

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Celal ERBAŞ

**FARKLI ORANLARDA ENGİNAR (*Cynara scolymus* L.) YAPRAĞI ÖZÜ
KULLANILAN YEMLERLE KIŞ KOŞULLARINDA BESLENEN ÇİPURA
(*Sparus aurata*)’LARIN, BÜYÜME PERFORMANSI VE VÜCUT KİMYASAL
KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ**

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2013

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI ORANLARDA ENGİNAR (*Cynara scolymus* L.) YAPRAĞI ÖZÜ
KULLANILAN YEMLERLE KIŞ KOŞULLARINDA BESLENEN ÇİPURA
(*Sparus aurata*)’LARIN, BÜYÜME PERFORMANSI VE VÜCUT KİMYASAL
KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ**

Celal ERBAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez .../.../2013 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

..... Yrd. Doç. Dr. Oğuz TAŞBOZAN DANIŞMAN	 Prof. Dr. M. Ali GÖKÇE ÜYE	 Yrd. Doç. Dr. F. Burcu HARMANTEPE ÜYE
--	--	---

Bu Tez Enstitümüz Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: SÜF2011YL13

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI ORANLARDA ENGİNAR (*Cynara scolymus*) YAPRAĞI ÖZÜ
KULLANILAN YEMLERLE KIŞ KOŞULLARINDA BESLENEN ÇİPURA
(*Sparus aurata*)’LARIN, BÜYÜME PERFORMANSI VE VÜCUT
KİMYASAL KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ**

Celal ERBAŞ

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI**

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Oğuz TAŞBOZAN
Yıl: 2013, Sayfa: 71
Jüri : Yrd. Doç. Dr. Oğuz TAŞBOZAN
: Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE
: Yrd. Doç. Dr. Fatma Burcu HARMANTEPE

Bu çalışmada, yemlere farklı seviyelerde (0, 0.5, 1, 1.5 ve 2 g/kg yem; sırasıyla G1, G2, G3, G4 ve G5) enginar (*Cynara scolymus*) yaprağı özü (EYÖ) eklenmesinin çipuraların (*Sparus aurata*), büyüme performansı ve vücut kimyasal kompozisyonlarına etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, (ortalama başlangıç ağırlıkları 10.70g olan) her bir tanka (450L) otuz adet çipura yavrusu 3 tekerrürlü olacak şekilde stoklanmış deneme 75 günlük bir peryotta sürdürülmüştür. Deneme süresince ortalama su sıcaklığı, oksijen ve tuzluluk değerleri sırasıyla 13.8±0.5°C, 5.9±1mg/L ve ‰ 39 olarak belirlenmiştir. Deneme sonucunda, G5 grubunda son canlı ağırlık (SCA) 36.29±0.33 g, spesifik büyüme oranı (SBO) 1.48±0.01, yem çevirim oranı (YÇO) 1.31±0.01, ortalama günlük büyüme oranı (OGBO) 3.19±0.04, protein etkinlik oranı (PEO) 0.50±0.01, termal büyüme katsayısı (TBK) 80.24±0.76 ve net protein kullanımı (NPK) 33.91±0.32 olarak diğer gruplara nazaran daha iyi bulunmuştur (P<0.05). Buna ek olarak, tüm vücut protein, kuru madde ve yağ kompozisyonlarının gruplar arasında farklılık gösterdiği belirlenmiştir (P<0.05). Karaciğer somatik indeksi (KSİ) ve visceral somatik indeks (VSI) değerleri açısından, gruplar arasında istatistiksel farklılık bulunmamıştır (P>0.05). Sonuç olarak, çipura yavrularının yemlerine 2 g/kg oranında enginar yaprağı özü eklenmesi, kış koşullarında yoğun çipura yavru yetiştiriciliği için önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çipura, *Sparus aurata*, Kış koşulları, Yem katkı maddeleri, Enginar, Büyüme.

ABSTRACT

MSc THESIS

**DETERMINATION OF GROWTH PERFORMANCE AND BODY
CHEMICAL COMPOSITION OF GILTHEAD SEA BREAM(*Sparus
aurata*) FED WITH THE DIET INCLUDING DIFFERENT LEVELS OF
ARTICHOKE (*Cynara scolymus*) LEAF EXTRACT IN WINTER
CONDITIONS**

Celal ERBAŞ

**CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF AQUACULTURE**

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Oğuz TAŞBOZAN
Year: 2013, Pages: 71
Jury : Asst. Prof. Dr. Oğuz TAŞBOZAN
: Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE
: Asst. Prof. Dr. Fatma Burcu HARMANTEPE

In this study, the effects of different levels of artichoke (*Cynara scolymus*) leaf extract (0, 0.5, 1, 1.5 and 2 g/kg diet; G1, G2, G3, G4 and G5 respectively) supplementation on growth performance and body composition of gilthead sea bream fingerlings (*Sparus aurata*) were investigated. For this purpose, thirty gilthead sea bream juveniles (average body weight was 10.70 g) were stocked into each tanks (450 L) as triplicate and experiment lasted for 75 days. Average water temperature, oxygen level and salinity were determined as $13.8 \pm 0.50^{\circ}\text{C}$, $5.9 \pm 1\text{mg/L}$, 39‰, respectively during the experimental period. At the end of the experiment, final body weight (FBW) 36.29 ± 0.33 g, specific growth ratio (SGR) 1.48 ± 0.01 , feed conversion rate (FCR) 1.31 ± 0.01 , average daily growth (ADG) 3.19 ± 0.04 , protein efficiency ratio (PER) 0.50 ± 0.01 , thermal growth coefficient (TGC) 80.24 ± 0.76 , and net protein utilisation (NPU) 33.91 ± 0.32 were found better in G5 than those the other groups ($p < 0.05$). In addition, whole-body protein, dry matter and fat levels were different statistically among groups ($p < 0.05$). Hepato somatic index (HSI) and visceral somatic index (VSI) were not different among groups ($p < 0.05$). As a consequence, the using of 2 g/kg artichoke (*Cynara scolymus*) leaf extract in sea bream juveniles diets could be recommended for intensive sea bream culture in winter conditions.

Key Words: Gilthead Sea Bream, *Sparus aurata*, Winter conditions, Feed additives, Artichokes, Growth.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimimin başından itibaren bana her türlü konuda güvenen, tez konumum seçiminde yardımcı olan ve çalışmanın yürütülmesi sırasında fikirleri ile bana yol gösteren, her konuda bana destek olan değerli danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Oğuz TAŞBOZAN'a tez çalışmam sırasında bilgileri ve olumlu katkıları ile her konuda desteklerini gördüğüm Sayın Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE'ye ve sürekli desteğini benden esirgemeyen her konuda bana yardım eden Sayın Prof. Dr. Mehmet ÇELİK'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezin başlangıcından itibaren yemlerin yapılmasında, denemenin kurulmasında, laboratuvar çalışmalarında bana özveriyle yardım eden Arş.Gör. Ataman Altuğ ATICI'ya ve Yüksek Lisans Öğrencisi Ersin ÜNDAĞ'a teşekkür ederim. Tez çalışmam sırasında yine yardımları ile katkıda bulunan Sayın Dr. Ş. Surhan TABAKOĞLU'na, ve diğer ekip arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım. Tezin kuruluşundan itibaren beni yalnız bırakmayan değerli arkadaşım Hatice Nur ÖZDEMİR'e ve beni eğitimim süresince destekleyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezi her zaman yanımda olan, benden desteklerini esirgemeyen Veteriner Hekim Abuzer ERBAŞ ve eşi Selma ERBAŞ'a adıyorum.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR	X
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Balık Beslemede Kullanılan Yem Katkı Maddeleri	5
2.1.1. Yem Teknolojisi ile İlgili Yem Katkı Maddeleri	5
2.1.1.1. Antioksidanlar	6
2.1.1.2. Koruyucular	6
2.1.1.3. Emülgatörler	6
2.1.1.4. Stabilizatörler	7
2.1.1.5. Bağlayıcılar	7
2.1.1.5. 1. Pelet Bağlayıcılar	7
2.1.1.5. 2. Toksin Bağlayıcılar	7
2.1.1.6. Topaklaşmayı Önleyici, Pıhtılaştırıcı ve Kalınlaştırıcılar	7
2.1.1.7. Asitlik Düzenleyiciler	8
2.1.1.8. Silaj Katkı Maddeleri	8
2.1.2. Duyusal Yem Katkı Maddeleri	8
2.1.2.1. Renklendiriciler	9
2.1.2.2. Lezzetlendiriciler	9
2.1.3. Besinsel Madde Niteliğindeki Yem Katkı Maddeleri	9
2.1.3.1. Vitaminler	9
2.1.3.2. İz Elementler	10
2.1.3.3. Aminoasitler	10
2.1.4. Zooteknik Yem Katkı Maddeleri	10

2.1.4.1. Enzimler	11
2.1.4.3. Prebiyotikler.....	11
2.1.4.4. Organik Asitler.....	12
2.1.5. Bitki Özleri.....	12
2.1.6. Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Kültür Enginarı Cynara scolymus L.'nin Kullanımı	12
2.1.6.1. Enginarın Tanımı	12
2.1.6.2. Kültür Enginarın Besinsel İçeriği ve Etken Bileşikler	13
2.1.7. Enginar Yaprağı Özü ve Farklı Katkı Maddeler ile İlgili Çalışmalar....	15
2.1.7.1. Enginar Yaprağı Özü ile Yapılan Çalışmalar	15
2.1.7.2. Diğer Katkı Maddeleri ve Bitki Özleri ile İlgili Çalışmalar	20
2.1.8. Sıcaklığın Etkisi İle İlgili Çalışmalar	24
3. MATERYAL VE YÖNTEM	27
3.1. Denemede Kullanılan Materyaller	27
3.2. Deneme Dizaynı ve Yöntemi	29
3.3. Deneme Parametrelerinin Ölçümü.....	30
3.4. Balıklarda Tüm Vücut Kompozisyonlarının Belirlenmesi	32
3.4.1. Kuru Madde ve Ham Kül Analizi	32
3.4.2. Protein Analizi.....	33
3.4.3. Ham Yağ Analizi.....	34
3.5. İstatistiksel Hesaplamalar.....	34
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	35
4.1. Bulgular	35
4.1.1. Deneme Tanklarındaki Çevresel Parametreler.....	35
4.1.2. Büyüme Parametreleri.....	35
4.1.3. Besinsel Kompozisyon ve Somatik İndeksler	43
4.2. Tartışma	45
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	55
KAYNAKLAR	57
ÖZGEÇMİŞ	71

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 2.1. Kùltür Enginarın Besin Değeri	14
Çizelge 3.1. Denemede Kullanılan Yemlerin İçeriği	28
Çizelge 4.1. Deneme Sonunda Grupların Büyüme ve Yem Değerlendirme parametreleri	36
Çizelge 4.2. Vücut Besinsel Kompozisyonu ve Somatik İndeks Değerleri	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 2.1.	<i>Cynara scolymus</i> L	13
Şekil 3.1.	Çipura balığı (<i>Sparus aurata</i> , Lin 1758)	27
Şekil 3.2.	Denemede kullanılan tanklar	30
Şekil 4.1.	Deneme Sonucuna Göre Son Canlı Ağırlık	37
Şekil 4.2.	Deneme Sonucuna Göre Spesifik Büyüme Oranı.....	38
Şekil 4.3.	Deneme Sonucuna Göre Ağırlık Kazancı.....	38
Şekil 4.4.	Deneme Sonucuna Göre Ortalama Büyüme Oranı	39
Şekil 4.5.	Deneme Sonucuna Göre Termal Büyüme Katsayısı	40
Şekil 4.6.	Deneme Sonucuna Göre Yem Çevirim Oranı	40
Şekil 4.7.	Deneme Sonucuna Göre Protein Etkinlik Oranı.....	41
Şekil 4.8.	Deneme Sonucuna Göre Net Protein Kullanımı.....	42
Şekil 4.9.	Deneme Sonucuna Göre Lipit Etkinlik Oranı.....	42
Şekil 4.10.	Deneme Sonucuna Göre Net Lipit Kullanımı.....	43

SİMGELER VE KISALTMALAR

AFB	: Aflatoksin B
BA	: Başlangıç Ağırlığı
SA	: Son Ağırlık
CAK	: Canlı Ağırlık Kazancı
CMC	: Karboksi Metil Selüloz
DCP	: Dikalsiyum fosfat
EYÖ	: Enginar Yaprığı Özü
g	: Gram
GBO	: Günlük Büyüme Oranı
SBO	: Spesifik Büyüme Oranı
kg	: Kilogram
HP	: Ham Protein
L	: Litre
KSI	: Karaciğer Somatik İndeksi
ME	: Metabolizma Enerjisi
YÇO	: Yem Çevirim Oranı
OGBO	: Ortalama Günlük Büyüme Oranı
MÖ	: Milattan Önce
NÖM	: Nitrojensiz Öz Maddeler
PEO	: Protein Etkinlik Oranı
LEO	: Lipit Etkinlik Oranı
NPK	: Net Protein Kazancı
SCA	: Son Canlı Ağırlık
TY	: Toplam Yağ
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
VSİ	: Viseral Somatik İndeks
TBK	: Termal Büyüme Katsayısı
NLK	: Net Lipit Kazancı
GT	: Yeşil Çay

1. GİRİŞ

Ülkelerin kültür sistemlerini, gelişme potansiyellerini, akuakültür girdilerinin ulusal ekonomideki yerlerini, gelecekteki gelişim stratejilerini ve planlama yönetimlerini ortaya koymaları su ürünleri yetiştiriciliğinin gelişimi açısından önemlidir (Bromage ve Roberts, 1995).

Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliği, özellikle deniz balıkları yetiştiriciliği her geçen gün gelişmektedir. Üretimi yapılan türler arasında çipura balığı, ekonomik değerinin yüksek olması ve yapay yöntemlerle üretilmesi ile akuakültür alanında önem kazanan bir tür olmuştur.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, 2011 yılında toplam su ürünleri miktarı 703545,2 ton olurken, 188790 tonu yetiştiricilik yoluyla edilmiştir. En son veriler (2012 yılı) ise toplam su ürünleri üretiminin % 8.34'lük bir azalış ile 644852 ton seviyesinde olduğunu, buna rağmen kültür yoluyla elde edilen ürün miktarının % 12.51 artış ile 212410 ton seviyesine ulaştığını göstermektedir. Kültür balığı türlerinden en yüksek üçüncü üretim miktarına sahip olan çipura, son iki yılda 32187 ton (2011) ve 30743 ton (2012) seviyesinde üretim hacmine sahip olmuştur (TÜİK, 2013).

Deniz balıkları üretimi ve yetiştiriciliği esnasında, balıkların yoğun olarak beslendiği aşama (semirtme dönemi) hala önemini koruyan konuların başında gelmektedir. Zira bu aşamadaki yem tüketimi işletmelerin en büyük girdisini oluşturmaktadır.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde verimi arttırıcı faaliyetlerin önemli bir belirleyici unsuru da beslenmedir. Beslenmenin temel amaçlarından birisi, canlı tarafından gereksinim duyulan en uygun besin maddelerinin hem nicelik hem de nitelik olarak bir araya getirilmesi, işlenmesi, uygun zaman ve koşullarda sunulması, sonuçta da canlı verimliliğinde en yüksek artışın sağlanmasıdır (De Silva ve Anderson, 1995; Lovell, 1998; Chambarlain, 1993). Yüksek kalitedeki bir yetiştiricilik başarısı ise diğer etkenlerle birlikte iyi bir yem içeriğinin sağlanması ve yemleme ile mümkündür (Fırat ve ark, 2004).

Balıklar; büyüme, üreme ve diğer fizyolojik fonksiyonlarını yerine getirebilmek için dengeli bir rasyona gereksim duymaktadırlar. Buna bağlı olarak yeni teknolojiler geliştirilmiş ve balıkların protein, yağ, mineral ve vitamin gereksinimleri de bu bağlamda yeniden saptanmaya çalışılmaktadır (Demir, 1997 Jobling, 1994; Carter ve ark., 2001).

İnsan diyetlerinde hastalıklardan korunma, yaşlanmayı geciktirme, dengeli beslenme ve buna benzer birçok konuda bazı besin elementlerinin kullanıldığı ve insanların bu elementleri periyodik bir biçimde aldığı bilinmektedir. İlginç ve önemli olan bir diğer nokta ise, hayvansal gıdaların üretimi aşamasında da, benzer etkileri elde edebilmek için (hastalıklardan korunma, hızlı büyüme, dengeli beslenme v.b.), bazı besin elementlerinin, hayvansal ürünlerin beslenmesi aşamasında diyetlere eklenmesidir (Taşbozan, 2005).

Yukarıda bahsedildiği alanlarda hem insan ve hem de hayvansal gıda üretiminde, son yıllarda üzerinde dikkate değer oranda ve çok farklı alanlarda çalışmalar yapılan yem katkı maddeleri olarak; bitkisel özler, antibiyotikler, renk maddeleri, hormonlar, vitamin ve minerallerin kullanımı önemli yer tutmaktadır (Kaya ve ark., 1997).

Balık rasyonlarının yapısında karbonhidratlar, proteinler, yağlar, mineraller ve vitaminler bulunmaktadır. Bunlarla beraber, rasyon hazırlanmasında birçok katkı maddesi kullanılabilir. Bu katkı maddelerine, koruyucular (acılaşma, küflenme gibi olumsuzluklara karşı), tatlandırıcılar (aroma, vb.), renk ve parlaklığa yönelik maddeler (pigmentasyonu teşvik ediciler), antibiyotikler, nöroleptikler (sinirsel uyarıcılar), sentetik uyarıcılar, enzim ve probiyotikler (canlılar için yararlı mikroorganizmalar), gelişmeyi hızlandırıcı hormonlar ile her ne kadar rasyon içerisinde yem hammaddelerinin içerisinde bulunsun da rasyonlara ilave edilen vitamin ve mineral karışımları örnek verilebilir (Arıman ve Aras., 2001; Hoşsu ve ark., 2003).

Yem katkı maddelerinin hayvanlarda canlı ağırlık kazancını ve yemden yararlanmayı artırması, mevcut yağ oranını düşürmesi, sindirim sistemi ve daha verimli et elde edilmesi gibi birçok olumlu etkileri bulunmaktadır (Kaya ve ark., 1997).

Son yıllarda, antibiyotik olarak kullanılan katkı maddelerinin yerine kullanılabilecek organik asitler, çeşitli bitki özleri, probiyotikler ve prebiyotikler gibi alternatif yem katkı maddeleri üzerine çalışmalar yürütülmektedir (Alp ve Kahraman, 1996).

Karasal hayvan yetiştiriciliğinde kullanılan yemlere doğal bitkisel ürün özlerinin ilavesi ile ilgili araştırmaların sayısı ise her geçen gün artmaktadır. Ökse otu, ısırgan otu, zencefil, sarımsak ve benzeri gibi ürünler yemlere belirli oranlarda eklenerek kullanılmaktadır (Düğenci ve ark., 2003; Nya ve Austin, 2009; Nargis ve ark., 2011). Kullanılan bu bitki özlerinden biri de enginarıdır. Enginarın hayvan yemi olarak yeşil kısımlarının tavşan, domuz, ruminantlar (geviş getirenler) ve kümes hayvanlarında kullanılabiliirliği bildirilmiştir (Farnworth ve ark., 1993; Bonanno ve ark., 1994; El-Sayaad ve ark., 1995; Mesini, 1996; Abdel-Salam ve ark., 2008 ; Bonomi, 2001). Son yıllarda enginar yaprağı balık yemlerinde de kullanılmaya başlanmış ve bu kapsamda birkaç çalışma yapılmıştır (Soliman, 1994; Anonim, 2011; Atıcı, 2012).

Enginar, Kuzey Afrika, Güney Avrupa ve Kanarya Adaları'nda doğal olarak bulunan ve pek çok yerde yetiştiriciliği yapılan bir bitkidir. Enginarın birçok faydalı etkilerinin olduğu bilinmektedir. Örneğin, enginardan hazırlanmış preparatların kullanımında, özellikle metabolik stresin olduğu durumlarda karaciğer ve böbreğin fonksiyonunu olumlu yönde arttığı belirlenmiştir (Pecht, 1996).

Karaciğer yağlanması kültür balıkçılığında sık görülen patolojik değişikliklerdendir. Uygulanan yanlış yemlemeler, vitamin yetersizlikleri ve toksikasyonlar bu yağlanmanın başlıca nedenlerindendir (Birincioğlu ve ark., 2009; Roberts, 2001).

Balık yetiştiriciliğinde önemli faktörlerden birisi de suyun sıcaklığıdır. Her türün isteğine uygun optimum su sıcaklığı bulunmaktadır. Su ürünleri yetiştiriciliğinde, iklimsel ve çevresel koşullar nedeniyle balıklar farklı su sıcaklıklarına maruz kalabilmekte ve literatürde belirtilen optimum sıcaklık aralığının üzerinde veya altındaki su sıcaklıklarında yetiştirilmektedir. Bu durum yetiştiricilikte verim artışını kısıtlayıcı bir unsur olmakla birlikte, özellikle kış

koşullarında olabilecek verim kaybının en az düzeyde gerçekleşmesi istenmektedir (Atıcı, 2012).

Sıcaklığın balıkların büyümesi üzerine etkisi ile çok sayıda çalışma bulunmaktadır (Jobling 1981; Elliott 1982; McCarthy ve ark. 1998; Jonassen ve ark. 1999; Vargas-Chacoff ve ark., 2009; Rigos ve ark., 2011). Her balık türünün canlı kalması ve büyümesi için o türe özgü bir sıcaklık dizinine sahip olduğu bilinir. Bu termal tolerans dizini içinde optimal sıcaklıklarda maksimal büyüme elde edilir. Sıcaklık artışı ile besin alımı da maksimuma doğru artar ve daha sonra termal üst sınıra gidildikçe bu artışta bir azalma görülür (Jobling 1997). Genellikle maksimum yem alımı büyüme için belirtilen optimal su sıcaklığının birkaç derece üzerinde meydana gelir. Metabolizma hızı sıcaklığın artması ile üstel olarak artış gösterir ve verilen herhangi bir sıcaklık değerinde yem alımı ve metabolik oran arasındaki fark, büyüme için kullanılabilecek enerjiyi belirler (Brett and Groves 1979; Jobling 1994). Kültüre alınan türler için bu parametreler gerçekten de çok önemlidir. Bir başka deyişle sıcaklık; alınan besinin büyümeye çevrilmesindeki yeterliliği maksimize etmek açısından çok önemlidir (Jobling 1994; Carter ve ark. 2001).

Çipura balığı optimum gelişmeyi bölgesel farklılıklar göstermekle birlikte genel olarak 22-25 °C'ler arasında sağlar ve 6-32 °C'ler arası hayatını sürdürür. Yetiştiriciliğin kış dönemi ve yaz döneminde su sıcaklıklarının çipuranın optimum su sıcaklığı isteğinin dışında kaldığı dönemlerdir. Bu dönemlerde yemden yararlanma ve gelişme balıklarda daha düşüktür ve balığın hayatta kalma oranı da düşmektedir (Jobling, 1996).

Kış koşullarında yapılan bu araştırmada, çipura yavrularının yemlerine belirli miktarlarda enginar yaprağı özü eklenerek, balıkların büyüme performansları, yemden yararlanma ve vücut kompozisyonlarının belirlenmesine çalışılmıştır. Özellikle çipura yavru bireylerinde kış koşullarında, bitkisel bir katkı maddesi olan enginar yaprağı özünün yemlerde ilk kez kullanılacak olmasıyla çalışmada elde edilecek sonuçların hem bilimsel hem de ticari anlamda faydalar sağlanacağı düşünülmektedir.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Balık Beslemede Kullanılan Yem Katkı Maddeleri

Yem katkı maddeleri besin maddesi olmadığı halde, yemden yararlanmayı ya da elde edilen ürünlerin miktar ve kalitesini artırmak, hayvanları sağlıklı tutmak gibi çeşitli amaçlarla yemlere düşük düzeylerde katılan ilaç ya da etki maddeleri olarak tanımlanabilir. Son yıllarda hayvan beslenmesinde kullanılan yem katkı maddeleri üzerindeki çalışmaların yönü değişerek bunların insan sağlığı üzerinde bir yan etkiye yol açıp açmadığı üzerindeki çalışmalar önem kazanmıştır.

Son yıllarda özellikle hayvansal üretimde doğala dönüş eğilimi ve organik ürünlerin üretimine ve tüketimine olan yöneliş yem katkı maddeleri konusunda tartışmalara yol açmaktadır. Buna paralel olarak yoğun antibiyotik kullanımı sonucu ortaya çıkan sorunlar nedeniyle alternatif yem katkıları kullanımını ön plana çıkaran yeni yaklaşımlar uygulamaya başlanmıştır (Kahraman, 2009). Bu konu üzerinde yapılan araştırmalarda organik asitler, probiyotikler, prebiyotikler, bitki özleri ve esansiyel yağlar gibi pek çok ürün alternatif yem katkıları olarak kullanılmaya başlanmıştır (Ball, 2000).

Bir yem katkı maddesinin hayvan sağlığında kullanılabilmesi için aşağıdaki şartları yerine getirebilmesi gereklidir.

- Bu tür maddelerin işlevleri, hayvanlar üzerinde denenmiş olmalıdır.
- Laboratuar ve çiftlik hayvanları üzerinde yan etkiye sahip olmadığı çok sayıda araştırma ile ispatlanmış olmalıdır.
- İnsan sağlığına zararlı olacak şekilde dokularda kalıntı bırakmamalıdır.
- Ekonomik olmalıdır veya yem maliyetini fazla yükseltmemelidir.

2.1.1. Yem Teknolojisi İle İlgili Yem Katkı Maddeleri

Yem teknolojisi ile ilgili yem katkı maddeleri grubunda yemin teknolojik özelliklerini etkileyen maddeler yer almaktadır. Bu grupta yer alan ve sık kullanılan yem katkı maddeleri; antioksidanlar, koruyucular, emülgatörler, bağlayıcılar, kalınlaştırıcılar, pıhtılaştırıcılar (jel ajanlar), topaklaşmayı önleyiciler (anti-kek

ajanlar), asitlik düzenleyiciler, denatüranlar, radyonükleer bulaşıklık önleyiciler ve silaj katkı maddeleri şeklindedir (Küçükersan ve ark., 2011),

2.1.1.1. Antioksidanlar

Yemlerin imal edilmesi, taşınması ve depolanması sırasında içlerinde bulunan özellikle doymamış yağ asitleri, vitamin A, D ve E gibi bazı besin maddeleri ile renk pigmentleri gibi aktif maddeler oksitlenerek özelliklerini yitirir. Bu nedenle oksitlenmenin önlenmesi; besin maddelerinin ve diğer etkin maddelerin stabil kalarak özelliklerini sürdürmeleri, gerek hayvansal ürünlerin miktar ve kaliteleri ve gerekse hayvan sağlığını bozmaması için önemlidir. Doğal antioksidan olarak; tokoferol (vitamin E) ve askorbik asit (vit. C) veya bunların tuzları, sentetik antioksidanlara ise Butylated hidroxy annisole (BHA), Butylated hidroxy tolien (BHT) ve etoxyquin (EQ) örnek verilebilir (Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.1.2. Koruyucular

Yemlerin mikroorganizmalar tarafından bütünlüklerinin bozulmasını önlemek suretiyle, daha uzun süre emniyet ile saklanmalarına ve kullanılmalarına olanak sağlarlar. Doğal olarak tüm yem maddeleri bakteri, mantar ve mayalar ile kontaminedir. Bunların çoğalmalarına engel olunması gerekmektedir. Aksi takdirde süratle artarak özellikle genç hayvanlarda ciddi sağlık problemleri oluşturur. Yemlerde mikroorganizma süratle çoğalmış ise; depolama süresi kısalmır, besin madde kaybı olur, mikotoksinler oluşur, yağlarda bozulmalar ortaya çıkar, hayvanlarda verim düşer ve sağlık bozulur. Kullanılan koruyucu yem katkı maddelerine formik asit, amonyum propiyonat, potasyum sorbat, fumarik asit ve sitrik asit örnek verilebilir (Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.1.3. Emülgatörler

Yağın ve suyun iyi bir şekilde karışmasını sağlayarak kararlı, homojen ve topaksız bir emülsiyon haline gelmesini sağlayan maddelere emülgatör denilmektedir. Emülsiyon, birbirine karışmamış ve birbiri içinde çözünmeyen sıvı iki

fazın üst yüzey ve sınırları arasındaki gerilimi parçalamak suretiyle ve bu iki sıvı fazın küçük damlacılar şeklinde tek bir faz halinde homojen oluşumuna denir. Emülsiyonlara iki tipik örnek tereyağı ve süttür. Yemlerde emülsifiyer olarak en yaygın kullanılan emülgatör ise lesitindir (Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.1.4. Stabilizatörler

Yemin kendine özgü dengesini korumak amacıyla kullanılan maddelerdir. Sodyum, potasyum, amonyum ve kalsiyum alginat, tüm hayvan türlerinin karma yemlerinde dengeleyici olarak kullanılan katkı maddeleridir.

2.1.1.5. Bağlayıcılar

2.1.1.5.1. Pelet bağlayıcılar

Pelet bağlayıcılar ve peletleme katkıları yemlerin pelet yapılması esnasında kullanılır. Bu katkıların amacı, yemlerin peletlenmesi sırasında sürtünmeden dolayı meydana gelen kayıpları azaltmaktır. Peletlenmiş yemler toz yemlere nazaran daha yoğundur ve taşınmaları da daha kolaydır. Peletleme katkıları, örneğin melas yemlerin peletlenmeleri sırasında gereksinim duyulan enerjiyi azaltır. Ayrıca tozlanma ile olan kayıpları da en az düzeye indirir (Thomas ve ark., 1998).

2.1.1.5.2. Toksin bağlayıcılar

Toksin bağlayıcılar, yem hammaddeleri ve karma yemlerde bulunan mikotoksinleri kalıcı bir şekilde bağlayarak sindirim kanalından emilmeden atılmasını sağlamaktadır. Bu amaçla en fazla alüminosilikatlar kullanılmaktadır (Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.1.6. Topaklaşmayı önleyici, pıhtılaştırıcı ve kalınlaştırıcılar

Topaklaşmayı önleyici (antikek ajanlar), pıhtılaştırıcı (jel ajanlar), kalınlaştırıcı amaçla sitrik asit, sodyum, potasyum, kalsiyum stearat, dehidrat

kalsiyum sülfat, silisik asit bütün hayvan türlerinin karma yemlerinde kullanılabilmektedir (Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.1.7. Asitlik düzenleyiciler

Asitlik düzenleyiciler, anyon katyon dengesi ve elektrolit dengenin sağlanmasında etkilidir. Bütün biyolojik sıvılarda, pozitif yüklerin toplamı negatif yüklerin toplamına eşittir. Rasyondaki elektrolitlerin pozitif ve negatif yükleri vücuda verilir. Böylece; elektriksel dengeyi, asit-baz dengesini ve hayvan performansını etkilerler. Tampon maddeler, pH veya hidrojen iyon konsantrasyonunda ki değişiklere karşı koyan zayıf asitler ve onların tuzlarıdır. Sodyum bikarbonat, magnezyum oksit, sodyum bentonit, potasyum karbonat etkili tampon maddelerdir (Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.1.8. Silaj katkı maddeleri

Silaj katkı maddeleri genel olarak üç kategoride sınıflandırılabilir (Küçükersan ve ark., 2011);

- Fermantasyonu arttıranlar-stimulanlar: mikrobiyal inokulanlar, fermente olabilir maddeler (melas).
- Fermantasyonu durduranlar- inhibitörler: asitler (propiyonik asit) ve diğer koruyucular
- Besin madde niteliğindeki katkı maddeleri: amonyak, üre.

2.1.2. Duyusal Yem Katkı Maddeleri

Duyusal Yem Katkı Maddeleri grubunda; yemin tadını ve rengini etkileyerek iştahı ve yemin lezzetini artıran yem katkıları yer alır. Bu grupta başlıca renklendiriciler ve lezzetlendiriciler bulunur.

2.1.2.1. Renklendiriciler

Yetiştirilicilikte hayvanların deri ve etlerindeki renklenme önemlidir. Aynı zamanda damızlık balıkların karotenoidli yemlerle beslenmesi yumurta üretimi ve kalitesini artırır. Balık ürünleri için tercih edilen renk maddeleri ve verdiği renkler şunlardır: Laktoflavin, riboflavin (E 101) sarı; riboflavin-5-fosfat (E 101 a) sarı/kırmızı; beta ve gamma karotin (E 160) sarı, sarı-kırmızı; karamel (E 150) kahverengidir. (Varlık ve ark., 2004).

2.1.2.2. Lezzetlendiriciler

Lezzetlendiriciler, katıldıkları yemin tat ve lezzetini artıran maddelerdir. Yem maddeleri ve karma yemlerin koku ve tadını düzenleyen ve standardize eden, dolayısıyla hayvanlar tarafından tüketimini teşvik eden maddelerdir. Su ürünlerinde kullanılan lezzetlendiriciler sitimulant (uyarıcılar), deterrent (caydırıcılar), detractor (azaltıcılar), klasik tat maddeleri, betain, aminler, şeker ve diğer hidrokarbonlar, alkol ve aldehitler, dimetil-B-propiotethin ve dimetil-thiopropionic asit gibi maddelerin diğer tipleri ve karışımlar şeklinde sınıflandırılmaktadır (Küçükersan ve ark., 2011),

2.1.3. Besin Madde Niteliğindeki Yem Katkı Maddeleri

Besin madde niteliğindeki yem katkı maddeleri grubundaki katkı maddeleri hayvanların optimum büyümeleri için ihtiyaç duydukları spesifik besin maddelerini içermektedir. Bu grupta yer alan yem katkı maddelerinden bazıları; vitamin ve benzeri maddeler, aminoasitler, iz elementler, üre ve diğer protein niteliğinde olmayan azotlu bileşikler (NPN, Non Protein Nitrojen) ve enerji sağlayan maddeler şeklindedir.

2.1.3.1. Vitaminler

Vitaminler insan ve hayvanlarda hayati fonksiyonların düzenli bir şekilde sürdürülmesi, hayvanlarda sağlık ve üretimin devamı için gerekli olan organik maddelerdir. Bir veya birden fazla vitaminin rasyonlarda yokluğu veya yetersiz

bulunması birçok metabolik hastalığın oluşmasına, üretimde problemlere, büyümede gerilemeye, üretim sisteminde düzensizliklere ve diğer hastalıkların şekillenmesine yol açar (Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.3.2. İz Elementler

İz mineral elementler hayvan vücudunda düşük konsantrasyonlarda bulunur. Bunlar içindeki mineral elementlerden Fe, Cu, Co, Mn, Zn, I, Mo ve Se yaşam için gerekli iz minarelerdir. Flor ve krom da bu gruba girmektedir. Mineral elementlerin tuzları rasyonlara küçük miktarlarda katılarak hayvanlarda tüm yaş ve farklı fizyolojik dönemlerdeki ihtiyaçları karşılanmaktadır. Hayvanların mineral madde gereksinimleri de yaş, büyüklük, cinsiyet, verim çeşidi ve verim safhası gibi birçok faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.3.3. Aminoaitler

Aminoaitler proteinlerin yapı taşıdır. Hayvanlar bazı aminoasitleri vücutlarında bulunan maddelerden sentezleyebilmelerine rağmen bazı esansiyel aminoasitleri dışarıdan yemleriyle birlikte almalıdır. Esansiyel aminoasitlerin birinin veya bir kaçının rasyonda eksik olması vücut proteinlerinin sentezini azaltır ve hayvanların sağlığı, gelişmesi ve verimi düşer. Hayvanların esansiyel aminoasitleri yeterli düzeyde karşılamalarını sağlamak için öncelikle değişik yem maddeleri kombine olarak kullanılır. Bu yeterli olmadığında da aminoasit yem katkıları kullanılır (Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.4. Zooteknik Yem Katkı Maddeleri

Zooteknik Yem Katkı Maddeleri grubunda genel olarak antibiyotiklerin yerine kullanılan doğal büyümeyi arttırıcı yem katkı maddeleri ile hayvanın fizyolojik fonksiyonlarını ve refahını iyileştirici katkılar yer almaktadır. Bu grupta başlıca; enzimler, probiyotikler, prebiyotikler, organik asitler, bitki özleri (fitobiyotik) ve esansiyel yağlar, immun sistem düzenleyiciler bulunmaktadır (Khampa, 2007; Foley, 2009; Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.4.1. Enzimler

Enzimler birbirlerine peptid bağları ile bağlı, uzun zincirli aminoasitlerden oluşan basit veya kompleks organik yapıda maddelerdir. Bunlardan proteaz, glukanaaz, selüloz, pektinaz, amilaz, fitaz ve lipaz gibi çeşitli enzimler tek başına veya kombine olarak karma yemlere katılmak suretiyle yem sanayinde kullanılmaktadır. Enzim kullanımı ile yemlerin sindirilme dereceleri, metabolik enerji değerleri artırılmakta ve hayvanların yemden yararlanma oranlarında artış sağlanmaktadır. Çiftlik hayvanlarında kullanılan enzim preparatları başlıca *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus subtilis* ve *Streptococcus faecium* bakterileri, *Trichoderma longibrachiatum*, *Aspergillus oryzae* ve *Trichoderma reesei* mantarları ve *Saccharomyces cerevisiae* mayasından elde edilir (McAllister ve ark., 2001).

2.1.4.2. Probiyotikler

Probiyotikler bağırsak mikroflorasını değiştirerek konakçı hayvanda yararlı etkiler oluşturan tek ya da karışık canlı mikroorganizma (bakteri, maya veya mantar) kültürleridir. Probiyotik mikroorganizmalar, genel olarak *Basilluslar* (gram pozitif spor oluşturan bakteriler), laktik asit üreten bakteriler (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*) ve mayalar olmak üzere üç kategoride toplanmaktadır. Probiyotikler; başta laktik asit olmak üzere, asetik asit ve formik asit üreterek pH'yı düşürüp nötr ve bazik ortamlarda yaşayabilen Gram (-) patojen mikroorganizmaların çoğalmasını önlerler. Hidrojen peroksit (H₂O₂) salgılayarak patojenlerin çoğalmasını önlerler (Alp ve Kahraman, 1996).

2.1.4.3. Prebiyotikler

Prebiyotikler ince bağırsaktan sindirme uğramadan kalın bağırsaklara geçen bazı oligosakkaritlerdir. Kalın bağırsakta *Lactobacilli* ve *Bifidobacteria* tarafından kullanılır. Bağırsak sisteminde faydalı mikroorganizmaların gelişimine hizmet eder. Prebiyotiklerin fermentasyonu sonucu meydana gelen laktik asit ve oluşan asidik ortam *Salmonella*, *Clostridia* ve *E. coli* gibi patojen mikroorganizmaların koloni

oluşturmasını engellemektedir. Prebiyotikler aynı zamanda bağırsaklarda tüketilen gıdaların geçiş süresini uzatarak da sindirime faydalı olmaktadır (Schrezenmeir ve De Vrese, 2001; Arıpınar, 2005; Çelik, 2007; Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.4.4. Organik Asitler

Yem katkı maddesi olarak kullanılan organik asitler arasında formik asit, asetik asit, propiyonik asit, bütirik asit, fumarik asit ve sitrik asit yer almaktadır. Organik asitler ortamın pH'nın azalması sonucu olarak laktik asit bakterileri buralara yerleşerek, mide-bağırsak sisteminde *E.coli* ve *Salmonella* gibi arzu edilmeyen patojenik (hastalık yapıcı) mikroorganizmaların üremesini baskılar (Şanlı ve Kaya, 1991).

Organik asitler yemlerde serbest asitler ve tuzları şeklinde, sıvı veya kuru formda kullanılır. Sinerjetik etki göstermeleri ve daha ekonomik olmalarından dolayı organik asit karışımları tercih edilmektedir (Lopez, 1999; Khampa, 2007; Küçükersan ve ark., 2011).

2.1.5. Bitki Özleri

Bitki özleri, aromatik ve baharatlı bitkilerden elde edilir. Bitki özleri ve baharatlar gıdaların bozulmasını önlemek, sindirimi kolaylaştırmak ve hastalık tedavisi amacıyla binlerce yıldır kullanılmaktadır. Fitobiyotik olarak bütün bitki, bitki kısımları veya esansiyel yağları kullanılabilir (Wemk, 2000).

2.1.6. Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanılan Kültür Enginarı *Cynara scolymus* L.'nin Özellikleri

2.1.6.1. Enginarın Tanımı

Enginar, kapitulum eksen tablası (çiçek tablası) ve yapraklarından çeşitli şekillerde faydalanan bir bitkidir. Sebze olarak değerlendirilen kısmı, “baş” olarak adlandırılan kapitulum eksen tablası ile brakte yaprakların bir araya gelmesiyle oluşan ve olgun olmayan çiçekleri de içeren organlar topluluğudur. Besin değeri

oldukça yüksek olan enginar, içerdiği besin maddelerinin zenginliği bakımından sebze ve meyveler arasında ilk sıralarda yer almaktadır (Ryder ve ark., 1983).

Batı ve Orta Akdeniz kuşağı sebzesi olan enginarın (*Cynara scolymus* L.) (Şekil 2.1.) ilk kültüre alınmasının Batı Akdeniz Havzasında M.S. ilk yüzyılda olduğu bildirilmiştir (Foury, 2000).

Kültür enginarı (*Cynara scolymus* L.), marul, şikori ve hindiba gibi birçok türü de kapsayan *Compositae* (=Asteraceae=Bileşik çiçekliler) familyasının bir üyesidir (Ryder ve ark., 1983). Bazı botanikçiler kültür enginarının (*Cynara scolymus*), *Cynara cardunculus*'un değişime uğramasıyla elde edilen bir form olduğu ihtimali üzerinde durmuşlardır. Bunların *Cynara cardunculus*'un önceleri yabani olarak tüketildiğini ve sonra kültüre alınmış olabileceğini ileri sürdükleri belirtilmektedir (Ryder ve ark., 1983).



Şekil 2.1. *Cynara scolymus* L. (Anonim, 2013a).

2.1.6.2. Kültür Enginarın Besinsel İçeriği ve Etken Bileşikler

Enginar bitkisinin yapılan analizler sonucu 100 gramında bulunan besinsel içerik Çizelge 2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Kültür Enginarın Besin Değeri (100 gramda) (Ryder ve ark., 1983).

Karbonhidrat (g)	7.8	Vitamin B6 (mg)	0.7
Protein (g)	2.3-3	Vitamin.C (mg)	10
Yağ (%)	0.2-0.3	Ca (mg)	51
Su (%)	86.5	P (mg)	69
Kalori (Kkal)	63	Fe (mg)	11
Vitamin A (mg)	280	Na (mg)	30
Vitamin B1 (mg)	0.15	K (mg)	310
Vitamin B2 (mg)	0.05		

Enginardaki vitaminler hakkında literatürde fazla bir çalışma bulunmamasına karşın, enginarda Vitamin A ve Vitamin B'lerin varlığı kayıtlıdır (Hoppe, 1975). Aynı yayında musilaj, tanen ve askorbinaz enziminin varlığından da söz edilmiştir.

Enginardaki oligoelementleri Bianchini ve ark. (1985), Ca, K, Mg, Mn, Cr olarak belirtmişler, Hinou ve ark. (1989), yaptıkları bir çalışmada ise bu oligoelementleri Br, Fe, Rb, Ni, Cr, Sb, Ce, Sc, Na ve Cl olarak tespit etmişlerdir.

Cynara scolymus L.'deki etken madde gruplarını şu şekilde sıralayabiliriz (Çalık, 1997).

Flavonoitler; Flavonoitler kromon türevi maddelerdir. Kromon ise benzo- γ -pirondur ve bitkilerde bu güne kadar serbest olarak rastlanmamıştır. Fenil kromon çekirdeğinin hidroksilli türevleri olan flavonoitler, bitkiler aleminde çokça yayılmış olan sarı pigmentlerdir. Bunlar genellikle heterozit halinde bulunurlar (Tanker, 1991). *Cynara scolymus* L. de daha çok tetrahidroksi flavon olan luteolin türevi bileşikler bulunur. (Tanker,1991; Hammouda ve ark., 1993).

Kumarinler; Kumarin; ortohidroksi sinamik asitin laktonu, bir başka deyimle benzo- α -piron'dur (Weiss,1991). Birçok bitkide serbest veya heterozit halinde kumarin türevi bileşikler vardır. Kumarinleri kromotografide teşhis etmek mümkün olduğu gibi, buna bağlı olarak miktar tayini'de yapılabilir. Fenolik hidroksil gruplarının reaksiyonlarına dayanarak geliştirilen miktar tayin yöntemleri de vardır (Tanker, 1991).

Kafeik Polifenoller; *Cynara scolymus* L. nin ester yapısındaki bileşiklerini, kinik asitin kafeik asit ile yaptığı kafeoylkinik asit izomerleri oluşturur. Kinik asitin 1 kafeik asit ile birleşmesiyle kafeoylkinik asit, 2 kafeik asit ile birleşmesiyle de dikafeokinik asit meydana gelir (Çalık, 1997).

Cynarin; Enginarın yüksek miktarda cynarin (1,5-dicaffeoylquinic asit) içermesi nedeniyle ilaç sanayisinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Bayraktar, 1981). Cynarin (1,5-dicaffeoylquinic asit) karaciğer, safrakesesi ve bağırsakların düzenli çalışmasını sağlar (Ryder ve ark., 1983)

İnulin; İnulin, düz zincirli β -(2→1) bağlarıyla bağlı fruktoz molekülleri (n~35) ile uçta süktroz molekülünden oluşan oldukça yaygın bir polifruktandır (Edelman ve Jefford, 1964).

2.1.7. Enginar Yaprığı Özüt ve Farklı Katkı Maddeler ile İlgili Çalışmalar

2.1.7.1. Enginar Yaprığı Özüt ile Yapılan Çalışmalar

Diğer bileşikler ise; Enginar yaprığı ve brakterilerinde protein, yağ ve liflerin yanında organik asit olan; Gliserik, malik, sitrik, glikolik, laktik ve süksinik asitleri de teşhis etmişlerdir (Hammouda ve ark., 1993).

Kraft (1997), EYÖ'ünde bulunan polifenollerin, diyetdeki enerjinin daha iyi kullanılabilmesine yardımcı olabilecek yağ metabolizmasının ve yağ sindiriminin artışını desteklemek için yağ emülsiyonunu arttırdığını rapor etmiştir.

Ülkemizde de tercih edilen bir sebze olan enginar halk hekimliğinde kullanılır (Zeybek, 1994). Enginarın idrar ve safra söktücü, iştah açıcı olarak ve karaciğer rahatsızlıklarında kullanılmaktadır. Literatürlerde afrodizyak etkisi hakkında bir çalışma olmamasına rağmen, uzun zamandan beri bu bitki halk arasında afrodizyak olarak da kullanılmaktadır. Enginarın kavrulmuş kökleri ise Avrupa'da, uzun zamandan beri kahve olarak tüketilmektedir (Baytop, 1991).

Enginar yaprığı özüt (EYÖ) anti-dispeptik özelliğinden dolayı sindirim sistemi rahatsızlığı tedavisinde kullanılmaktadır. Buna ek olarak toplam safra asidi konsantrasyonunun artışını sağlamaktadır (Saenz ve ark., 2002).

Enginar sıvı ekstraktı, ochratoksin A'nın büyümeye karşı olumsuz etkisine ve oluşturduğu patomorfolojik değişimlerine karşı koruyucu etkiye sahiptir (Stoev ve ark., 2002).

Kümes hayvanları beslenmesinde, antibiyotiklerin kullanımının son yıllarda yasaklanması, gastrointestinal mikrofloranın kontrol edilmesinde alternatif metotlara yönelme zorunluluğuna neden olmuştur. Enginar ekstresi de, gastrointestinal mikrofloranın kontrolü için alternatif olarak önerilmektedir (Kleessen ve ark., 2003).

Schutz ve ark. (2004), enginar posasının kuru maddesinde yaklaşık 12 g/kg total fenolik bileşikler olduğunu rapor etmişlerdir. Enginar posasının fenolik bileşimi, yem içeriğinde doğal antioksidan olarak kullanılabilir. Enginar yaprağı ekstresi, genellikle sarılık ve karaciğer yetmezliğinde kullanılmakta ve herhangi bir zararlı etki göstermeden hiper-kolesterolü azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir. (Pittler ve ark., 2005).

Enginarın sindirim sistemindeki olumsuzlukları ve hastalıkları önlemedeki etkisine ek olarak, enginar atıklarının veya artıklarının besleyici değerleri de araştırılmıştır (Gül ve ark., 2001). Enginar yaprağı ve sapı ile birlikte elde edilen silajı diğer bitkisel silajlarla karşılaştırmışlardır. Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, enginarın hayvan yemi olarak yeşil kısımlarının tavşan, domuz ve kümes hayvanlarında tahıl içeren diyetlerde denge sağlayıcı ve lif kaynağı olarak kullanılabilirliğini bildirmişlerdir (Farnworth ve ark., 1993; Bonanno ve ark., 1994; El-Sayaad ve ark., 1995; Mesini, 1996; Bonomi, 2001).

Enginar yaprağı ekstresi (EYE) anti-dispeptik özelliğinden dolayı sindirim sistemi rahatsızlığı tedavisinde kullanılmaktadır. Buna ek olarak toplam safra asidi konsantrasyonunun artışı sağlamaktadır (Saenz ve ark., 2002).

Yağlar safrada ko-lipaz ve lipazın kombine hareketiyle sindirilmektedir. Yağ sindirimindeki bu işleyişin herhangi bir eksikliği yağ kullanımını azaltır (Korgdahl, 1985).

Bu bitkinin safra taşlarına karşı kullanılabileceğinin de anlaşılmasından sonra fitoterapide özel bir yeri olmuştur. Bunun sebebi karaciğer ve safra kesesi aktivitelerini bir arada etkilemesidir. Bu etkilerden safra kesesine olan etkisinin daha öncelikli olduğu ortaya konulmuştur. Safra yolu hastalıklarında, sıkça görülen karaciğer yağ dejenerasyonu ile ilgisi olan kolinesteraz seviyelerinin, enginar ekstresiyle azaldığı çalışmalarla kanıtlanmıştır (Hammouda ve ark., 1993).

Özellikle safra sekresyonunu stimüle etmek üzere cynarin içerikli birçok ilaç formu bulunmaktadır. Bunlar liyofilize tozlar, şuruplar, tabletler ve drajeler şeklindedir (Bettero, 1981).

Karaciğer yağlanması kültür balıkçılığında sık görülen patolojik değişikliklerdendir. Uygulanan yanlış yemlemeler, vitamin yetersizlikleri ve toksikasyonlar bu yağlanmanın başlıca nedenlerindendir (Roberts, 2001; Birincioğlu ve ark., 2009).

Balık karaciğeri diğer omurgalılarda olduğu gibi birçok hayati fonksiyonu kontrol eden anahtar organ olup, hem anabolizma hem de katabolizmada görev aldığı için balık fizyolojisinde önemli bir yere sahiptir (Brusle ve Anadon, 1996).

Cynara scolymus L.'nin farmakolojik etkilerini, içerdiği etken maddelere göre sıralamak gerekirse; enginarın içerdiği en önemli maddelerden klorojenik asit, kafeik asit ve cynarin kolagog, koleretik ve hepatoprotektif etkilidir, flavonoidler de bu etkiye sinerjik etki gösterirler. Enginar flavonoidlerinden dolayı, ayrıca diüretik etki gösterir. Bitki aynı zamanda, bu etkisinden dolayı eklemlerdeki suyun atılmasına yardımcı olarak antiromatizmal olarak, ödemleri boşalttığı içinde gut hastalığında kullanılır (Scemama ve Garde, 1971; Zapesochaya ve ark., 1992).

Kiso ve ark. (1987), tarafından yapılan bir çalışmada cynarinin fare karaciğer hücrelerindeki antihepatotoksik etkisi rapor edilmiştir. Daha detaylı bir çalışmada, izole edilmiş fare karaciğer hücrelerindeki CCl₄ toksisitesine karşı, *Cynara scolymus* L.'deki polifenolik bileşiklerin hepatoprotektif etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada; cynarin, izoklorojenik asit, klorojenik asit, luteolin 7 - glukozit, iki organik asit, kafeik ve kinik asit test edilmiştir. Sadece cynarin ve az miktarda kinik asit sitoprotektif etki göstermiştir (Adzet ve ark., 1987).

Yetiştiricilikle ilgili enginar yaprağı özü denenilen ilk çalışmalar genellikle kanatlı ve karasal hayvanlar üzerinedir. Yapılan araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, enginarın hayvan yemi olarak yeşil kısımlarının tavşan, domuz ve kümes hayvanlarında, tahıl içeren diyetlerde denge sağlayıcı ve lif kaynağı olarak kullanılabilirliğini bildirilmiştir (Farnworth ve ark., 1993; Bonanno ve ark., 1994; El-Sayaad ve ark., 1995; Mesini, 1996; Bonomi, 2001).

Abdo ve ark. (2007), yaptıkları bir çalışmada farklı enerji seviyeleri içeren etlik broylerde enginar yaprağı unu kullanımının değerlendirilmesini amaçlamışlardır. Çalışmada toplam 240 adet bir günlük broyler civcivi rastgele gruplandırılmıştır. Denemede, tür için tavsiye edilen enerji gereksinimini içeren ve 200 kcal ME/kg'lık daha düşük enerji seviyesine sahip olan her bir yeme 4 farklı seviyede enginar yaprağı unu (% 0, 2, 4 ve 6) eklenmiştir. Tüm diyetler türün ihtiyacını karşılayacak diğer besin gereksinimlerini içerecek şekilde formüle edilmiştir. Çalışma sonucunda, enginar yaprağı unu içeren diyetlerle beslenen gruplarda hem son canlı ağırlık (SCA) hem de canlı ağırlık kazancı (CAK)'nda gerileme ve 28 günlük bireylerde toplam yem tüketiminde azalma olmuştur. 28-42 günlük bireylerde yem alımını arttırmış, fakat yem çevirim oranı (YÇO) kontrol grubuna göre olumsuz bir şekilde etkilenmiştir. Enerji seviyesi ne olursa olsun, yeme enginar eklenmesinin karkas özelliklerinde herhangi belirgin bir etkisi olmadığı, karın yağlarında ise özellikle düşük enerji seviyesi içeren diyete % 4 enginar yaprağı unu eklenerek oluşturulan yemlerle beslenen grupta azalma olduğu görülmüştür. Yeme % 2 ve 4 oranında enginar eklenmesi, enginarsız iki kontrol grubuna göre, NÖM (Nitrojensiz Öz Madde) hariç bütün besinlerin kullanımını bariz bir şekilde iyileştirmiştir.

Nadia ve ark. (2007), Mandarah tavuklarının gelişimi ve üreme performansı üzerine yaptıkları çalışmada Mandarah tavuklarını % 2, % 4, % 6, % 8, % 10 ve % 12 oranlarında enginar yaprağı unu ve 50, 75 ve 100 g/kg enginar özü içeren deneme yemleri ile 28 hafta boyunca beslemişlerdir. Yemlerinde % 8 enginar yaprağı unu denenen Mandarah tavuklarında kontrol grubuna kıyasla en iyi yem çevrimi elde edilmiştir. Deneme gruplarının hiçbirisi tavukların canlı ağırlıklarının değişimi üzerinde ters bir etki yaratmamıştır. Denemede net gelir, ekonomik etkinlik ve ekonomik etkinlik oranı en iyi % 8 enginar yaprağı unu uygulanan grupta bulunmuş ve %8 enginar yaprağı unu uygulanan yemlerle beslenen grubu % 10 enginar yaprağı unu içeren yemlerle beslenen grup takip etmiştir.

Abdel-Salam ve ark. (2008), ruminantlar (geviş getirenler) için yapmış oldukları çalışmada alternatif bir yem kaynağı olarak denenen enginarın besleyici değerini araştırmışlardır. Bu çalışma ile enginarın iyi bir fermantasyon etkinliğine

sahip olduğunu ve bu nedenle enginarın ruminantların yemlerinde herhangi bir sorun teşkil etmeksizin kullanılabilineceğini belirtmişlerdir.

Soliman (1994), Nil Tilapya (*Oreochromis niloticus* L.)'sının yemlerine enginar yaprağı unu, yonca unu ve artiplex yaprağı unu katkısının balıkların büyüme performansı üzerine etkisiyle ilgili bir çalışma yapmıştır. Protein oranı % 33 olan 10 farklı yem oluşturmuştur. 1. gruba kontrol yemi, 2-3-4. gruba yonca unu, 5-6-7. gruba enginar yaprağı unu ve 8-9-10. gruba ise artiplex unu içeren yem verilmiştir. Deneme sonunda % 30-45 oranında enginar yaprağı unu içeren grupta kontrol grubuna göre daha az bir büyüme gerçekleşmiş ve tilapya yemlerine % 15 oranına kadar enginar yaprağı unu katılabileceği önerilmiştir.

Ticari bir firma olan BEDSON tarafından yürütülen çalışmada enginar (*Cynara scolymus* L.) yaprağı özünün tilapya (*O. niloticus* x *O. aureus*)'larda gelişim ve *Aeromonas hydrophila*'ya karşı direnç üzerindeki etkileri denenmiştir. Kontrol grubu (G1) dışında yemlere 150 mg/kg (G2), 300 mg/kg (G3) ve 600 mg/kg (G4) seviyelerinde enginar yaprağı özü eklenmiş ve YÇO değerleri sırasıyla 1,48 (kontrol), 1,43(G2), 1,38 (G3) ve 1,33 (G4) şeklinde oluşmuştur. Ayrıca enginar yaprağı özü verilen tilapyalarda belirgin bir şekilde; karaciğer yağları daha düşük oluşmuş ve safra asit salgısı artmıştır. Daha yüksek protein seviyesi bulunmuş ve daha düşük mortalite oluşmuştur (Anonim, 2012).

Aynı firmanın tilapya (*O. niloticus/O. Aureus*)'larda yapmış olduğu diğer bir çalışmada ise, enginar (*Cynara scolymus* L.) yaprağı özünün karaciğeri zarar görmüş tilapya üzerinde büyümesine, hepatik antioksidan ve plazma biyokimyasal olarak etkisi araştırılmıştır. Bir gruba enginar yaprağı özü (mg/kg), diğer gruba ise Aflatoksin B1 (AFB1) (ppm) 8 hafta boyunca verilmiştir. Beslenme sonrasında AFB'siz yemle (kontrol) beslenmiş tilapya karaciğerlerinde hepatositlerin nükleusları aynı boyutta kalmış ve sitoplazmik vakuolizasyon görülmemiştir. 100 mg/kg AFB ile beslenmiş tilapya karaciğerlerinde sitoplazmik vakualizasyon, nükleuslarda yer değişim ve ciddi düzeyde yağ infiltrasyonu (sızınım, yayılım, doku ve hücrelerde patolojik maddelerin birikimi) saptanmıştır. 100 mg/kg AFB ve 300 mg/kg enginar yaprağı özü ile beslenmiş tilapya karaciğerlerinde ise zarar görmüş hepatositler tekrar iyileşmeye başlamıştır. AFB ile karışım sonucu, enginar yaprağı özü ile

beslenmiş tilapyaaların toksinlere karşı korundukları bulunmuştur. YÇÖ değerleri 1.25 (kontrol), 3.25 (AFB) ve 1.75 (AFB+Enginar özü) şeklinde oluşmuştur (Anonim, 2012).

BEDSON tarafından yapılan başka bir çalışmada da enginar yaprağı özünün Atlantik Somon (*Salmo salar* L.) balıklarının kilo alma dönemindeki etkileri araştırılmıştır. Aralık ayında 70 g olan kontrol bireyleri Nisan ayı sonunda 875 g'a, 69 g olan deneme bireyleri ise 1000 g ağırlığa erişmişlerdir. Uygulama grubu ile kontrol grubu arasında 125 g'lık bir fark oluşmuştur. YÇÖ; kontrol grubunda 1,16 iken, deneme gruplarında ise 1.08 olmuştur. Deneme grubunda (% 3.60), kontrol grubuna kıyasla (% 8.47) daha az ölüm meydana gelmiştir (Anonim, 2012).

Atıcı (2012), farklı seviyelerde (0, 1, 2, 3 ve 4 g/kg yem; sırasıyla G1, G2, G3, G4 ve G5) enginar (*Cynara scolymus*) yaprağı özü (EYÖ) içeren yemlerle beslenen levrek (*Dicentrarchus labrax* L. 1978)'lerin büyüme performansları ve vücut kimyasal kompozisyonları üzerine bir araştırma yapmıştır. Ortalama başlangıç ağırlıkları (BA) 23 ± 1.35 g olan yavru bireyler 15 tanka (450 L) 3 tekerrürlü gruplar halinde stoklanmış ve deneme 75 gün sürdürülmüştür. Su sıcaklığının ortalama 13.8 ± 0.50 °C olduğu deneme verilerine göre, G5' grubunda son canlı ağırlık (SCA), günlük büyüme oranı ve yem çevirim oranı (YÇÖ)'nin diğer gruplara oranla daha iyi olduğu belirtmiştir. Deneme sonunda tüm vücut besin içeriklerinde protein, kuru madde ve yağ değerlerinde gruplar arasında istatistiksel açıdan farklılıklar oluşmuş, deneme gruplarının protein seviyeleri kontrol (G1) grubuna göre yüksek çıkmıştır ($P < 0.05$). Ayrıca balıkların kaslarındaki protein miktarı deneme başındaki miktara göre artış göstermiştir. Karaciğer somatik indeksi (KSI) gruplar arasında bir fark oluştururken ($P < 0.05$), en düşük değer G4'teki bireylerde oluşmuştur. Viseral Somatik İndeks (VSI) en düşük G5 grubunda bulunurken, toplam yağ (TY) en düşük G4 grubunda gerçekleşmiştir.

2.1.7.2. Diğer Katkı Maddeleri ve Bitki Özleri ile İlgili Çalışmalar

Yem katkı maddelerinin bir kısmı da iştah açıcı olarak kullanılmaktadır. Böylelikle balığın yem alımı teşvik edilmektedir. Balık tat reseptörleri serbest

aminoasitlere karşı çok hassastır (Marui ve Caprio, 1992). Bu nedenle serbest aminoasitler deniz balıkları ve tatlı su balıkları için yüksek etkili uyarıcılar olarak yemlerde katkı sağlamaktadır (Hidaka ve Ishida, 1985).

Deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*) yavrularında, üç farklı dolgu maddesi selüloz, silikat ve klinoptilolit kullanarak düzenlenen bir çalışmada, % 10 ve % 20 oranında kullanılan katkı maddeli rasyonların, büyüme performansına, protein sindirilebilirliğine ve yemden yararlanma oranına önemli bir etkiye bulunmadığı fark edilmiş, bununla beraber % 20 dolgu maddeli rasyonların, kontrol rasyonuna oranla daha uzun sürede fekal atımı gerçekleştirdiği tespit edilmiştir (Dias ve ark, 1998).

Alabalık yetiştiriciliğinde ise balıkentinin doğal rengi olan pembe rengi sağlamak için genellikle ticari olarak satılan sentetik karotenoid kaynakları, özellikle astaksantin diğer bir yem katkı maddesi olarak kullanılmaktadır (Anderson, 2000). Yanar ve Tekelioğlu (1999), tarafından yapılan bir çalışmada, zeaksantin ve tank renginin Japon balığının (*Carassius auratus*) pigmentasyonu ve büyümesi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. 75 mg/kg sentetik zeaksantin içeren diyetle 60 gün beslenen balıkların derilerinde; yeşil renkli tankta 34.41 ± 0.56 ; mavi renkli tankta 32.90 ± 0.42 ; kırmızı renkli tankta 28.60 ± 0.74 ; beyaz renkli tankta 28.58 ± 0.52 ve sarı renkli tankta ise 26.96 ± 0.70 mg/kg total karotenoyit miktarı saptanmıştır. Yeşil ve mavi tanktaki pigmentasyon birikimi, diğer gruplara göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Buna ilaveten, yeşil tankta balığın büyümesi diğer gruplara göre daha hızlı olmuştur.

Kolkovski ve ark. (2000), yemi arama ve tanıma, tatma ve beslenmenin kimyasal uyarılardan etkilendiğini ve düşük molekül ağırlıklı L-amino asitler, nükleotidler, nükleositler ve bunlarla ilişkili diğer bileşiklerin birçok balık türü için kimyasal uyarıcı özelliğe sahip olduğunu bildirmişlerdir. Betain ve aminoasitler suda yüksek düzeyde çözülebilir maddelerdir ve yemler suda ıslandığında çok hızlı bir şekilde suya yayılmaktadırlar (Koskela ve ark 1993)

Yemlere eklenen katkı maddelerinden L-amino asit karışımlarının gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) (Adron ve Mackie, 1978), levrek (*Dicentrarchus labrax*) (Mackie ve Mitchell, 1982), ve Genç Avrupa Yılanbalıkları (*Anguilla anguilla*)'nda (Mackie ve Mitchell, 1983) yem alımını uyardığı; glutamik asit,

aspartik asit, lizin, sitrik asit ve malik asitin *Tilapia zillii*'nin besin alımını artırıcı özellik gösterdiği (Adams ve ark., 1988), tavşan balığı (*Siganus fuscescens*) için L-prolin ve L-glutamik asitin en önemli tat uyarıcısı; L-alanin, L-glutamin, L-arginin ve L-lizin'in ise koku duyusu uyaranları olduğu (Ishida ve Kobayashi, 1992), L-prolin, L-arjinin, L-lösin ve L-glutamik asidin *Centropomus undecimalis*'lerde cezbedici etki gösterdiği (Borguez ve Cerqueira, 1998), DL-alanin ve betain katkılı yemlerin gökkuşağı alabalığı fingerlinglerinin büyüme performansını artırdığı (Beklevik ve Polat, 2001) bildirilmektedir.

Aminoasit ve vitamin benzeri bir besleyici element olan L-karnitin, yağ bileşenlerinin etkin bir şekilde kullanılmasını sağladığı ve yağ asitlerinin enerjiye dönüşümünde önemli rol oynadığı, bu görevi sayesinde proteinin depo etkisini arttırdığı için su ürünleri alanında 30 yılı aşkın bir süredir kullanılmaktadır (Dias ve ark., 2001).

Aybal (2001), Gökkuşağı Alabalık (*Oncorhynchus mykiss*)'lerinin yemlerine % 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 oranında klinoptilolit ilave ederek yaptığı 60 günlük besleme sonunda, alabalıkların canlı ağırlığının 139 gr'dan 320 gr'a ulaştığını bildirmiştir

Enginar dışında bitkisel özlerle yapılan çalışmalara bakıldığında Düğenci ve ark. (2003), çeşitli bitki özleri içeren yemlerin Gökkuşağı Alabalık (*Oncorhynchus mykiss*)'larındaki immünostimulant etkisini araştırmışlardır. Deneme balıklarının yemlerine eşit miktarda ökse otu % 0.1 ve 1 (*Viscum album*), ısırgan otu (*Urtica dioica*) ve zencefil (*Zingiber officinale*) eklemişlerdir. 3 hafta boyunca % 1'lik zencefile beslenen gökkuşağı alabalıklarının doğal bağışıklık yanıtlarını önemli bulmuşlardır. Ayrıca % 0.1 zencefil içeren grupta kan lökositlerinin fagositoz ve ekstra selüler solunum patlaması aktivitesini, kontrol gruplarına göre oldukça yüksek bulmuşlardır. % 0.1 zencefil içeren grup hariç tüm bitkisel katkılı balık yemlerinde, plazma toplam protein seviyesinin arttığını bildirmişlerdir.

Başka bir çalışmada ise Nya ve Austin (2009), Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerine % 0, 0.05, 0.1, 0.5 ve 1 Zencefil (*Z. officinale*) eklemişlerdir. 14. günün sonunda balıkları *Aeromonas hydrophila* ile enfekte etmişlerdir. % 0.5 zencefil eklenmiş grubun kontrol (% 0) grubuna göre ölüm oranının düştüğünü, yem çevriminin ve büyümenin arttığını tespit etmişlerdir. % 0.1;

0.5; 1 zencefil içeren gruplarda lenfosit, makrofaj ve nötrofil sayısındaki proliferasyon ve buna bağlı olarak fagositoz, lizozim, solunum patlaması, bakterisidal ve anti-proteaz aktivitesinin anlamlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Abdel-Tawwab ve ark. (2010) ise, çalışmalarında yeşil çay (GT) (*Camelia sinensis* L.)'ın tilapya yemlerinde kullanımının geliştirilmesi ve balık sağlığına etkisini araştırmışlardır. GT (*Green tea*)'yi yemlere 0,0 (kontrol), 0.125; 0.25; 0.50; 1.0 ve 2.0 g/kg olarak eklemişlerdir. Balıklar (1.5-2.0 g) 12 hafta boyunca 100 L'lik her bir akvaryuma, 20 balık olacak şekilde yerleştirmişlerdir. Yemleme sonrasında her bir gruba *A. hydrophila* patojeni uygulamışlardır ve normal olmayan klinik bulgular, günlük ölümler kaydedilmiştir. Optimum büyümeyi 0.5g GT yemlerinde bulmuşlardır. 0.5 GT eklenmiş grubun protein içeriğinin yükseldiğini, 0-0.5 GT içerikli gruplarda lipid içeriğinin en düşük miktarda olduğunu gözlemişlerdir. 0.25-2g GT içeren yemlerde Hematolojik ve biyokimyasal parametre değerlerinin artış gösterdiğini, kontrol grubunda ise en düşük değerde olduğunu tespit etmişlerdir. Balık yemlerindeki GT içeriğinin artmasıyla *A. hydrophila* uygulanmış balıkların hayatta kalma oranının arttığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlara göre, GT'nin bağışıklık uyarıcı olduğunu, optimum 0.5 g/kg GT miktarının tilapya *Aeromoniosis* engellediğini, balığın performans ve sağlığını arttırdığını ortaya koymuşlardır.

Nargis ve ark. (2011), başlangıç ağırlığı 0,129 g olan Hint Sazanı (*Labeo rohita*)'nda 90 gün süresince sarımsak (*Allium sativum*) (A) ve hayıt (*Vitex negundo*) otunun (B) özlerini içeren yemleri kontrol (C) grubu yemlerine göre denemişlerdir. Deneme sonunda gruplara ait erişilen son ağırlık değerleri 0.26 g (A), 0.25 g (B) ve 0.98 g (kontrol) olarak bulunmuştur. GBO; 0.13 (A), 0.12 (B) ve 0.13 (kontrol) şeklinde iken, SBO 'nda 0.85 (A), 0.83 (B) ve 0.72 (kontrol) değerleri elde edilmiştir. YÇO ise sırasıyla 0.92 (A), 0.89 (B) ve 0.61 (kontrol) şeklinde oluşmuştur.

Lee ve ark. (2012), yapmış oldukları çalışmada başlangıç ağırlıkları 85 g olan Mersin balığı (*Acipenser ruthenus*) juvenillerinin yemlerinde % 0 (kontrol), % 0,5 ve % 1 oranlarında sarımsak özü (SÖ) denemişlerdir. Deneme sonunda erişilen son ağırlıklar 246.0 ± 6.48 (kontrol), 264.3 (% 0.5 SÖ) ve 258.9 (% 1 SÖ) şeklinde

oluşmuştur. SBO ise 1.51 (kontrol), 1.62 (% 0.5 Sarımsak Özü) ve 1.59 (% 1 SÖ) bulunmuştur. Gruplara ait KSİ değerleri ise 2.63 (% 1 SÖ) 2,04 (kontrol), 2.58 (% 0.5 SÖ) ve 2.63 (% 1 SÖ) olarak bildirilmiştir.

2.1.8. Sıcaklığın Etkisi ile İlgili Çalışmalar

Porter ve ark. (1984) toprak havuzlarda çipuralar üzerinde yaptıkları çalışmada 20 °C su sıcaklığında günde 0.75 g ağırlık artışı ile bir yılda 245 g ağırlığa ulaştıklarını, büyümede sıcaklık kadar su kalitesinin de önemli olduğunu bildirdiler.

Hidalgo ve ark. (1988), canlı ağırlıkları 20 – 30g arasında değişen çipuraların yemleme oranları üzerine su sıcaklığının etkisini incelemişlerdir. Çalışmada 26 gün süre ile 15 ve 20 °C’de yemlenen balıklar deneme sonunda yapılan hesaplamada 15 °C’de canlı ağırlığın %1.2’si ve 20 °C’de ise %1.7’si oranında yemleme yapılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Temelli ve ark. (1991) çipuralar üzerinde besleme çalışmasında 10–30 g ve 100–130g’lık iki grupta çalışılmış ve birinci grupta 20–26 °C’de vücut ağırlığının % 1.4–1.7’si arasında yemleme ile 3 ay sonunda 15.38 g’dan 27 g’a ulaştıkları, ikinci grupta ise % 1–2 arasındaki yemleme ile 110.6 g’dan 144.5 g’a ulaştıklarını bildirmişlerdir.

Alpbaz ve ark. (1991) düşük su sıcaklığı koşullarında tanklarda iki grup üzerinde yaptıkları 40 günlük bir çalışmada başlangıç ağırlıkları 105.35±3.81 g ve 110.64±6.02 g olan çipuraların 134.36±7.37 g ve 144.5±6.36 g’a ulaştıklarını rapor etmişlerdir.

Jian ve ark. (2003), çipuralardan *Acanthopagrus latus*’un sıcaklık toleransını üç farklı tuzluluk (‰ 0.3, 15 ve 33) ve üç farklı sıcaklık (10, 25 ve 32 °C) koşullarında incelemişler; CTMax değerlerini 34.8 ile 38.2°C arasında, CTMin değerlerinin ise 4.9 ile 9.4 °C aralığında değiştiğini bulmuşlardır. CTMax ve CTMin değerlerinin sıcaklık ve tuzluluk ilişkisinde; 25 ile 32 °C ve ‰ 15 tuzluluğa alıştıran juvenillerde CTMax değerlerinin, aynı sıcaklıklarda ‰ 33 tuzluluğa alıştıran juvenillerden önemli ölçüde yüksek olduğunu bildirmişlerdir (P<0.05). Her üç sıcaklıkta (10, 25 ve 32 °C) ve ‰ 0.3 tuzluluğa alıştıran juvenillerde CTMin

değerlerinin, aynı sıcaklıklarda % 33 tuzluluğa alıştırılan juvenillerden önemli ölçüde yüksek olduğunu belirtmişlerdir ($P<0.05$). Bu çalışmada, istatistik analizlerde tuzluluk ve sıcaklık etkileşiminin CTMax ve CTMin üzerinde önemli etkilerde bulunduğu görülmüştür.

Person Le Ruyet ve ark. (2004), levrekler ile yaptıkları çalışmada, ortalama 80 g ağırlığındaki bireyleri kullanmışlar ve 84 gün sürdürülen denemede, farklı sıcaklıkların (13, 16, 19, 22, 25, ve 29 °C) levreklerin büyüme performansları üzerine olan etkilerini incelenmiştir. Balıklar % 44.1 protein ve % 22.5 yağ içeriğine sahip ticari yem ile günde 2 kez yemlenmişlerdir. 84 günün ardından yapılan ölçümde grupların ağırlıkları sırasıyla; 118.9, 140.2, 179.1, 209.5, 241.5 ve 227.4 g ağırlık kazançlarına ulaşmıştır. Denemede en yüksek SBO 1.25 ile 13 °C’de bulunurken en düşük SBO ise 0.45 ile 29 °C’de belirlenmiştir

Ibarz ve ark. (2006) çipuralarda (*Sparus aurata*) aç kalma ve açlık süresince düşük sıcaklığın (14 °C) etkisini araştırmışlardır. 14 °C’de üç hafta boyunca aç bırakılan çipuraların vücut ve karaciğer ağırlıklarında azalma ve buna ek olarak düşük miktarda da olsa protein, lipit ve glikojen miktarlarında artış gözlemlenmiştir. Diğer bazı çalışmalarda da benzer şekilde, açlık periyodu boyunca sıcaklıktaki düşüş ile çipuraların karaciğer dokularında lipitlerin depo edildiğini bildirmişlerdir (Ibarz ve ark. 2005).

Ibarz ve ark. (2007) çipura türünde yaptıkları diğer bir çalışmada ise, 8 °C gibi düşük sıcaklıklarda enerji rezervlerinin kullanımı ve lipit metabolizmasındaki değişimleri incelemişlerdir. Su sıcaklığının 14 °C’den 12 °C’ye düşürülmesi ile bu türün besin alımı durdurduğu ve vücut ağırlıklarında % 18’lik bir düşüşün meydana geldiğini bildirmişlerdir. Su sıcaklığının 8 °C’ye kadar düşmesi ile de vücut ağırlıklarında % 6.3’lük bir düşüş tespit edilmiştir. Buna ek olarak periviseral yağlarda da oransal olarak % 60’lık bir azalma gözlenmiştir. Aynı çalışmada tüm grupların kas kompozisyonunda yüzdesel olarak önemli bir değişiklik görülmezken, lipit içeriklerinde 0. ve 7. günler arası bir düşüş gözlemlenmiştir. Özellikle bu dokular için önemli bir enerji deposu olan apolar lipitlerde 8° C grubunda 12 °C ve 14 °C gruplarında gözlemlenen düşüşten daha fazla miktarda bir düşüş tespit

edilmiştir. Ayrıca tüm gruplarda kasların lipid içeriğinde bir düşüş söz konusudur ve tüm yağ asitlerinin apolar türleri oransal olarak etkilenmiştir.

Baki ve ark. (2010), başlangıç ağırlıkları 67.66g olan levrek bireyleri üzerinde yaptıkları çalışmada, 90 gün boyunca sürdürülen denemede farklı sıcaklıkların etkilerini araştırmışlardır. Su sıcaklığının 9.3 °C olduğu sıcaklıkta balıkların 68.22g ağırlığına ulaştığını ve spesifik büyüme oranının % 0.01 ve yem değerlendirme oranı % 8.34 olarak bulmuşlardır. 10.6 °C’ de balıklar 81.49 g ağırlığa ulaşmış ve spesifik büyüme oranının % 0.2 ve yem çevirim oranın 1.92 bulmuşlardır.

Dülger, (2011) yaptıkları çalışma da Kuzeydoğu Akdeniz kökenli deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*) juvenillerinin üç farklı sıcaklık (15, 20, 25°C) ve üç farklı tuzluluk (‰0, 20 ve 38) kombinasyonlarında alt (CTMin) ve üst (CTMax) kritik termal değerlerini araştırmış, elde edilen bulgular alıştırma su sıcaklığı, salinite ve her iki parametrenin ortak etkisinin balıklarda CTMin ve CTMax değerleri üzerine önemli etkilerde bulunduğunu göstermiştir ($P<0.001$). Denemede kullanılan 0.3°C/dakika soğutma veya ısıtma oranı ile üstte belirtilen sıcaklık ve tuzluluklarda CTM’nin değerlerinin levrekte 3.26 ile 7.33°C, CTMax değerlerin ise 32.01 ile 36.68°C’ler arasında değişim gösterdiği belirtmiş. Termal tolerans poligon alan değerleri ‰0 tuzlulukta 272.69, ‰20 tuzlulukta 291.95 ve ‰38 tuzlulukta ise 296.14°C² olarak hesaplanabileceğini ve alıştırma tepki oranı (ARR) değerleri 15-20 °C’ler arasında 0.08-0.68 ve 20-25 °C’ler arasında ise 0.14-0.42 arasında değişim gösterdiğini saptamıştır. Üç farklı alıştırma su sıcaklıklarında (15, 20, 25 °C) hesaplanan genel ARR değerlerinin 0.23 ile 0.54 arasında olduğu belirlenmiştir. Kuzeydoğu Akdeniz kökenli levrek varyetemizin düşük sıcaklıklara dirençli, ancak yüksek sıcaklıklara daha hassas olduğu görülmüştür. Juvenillerin soğuğa tolerans zonunun 3.26 ile 7.33 °C’ler arasında, sıcak tolerans zonunun ise 32 ile 37 °C’ler arasında olduğu ve tüm veriler dikkate alındığında, levrek juvenillerinin derin ve su değişkenliği yüksek olan havuzlarda kış aylarında karşılaşılan düşük su sıcaklıklarında önemli sıkıntılar yaşamayacağı, ancak sıg ve su değişkenliği düşük olan ve serin su imkanı bulunmayan bölgelerde, yaz aylarında 33-34 °C’yi bile geçebilen yüksek su sıcaklıklarında, problemler yaşayabilecekleri öngörmüştür.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada farklı enginar (*Cynara scolymus* L.) yaprağı özü seviyelerini (0, 0.5, 1, 1.5, ve 2 g/kg) içeren yem grupları test edilmiştir.

3.1. Denemede Kullanılan Materyaller

Denemede balık materyali olarak kullanılan Çipura (*Sparus aurata*) (ortalama ağırlıkları 4-5 g) bireyleri AKVATUR Su Ürünleri Ticaret ve Sanayi Anonim Şirketine (Tuzla, Adana) ait kuluçkahaneden Eylül ayında temin edilmiştir.



Şekil 3.1. Çipura Balığı (*Sparus aurata*, Lin 1758) (Anonim, 2013b).

Ticari işletmeden getirilen çipura yavruları, deneme ortamına alıştırmak amacıyla 2000 L hacimli fiberglas tanklara stoklanmıştır. Alıştırma süresi boyunca balıklara kontrol yemi günde 2 kez olacak şekilde verilmiş ve bu süresi sonunda bireyler ortalama deneme ağırlığı olan yaklaşık 10 ± 1 g ağırlığa erişmişlerdir. Denemede kullanılan yemin içeriği Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede Kullanılan Yemlerin İçeriği

Ham maddeler (g/kg)	GRUPLAR				
	1	2	3	4	5
Balık unu ¹	465	465	465	465	465
Balık yağı ¹	110	110	110	110	110
Mısır Gluteni ²	220	220	220	220	220
Dekstrin ²	100	100	100	100	100
CMC ³	55	54,5	54	53,5	53
DCP ⁴	30	30	30	30	30
Vitamin karışımı ⁵	10	10	10	10	10
Mineral karışımı ⁶	10	10	10	10	10
EYÖ (g/kg) ⁷	0	0.5	1	1.5	2
TOPLAM	1000	1000	1000	1000	1000
Hesaplanan Kimyasal Kompozisyon (% kuru madde)					
Nem	5.81	5.80	5.79	5.79	5.78
Ham protein	50.82	50.82	50.81	50.81	50.80
Ham yağ	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18
Ham Kül	9.05	9.05	9.05	9.05	9.05
Selüloz	5.07	5.02	4.97	4.93	4.88
NÖM ⁸	23.05	23.04	23.03	23.02	23.02
Toplam Enerji (GE) ⁹ (MJ/kg)	22.72	22.71	22.70	22.69	22.68
P:E ¹⁰	22.37	22.37	22.38	22.39	22.40

¹ Balık unu ve balık yağı: Sibal A.Ş.² Mısır Gluten Unu ve dekstrin: Sunar Mısır Ent. Tes. San. ve Tic. A.Ş.³ CMC: Karboksi metil selüloz.⁴ DCP: Dikalsiyum fosfat⁵ Vitamin premiksleri: kg/yem 4 000 000 IU vit. A, 480 000 IU vit. D3, 40 000 mg vit. E, 2400 mg vitamni K3, 4 000 mg vitamin B1, 6 000 mg vitamin B2, 40 000 mg niasin, 10 000 mg kalsiyum D- pantotenat, 4 000 mg vitamin B6, 10 mg vitamin B12, 100 mg D-biotin, 1 200 mg folik asit, 40 000 mg vitamin C ve 60 000 mg inositol içermektedir.⁶ Mineral karışımı.; kg/yem 23 750 mg Mn, 75 000 mg Zn, 2 000 mg Co, 2750 mg I, 100 mg Se, 200 000 mg Mg içermektedir.⁷ Enginar yaprağı özü: Medicavet A.Ş⁸ NÖM (Nitrojensiz Öz Madde): 100 - (Ham Protein + Ham yağ + Kül + Selüloz).⁹ Gross Enerji (GE) (MJ/kg): 23.4 MJ/kg protein, 39.2 MJ/kg yağ ve 17.2 MJ/kg NÖM.¹⁰ P:E = Protein / Enerji oranı

Denemede kullanılan yem ham maddeleri ticari firmalardan temin edilmiş olup, yemler Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Tatlı Su Balıkları Araştırma İstasyonu'nda pres-pelet makinesinde 3 numaralı disk kullanılarak pelet haline getirilmiştir.

3.2. Deneme Dizaynı ve Yöntemi

Deneme, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne ait Yumurtalık Deniz Balıkları Araştırma ve Üretim İstasyonu deneme ünitesinde Aralık ayı ortasından Şubat sonuna kadar olmak üzere kış mevsiminde gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan ve ortalama başlangıç ağırlıkları 10.70 ± 0.86 g olan çipura yavruları tartım esnasında zarar görmemeleri için anestezi madde (phenoxyethanol; Sigma, St. Louis, MO) ile bayıltılmıştır. Balıklar bireysel olarak 0.1g hassasiyetli terazide tartıldıktan sonra, 450 L hacimli tanklara rastgele 30 adet ve 3 tekerrürlü olacak şekilde stoklanmıştır (Şekil 3.2.). Deneme süresi 75 gün olan çalışmada toplam 15 tank kullanılmıştır.

Denemede test edilecek gruplar aşağıda belirtildiği şekilde düzenlenmiştir.

- 1.Grup: Kontrol Grubu, 0 g/kg Enginar Yaprığı Özütü (EYÖ)
- 2.Grup: 0.5 g/kg EYÖ içeren grup
- 3.Grup: 1 g/kg EYÖ içeren grup
- 4.Grup: 1.5 g/kg EYÖ içeren grup
- 5.Grup: 2 g/kg EYÖ içeren grup

Balıkların beslenmesinde serbest yemleme uygulanmış olup, bireylerin yeme olan istekleri azaldığında yemleme durdurulmuştur. Balıklara sabah (7:00), öğlen (11:00) ve akşam (16:00) olmak üzere günde 3 kez deneme yemi verilmiştir. Deneme yemleri her bir grup için düzenlenen kaplara önceden tartılarak konulmuştur. Günlük yemleme işlemi sonunda kaplarda kalan yem tartılarak, her tanka ait günlük yem

tüketim miktarları belirlenmiştir. Atıklardan dolayı kirlenen tanklar günlük olarak sifonlanmıştır.

Tanklara gelen su sırasıyla kum ve üç farklı (50, 20 ve 5 µm) kartuş filtrelerden geçtikten sonra her tanka ayrı ayrı 2 L/d gelecek şekilde sağlanmıştır. Tanklardaki su, oksijen taşları ile sürekli havalandırılmıştır. Deneme alanı doğal fotoperyoda uygun olacak şekilde (ortalama A11:K13) ayarlanmıştır. Uygulanan fotoperyot denemenin yürütüldüğü alanın koordinatlarına (36°46' K Enlemi:36°46' D Boylamı) göre belirlenmiştir. Deneme süresince günlük olarak sabah, öğlen ve akşam için sıcaklık ve oksijen ölçümleri OxyGuard® marka oksijen-metre kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 3.2. Denemede kullanılan tanklar

3.3. Deneme Parametrelerinin Ölçümü

Başlangıç ağırlığı (BA) deneme boyunca alınan ağırlık ölçümleri ve son ağırlık (SA) ölçümleri bireysel olarak 0.1 g hassas terazi ile alınmıştır. Denemede, gelişme performansı ve yem değerlendirme verilerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır:

Spesifik Büyüme Oranı (SBO, %gün⁻¹) = ((ln Son ağırlık– ln Başlangıç ağırlığı) / gün sayısı) ×100, (Company ve ark., 1999),

Ağırlık Kazancı (AK, %) =((Final Ağırlığı- Başlangıç Ağırlığı)/(Başlangıç Ağırlığı)) ×100, (Turchini ve ark., 2011).

Termal Büyüme Katsayısı (TBK)=((Son ağırlık^{1/3} –Başlangıç ağırlığı^{1/3})/ ortalama sıcaklık)*1000, (Turchini ve ark., 2011).

Ortalama Günlük Büyüme (OGBO, %/gün)= Ağırlık Kazancı % / gün sayısı, (Turchini ve ark., 2011).

Yem Çevirim Oranı (YÇO) = Tüketilen yem miktarı (g) / canlı ağırlık kazancı (g) (Santinha ve ark, 1999).

Protein Etkinlik Oranı (PEO)= Canlı ağırlık kazancı (g) / protein alımı (g), (Skalli ve ark., 2004).

Net Protein Kullanımı (NPK, %)= [(Kazanılan vücut proteini (g))/Yemle alınan protein (g)]×100, (Turchini ve ark., 2011).

Lipit Etkinlik Oranı (LEO)= Canlı ağırlık kazancı (g) / yağ alımı (g), (Turchini ve ark., 2011).

Net Lipit Kullanımı (NLK, %)= [(Kazanılan vücut yağı (g))/Yemle alınan yağ (g)]×100, (Turchini ve ark., 2011).

Karaciğer Somatik İndeks (KSİ, %) = (Karaciğer ağırlığı (g) / balık ağırlığı (g)), (Company ve ark., 1999).

Visceral Somatik İndeks (VSI, %) = (Tüm iç organ ağırlığı (g) / balık ağırlığı × 100(g)), (Company ve ark., 1999).

Toplam Yağ (%) (TY, %) = (Periviseral yağ (%) + Peritonal yağ (%)), (Fountoulaki ve ark., 2009).

3.4. Balıklarda Tüm Vücut Kompozisyonlarının Belirlenmesi

3.4.1. Kuru Madde ve Ham Kül Analizi

Deneme başında stok tankından rastgele 30 balık alınarak somatik indeks değerleri belirlenmiş olup, rast gele 20 balık alınmış, örnekler kilitli plastik poşetler içerisine koyularak -20 °C’de derin dondurucuda muhafaza edilmiştir. Deneme sonunda her tanktan rast gele 5 adet balık alınarak nem, kül, protein ve yağ miktarlarının belirlenmesi için kullanılmıştır. Çalışmaya başlanmadan önce yapılan yemlerin kül, nem, protein ve yağ değerleri belirlenip yapılan formülasyon ile karşılaştırıldıktan sonra denemeye başlanmıştır. Tüm analizler Ç.Ü Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Laboratuvarında yapılmıştır.

Her gruptan 3 tekerrürlü olarak alınan tüm vücut balık örnekleri parçalayıcıda homojenize edildikten sonra, kuru madde ve ham kül tayini için aynı yöntemle analiz edilmiştir. Kuru madde analizinde, örneklerin konulacağı porselen kaplar (kroze) numaralandırıldıktan sonra kurutma dolabında (etüv) 110 °C’de 1 saat kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra oda sıcaklığındaki desikatörde soğutulan kapların 0.1 g’a duyarlı terazide darası alınmıştır. Darası alınan her bir kaba 1 g örnek tartılarak konulmuş, kap içerisindeki örnekler kurutma dolabında 110 °C’de içerisinde ki nem uzaklaştırılncaya kadar yaklaşık 3-5 saat kurutulmuştur. Kurutma işleminden sonra desikatöre alınan örnekler soğutulduktan sonra 0.1 g’a duyarlı terazide tartılmıştır ve kuru madde analizi sonunda örnekler aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kuru madde} = \frac{[(\text{Dara (g)} + \text{Kuru madde (g)}) - \text{Dara}] * 100}{\text{Örnek miktarı (g)}}$$

Ham kül tayini analizi içinde aynı örnekler kullanılmıştır. Örnekler 550 °C’deki yakma fırınına yerleştirilerek beyaz renkte kül oluşuncaya kadar yaklaşık 5-6 saat süreyle yakılmıştır. Yakma işleminden sonra desikatörle oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve hassas terazide tartılmıştır. Analiz sonucunda ham kül analiz sonuçları aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Ham kül} = \frac{[(\text{Dara (g)} + \text{Kuru madde (g)}) - \text{Dara}] * 100}{\text{Örnek miktarı (g)}}$$

Hesaplamalar sonunda tekerrürlerin ortalamaları alınarak her bir grup için % kuru madde ve % ham kül oranları hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

3.4.2. Protein Analizi

Homojenize edilip hazırlanmış ve 0.5 g kadar tartılmış olan örnekler kuru Kjehdahl tüpüne yerleştirilmiştir. Ayrıca 2 adet kör tüpü eklenmiştir. Her tüpe 1'er adet katalizör tablet (1.5 g K₂SO₄ + 7.5 mg/s Selenyum karışımı) eklenmiş, 6 mL sülfürik asit (H₂SO₄) ve 1 mL hidrojen peroksit (H₂O₂) damlatılmıştır. Daha sonra Kjehdahl tüpleri yakma ünitesinde 420°C'de yaklaşık 1 saat süreyle, tüpler içerisindeki örnekler yeşil-sarı bir renk alıncaya kadar yakılmıştır. Yakılan örneklerde destilasyon işlemi için önceden hazırlanmış %40'luk NaOH solüsyonu ve %4'lük borik asit kullanılmıştır. Destilat yakalama kısmına ise 3-4 damla indikatör (metil kırmızısı) bulunan erlen yerleştirilmiştir. Destilasyon işlemi esnasında cam erlenlerde yaklaşık 150 ml sıvı birikinceye kadar destilasyon işlemine devam edilmiştir. Örnekler daha sonra 0.1 N HCl ile titre edilerek %HP oranı hesaplanmıştır (AOAC, 1990).

$$\% \text{HP} = \frac{0.1 * 14 * 6.25 * 100 * (\text{Örnek için harcanan HCl} - \text{Kontrol için harcanan HCl})}{\text{Örnek miktarı (g)}}$$

0.1 = 0.1 N HCl'i

14 = Nitrojen atomunun ağırlığını

6.25 = Protein için kullanılan katsayıyı belirtmektedir.

3.4.3. Ham Yağ Analizi

Ham yağ analizinde Bligh ve Dyer (1959) metodu kullanılmıştır. Analiz için hassas terazide 3'er g tartılan örnekler üzerine 1:2 oranlarında 80 ml metanol+kloroform karışımı eklenerek, Ultra-toraks'ta homojenize oluncaya kadar parçalanmıştır. Parçalanmış örnekler üzerinde filtre kağıdı olan erlenlere 20 ml %0.4'lük CaCl_2 ilave edilerek süzölmüştür. Ağız kısmı parafilm ile kaplı olan erlenler 1gün karanlık ortamda bekletilmiştir. Karanlık ortamda bekletilen bu örnekler daha önceden temizlenip numaralandırılmış ve darası alınmış olan balon jojelere armudi tüp yardımıyla teker teker süzdürülmüştür. Örneklerin süzdürüldüğü balon jojeler 60 °C'de su banyosu yardımıyla evaporatör cihazına yerleştirilip, kloroformun uçurulması sağlanmıştır. Örneklerdeki kloroform uçurulduktan sonra 60 °C'de 1 saat kurutma dolabına koyularak kloroform tamamen uçurulmuştur. Kurutma işleminden sonra balon jojeler soğutulmak amacıyla desikatöre konulmuştur. Soğutulan balon jojeler hassas terazide tartılarak ham lipit (%) oranları saptanmıştır.

$$\frac{[(\text{Balon darası (g)} + \text{Lipit (g)}) - \text{Balon darası (g)}] * 100}{\text{Örnek miktarı (g)}}$$

3.5. İstatistiksel Hesaplamalar

Deneme sonunda elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde SPSS 17.0 Windows paket programı kullanılmıştır. Analizde tek yönlü varyans (One-way ANOVA) analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki fark 0.05 önem düzeyinde Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlar Ortalama $\pm$ Standart Sapma (Ort. $\pm$ S.S.) şeklinde verilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Deneme Tanklarındaki Çevresel Parametreler

Deneme süresince tanklardaki su sıcaklıkları en düşük 13.3 °C ile en yüksek 15.0 °C arasında değişmiş ve çalışma boyunca kaydedilen sıcaklık değerleri ortalama 13.8 ± 0.50 °C olarak belirlenmiştir. Deneme süresince ölçülen en yüksek ve en düşük O₂ değerleri 6.00 mg/L ve 5.30 mg/L olmuştur. Tuzluluk değeri ise ortalama ‰ 39 – 40 seviyelerinde seyretmiştir.

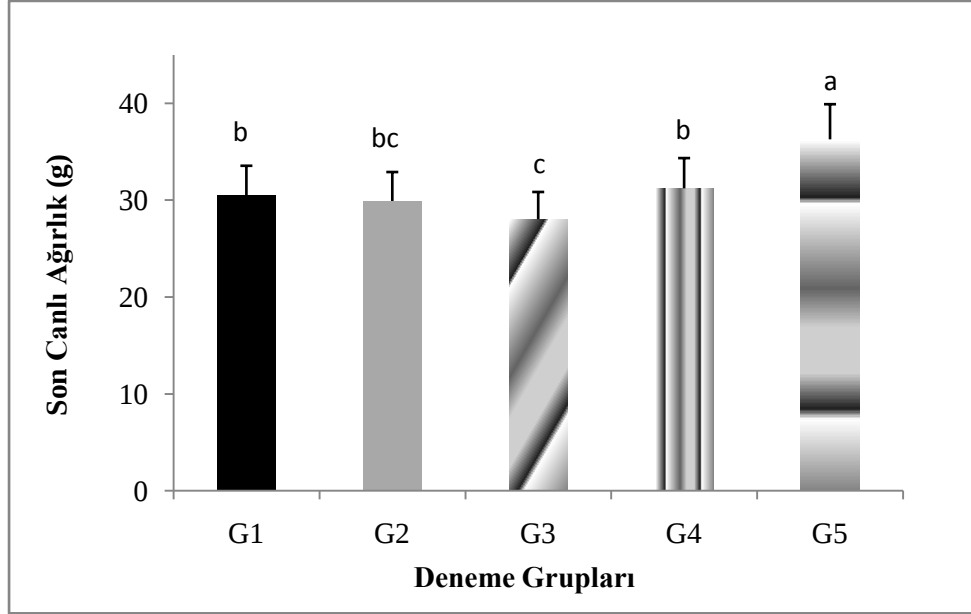
4.1.2. Büyüme Parametreleri

Deneme sonunda büyüme parametreleri olarak, son canlı ağırlık (SCA), spesifik büyüme oranı (SBO %/gün), % ağırlık kazancı (AK%), günlük büyüme indeksi (GBİ), ortalama günlük büyüme oranı (OGBO %/gün), termal büyüme katsayısı (TBK), yem çevrim oranı (YÇO), lipit etkinlik oranı (LEO), protein etkinlik oranı (PEO), net protein kullanımı (NPK %), net lipit kullanımı (NLK %) değerleri belirlenmiştir (Çizelge 4.1.).

Çizelge 4.1. Deneme (75 gün) sonunda grupların büyüme ve yem değerlendirme parametreleri (n=3, ortalama±standart sapma)

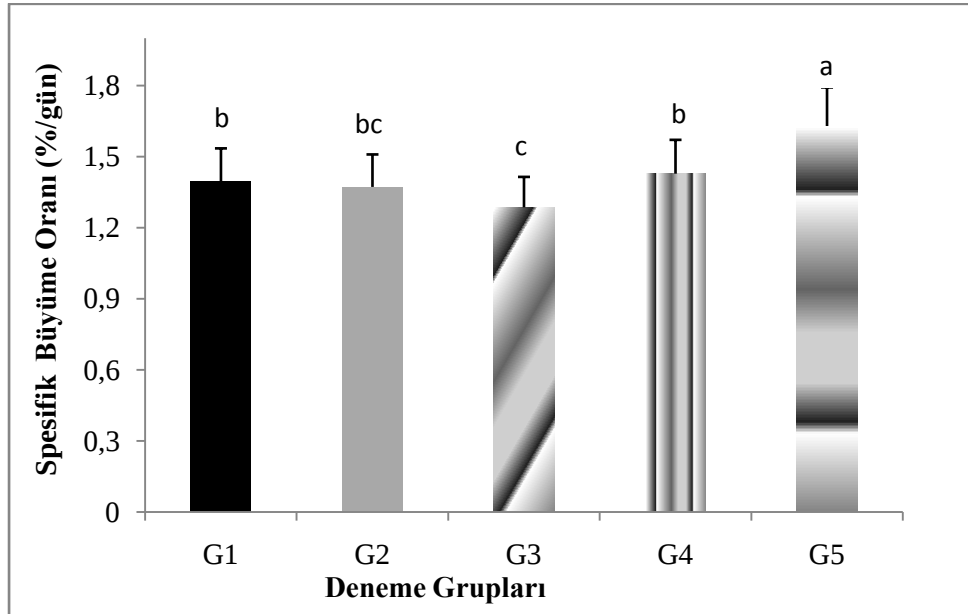
Gruplar					
	G1	G2	G3	G4	G5
SCA (g)	30.51±1.25 ^b	29.93±0.36 ^{bc}	28.05±0.44 ^c	31.23±1.51 ^b	36.29±0.33 ^a
SBO(%/gün)	1.39±0.11 ^b	1.37±0.02 ^{bc}	1.29±0.02 ^c	1.43±0.07 ^b	1.63±0.01 ^a
AK (%)	185.16±21.64 ^b	179.69±3.39 ^{bc}	162.20±4.10 ^c	191.91±14.09 ^b	239.19±3.25 ^a
OGBO(%/gün)	2.47±0.29 ^b	2.40±0.05 ^{bc}	2.16±0.05 ^c	2.56±0.19 ^b	3.19±0.04 ^a
TBK	69.08±2.68 ^b	65.30±0.91 ^{bc}	60.50±1.15 ^c	68.49±2.70 ^b	80.24±0.76 ^a
YÇO	1.55±0.15 ^a	1.50±0.12 ^{ab}	1.65±0.06 ^a	1.53±0.08 ^a	1.31±0.11 ^b
LEO	1.09±0.13 ^b	1.06±0.02 ^{bc}	0.96±0.02 ^c	1.13±0.08 ^b	1.41±0.02 ^a
PEO	0.39±0.05 ^b	0.38±0.01 ^{bc}	0.34±0.01 ^c	0.40±0.03 ^b	0.50±0.01 ^a
NPK (%)	33.43±0.27 ^{ab}	33.04±0.28 ^b	33.74±0.65 ^{ab}	33.11±0.43 ^{ab}	33.91±0.32 ^a
NLK (%)	53.85±1.71 ^{ab}	52.58±2.00 ^b	56.30±0.25 ^{ab}	56.99±0.60 ^{ab}	69.23±3.42 ^a

Araştırma sonunda, son canlı ağırlık (SCA) değerlerinde gruplar arasında istatistiksel açıdan fark bulunmuştur ($p<0.05$). En yüksek SCA G5 (36.29 ± 0.33)’te bulunurken, bu grubu sırasıyla G4 (31.23 ± 1.51), G1 (30.51 ± 1.25), G2 (29.93 ± 0.36) ve G3 (28.05 ± 0.44) gruplarının izlediği görülmüştür (Şekil 4.1.).



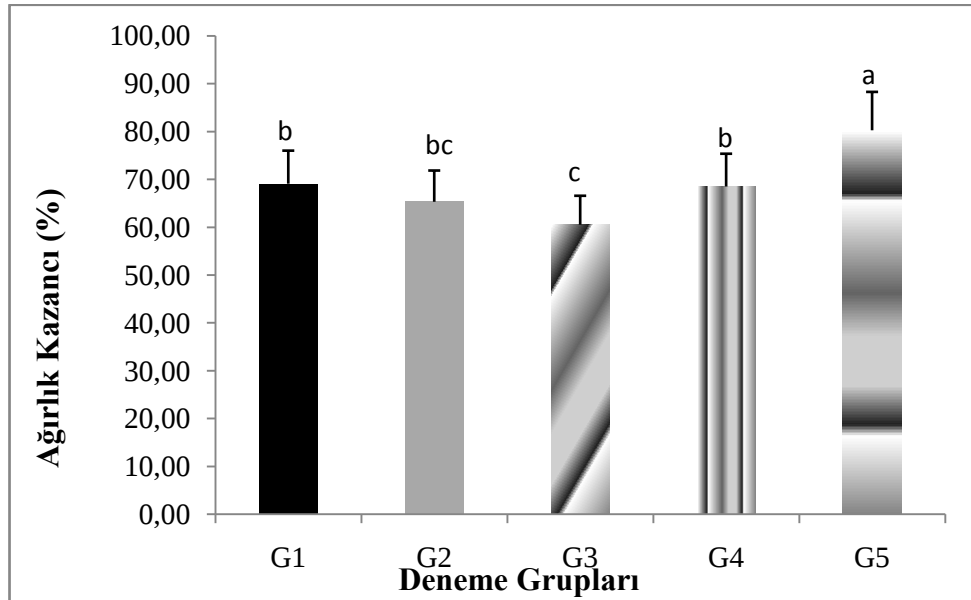
Şekil 4.1. Deneme sonucuna göre son canlı ağırlık (g)

Spesifik büyüme oranı (SBO) gruplar arasında istatistiksel açıdan farklılıklar göstermiştir ($p<0.05$). En yüksek SBO G5 (1.63 ± 0.01)’te elde edilmiştir. Bu grubu G4 (1.43 ± 0.07) ile G1 (1.39 ± 0.11) ve ardından da G2 (1.37 ± 0.02)’nin izlediği ve en düşük G3 (1.29 ± 0.02) olduğu görülmüştür (Şekil 4.2.).



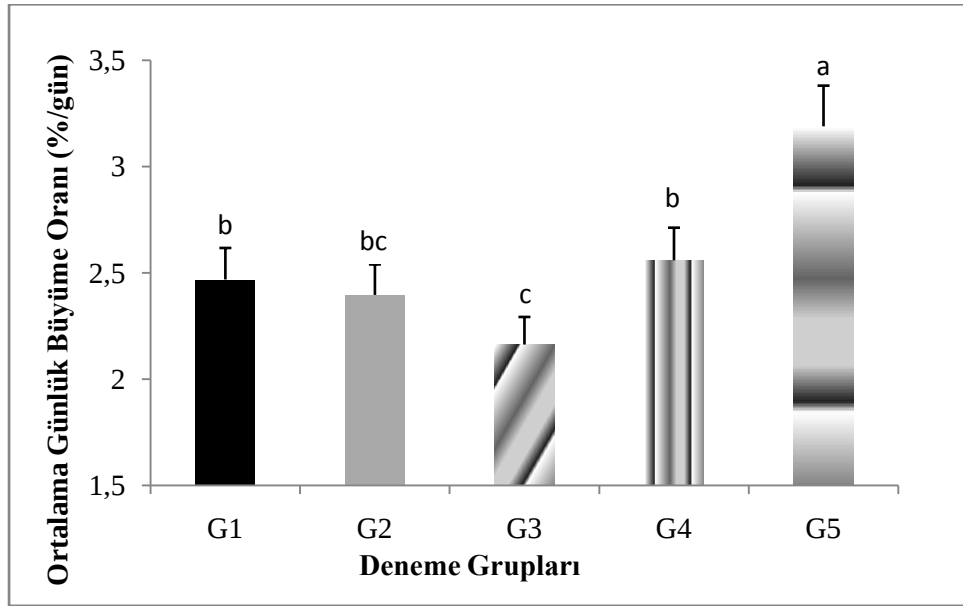
Şekil 4.2. Deneme sonucuna göre spesifik büyüme oranları (%/gün)

Ağırlık kazancının (AK) % ifadesiyle elde edilen değerler, gruplar arasında farklılıklar göstermiştir ($p < 0.05$). Diğer büyüme parametrelerinde olduğu gibi gruplar arasında aynı farklılıklar gözlenmiştir (Şekil 4.3.).



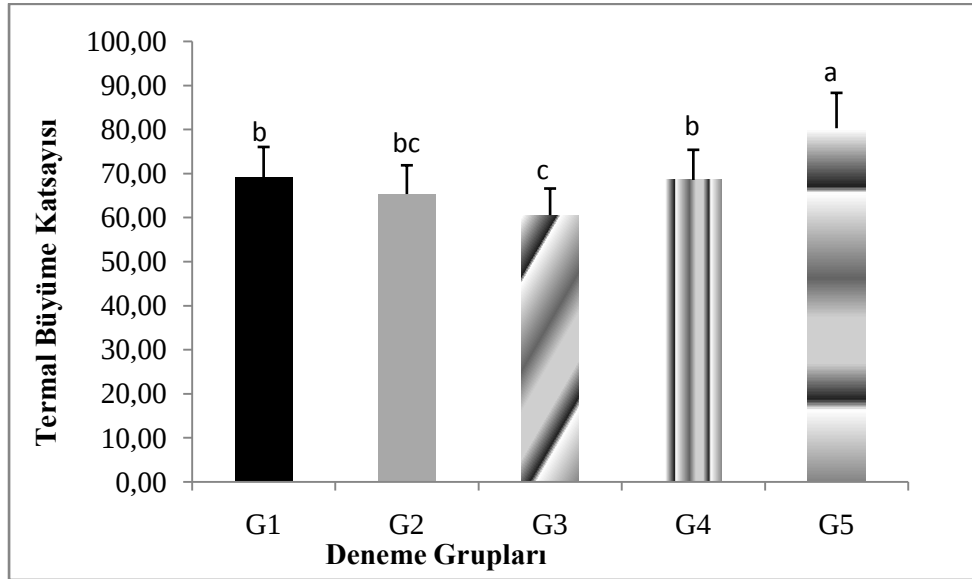
Şekil 4.3. Deneme sonucuna göre % ağırlık kazancı (%)

Gruplar arasında ortalama günlük büyüme oranı (OGBO %/gün)'nda istatistiksel açıdan farklılıklar bulunmuştur ($p<0.05$). En yüksek OGBO 3.19 ± 0.04 ile G5'te ve en düşük OGBO ise 2.16 ± 0.05 ile G3'te gerçekleşmiştir (Şekil 4.4.)



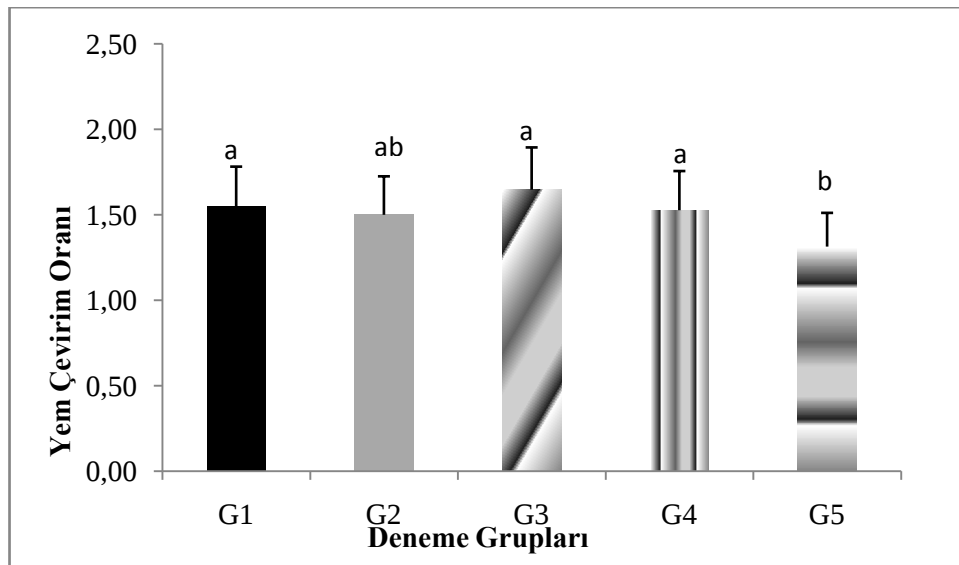
Şekil 4.4. Deneme sonucuna göre ortalama günlük büyüme oranı (%/gün)

Termal büyüme katsayısı (TBK %/gün) değeri gruplar arasında farklılık göstermiştir ($p<0.05$). En yüksek termal büyüme katsayısı (TBK) G5 (80.24 ± 0.76)'te bulunurken, en düşük değer 60.50 ± 1.15 ile G3 grubunda elde edilmiştir (Şekil 4.5.).



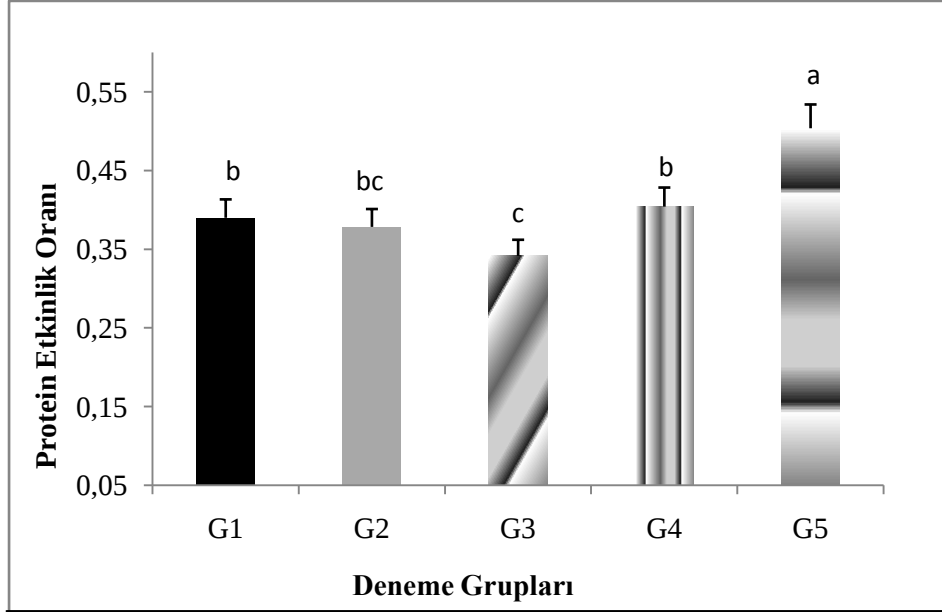
Şekil 4.5. Deneme sonucuna göre termal büyüme katsayısı

Yem çevrim oranlarının (YÇO) gruplar arasında istatistiksel olarak fark gösterdiği belirlenmiştir ($p < 0.05$). Grupların YÇO değerlerinde en iyi sonuç G5 (1.31 ± 0.11)’te gözlenirken, diğer araştırma gruplarında ise 1.50 ± 0.08 ile 1.65 ± 0.06 arasında değişmiştir (Şekil 4.6.).



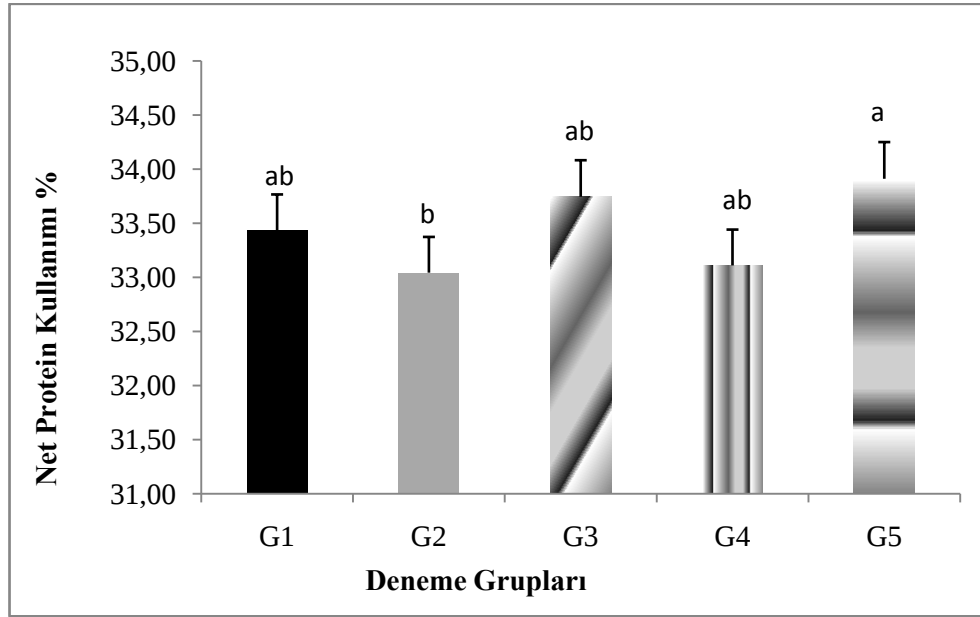
Şekil 4.6. Deneme sonucuna göre yem çevirim oranı

Çalışma sonucunda elde edilen protein etkinlik oranı (PEO) değerleri gruplar arasında farklılık göstermiştir ($p<0.05$). En yüksek değer G5 (0.50 ± 0.01)’te bulunurken, kontrol (G1) grubunda 0.39 ± 0.05 , G2 grubunda 0.38 ± 0.01 , G3 grubunda 0.34 ± 0.01 ve G4 grubunda ise 0.40 ± 0.03 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.7.).



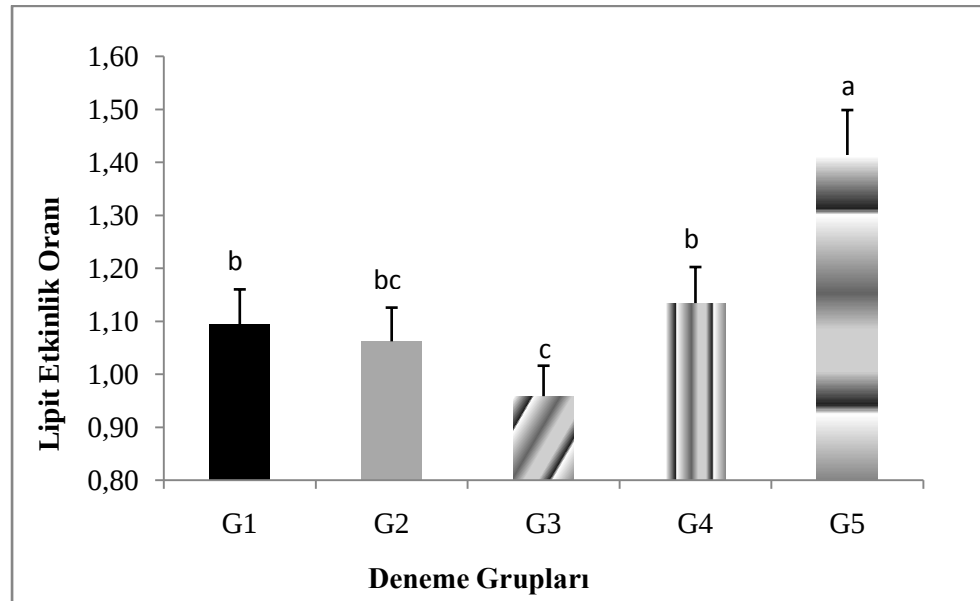
Şekil 4.7. Deneme sonucuna göre protein etkinlik oranı

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre net protein kullanımı (NPK), değerleri bakımından fark istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($p<0.05$), en yüksek NPK değeri 33.91 ± 0.32 ile G5 grubunda elde edilmiştir. G2 grubuna ait NPK ise 33.04 ± 0.28 olarak saptanmıştır (Şekil 4.8.).



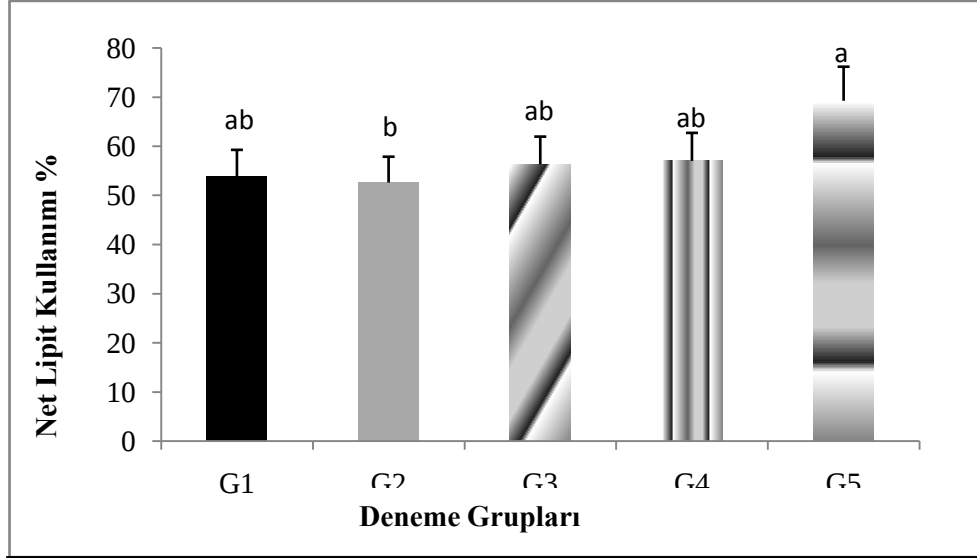
Şekil 4.8. Deneme sonucuna göre net protein kullanımı

Lipit etkinlik oranlarında ise (LEO) en düşük değerin, 0.96 ± 0.01 ile G3 grubunda belirlendiği, en yüksek değerin ise 1.41 ± 0.02 ile G5 grubunda olduğu ve diğer araştırma guruplarının bu değerler arasında dağılım gösterdiği saptanmıştır ($p < 0.05$) (Şekil 4.9.).



Şekil 4.9. Deneme sonucuna göre lipit etkinlik oranı

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre net lipit kullanımı (NLK) değerlerinde istatistiksel fark saptanmış ($p<0.05$), en yüksek NLK değeri 69.23 ± 3.42 ile G5 grubunda bulunmuştur. G2 grubuna ait NLK ise 52.58 ± 2.00 ile en düşük değere sahip olmuştur. Araştırmadaki diğer gruplarda ise istatistiksel olarak benzer sonuçlar çıkmıştır (Şekil 4.10.).



Şekil 4.10. Deneme sonucuna göre net lipit kullanımı

4.1.3. Besinsel Kompozisyon ve Somatik İndeksler

Deneme başlangıcında alınan balık örneklerinde kuru madde % 30.63 ± 0.28 , ham kül % 4.43 ± 0.33 , protein % 17.43 ± 0.27 ve lipit % 9.37 ± 0.38 olarak bulunmuştur. Başlangıç KSI ve VSI değerleri ise sırasıyla 1.03 ± 0.25 ve 3.39 ± 1.85 şeklindedir.

Deneme sonunda tüm vücut protein kompozisyonu gruplar arasında istatistiksel açıdan farklılıklar göstermiştir ($p<0.05$). Tüm vücut besinsel kompozisyonu Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Buna göre G5 grubunda ham protein oranı 17.23 ± 0.16 değeriyle diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Diğer gruplarda protein oranı sırasıyla 17.14 ± 0.33 (G3), 16.82 ± 0.22 (G4) ve 16.98 ± 0.30 (G1) olarak saptanmıştır. En düşük protein oranı ise 16.79 ± 0.14 ile G2 grubunda belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda yapılan analiz sonuçlarından elde edilen verilere göre gruplar arası lipit miktarlarında istatistiksel fark saptanmış ($p<0.05$), en yüksek lipit değeri 12.53 ± 0.62 ile G5 grubunda elde edilmiştir. G2 grubuna lipit oranı 9.52 ± 0.36 ile en düşük değere sahip olmuştur. Araştırmadaki diğer gruplarda ise istatistiksel olarak benzer sonuçlar saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Vücut Besinsel Kompozisyonu ve Somatik İndeks Değerleri

GRUPLAR						
	Başlangıç	1	2	3	4	5
Protein	17.43 ± 0.27	16.98 ± 0.30^{ab}	16.79 ± 0.14^b	17.14 ± 0.33^{ab}	16.82 ± 0.22^{ab}	17.23 ± 0.16^a
Lipit	9.37 ± 0.38	9.75 ± 0.31^{bc}	9.52 ± 0.36^c	10.19 ± 0.05^b	10.32 ± 0.11^b	12.53 ± 0.62^a
Kuru madde	30.63 ± 0.28	30.96 ± 0.59^b	30.93 ± 0.75^b	30.84 ± 0.52^b	31.43 ± 0.26^b	32.89 ± 0.49^a
Kül	4.43 ± 0.33	3.58 ± 0.35	3.58 ± 0.48	3.16 ± 0.23	3.69 ± 0.36	3.27 ± 0.36
KSI	1.03 ± 0.25	2.17 ± 0.58	2.05 ± 0.07	2.49 ± 0.21	2.22 ± 0.39	2.50 ± 0.51
VSI	3.39 ± 1.85	5.62 ± 0.31	5.45 ± 0.07	5.96 ± 0.28	5.36 ± 0.55	5.91 ± 0.64
TY	0.68 ± 0.12	0.72 ± 0.11^b	0.74 ± 0.13^b	0.58 ± 0.07^b	0.71 ± 0.09^b	1.07 ± 0.11^a

Araştırma sonunda balık vücudundaki kuru madde miktarları incelendiğinde, en yüksek kuru madde miktarının G5 grubundan elde edildiği (32.89 ± 0.49) ve G5 grubunun diğer araştırma gruplarından istatistiksel olarak farklı olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Ham kül oranları tüm gruplarda benzerlik göstermiş ve gruplar arasında istatistiksel açıdan farkın önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Deneme sonunda hesaplanan KSI, VSI ve TY değerleri çizelge 4.2’de verilmiştir. KSI ve VSI bakımından gruplar arasında istatistiksel fark bulunmazken ($p>0.05$), TY değerlerinde gruplar arasında istatistiksel açıdan farklılık saptanmıştır ($p<0.05$). En yüksek TY değeri 1.07 ± 0.11 ile G5 grubunda bulunmuştur.

4.2. Tartışma

Büyüme, genel anlamda uzunluk ve ağırlık artışı olarak kabul edilse de bu deyim, balıklar için ağırlık artışı anlamına gelmektedir. Vücut ağırlığının artışıyla enerji yeterliliğinin artışı bir sinonim olarak kullanılmaktadır (Hoşsu ve ark., 2003).

Yapmış olduğumuz çalışmada başlangıç ağırlıkları (BA) 10.70 ± 0.86 g olan bireylerin son canlı ağırlıklarına (SCA) bakıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan oluşan fark ($p < 0.05$) oluşmuş, 36.29 ± 0.33 g ile G5 grubu bireylerinin ağırlıkları, kontrol (G1) 130.51 ± 1.25 g ve diğer gruplara göre daha yüksek düzeyde çıkmıştır. Deneme başında (Aralık) 15.8 °C olan su sıcaklığı deneme sonunda 11.5 °C'ye düşmüş ve deneme süresince ortalama 13.8 °C olmuştur. Özellikle kış döneminde su sıcaklığına bağlı olarak balık türlerinin birçoğunun büyüme oranında düşüş gözlenmekle beraber çoğu türde ağırlık kaybı da meydana gelebilmektedir (Dobsen ve Holmes. 1994; Gall ve ark. 1992). Bu araştırmada balıklardaki ağırlık artışının, düşük su sıcaklığına rağmen, enginar yaprağı özünün en fazla kullanıldığı grupta (G5) istatistiksel olarak yüksek düzeyde meydana gelmiş olması nedeniyle, enginar yaprağı özünün kış koşullarında çipuraların büyütülmesinde faydalı olacağı söylenebilir.

Ticari bir firma olan BEDSON tarafından yapılan çalışmada enginar yaprağı özünün Atlantik Som (*Salmo salar* L.) balıklarının kilo alma dönemindeki etkileri araştırılmıştır. Aralık ayında 70 g olan kontrol bireyleri Nisan ayı sonunda 875 g'a, 69 g olan deneme bireyleri ise 1000 g ağırlığa erişmişlerdir (Anonim 2012). Uygulama grubu ile kontrol grubu arasında canlı ağırlık artışında 125 g'lık bir fark oluşmuştur. Som balıklarının istekleri arasında yer alan soğuk su koşullarında, enginar yaprağı özünün alabalık yemlerinde kullanılmasının ağırlık artışı bakımından yarar sağlayacağı bildirilmiştir. Bu çalışmada, daha büyük başlangıç ağırlığı, daha uzun deneme süresi ve büyük olasılıkla optimum su sıcaklığı civarında gerçekleştirilmiş olan yetiştiricilikle, deneme gruplarındaki fark dikkate değer düzeyde bulunmuştur. Som balıklarıyla ilgili olarak yapılmış olan bu çalışmanın sonuçları, çalışma sonuçlarımızı doğrular niteliktedir.

Dölger (2011) tarafından yapılan çalışmada Kuzeydoğu Akdeniz kökenli deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*) juvenillerinin farklı sıcaklık ve farklı tuzluluk kombinasyonlarında meydana gelen değişimleri araştırılmıştır. Çalışmada 15 °C sıcaklıkta ve ‰ 38 tuzlulukta başlangıç ağırlığı 33.6 g olan levrek bireyleri 5 haftalık besleme sonunda 50.1 g'lık final ağırlığına erişmişlerdir.

Porter ve ark. (1984) toprak havuzlarda çipuralar üzerinde yaptıkları çalışmada 20 °C su sıcaklığında günde 0.75 g ağırlık artışı ile bir yılda 245 g ağırlığa ulaştıklarını, büyümede sıcaklık kadar su kalitesinin de önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Alpbaz ve ark. (1991) düşük su sıcaklığı koşullarında tanklarda iki grup üzerinde yaptıkları 40 günlük bir çalışmada başlangıç ağırlıkları 105.35±3.81 g ve 110.64±6.02 g çipuraların 134.36±7.37 g ve 144.5±6.36 g'a ulaştıklarını rapor etmişlerdir.

Su sıcaklıklarıyla ilgili olarak yapılan diğer bir çalışmada Akbulut ve ark. (1999), levrek (*Dicentrarchus labrax*) balığının Karadeniz koşullarındaki deniz kafeslerinde büyüme performansını ve yetiştiricilik imkânlarını araştırmışlardır. Ekim ayında 20.2 °C'lik su sıcaklığında 20.1 g olan bireyler, Mart ayı sonunda 7.9 °C'lik deniz suyundaki kafeslerde 34.7 g ağırlığa erişmişlerdir. Doğu Karadeniz'de levrek balığının büyüme sezonunun sadece 6 ay kadar sürdüğü ve uzun süren açlık nedeni ile önemli kayıplar meydana geldiği rapor edilmiştir. Bu nedenle, Doğu Karadeniz koşullarında, özellikle su sıcaklığı, bu türün yetiştiriciliğini sınırlayan önemli bir faktördür ve su sıcaklığının deneme süresince başlangıç sıcaklığına göre düşük olması ağırlıkların düşük olmasında etkili olmuştur.

Yapılan çalışmalar su sıcaklığının balıkların metabolizması üzerinde etkili olduğunu, yem alımı ve büyüme oranlarının su sıcaklığı bağlı olarak değiştiği göstermektedir. Araştırmamızda, enginar yaprağı özü ilave edilerek hazırlanan yemler ile beslenen çipuralarda kış koşullarında su sıcaklığının ortalama 13.8 °C olduğu dönemlerde büyümenin gerçekleştiğini ve en yüksek enginar yaprağı özü ilave edilen grubun (G5), kontrol (G1) grubu ve diğer gruplara göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu sonuçların, enginar yaprağı özünün düşük su sıcaklığı koşullarında olumlu etkiler yarattığı sonucunu ortaya koymaktadır.

Son yıllarda bitkisel ve doğal yem katkı maddeleri ile yapılan çalışmalar artmış ve çeşitlenmiştir. Bitkisel özlerle yapılan çalışmalardan Nargis ve ark. (2011), başlangıç ağırlığı 0.129 g olan Hint sazanı (*Labeo rohita*)’nda 90 gün süresince sarımsak (*Allium sativum*) özü (SÖ) ve hayıt (*Vitex negundo*) otu özünü (HÖ) içeren yemleri denemişlerdir. Deneme sonunda gruplara ait erişilen % ağırlık kazancı sarımsak özü grubunda 0.98, hayıt özü grubunda 0.94 ve kontrol grubunda ise 0.53 olarak bulunmuştur.

Araştırmalarda, kontrol grubunun deneme gruplarının çok gerisinde kaldığı görülmektedir. Bitkisel özler ile denenen gruplarda ağırlık artışı kontrol grubuna göre etkili olmuştur. Yaptığımız araştırmada son canlı ağırlık değerlerine baktığımızda 2 g/kg enginar yaprağı özü eklediğimiz grubun (G5) kontrol ve diğer gruplara göre daha etkili olduğu saptanmıştır ve bu sonuçlar enginar ile yapılan önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Belirli bir yetiştirme koşulunda stoklanan balıkların büyüme potansiyellerini doğru tahmin etmek enerji veya günlük verilecek yem miktarını doğru hesaplamada öncelikli bir durumdur. Bu amaç için genelde kullanılan formül ise Spesifik Büyüme Oran (SBO)’ıdır. SBO, çoğu araştırmacı tarafından yaygın olarak balıklarda büyüme oranı olarak tanımlanmaktadır (Metailier. 1986; Hoşsu ve ark.. 2003).

Baki ve ark, (2010), başlangıç ağırlıkları 67.66g olan levrek bireyleri üzerinde yaptıkları çalışmada, 90 gün boyunca sürdürülen denemede farklı sıcaklıkların etkilerini araştırmışlardır. Su sıcaklığının 9.3°C olduğu sıcaklıkta balıkların 68.22g ağırlığına ulaştığını ve spesifik büyüme oranının % 0.01 ve yem değerlendirme oranının % 8.34 olduğunu bulmuşlardır. 10.6 °C’ de balıkların 81.49 g ağırlığa ulaşmış olduklarını ve spesifik büyüme oranının % 0.2 ve yem çevirim oranının 1.92 olduğunu bulmuşlardır.

Nargis ve ark. (2011)’ın hint sazanlarında, 24 - 25 °C’de yaptıkları çalışmada, bitki kullanımının oluşturduğu gelişim performansı farkları belirgin bir şekilde vurgulanmıştır. SBO, sırasıyla sarımsak özü (SÖ) grubunda 0.85, hayıt otu özü (HÖ) grubunda 0.83 ve kontrol (C) grubunda 0.72 olarak ortaya konmuştur. SBO’nun kontrol grubuna göre sarımsak özü ve hayıt özü gruplarında yüksek çıkmasının

sebebinin yüksek su sıcaklığında Hint sazanının daha iyi yem kullanımına sahip olduğu ve yemde bulunan bitkisel özlerin daha etkili kullandığına dayandırılmıştır.

Yaptığımız çalışmada ele alınan spesifik büyüme oranı (SBO)'nda gruplar arasında istatistiksel açıdan farklılıklar saptanmıştır ($p<0.05$). En yüksek SBO 1.63 ile G5 grubunda oluşurken, G4 grubunda 1.43 oranında, kontrol (G1) grubunda ise 1.39 şeklinde gerçekleşmiştir. Bu sonuca göre, enginar yaprağı özünün balıkların büyümesi üzerine etkili olduğu ve böylece balığın aldığı yemi daha iyi değerlendirip büyümeye harcadığı söylenebilir.

İdeal yem tüketim oranı, YÇO'nun minimum olduğu değer olarak kabul edilmekte ise de, maksimum büyüme oranı yem tüketimi ile artmaktadır (De Silva ve Anderson, 1995).

Bilindiği gibi balıkların metabolizması düşük sıcaklıklarda yavaşlamakta, yem alımı azalmakta ve dolayısıyla enerjilerini sadece yaşamda kalmak için kullanmaktadırlar (Çetinkaya, 1995). Genel olarak YÇO ifade edilen yem dönüşüm oranı yemin ete dönüşüm oranı olarak bilinmektedir. YÇO, yani yem dönüşüm oranı, balıklarda gelişim performansını belirlemede en çok kullanılan belirteçlerden birisidir.

Nya ve Austin (2009) Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerine % 0 (kontrol); 0.05, 0.1, 0.5 ve 1.0 Zencefil (*Z. officinale*) eklemişlerdir. 14. günün sonunda % 0.5 zencefil eklenmiş grupta, kontrol (%0) grubuna göre yem çevriminin ve büyümenin arttığını tespit etmişlerdir.

Temelli ve ark, (1991) çipuralar üzerinde yaptıkları besleme çalışmasında 10–30 g ve 100–130g'lık iki grupta çalışılmış ve birinci grupta 20–26 °C'de vücut ağırlığının % 1.4–1.7'si arasında yemleme ile 3 ay sonunda 15.38 g'dan 27 g'a ulaştıklarını, ikinci grupta ise % 1–2 arasındaki yemleme ile 110.6 g'dan 144.5 g'a ulaştıklarını bildirmişlerdir. Baki ve ark, (2010) levrekler ($67.66\pm1.55g$) üzerinde yaptıkları yıllık büyüme oranlarının incelenmesi çalışmasında; YÇO'nı 10 °C'de 1.96 ve 22 °C'de 1.78, 19.9 °C'de ise 1.13 olarak bulmuşlardır.

Zanuy ve Carillo (1985), levrek balığının hem deniz suyu hem de acı suda yem değerlendirme oranının 1.5 ile 3.0 arasında olduğunu bulmuştur. Bahsedilen araştırmalarda bir çok deniz balığında, özellikle çipura ve levrekte yem çevirim

oranının genelde 1.2 ile 3 arasında olduğu söylenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen verilere göre en düşük değer G5'te (1.31) gerçekleşmiş ve kontrol grubunda (G1) ise 1.55 değeri saptanmıştır. Bu bulgu, enginar yaprağı özünün çipura balığının yemi daha iyi kullanmasını sağladığının bir göstergesi olabilir.

BEDSON firmasının yaptırdığı bir çalışmada ise enginar (*Cynara scolymus* L.) yaprağı özünün tilapya (*O. niloticus* x *O. aureus*)'da gelişim ve *Aeromonas hydrophila*'ya karşı direnç üzerindeki etkileri denenmiştir. Yemlere 0 mg/kg (Kontrol), 150 mg/kg (G1), 300 mg/kg (G2) ve 600 mg/kg (G3) seviyelerinde eklenen enginar tozu denemesinde YÇO sırasıyla 1.48 (kontrol), 1.43 (G2), 1.38 (G3) ve 1.33 (G4) şeklinde oluşmuştur. Buna göre EYÖ'nün, YÇO'nı iyileştirdiği ve yüksek seviyelerde denenmesinin daha etkili olduğu ortaya çıkmaktadır. Yapılan diğer çalışmada, EYÖ karaciğer zararı görmüş tilapyalarda denenmiştir. Kontrol grubu, Aflatoksin B (100mg/kg) ile hazırlanmış deneme grubu ise Aflatoksin B ve enginar özü (100mg/kg + 300 mg/kg) ile hazırlanmıştır. Çalışmanın sonucunda EYÖ'nün, YÇO'nı azaltmasının yanında aynı zamanda bağışıklık sistemini güçlendirici etkisini de ortaya koymuştur (Anonim, 2012).

BEDSON firmasının yaptığı diğer bir çalışmada da enginar yaprağı özünün. YÇO'nı iyileştirdiği kontrol grubunda 1.16 olan değer deneme gruplarında 1.08 olduğu belirtilmiştir. Bu da çalışmamız sonuçları ile paralellik göstermektedir (Anonim 2012). Atıcı (2012), yaptığı çalışmada farklı seviyelerde (0, 1, 2, 3 ve 4 g/kg) enginar özlü yemlerle beslenen levreklerin büyüme performansları ve vücut kimyasal kompozisyonları incelenmiştir. Ortalama başlangıç ağırlıkları (BA) 23 ± 1.35 g olan yavru bireyler, su sıcaklığının ortalama $13.8 \pm 0.50^{\circ}\text{C}$ olduğu çalışmada, Yem Çevirim Oranı (YÇO) 'nın 4 g/kg lık grupta, 2.16 değer ile diğer gruplara oranla daha iyi olduğu belirtmiştir. Bu çalışmalar da bulunan rakamlar, yapmış olduğumuz araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Huisman ve ark. (1979) bir yaşında olan sazanlarda yaptığı çalışmada yemdeki gereksinim duyulan protein seviyesinin sıcaklıkla değişiklik göstermediği şeklinde bir bulguya ulaşmıştır. Bu durum Hidalgo ve ark (1987)'nin yaptığı çalışmayı da desteklerken, levreklerde 15°C 'de, 20°C 'ye göre protein sentezi için daha fazla enerjiye gereksinim duyulması konusunu ortaya koymaktadır. Bunun

ötesinde Garin ve Demael (1979) ve Covey ve Luquet (1983)'de de bahsedildiği gibi, düşük sıcaklıklarda karbonhidratların proteinler üzerine “sparing action” denilen ve “tasarruf etkisi” olarak anlaşılabilecek bir etkiye sahip olabileceği görünmektedir.

Protein etkinlik oranı (PEO) deneme periyodunda kazanılan canlı ağırlığın (g) yemle alınan ham proteine oranından hesaplanmasıdır (Skalli ve ark., 2004; Turchini ve ark., 2011). Gruplar arasındaki PEO’nda istatistiksel açıdan bir fark oluşmuş, ($p<0.05$), en yüksek PEO 0.50 ile G5’te bulunmuştur. Kontrol (G1) grubunun PEO’nı ise 0.39 olarak saptanmıştır. Burada G4 grubu PEO değerinin, yüksek grup olan G5’e yakın olması ve kontrol grubun’dan yüksek olmaları enginar yaprağı özünün işlevselliği ile ilişkilendirilebilir. Deneme periyodunca kazanılan vücut protein kazancı (g) yemle alınan net protein kullanımı (NPK) ile hesaplanır (Steffen, 1989). Buna paralel olarak net protein kullanımında istatistiksel açıdan bir fark oluşmuştur ($p<0.05$). En yüksek net protein kullanım değeri 33.91 ile G5’te oluşurken, en düşük G2’de saptanmıştır. Diğer deneme grupları arasında farklılık bulmadığı bu değerlerin G5’e yakın olduğu gözlenmiştir.

Net lipit kullanımında istatistiksel açıdan gruplar arasında farklılıklar oluşurken ($p<0.05$), net protein kullanımına paralel sonuçlar bulunmuştur. Termal büyüme katsayısına bakıldığında gruplar arası istatistiksel farklılıklar ($p<0.05$) oluşmuş ve en yüksek değerin G5’te olduğu saptanmıştır. Buradaki gruplar arası istatistiksel farklılıklar, sıcaklığın bütün deneme gruplarında aynı olması (13.8 °C) ve termal büyüme katsayısının gruplar arasında farklılıklar göstermesi nedeniyle, alınan yemin değerlendirilme oranlarındaki farklılıklarla yorumlanabilir. Bu farklılık, yemlere enginar yaprağı özü ilavesinin kış koşullarında etkili bir büyüme gösterdiğinin göstergesi olarak ifade edilebilir. Buna ek olarak, optimum su sıcaklıklarında da büyümenin ve yemden yararlanmanın olumlu sonuçlara ulaşılabilceği düşünülmektedir.

Atıcı (2012), 13 °C su sıcaklığında levrek balıkları ile yaptığı çalışmada, en yüksek PEO’nı 1.03 ± 0.05 ile G4’te (3g/kg EYÖ), en düşük PEO’nı ise 0.97 ± 0.03 ile G2 (1g/kg EYÖ) grubunda, saptamıştır. Aynı çalışmanın en yüksek NPK değeri 37.08 ± 0.56 ile G5 (4g/kg EYÖ)’te oluşurken, kontrol grubuna ait NPK’nın ise

34.12±0.39 ile en düşük değere sahip olduğunu söylemiştir. Yapılan çalışmada verilen yaptığımız çalışmadaki sonuçları doğrular niteliktedir.

Çalışma sonunda yapılan analizlerden elde edilen veriler incelendiğinde, tüm vücut besinsel kompozisyonlarında gruplara ait protein, yağ ve kuru madde miktarları arasında istatistiksel açıdan bir fark oluşmuştur ($p<0.05$). Deneme gruplarındaki bireylere ait en yüksek protein miktarı 17.23 ile beşinci grup (G5) bireylerinde görülürken, diğer deneme gruplarında G5 ile yakın sonuçlar elde edilmiştir. Yüksek yağ miktarı 5.64 ile G5 grubunda gözlenmiş, en düşük yağ miktarı ise G2 grubunda saptanmıştır. Elde edilen bu parametreler, enginar yaprağı özü seviyesi yüksek olan gruba ait bireylerin, yemde ki protein ve yağı değerlendirdiği ve buna karşılık vücuttaki dönüşümünün de daha yüksek seviyelerde olduğunu göstermektedir.

Sindirim seviyesi hakkında Hidalgo ve ark, (1987)'nin yaptıkları deneme; levreklerin serbest yemlenmeleri sırasında besinlerin sindiriminin 20 °C'de 15 °C'ye göre daha hızlı olduğu şeklinde bir sonucu ortaya koymuştur. Cowey ve Luquet (1983) sıcaklık değişimi ile protein sentez oranında bir değişim olmasının yanı sıra, protein depolamada bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir.

Ibarz ve ark. (2007) çipuralarda yaptıkları çalışmada, 8 °C gibi düşük sıcaklıklarda enerji rezervlerinin kullanımı ve lipit metabolizmasındaki değişimleri incelemişlerdir. Su sıcaklığının 14 °C'den 12 °C'ye düşürülmesi ile bu türün besin alımının durdurduğunu ve vücut ağırlıklarında % 18'lik bir düşüşün meydana geldiğini bildirmişlerdir. Su sıcaklığının 8 °C'ye kadar düşmesi ile de vücut ağırlıklarında % 6.3'lük bir düşüş tespit edilmiştir. Buna ek olarak periviseral yağlarda da oransal olarak % 60'lık bir azalma gözlenmiştir. Aynı çalışmada tüm grupların kas kompozisyonunda yüzdesel olarak önemli bir değişiklik görülmezken, lipit içeriklerinde 0. ve 7. günler arası bir düşüş gözlemlenmiştir. Özellikle bu dokular için önemli bir enerji deposu olan apolar lipitlerde 8 °C grubunda, 12 °C ve 14 °C gruplarında gözlemlenen düşüşten daha fazla miktarda bir düşüş tespit edilmiştir. Ayrıca tüm gruplarda kasların lipit içeriğinde bir düşüş söz konusudur ve tüm yağ asitlerinin apolar türleri oransal olarak etkilenmiştir.

Bahsedilen sonuçlara göre yüksek sıcaklıklarda sindirimin daha iyi olabileceği, bizim çalışmamızda olduğu gibi, düşük sıcaklıkta sindirimin az olduğunu fakat buna rağmen olumlu sonuçların elde edildiği saptanmıştır. Elde edilen bulgular ve önceki araştırmaların sonuçlarına dayanarak, araştırmamızın optimum su sıcaklıklarında yapılmasıyla daha iyi sonuçlar alınabileceği düşünülmektedir.

Karaciğer kütlesinin artışı olarak tanımlanabilen KSI, üreme dönemi hariç her periyot boyunca enerjinin karaciğere düşen kısmını görmemize yardımcı olur (Nunes ve Hartz, 2001). Balıklar enerjiyi kas dokularında depolamaktadır, ancak enerji fazla olduğu zaman vücut tarafından karaciğerde glikojen olarak depolanmaktadır. Bu sebepten dolayı karaciğerin oransal büyüklüğü beslenme durumu ile büyüme hızının bir indeksi olarak görülmektedir, ihtiyacı olan kadarı vücut dolaşımına katılır kalan kısmı ise depo edilir (Halver ve Hardy, 2002). Balıklarda beslenme aktiviteleri, yüksek enerji depolanmasının bir göstergesi olan KSI kullanılarak değerlendirilmiştir (Cheng ve ark., 2005).

Ibarz ve ark, (2006) çipuralarda (*Sparus aurata*) aç kalma ve açlık süresince düşük sıcaklığının (14 °C) etkisini araştırmışlardır. 14 °C’de üç hafta boyunca aç bırakılan çipuraların vücut ve karaciğer ağırlıklarında azalma ve buna ek olarak düşük miktarda da olsa protein, lipid ve glikojen miktarlarında artış gözlemlenmiştir. Diğer bazı çalışmalarda da benzer şekilde, açlık periyodu boyunca, sıcaklıktaki düşüş ile, çipuraların karaciğer dokularında lipidlerin depo edildiğini bildirilmiştir (Ibarz ve ark, 2005).

Ticari bir firma olan BEDSON’nun tilapya üzerine yaptığı çalışmada, enginar yaprağı özü verilen tilapyalarda karaciğer yağları belirgin bir şekilde daha düşük oluşmuş ve safra asit salgısı artmıştır. Daha yüksek protein seviyesi bulunmuş ve daha düşük mortalite gözlenmiştir (Anonim, 2012).

Viseral Somatik İndeks (VSI), iç organların ağırlığının tüm vücut ağırlığına oranıdır. Genellikle verilen besinin viseral organlar üzerine etkisini saptamak için kullanılır (Cheng ve ark., 2005). Denemeye ait VSI değerlerine bakıldığında, gruplar arasında istatistiksel açıdan farklılık oluşmamıştır ($p>0.05$). Böylelikle, bu sonuç,

balıklara verilen enginar özlü yemin viseral yağlanma üzerinde etkili olmadığını düşündürmektedir..

Atıcı (2012) levrekte yaptığı çalışmada, en yüksek KSI değerine 1.92 ile G1 (kontrol) grubunda, en düşük değere ise 1.51 ile G4 (3g/kg EYÖ) grup bireylerinde rastlamıştır. Ayrıca KSI değeri düşük olan G4 (1.51) ve G5 (4g/kg EYÖ) grubu (1.76) değerlerini saptamıştır. Aynı çalışmada TY'a ait düşük değerlerin özellikle 1.61 ile G4 grubunda ve 1.87 ile G5 grubunda olduğunu söylemiştir.

Karaciğerdeki yağ oranının artışı balık KSI değerinin artmasına neden olur (Robaina ve ark., 1998). Denme sonunda elde edilen KSI değerlerine bakıldığında, enginar yaprağı özünün karaciğer üzerinde etkisinin olmadığı söylenebilir. Enginar yaprağı özü her ne kadar KSI üzerine etkili olmasa da büyüme, yem değerlendirme ve vücut kompozisyonu üzerine etkili olmuştur. Toplam yağ açısından en yüksek değer 1.07 ile G5 (2g/kg enginar yaprağı özü)'te saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar, EYÖ'nün yeme ilavesinin yemden yararlanmayı artırırken, bir miktar enerji amacıyla yağ depolanmasına da yardımcı olduğunu göstermektedir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Son yıllarda ülkemizde balık yetiştiriciliği ve balık çiftlikleri giderek artmaya başlamış ve bunun paralelinde maksimum kazanç ile birlikte kaliteli ürün eldesi zorunlu hale gelmiştir. İşletmelerde başarının sağlanması ve sürdürüle birliklerinin devamı için en düşük girdi ile maksimum verim elde etmek zorundadırlar. Aynı zamanda, yetiştiricilik işletmelerinin en büyük girdisi olan yem giderinin azaltılması önemli bir konudur. Bu amaçla, balığın yemden yararlanma düzeyinin yüksek ve hazırlanan yemlerin balığın isteğini tam anlamıyla karşılayacak şekilde ve ucuz maliyetli olması gerekmektedir.

Bu nedenle bu araştırmada farklı seviyelerde (0, 0.5, 1, 1.5, ve 2 g/kg yem; G1, G2, G3, G4 ve G5) enginar (*Cynara scolymus* L.) yaprağı özü içeren yemlerle beslenen çipura (*Sparus aurata*)'ların büyüme performansları ve vücut kimyasal kompozisyonları üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Sonuçlar ele alındığında, büyüme ve yem parametreleri, vücut kimyasal kompozisyonları ve toplam yağa ait en iyi değerler G5 grubu bireylerinde elde edilmiştir.

Deneme sonunda elde edilen veriler göz önünde bulundurulduğunda genel olarak verilebilecek sonuçlar ve öneriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Yem Çevirim Oranı değerlendirildiğinde, en olumlu sonuç enginar yaprağı özü (EYÖ) seviyesi (2g/kg) yüksek olan (G5) beşinci grupta (1.31) gözlenmiş ve kontrol (G1) grubunda bu değer 1.55 olarak saptanmıştır. Yemi değerlendirmede ve ticari bir işletmenin yemden ekonomik anlamda kazanç sağlamasında G5 grubunun yem değerlendirme seviyesinin yetiştiricilik sektöründe faydalı olabileceği belirlenmiştir.
2. En iyi Termal büyüme katsayısı en iyi grup olan G5 grubunda (80.24 ± 0.76) saptanmıştır. Diğer deneme grupları 60.50 ile 69.08 arasında değişim göstermiştir. Bu sonuçlar, kış şartlarında rasyonlara 2g/kg oranında EYÖ kullanılabilirliğini göstermiştir.

3. Araştırmanın düşük sıcaklıklarda yapıldığı göz önünde bulundurulduğunda EYÖ'nün optimum ve yüksek sıcaklık koşullarında denemeye değer bir katkı maddesi olduğunu işaret etmektedir.
4. Lipit etkinlik oranı ile protein etkinlik oranlarında istatistiksel olarak farklılıklar saptanmıştır ($p<0.05$). En yüksek değerler 2g/kg EYÖ eklenmiş yemlerle beslen son grupta (G5) gözlenmiştir. Araştırmada NPK ve NLK değerlerinde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Balığın aldığı yemi iyi değerlendirmesi vücut kompozisyonlarında da protein yağ açısından dengeli bir profil çizmesi yetiştiricilik sektörü ve insan tüketimi açısından önemlidir. Bu nedenle EYÖ'nün yemlere belirli oranlarda eklenmesinin ticari çipura yetiştiriciliğinde faydalı olacağı kanısına varılmıştır.
5. Gruplara ait besin kompozisyonları değerlendirildiğinde protein ve lipit içerikleri açısından da en iyi değerlerin G5 (2g/kg EYÖ) grubunda olduğu gözlenmiştir. Yetiştiricilikte yemdeki proteinin büyüme için kullanımı esastır ve dolayısıyla balık vücudunda protein miktarının yüksek olması arzulanmaktadır. Elde edilmiş olan sonuç, bu amaca hizmet edildiğini göstermektedir.

Bu araştırmada, yemin etkili olarak kullanımı, yemden ekonomik anlamda kazanç sağlanmasında ve büyüme performansı açısından G5 grubu en verimli sonuçlar elde edilmiştir. İleride yapılacak çalışmalarda optimum su sıcaklıklarında ve ticari boylarda yetiştiricilik aşamalarında EYO'nun etkilerinin ortaya konması önemli katkılar getirecektir.

KAYNAKLAR

- ABDEL-SALAM, A.M., AMMAR, N., ABDEL-HAMID, A.Z., 2008. Effectiveness of probiotic labneh supplemented with garlic or onion oil against *Schistosoma mansoni* in Infected mice. Int. J. Dairy Sci., 3: 97-104.
- ABDEL-TAWWAB, M., AHMAD, H.M., SEDEN, M.E., SAKR, S.F.M., 2010. Use of Green Tea, (*Camellia sinensis* L.), in Practical Diet for Growth and Protection of Nile Tilapia, (*Oreochromis niloticus* L.), Against *Aeromonas hydrophila* Infection. Journal of The World Aquaculture Society. Vol.41, No.S2.
- ABDO, M. A. Z., RADWAN, N. L., SELIM, A. N., 2007. The Effect of Artichoke Leaves Meal on the Utilization of Dietary Energy for Broiler Chicks. International Journal of Poultry Science, 6 (12): 973-982.
- ADAMS, M. A., JONSEN, P. B., HONG-QI, Z., 1988. Chemical Enhancement of Feeding for the Herbivorous Fish *Tilapia zillii*. Aquaculture, 72: 95-107.
- ADRON, J. W., MACKIE, A. M., 1978. Studies on the Chemical Nature of Feeding Stimulants for Rainbow Trout, J. Fish Biol., 12: 303-310.
- ADZET, T., CAMARASA, J., LAGUNA, J.C., 1987. Journal of Natural Products 50 (4); 612-617.
- ALP, M., KAHRAMAN, R., 1996. Probiyotiklerin Hayvan Beslemede Kullanılması. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 22(1): 1-8.
- ALPAZ, A. G., ÖZDEN, O ve KORKUT, A. Y., 1991. Düşük su sıcaklığı Koşullarında Çipura (*Sparus aurata* L. 1758) Balığının Yemden Yararlanma ve Gelişme Özellikleri, E.U. Su Ürünleri Dergisi, 8:29-30.
- ANDERSON, S., 2000. Salmon Color and Consumer, International Institute of Fisheries Economics and Trade, 2000. 1-4.
- ANONİM, 2012. <http://medicavet.com/index.php?pagk> , 13.07.2012.
- ANONİM, 2013a. <http://www.salmonchile.cl/salmociencia/001/art4-1.pdf> 23.07.2013.
- ANONİM, 2013b. <http://www.marlin.ac.uk/speciesfullreview.php?speciesID=3161>

19.07.2013.

- AOAC, 1990. Association of Official Analytical Chemists, Official methods of analysis, 15th edition. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA.
- ARIPINAR, D., SULUN, N, 2005. Ruminantlarda probiyotiklerin kullanımı ve rumene etkileri. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 11(1): 93-98.
- ARIMAN, H., ARAS, N.M., 2001. Hormon Etkisine Sahip Yem Katkı Maddelerinin Balık Yetiştiriciliği Açısından Değerlendirilmesi, XI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildirileri, Hatay, 947-950.
- ATICI, 2012. Farklı Oranlarda Enginar (*Cynara scolymus L.*) Yaprağı Özünü kullanan yemlerle beslenen levrek (*Dicentrarchus labrax L.*)'lerin, Büyüme Performansı ve Vücut Kimyasal Kompozisyonlarının Belirlenmesi, Çukurova Üniversitesi, Yüksek lisan tezi, 2012. Adana., 67 sayfa.
- AYBAL, N. Ö., 2001. Klinoptilolitin Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yemlerinde Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 56s.
- BALL, A., 2000. The New Research in Poultry Feeding After The Ban of Growth Promoters. V. Uluslararası Yem Kongresi ve Fuarı, Antalya, 87-93.
- BAKI, B., KORKMAZ, M., 2010. Orta Karadeniz kıyısındaki (Sinop) deniz levreğinin (*Dicentrarchus labrax L.*, 1758) yıllık büyüme oranlarının incelenmesi üzerine bir araştırma. Fırat Univ. Journal of Science, 22: 55-59.
- BAYRAKTAR, K., 1981. Sebze Yetiştirme, Cilt III. Kültür Sebzeleri, E.Ü.Z.F. Yayınları, No: 169.
- BAYTOP, A., 1991. Farmasötik Botanik *İÜEF yayınları İstanbul* S. 255-56, 229.
- BEKLEVIK, G., POLAT, A., 2001. DL-Alanin ve Betain Katkılı Yemlerin Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Fingerliklerinin Büyüme ve Vücut Besin Madde Bileşenlerine Etkileri. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 25: 301-307.
- BETERO, A., 1981. Boll-Chim-Farm 120:49-54.

- BİRİNCİOĞLU, S. S., AYDOĞAN, A., AVCI, H., 2009. Güllük körfezinde toplu ölen çipuralarda (*Sparus aurata*) makroskobik ve mikroskobik bulgular. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Rize.
- BIANCHINI, F., CORBETTA, F., PISTOIA, M., 1985. Le Piante Della Solute. 30-186.
- BLINGH, E.G., DYER, W.J., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian Journal of Biochemistry, Physiology, 37: 911-917.
- BONANNO, A., ALICATA, M. L., ALABISO, M., LETO, G., 1994. Dried Artichoke Bracts in the Feeding of Meat Rabbits. Rivista-di-Coniglicoltura, 31: 35-40.
- BONOMI, A., 2001. Dehidrated Artichoke Leaves in Feed for Small Species. Informatore-Agrario. 57: 41-43.
- BORGUEZ, A., CERQUEIRA, V. R., 1998. Feeding Behavior in Juvenile Snook, *Centropomus undecimalis*, I. Individual Effect of Some Chemical Substances. Aquaculture, 169: 25-35.
- BOUJARD, T., GELINEAU, A., COVES, D., CORRAZE, G., DUTTO, G., GASSET, E., KAUSHIK, S., 2004. Regulation of feed intake, growth, nutrient and energy utilisation in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed high fat diets. Aquaculture 231: 529-545.
- BRETT, J.R., GROVES, T.D.D., 1979. Physiological energetics. In: Hoar, W.S., Randall, D.J., Brett, J.R. (Eds.), Fish Physiology. Bioenergetics and Growth, vol. 8. Academic Press, New York, pp. 279– 352.
- BROMAGE, N. R., Roberts, R. N., 1995. Broodstock management and egg and larval quality. Blackwell Science. 168: 26-34.
- BRUSLE, J. ve ANADON, G. G., 1996. The structure and function of fish liver. In: Fish Morphology, (eds) J.S.D. Munshi & H.M. Dutta. Science Publishers Inc. CRC pres. 77-83.
- CARTER, C.G., HOULIHAN, D.F., KIESSLING, A., MEDALE, F., JOBLING, M., 2001. Physiological effects of feeding. In: Houlihan, D.F., Boujard, T.,

- Jobling, M. (Eds.), Food Intake in Fishes. Blackwell Scientific, Oxford, pp. 297– 331.
- CHAMBARLAİN, G.W., 1993. Aquaculture Trends and Feed prolection. World Aquaculture, 24 (1):19-29.
- CHENG, C.A., CHEN, Y.C., LIOU H.C., CHANG F.C., 2005. Effect of Dietary Protein and Lipids on Blood Parameters and Superoxide Anion Production in the Grouper, *Epinephelus coioides* (Serranidae: Epinephalinae), Pg. 2- 23, Depertmant of Aquaculture, National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan.
- COMPANY, R., CALDUCH-GINER, J.A., KAUSHIK, S.J., PEREZSANCHEZ, J.,1999. Growth performance and adiposity in gilthead sea bream (*Sparus aurata*): risks and benefits of high energy diets. Aquaculture,171: 279-292.
- COWEY, C.B., LUQUET, P. 1983. Physiological basis of protein requirements of fishes. Critical analysis of allowances. In: Protein Metabolism and Nutrition. Symp. Int. Me'tabolisme et Nutrition Azote's, Clermont - Ferrand _France., INRA publ., Vol. 1, 365–384.
- ÇALIK, M., 1997. *Cynara scolymus* L'nin Fitoterapide'ki Önemi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- ÇELİK L, 2007. Kanatlı hayvanların beslenmesinde verim artışı sağlayıcı ve ürün kalitesini iyileştirici doğal-organik etkilil maddeler. Yem Magazin, 47: 51-55.
- ÇETİNKAYA, O., 1995. Balık Besleme. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın no:9, 135s, Van.
- DEMİR, O., 1997. Lipid kaynakları ve lipid düzeyleri farklı rasyonların gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın büyüme-gelişme ve yağ asidi bileşimine etkileri. S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstit., Doktora Tezi, 72 s.
- DE SILVA, S. S., ANDERSON, T. A., 1995. Fish Nutrition in Aquaculture, 319 p. Chapman & Hall Series. London.
- DIAS, J., HUELVAN, C., DINIS, M. T., METAILLER, R., 1998. Infulence of Dietary Bulk Agents (Silica, Cellulose And Naturel Zeolite) On Protein

- Digestibility, Growth, Feed Intake And Trakit Time in European Seabass (*Dicentrarchus Labrax*) Juveniles, *Aquatic Living Resource*, 11 (4): 219 - 226
- DIAS, J., ARZEL, J., CORRAZE, G., KAUSHIK, J., 2001. Effects of Dietary L-carnitine Supplementation on Growth and Lipid Metabolism in European Sea bass (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture Research*, 32 (Suppl. 1): 206-215.
- DOBSON, S.H., HOLMES, R.M., 1984. Compensatory Growth in the Rainbow Trout, *Salmo gairdneri*, Richardson, *Journal Fish Biology* 25: 649-656.
- DÜĞENCİ, S., ARDA, N., CANDAN, A., 2003. Some Medical Plants as Immunostimulant for Fish. *Journal of Ethnopharmacology*; 88 : 99-106.
- DÜLGER, N., KUMLU, M., TURKMEN, S., ÖLÇÜLÜ, A., EROLDOĞAN, O.T., YILMAZ, H.A., ÖÇAL, N., 2012. Thermal tolerance of European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) Juveniles Acclimated to Three Temperature Levels. *Journal of Thermal Biology*, 37: 79-82.
- EDELMAN, J., JEFFORD, T.G., 1964. The metabolism of fructose polymers in plants. 4. Beta fructofuranosidases of tubers of *Helianthus tuberosus*. L. *Biochem. J.*, 93: 148-161.
- ELLIOTT, J.M., 1982. The effects of temperature and ration size on the growth and energetics of salmonids in captivity. *Comp. Biochem. Physiol.* 73B: 81–91.
- EL-SAYAAD, G. A. E., EL-MAHDY, M. R., SOLIMAN, A. S., 1995. Artichoke Bracts as a Food Processing Waste Product in Growing Rabbit Diets. *Egp. J. Rabbit Si.*, 5: 125-133.
- FARNWORTH, E. R., JONES, J. D., MODLER, H. W., CAVE, N., FUCHS, A., 1993. The Use of Jerusalem Artichoke Flour in Pig and Chicken Diets. Inulin and Inulin Containing Crops. (Proceedings of the International Congress on Food and Non-food Applications of Inulin and Inulin-Containing Crops, Wageningen, Netherlands, 17-21 February 1991), 385-389.

- FIRAT, K., SAKA, Ş., ÇOBAN, D., 2004. Türkiye’deki Levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Larva Üretim Tesislerinin Anaç Yönetim Teknikleri, *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi*, Sayı (1-2): 123-128
- FOLEY, PA., KENNY, DA., CALLAN, JJ., BOLAND, TM., O’MARA, FP. 2009. Effect of DL-malic acid supplementation on feed intake, methane emission, and rumen fermentation in beef cattle. *J Anim Sci*, 87: 1048-1057.
- FOUNTOULAKI, E., VASILAKI, A., HURTADO, R., GRIGORAKIS, K., KARACOSTAS, I., NENGAS, I., RIGOS, G., KOTZAMANIS, Y., VENOU, B., ALEXIS, M.N. 2009. Fish oil substitution by vegetable oils in commercial diets for gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.); effects on growth performance, flesh quality and fillet fatty acid profile: Recovery of fatty acid profiles by a fish oil finishing diet under fluctuating water temperatures. *Aquaculture Volume 289, Issues 3-4, Pages 317-326*.
- FOURY, C., 2000. Advantages and difficulties relating to F1 varieties. . IV International Congress on Artichoke, October 17-21. Valenzano- Bari, Italy, 2000. Abstract.
- GALL, G. A. E., CRANDELL, P. A., 1992. The rainbow trout. *Aquaculture*. 100:1-10. Amsterdam.
- GARIN, D., DEMAEL, A., 1979. Metabolisme glucidique et intermediaire. In: *La Nutrition des poissons. Actes Colloq. CNRERNA, CNRS, Paris*, pp. 185-213.
- GÜL, M. A., ALÇİÇEK, A., TUMER, S., 2001. Research on Silage Possibility and Feeding Value of Artichoke Stalks with Leaves. *Anadolu*, 11: 20-32.
- HALVER, J., HARDY, W.R., 2002. *Fish Nutrition*, Academic Press., Elsevier Science, Third Edition, 417-423, USA.
- HAMMOUDA, F.M., SEIF EL-NASR, M.M., SHAHAT, A.A., 1993. Plant Foods For Human Nutrition 44: 163-169.

- HIDAKA, I., ISHIDA, Y., 1985. Gustatory Response in the Shimaisaki (Tigerfish) *The rapon oxyrhynchus*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries 51: 387-391.
- HIDALGO, F., ALLIOT, E., THEBAULT, H., 1987. Influence of water temperature on food intake, food efficiency and gross composition of juvenile sea bass, *Dicentrarchus labrax*. Aquaculture 64:199–207.
- HIDALGO, F., and ALLIOT, E., 1988. Influence of water temperature on protein requirement and protein utilization in juvenile sea bass, *Dicentrarchus labrax*, Aquaculture, 72:115-129.
- HINOUE, J., HARVALA, C., PHILIANOS, S., 1989. Ann. Pharm. France 47 (2); 95-98.
- HOPPE, H.A., 1975. Drogenkunde *Walter de Gruyter-Berlin New York* 1;382.
- HOŞSU B., KORKUT, A.Y., FIRAT, A. 2003. Balık Besleme ve Yem Teknolojisi I, Balık Besleme Fizyolojisi ve Biyokimyası, 3. Baskı, Ege Üni., Su Ürünleri Fak. Yay.
- HUISMAN, E.A., KLEIN-BRELER, J.G.P., VISMANS, M.M., KANIS, E., 1979. Retention of energy protein, fat and ash in growing carp (*Cyprinus carpio* L.) under different feeding and temperature regimes. In: J.E.Halver and K.Tiews (Editors), *Finfish Nutrition and Fishfeed Technology*. Vol. 1. Heenemann, Berlin, pp.175-188.
- IBARZ, A., BLASCO, J., GALLARDA, Á., FERNANDEZ-BORRAS, J., 2005. Cold-induced alterations on proximate composition and fatty acid profiles of several tissues in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) Aquaculture 249: 477- 486.
- IBARZ, A., 2006. Low-temperature challenges to gilthead sea bream culture: review of cold- induced alterations and ‘Winter Syndrome’ Reviews in Fish Biology and Fisheries. 20-44, 539-556.
- IBARZ, A., 2007. Alterations in lipid metabolism and use of energy depots of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) at low temperatures Aquaculture, 262, 470- 480.

- ISHIDA, Y., KOBAYASHI, H., 1992. Stimulatory Effectiveness of Amino Acids on the Olfactory Response in an Algivorous Marine Teleost, the Rabbit Fish *Siganus fuscescens* (Houttuyn). J. Fish Biol., 41: 737-748.
- JIAN, C.Y., CHENG, S.Y., CHEN, J.C., 2003. Temperature and salinity tolerances of yellowfin sea bream, *Acanthopagrus latus*, at different salinity and temperature levels. Aquaculture Research, 34: 175-185.
- JOBLING, M., 1981. Mathematical models of gastric emptying and the estimation of daily rates of food consumption for fish. J. Fish Biol, 19: 245– 257.
- JOBLING, M. 1994. Fish Bioenergetics. Chapman and Hall. London, England.
- JOBLING, M., 1996. Temperature and growth: modulation of growth rate via temperature. In: Wood C. M., McDonald D. G. (Eds.), Global warming: implication for freshwater and marine fish, Society for Experimental Biology, Seminar Series 61. Cambridge University Press, pp. 225-253.
- JOBLING, M., 1997. Temperature and growth: modulation of growth rate via temperature change. In: Wood, C.M., McDonald, D.G. (Eds.), Global Warming: Implications for Freshwater and Marine Fish. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 225–253.
- JONASSEN, T.M., IMSLAND, A.K., STEFANSSON, S.O., 1999. The interaction of temperature and fish size on growth of juvenile halibut. J. Fish Biol. 54:556–572.
- KAHRAMAN, Z., 2009. Bitkisel yem katkı maddelerinin yumurta tavuğu yemlerinde kullanımı. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, cilt 8, sayı 1 s. 34–41.
- KAYA, S., PİRİNÇİ, İ., BİLGİLİ, A., 1997. Pharmacology with Veterinary Application (in turkish). Cilt 2, Yayın Serisi No: 28, Ankara, s 259-267.
- KHAMPA, S., WANAPAT, M., 2007. Manipulation of rumen fermentation with organic acids supplementation in ruminants raised in the tropics. Pak J Nutr, 6(1): 20-27
- KISO, Y., KAWAKAMI, Y., KIKUCHI, K., HIKINO, H., 1987. Planta Medica; p. 241- 242.

- KLEESSEN, B., ELSAYED, N. A. A. E., LOEHREN, U., SCHROEDL, W., KRUEGER, M., 2003. Jerusalem Artichokes Stimulate Growth of Broiler Chickens and Protect Them Against Endotoxins and Potential Cecal Pathogens. *J. Food-Protec.*, 66: 2171-2175.
- KOLKOVSKI, S., CZESNY, S. AND DABROWSKI, K. 2000. Use of krill hydrolysate as a feed attractant for fish larvae and juveniles. *Journal of the World Aquaculture Society*. 31(1):81-88.
- KOSKELA, J., PIRHONEN, J. and VIRTANEN, E., 1993. Effect of Attractants on Feed Choice of Rainbow Trout, *Onchorhynchus mykiss*, (INRA editör), *Fish Nutrition in Practice*, Biarritz (France), June 24-27, (1991), 419-427.
- KROGHL, A., 1985. Digestion and Absorption of Lipid in Poultry. *J. Nutr.*, 115: 675-685.
- KRAFT, K., 1997. Artichoke Leaf Extract-Recent Findings Reflecting Effects on Lipid Metabolism, Liver and Gastrointestinal Tracts. *Phyomed*, 4: 369-378.
- KÜÇÜKERSAN, K., YALÇIN, S., SAÇAKLI, P., ERGÜN A., 2011. Temel Yem Bilgisi ve Hayvan Besleme, T.C. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ, YAYIN NO. 2289 S: 83-100.
- LEE, D., LEE, H., RA, C., RA, S. SONG,Y., SONG, H., SUNG, K., SUNG, I., KIM, J., KIM, D., 2012. Garlic Extract on Growth, Feed Utilization and Whole Body Composition of Juvenile Sterlet Sturgeon (*Acipenser ruthenus*), *Asian-Aust. J. Anim.* Vol 25, No. 4: 577-583.
- LOPEZ, S , VALDES, C., NEWBOLD, C.J., WALLACE, R.J., 1999. Influence of sodium fumarate addition on rumen fermentation in vitro. *Br J Nutr*, 81:59-64.
- LOVELL, R. T., 1998. Nutrition and Feeding of Fish. 267 p. Auburn University. United States of America.
- MACKIE, A. M., MITCHELL, A. I., 1982. Chemical Ecology and Chemoreception in the Marine Environment. In *Indices Biochimiques et Milieu Marine*, Actual Biochimie Marine, 5: 11-24.

- MACKIE, A. M., MITCHELL, A. I., 1983. Studies on the Chemical Nature of Feeding Stimulants for the Juvenile European Eel, *Anguilla anguilla* (L.). J. Fish. Biol., 22: 425-430.
- MARUI, T., CAPRIO, J., 1992. Teleost Gustation. In: Fish Chemoreception. (ed. T.J.Hara). Chapman & Hall, London, pp. 171-198.
- Millkin, M.R., 1982, Qualitative and Quantitative Nutrient Requirements of Fishes :a review . Fisheries Bulletin 80: 655-685
- McALLISTER, T., HRISTOV, A., BEAUCHEMIN, K., RODE, L., CHENG, K., 2001. Enzymes in Ruminant Diets. Bedford MR, Partridge GG. Enzymes in Farm Animal Nutrition. UK: Bowman CABI Publishing. pp. 273-298.
- McCARTHY, I., MOKSNESS, E., PAVLOV, D.A., 1998. The effects of temperature on growth rate and growth efficiency of juvenile common wolffish. Aquac. Int. 6, 207– 218.
- MESINI, A., 1996. The Jerusalem Artichoke: an Interesting Feed. Rivista-di-Coniglicoltura, 33: 43-44.
- METAILLER, R., 1986. Experimentation in Nutrition. (FAO 1986), (Ed; Bruno, A., MEDRAP), Nutrition in Marine Aquaculture, Pg. 1- 11, Lisbon.
- NADIA, L. R., ABDO, M. A. Z., HASSAN, R. A., 2007. Effect of Feeding Artichoke Leaves Meal on Productive and Reproductive Performance of Mandarah Hens. International Journal of Poultry Science 6 (11): 826-834.
- NARGIS, A., KHATUN, M., TALUKDER, D., 2011. Use of medicinal plants in the remedy of fish diseases. Bangladesh Res. Pub. J. 5(3): 192-195.
- NUNES, D.M., HARTZ, M.S., 2001. Feeding Dynamics and Ecomorphology of *Oligosarcus jenynsii* (Gunther, 1864) and *Oligosarcus robustus* (Menezes, 1969) in the Lagoa Fortaleza, Southern Brazil, Pg.1-13, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, Brazilian Journal of Biology.
- NYA, E., AUSTIN, B., 2009. Use of Dietary Ginger, *Zingiber officinale* Roscoe, as an Immunostimulant to Control *Aeromonas hydrophila* Infections in Rainbow Trout, (*Oncorhynchus mykiss*). Journal of Fish Diseases, 32:971-977.

- PECHT, G., 1996. Natural substances for Animal Nutrition (II), *Kraftfutter*, 11: 523-526.
- PERSON LE RUYET, J., MAHE, K., BAYON, N.L., DELLÍOU, H.L., 2004. Effects of temperature on growth and metabolism in a mediterranean population of European sea bass, (*Dicentrarchus labrax*). *Aquaculture*, 237 (1-4): 269-280.
- PITTLER, M. H., THOMPSON, C.J., ERNST, E., 2005. Artichoke Leaf Extract for Treating Hypercholesterolaemia (Review). The Cochrane Library, Issue 2. The Cochrane Collaboration. Publish by John Wiley and Sons, Ltd.
- .PORTER, C., GORDÍN, H., 1984. Development of Marine Fish Cage Culture Technology for Exposed Sites, German_Israeli Cooperation in Aquaculture Research, 2. Status Seminer, Tiberias, 69-71.
- RİGOS, G., ZONARAS, V., NIKOLOPOULOU, D., HENRY, M., NIKOLOUDAKI, X., ALEXİS, M., 2011. The effect of diet composition (plant vs fish oil-based diets) on the availability of oxytetracycline in gilthead sea bream (*Sparus aurata*) at two water temperatures *Aquaculture*, Volume 311, Issues 1–4, Pages 31-35
- ROBAINA, L., IZQUIERDO, M.S., MOYAMO, F.J., SOCORRO, J., VERGANA, J.M., MONTERO, D., FERNANDEZ–PALACIOS, H., 1998. Soybean and lupin seed meals as protein sources in diets for gilthead seabream (*Sparus aurata*), Nutritional and histological implication, *Aquaculture*, 130: 219–233.
- ROBERTS, JR., 2001. *Fish Pathology*, 3rd ed., W.B. Saunders, USA.
- RYDER, E. J., DEVOS, N. E., BARI, M. A., 1983. The Globe Artichoke (*Cynara scolymus* L.). *HortScience*, Vol. 18(5): 646-653.
- SAENZ, R. T., GARCIA, G. D., DE LA PUERTA, V. R., 2002. Choleretic Activity and Biliary Elimination of Lipids and Bile Acids Induced by an Artichoke Leaf Extract in Rats. *Phytomedicine*, 9: 687-693.
- SANTINHA, P.J.M., MEDALE, F., CORRAZE, G., GOMES, E.F.S., 1999. Effect of Dietary Protein: lipid ratio on Growth and Nutrient Utilization in

- Gilthead Saebream (*Sparus aurata* L.) Aquaculture and Fisheries Management. 24:295-304.
- SCEMAMA, M., GARDE, P., 1971. Plantes Medicinales et Phytotherapie Tome 5 (1): 39-44.
- SCHREZENMEIR, J., DE VRESE, M., 2001. Probiotics, prebiotics and synbiotics-approaching a definition. Am J Clin Nutr;73 s.361-4.
- SCHUTZ, K., KAMMERER, D., CARIE, R., SCHIEBER, A., 2004. Identification and Quantification of Caffeoylquinic Acids and Flavanoids From Artichoke (*Cynara scolymus* L.) Heads, Juice and Pomace by HPLC-DAD-ESI/MS (n). J. Agric. Food Chem., 30: 4090-4096.
- SKALLI, A., HIDALGO, M.C., ABELLAN, E., ARIZCUN, M., CARDENETE, G., 2004. Effects of the dietary protein/lipid ratio on growth and nutrient utilization in common dentex (*Dentex dentex* L.) at different growth stages. Aquaculture, 235: 1-11.
- SOLIMAN, A. K., 1994. Evaluation of Dehydrated Egyptian Clover Meal, Artichoke and Atriplex Leaves in Diets of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*), Animal and Fish Production Department, Faculty of Agriculture, University of Alexandria, Alexandria, Egypt.
- STEFFENS, W. 1989. Principles of fish nutrition. Ellis Horwood, Chichester. 384 p.
- STOEV, S.D., DJUVINOV, D., MIRTICHEVA, T., PAVLOV, D., MANTLE, P., 2002. Studies on Some Feed Additives Giving Partial Protection Against Ochratoxin A Toxicity in Chicks. Toxicology-Letters, 135: 33-50.
- ŞANLI Y., KAYA S., 1991: *Veteriner Farmakoloji ve İlaçla Sağaltım Seçenekleri*. Medisan Yay., No:4, Ankara.
- TANKER, M., TANKER, N., 1991. Farmakognozi *AÜEF yayınları* 1; 180-185,218-220-279
- TAŞBOZAN, O., 2005. L-Karnitin ve Farklı Yağ Seviyeleri İle Hazırlanan Yemlerle Beslenen Çipuraların (*Sparus aurata*) Büyüme Performansı ve Vücut Kimyasal Kompozisyonlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi, Doktora Tezi, 118. sayfa.

- TEMELLİ, B., KORHUT, A. Y., ÖZDEN, O., 1991. Farklı Gruplarda Levrek (*D. labrax*) ve Çipura (*S. aurata*) Balıklarının Beslenmesi, Eğitimin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, Kasım 1991, 565-572, İzmir.
- THOMAS M., VAN V. T., VAN D. P., A.F.B., 1998. Physical quality of pelleted Animal feeds. *Animal Feed Science Techonogly*. 74:173-1192.
- TUİK, 2013, Türkiye İstatistik Kurumu, Su Ürünleri Haber Bülteni 2012, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=6284>, Sayı:139.
- TURCHINI, G.M., FRANCIS, D.S., SENADHEERA, S.P.S.D., THANUTHONG, T., DE SILVA, S.S., 2011. Fish oil replacement with different vegetable oils in Murray cod: Evidence of an “omega-3 sparing effect” by other dietary fatty acids *Aquaculture*, Volume 315, Issues 3–4, 21, Pages 250-259.
- WEISS, R.F., 1991. Herbal Medicine p. 88-89, 189-191.
- WENK, C., 2000. Why all the discussion about herbs? *Biotechn. In the feed industry*.Proc. Of Alltech’s16 th Annu. Symp. 2000. Alltech Technical Publications, Nottingham University Pres. Nicholasville, KY, Pages: 79-96.
- VARGAS-CHACOFF, L., ASTOLA, A., ARJONA, F.J., MARTÍN DEL RÍO, M.P., GARCÍA-CÓZAR, F., MANCERA, J.M., MARTÍNEZ-RODRÍGUEZ G., 2009, Pituitary gene and protein expression under experimental variation on salinity and temperature in gilthead sea bream *Sparus aurata* *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, Volume 154, Issue 3, November 2009, Pages 303-308.
- VARLIK, C., ERKAN, N., ÖZDEN, Ö., MOL, S., BAYGAR, T., 2004. Kimyasal Konservasyon. Su ürünleri işleme Teknolojisi Kitabı. İstanbul Üniv. Yayın No:4465, İstanbul.
- YANAR, M., TEKELİOĞLU, N., 1999. Zeaksantin ve Tank Renginin Japon Balığının (*Carassius auratus*) Pigmentasyonu ve Büyümesi Üzerine Etkisi, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Adana, 23 (1999) 303–307.

- ZANUY, S., CARILLO, M., 1985. Annual Cycles of Growth, Feeding Rate, Gross Conversion Efficiency and Hematocrit Levels of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) Adapted to Two Different Osmotic Media, *Aquaculture*, 44: 11 - 25.
- ZAPESOCHNAYA, G.G., KURKIN, V.A., KUDRYAVTSEVA, T.V., KARASARTOV, B.S., CHOLPONBAEV, K.S., TYUKAVKINA, N.A., RUCHKIN, V.E., 1992. Chemistry of Natural Compounds p: 40-45.
- ZEYBEK, N., ZEYBEK, U., 1994. *Farmasötik Botanik* 2: 388.

/

ÖZGEÇMİŞ

31.12.1982 yılında Malatya Doğanşehir’e bağlı Çıglık köyünde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Malatya’ da tamamladı. 2005 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nden, 2009 yılında mezun oldu. Aynı yıl Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Anabilim dalında yüksek lisansa başladı ve halen devam etmektedir.