M.P.T., Cerda, M.J., 2007. Growth and Economic Profit of Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata, L.*) Fed Sunflower Meal. *Aquaculture*, 272, 528-534.
- Luo, L., Xue, M., Wu, X., Cai, X., Cao, H., Liang, Y., 2006. Partial or Total Replacement of Fish Meal by Solvent Extracted Cottonseed Meal in Diets for Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture Nutrition*, 12, 418- 424.
- Mays, J.L., Brown, P.M., 1993. Canola Meal as a Protein Source for Channel Catfish. Special Publication, European Aquaculture Soc. Oostende/Belgium, 19, 242.
- Merida, S.N., Vidal, A.T., Llorens, S.M., Cerda, M.J., 2010. Sunflower Meal as a Partial Substitute in Juvenile Sharpnose Seabream (*Diplodus puntazzo*) Diets: Aminoacid Retention, Gut and Liver Histology. *Aquaculture*, 298, 275-281.

- Moreau, Y., Arredondo, J.L., Gaime, I.P., Roussos, S., 2003. Dietary Utilization of Protein and Energy from Fresh and Ensiled Coffee Pulp by Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Braz. Arch. Biol. Technol*, 46, 2, 223-231.
- Mukhopadhyay, N., Ray, a. k., 1999. Effect of Fermentation on The Nutritive Value of Sesame Seed Meal in the Diets for Rohu, *Labeo rohita* (Hamilton), Fingerlings. *Aquaculture Nutrition*, 5, S, 229-236.
- NRC, 1993. Nutrient Requirement of Fish. *National Academy Press*, Washington DC. S, 114.
- Olvera, N.M.A., Martinez, P.C.A., Galvan, C.R., Chavez, S.C., 1988. The Use of Seed of the Leguminous Plant (*Sesbania grandiflora*) as a Partial Replacement of Fish Meal Diets for Tilapia (*Oreochromis mossambicus*). *Aquaculture*, 71, 51-60.
- Olvera, N.M.A., Olivera-Castillo L., Martinez P.C.A., 2002. Sunflower Seed Meal as Protein Source in Diets for *Tilapia rendalli* (Boulanger, 1896) Fingerlings. *Aquaculture Research*, 33, 223-229.
- Overland, M., Sorensen, M. Storebakken, T., Penn, M., Kroghdel, A., Skrede, A., 2009. Pea Concentrate Substituting Fish Meal or Soybean Meal in Diets For Atlantic Salmon (*Salmo salar*) - Effect on Growth Performance, Nutrient Digestibility, Carcass Composition, Gut Health and Physical Feed Quality. *Aquaculture*, 288, 305-311.
- Pereira, T.G., Oliva-Teles, A., 2002. Preliminary Evaluation of Pea Seed Meal in Diets for Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata*) Juveniles. *Aquaculture Research*, 33, 1183-1189.
- Pike, I.H., Barlow, S.M., 2003. Impact of Fish Farming on Fish Stocks. *International Aquafeed Directory*, 24-29.
- Schaeffer, T.W., Brown, M.L., Rosentrater, K.A., Muthukumarappan, K., 2010. Utilization of Diets Containing Graded Levels of Ethanol Production Co-Products by Nile Tilapia. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 94, 6, 348- 354.
- Schaeffer, T.W., Brown, M.L., Rosentrater, K.A., Muthukumarappan, K., 2010. Utilization of Diets Containing Graded Levels of Ethanol Production Co-Products by Nile Tilapia. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 94, 6, 348- 354.
- Sevgili, H., Emre, Y., Kanyilmaz, M., Uysal, R., 2009. Effects of Replacement of Fishmeal with Hazelnut Meal on Growth Performance, Body Composition, and Nutrient Digestibility Coefficients in Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss*. *The Israeli Journal of Aquaculture*, 61, 2, 103-113.
- Shafaeipour, A., Yavari, V., Falahatkar, B., Maremmazi, J.G., Gorjipour, E., 2008. Effects of Canola Meal on Physiological and Biochemical Parameters in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Aquaculture Nutrition*, 14, 110 –119.
- Soltan, M.A., Hanafy, M.A., Wafa, M.I.A., 2008. Effect of Replacing Fish Meal by a Mixture of Different Plant Protein Sources in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) Diets. *Global Veterinaria*, 2, 4, 157-164.

- Storebakken, T., Shearer, K.D., Roem, A.J., 1998. Availability of Protein, Phosphorus and Other Elements in Fishmeal, Soy Protein Concentrate and Phytase-Treated Soy Protein-Concentrate-Based Diets to Atlantic Salmon, *Salmo salar*. *Aquaculture*, 161, 365–379.
- Tacon, A.G.J., 1997. Fish Meal Replacers: Review of Antinutrients Within Oilseed and Pulses. A Limiting Factor for the Aquafeed Green Revolution? Proceeding of the Workshop of the CHIEAM Network on Technology of Aquaculture in the Mediterranean (TECAM), Mazarron, s, 153-182.
- Tacon, A.G.J., Hasan, M.R., Metian, M., 2011. Demand and Supply of Feed Ingredients for Farmed Fish and Crustaceans: Trends and Prospects. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 564. Rome, FAO, S, 87.
- Thiessen, D.L., Campbell, G.L., Tyler, R.T., 2003. Utilization of Thin Distillers' Solubles as a Palatability Enhancer in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Diets Containing Canola Meal or Air-Classified Pea Protein. *Aquaculture Nutrition*, 9, 1-10.
- Thiessen, D.L., Maenz, D.D., Newkirk, R.W., Classen, H.L., Drew, M.D., 2004. Replacement of Fish Meal By Canola Protein Concentrate in Diets Fed to Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture Nutrition*, 10, 379-388.
- Thompson, K. R., Muzinic, L.A., Metts, L.S., Dasgupta, S., Webster, C.D., 2006. Use of Turkey Meal as Partial and Total Replacement of Fish Meal in Practical Diets for Sunshine Bass (*Morone chrysops x Morone saxatilis*) Grown in Tanks. *Aquaculture Nutrition*, 12, 71-81.
- Ustaoglu, S., karayücel, İ., Alagil, F., Dernekbaşı, S., Yağcı, F., 2009. Evaluation of Extruded Chickpea, Common Bean and Red Lentil Meals as Protein Source in Diets for Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8, 10, 2079-2086.
- Uysal, N., Berkcan, S., 2006. Tilapya balığı (*Oreochromis niloticus*) Yavrularının Balık Unu Yerine Farklı Oranlarda Soya Unu İlave Edilen Yemlerle Beslenmesinin Büyüme Parametrelerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 12, 1, 93-100.
- Van Der Ingh, T.S.G.A.M., Krogdahl, A., Olli, J.J., Hendriks, H.G.C.J.M., Koninkx, J.F.J.G., 1991. Effect of Soybean Containing Diets on the Proximal and Distal Intestine in Atlantic Salmon (*Salmo salar*) a Morphological Study. *Aquaculture*, 94, 297-305.
- Ward, L.R., Carter, C.G., 2009. Evaluation of The Nutritional Value of Alternative Lipid Sources to Juvenile Southern Rock Lobster, *Jasus edwardsii*. *Aquaculture*, 296, 292-298.
- Webster, C.D, Tiu, L.G., Tidwell, J.H., Grizzle, J.M., 1997. Growth and Body Composition of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*) fed diets Containin Various Percentages of Canola Meal. *Aquaculture*, 150, 1, 103-112.



- Xue, M., Luo, L., Wu, X., Cai, X., Cao, H., Liang, Y., 2006. Partial or Total Replacement of Fishmeal by Solvent-extracted Cottonseed Meal in Diets for Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture Nutrition*, 12, 418-424.
- Yanar, M., Büyükçapar, H. M., Erçen, Z., Erdogan, E., 2010. The Evaluation of Heated Culban, *Vicia peregrina* as a Partial Replacement for Fish Meal in Diets of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Java*, 9, 6, 1088-1093.
- Yang, Y., Xie, S.Q., Cui, Y.B., Zhu, X.M., Yang, Y.X. and Yu, Y., 2004. Effect of Replacement of Fish Meal by Meat and Bone Meal, and Poultry by-Product Meal in Diets on The Growth and Feed Utilization of Gibel Carp, *Carassius auratus gibelio*. *Aquaculture Nutrition*, 10, 289-294.
- Yeşilayer, N., Oz, M., Karşlı, M., Aral, O., Karacuha, A., Oz, U., 2011. Growth Performance and Feed Utilization of Koi Carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) Fed Partial or Total Replacement of Fish Meal with Hazelnut Meal and Soybean Meal. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10, 15, 1956-1961.
- Yiğit, M., Erdem, M., Koshio, S., Ergün, S., Türker, A., Karaali, B., 2006. Substituting Fish Meal With Poultry by-Product Meal in Diets for Black Sea Turbot *Psetta maeotica*. *Aquaculture Nutrition*, 12, 34-347.
- Yiğit, N.Ö., Dulluç, A., Koca, S.B., Didinen, B.I., 2013. Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio*, L. 1758) Yemlerinde Soya Küspesi Yerine Kanola Küspesi Kullanımının Büyüme Ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi-Journal of Agriculturel Sciences*, 19, 140-147.
- Yu, D., Gong, S., Yuan, Y., Luo, Z., Lin, Y., Li, Q., 2013. Effect of Partial Replacement of Fish Meal with Soybean Meal and Feeding Frequency on Growth, Feed Utilization and Body Composition of Juvenile Chinese Sucker, *Myxocyprinus asiaticus* (Bleeker). *Aquaculture Research*, 44, 388-394.
- Zimmer-Faust, R.K., StanfdI, J.M., COLLARD, S.B., 1988. A fast, Multi-channel Fluorometer for Investigating Aquatic Chemoreception and Odor Trails. *Limnol. Oceanogr.*, 33, 1586- 1595.

## ÖZGEÇMİŞ

### **Kişisel Bilgiler**

Adı, soyadı : Ertuğrul KİREÇCİ  
Uyruğu : T.C.  
Doğum tarihi ve yeri : 14.09.1988 / KAHRAMANMARAŞ  
Medeni hali : Bekar  
Telefon : 0 543 892 95 81  
E-posta : Tekno2\_@hotmail.com

### **Eğitim**

<b>Derece</b>	<b>Eğitim Birimi</b>	<b>Mezuniyet tarihi</b>
Yüksek lisans	KSÜ / Su Ürünleri Bölümü	2014
Lisans	Sinop Üniversitesi / Su Ürünleri Bölümü	2012
Lise	Kahramankent Koleji	2006

### **Staj**

Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Staj (Haziran – Ağustos 2010)

Kuzey Su Ürünleri yaz staj (Haziran – Ağustos 2011)

### **Yabancı Dil**

İngilizce

### **Hobiler**

Sosyal faaliyetler, bowling, müzik, voleybol, Kitap okumak