

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Ataman Altuğ ATICI**

**FARKLI ORANLARDA ENGİNAR (*Cynara scolymus* L.) YAPRAĞI ÖZÜ  
KULLANILAN YEMLERLE BESLENEN LEVREK (*Dicentrarchus labrax*  
L.)'LERİN, BÜYÜME PERFORMANSI VE VÜCUT KİMYASAL  
KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ**

**SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİK ANABİLİM DALI**

**ADANA, 2012**

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI ORANLARDA ENGİNAR (*Cynara scolymus* L.) YAPRAĞI ÖZÜ  
KULLANILAN YEMLERLE BESLENEN LEVREK (*Dicentrarchus labrax*  
L.)'LERİN, BÜYÜME PERFORMANSI VE VÜCUT KİMYASAL  
KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ**

**Ataman Altuğ ATICI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİK ANABİLİM DALI**

Bu Tez .././2012 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından  
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....  
Prof. Dr. M. Ali GÖKÇE  
DANIŞMAN

.....  
Prof. Dr. Mehmet ÇELİK  
ÜYE

.....  
Yrd. Doç. Dr. Oğuz TAŞBOZAN  
ÜYE

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

**Prof. Dr. M. Rifat ULUSOY  
Enstitü Müdürü**

**Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.  
Proje No: SÜF2011YL20**

**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* L.) YAPRAĞI ÖZÜ  
KULLANILAN YEMLERLE BESLENEN LEVREK (*Dicentrarchus labrax*  
L.)'LERİN, BÜYÜME PERFORMANSI VE VÜCUT KİMYASAL  
KOMPOZİSYONLARININ BELİRLENMESİ**

**Ataman Altuğ ATICI**

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

Danışman : Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE  
Yıl: 2012, Sayfa: 67

Jüri : Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE  
: Prof. Dr. Mehmet ÇELİK  
: Yrd. Doç. Dr. Oğuz TAŞBOZAN

Bu çalışmada, 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 olan etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, ortalama başlangıç ağırlıkları (BA)  $23 \pm 1,35$  g olan yavru bireyler 15 tanka (450 L) 3 tekerrürlü gruplar halinde stoklanmış ve deneme 75 gün sürmüştür. Su sıcaklığının ortalama  $13,8 \pm 0,50^\circ\text{C}$  olduğu deneme verilerine göre, G5'teki Son Canlı Ağırlık (SCA), Günlük Büyüme Oranı ve Yem Çevirim Oranı (YÇO)'nın diğer gruplara oranla daha iyi olduğu belirlenmiştir. 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 İndeksi (KSI) gruplar arasında bir fark oluştururken ( $P < 0,05$ ), en düşük değer G4'teki bireylerde oluşmuştur. Visceral Somatik İndeks (VSI) en düşük G5'te oluşurken, Toplam Yağ (TY) en düşük G4'te gerçekleşmiştir. Yüksek seviyelerde (3, 4g/kg yem) EYÖ katkısının özellikle düşük su sıcaklıklarında yoğun yetiştiricilik yapılan işletmelerde kullanımı önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Avrupa Deniz Levreği, *Dicentrarchus labrax*, Kış koşulları, Yem katkı maddeleri, Enginar, Büyüme.

## ABSTRACT

### MSc THESIS

**DETERMINATION OF GROWTH PERFORMANCE AND BODY  
CHEMICAL COMPOSITION OF EUROPEAN SEA BASS (*Dicentrarchus  
labrax* L.) FED WITH THE DIET INCLUDING DIFFERENT LEVELS OF  
ARTICHOKE (*Cynara scolymus* L) LEAF EXTRACT**

**Ataman Altuğ ATICI**

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

Supervisor : Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE  
Year: 2012, Pages: 67  
Jury : Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE  
: Prof. Dr. Mehmet ÇELİK  
: Asst. Prof. Dr. Oğuz TAŞBOZAN

In this study, the effects of diets including different levels artichoke (*Cynara scolymus*) leaf extract (1, 2, 3, 4 and 5 g/kg diet; G1, G2, G3, G4 and G5 respectively) on growth performance and body composition of sea bass fingerlings (*Dicentrarchus labrax* L, 1758) were investigated. For this purpose, the sea basses that average body weight were 23±1,35 g were stocked in 15 tanks (450 L) as triplicate groups and experiment lasted for 75 days. According to the experimental data that average water temperature was 13.8±0.50°C, the last live weight (LLW), Daily Growth Rate (DGR) and Feed Conversion Rate (FCR) of fifth group (G5) were better than the other groups. At the end of the experiment, content of whole-body protein, dry matter and fat levels were different statistically between the groups, protein levels of experimental groups were higher than the control group (p<0.05). Furthermore protein values in fish muscle were higher than the initial values. Hepato somatic index (HSI) were different among the groups (p<0.05), the lowest level was observed in individuals of the fourth group (G4). The lowest Visceral somatic index occurred in G5 and the Total fat (TY) was the lowest in fourth group (G4). As a consequence, use of high levels of (3, 4, g/kg) artichoke leaf extract in extensive aquaculture systems and in low temperature conditions can be recommended.

**Key Words:** European Sea Bass, *Dicentrarchus labrax*, Winter conditions, Feed additives, Artichokes, Growth.

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitiminin başından itibaren bana her türlü konuda güvenen, tez konumum seçiminde yardımcı olan ve çalışmanın yürütülmesi sırasında fikirleri ile bana yol gösteren değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mahmut Ali GÖKÇE'ye, tez çalışmam sırasında bilgileri ve olumlu katkıları ile her konuda desteklerini gördüğüm Sayın Yrd. Doç. Dr. Oğuz TAŞBOZAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tezin başlangıcından itibaren yemlerin yapılmasında, denemenin kurulmasında, laboratuvar ve istatistiksel analizlerde bana özveriyle yardım eden Yüksek Lisans Öğrencisi Celal ERBAŐ'a teşekkür ederim. Tez çalışmam sırasında yine yardımları ile katkıda bulunan Sayın Dr. Ő. Surhan TABAKOĐLU'na, Yüksek Lisans Öğrencisi Ersin ÜNDAĐ'a, ve Doktora Öğrencisi Filiz ÖZCAN'a da teşekkürlerimi sunarım.

Bu tezi her zaman yanımda olan, benden desteklerini esirgemeyen canım annem Nigar ATICI ve babam Erdoğan ATICI'ya 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. Bitkisel Yem Katkı Maddelerinin Özellikleri.....	7
2.1.1.1. Bitki Özlerinin İmmunostimulant (bağışıklık uyaran) Etkisi.....	8
2.1.2. Kültür Enginar <i>Cynara scolymus</i> L.'nin Özellikleri ve Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı.....	10
2.1.2.1. Enginarın Tanımı.....	10
2.1.2.2. Kültür Enginarının Sistematikteki Yeri ve Tarihçesi.....	10
2.1.2.3. Kültür Enginarın Besinsel İçeriği.....	11
2.1.2.4. Kültür Enginarı ( <i>C. scolymus</i> L.)'ndaki Etken Bileşikler.....	11
2.1.2.4.(1). Flavonoidler.....	12
2.1.2.4.(2). Kumarinler.....	13
2.1.2.4.(3). Kafeik Polifenoller.....	13
2.1.2.4.(3).(a). Cynarin.....	14
2.1.2.4.(4). Uçucu Bileşikler.....	15
2.1.2.4.(5). Glusitler.....	15
2.1.2.4.(5).(a). İnulin.....	15
2.1.2.4.(6). Diğerleri.....	16
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	25
3.1. Denemede Kullanılan Materyaller.....	25
3.2. Deneme Dizaynı ve Yöntemi.....	28

3.3. Deneme Parametrelerinin Ölçümü.....	29
3.4. Balıklarda Tüm Vücut Kompozisyonlarının Belirlenmesi.....	30
3.4.1. Kuru Madde ve Ham Kül Analizi .....	30
3.4.2. Protein Analizi.....	31
3.4.3. Ham Yağ Analizi.....	32
3.5. İstatistiksel Hesaplamalar.....	32
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.....	42
4.1.3.1. Protein ve Lipit İçerikleri .....	42
4.1.3.2. Kuru Madde ve Ham Kül İçerikleri .....	43
4.1.3.3. Somatik İndeksler.....	43
4.2. Tartışma .....	44
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	53
KAYNAKLAR.....	55
ÖZGEÇMİŞ .....	67

## ÇİZELGELER DİZİNİ

## SAYFA

Çizelge 2.1. Son Yıllarda Kullanımı Yaygınlaşan Yem Katkı Maddeleri.....	6
Çizelge 2.2. Kültür Enginarın Besin Değeri .....	11
Çizelge 2.3. <i>Cynara scolymus</i> özündeki fenolik bileşiklerin % miktarları.....	14
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan yemlerin içeriği.....	27
Çizelge 4.1. Deneme sonunda grupların büyüme ve yem değerlendirme parametreleri .....	36
Çizelge 4.2. Enginar yaprağı özü katkılı yem ile 75 gün süresince beslenen levrek bireylerinin tüm vücut besin madde kompozisyonları ve somatik indeksler.....	43





## ŞEKİLLER DİZİNİ

## SAYFA

Şekil 2.1. <i>Cynara sycolmus</i> L .....	11
Şekil 2.2. Benzo- $\gamma$ -piron = Kromon .....	12
Şekil 2.3. O-hidroksi sinnamik asit = Kumarinik asit .....	13
Şekil 2.4. Benzo- $\alpha$ -piron = Kumarin .....	13
Şekil 2.5. 1,5-Dicaffeoylquinic asit = Cynarin .....	14
Şekil 2.6. İnulin .....	16
Şekil 3.1. Levrek balığı ( <i>Dicentrarchus labrax</i> , Lin 1758) .....	25
Şekil 3.2. Denemede kullanılan tanklar .....	29
Şekil 4.1. Deneme Sonucuna Göre Son Canlı Ağırlık Kazancı .....	37
Şekil 4.2. Deneme Sonucuna Göre Spesifik Büyüme Oranı .....	37
Şekil 4.3. Deneme Sonucuna Göre Protein Etkinlik Oranı .....	38
Şekil 4.4. Deneme Sonucuna Göre Prodüktif Protein Değeri .....	39
Şekil 4.5. Deneme Sonucuna Göre Günlük Büyüme Oranı .....	39
Şekil 4.6. Deneme Sonucuna Göre Yem Çevirim Oranı .....	40
Şekil 4.7. Deneme Sonucuna Göre Günlük Yem Alım Oranı .....	41
Şekil 4.8. Deneme Sonucuna Göre Günlük Yaşama Oranı .....	41



## SİMGELER VE KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
AFB	: Aflatoksin B
BA	: Başlangıç Ağırlığı
CAK	: Canlı Ağırlık Kazancı
CMC	: Karboksi Metil Selüloz
DCP	: Dikalsiyum fosfat
EYÖ	: Enginar Yaprağı Özü
FAO	: Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organisation)
g	: Gram
GBO	: Günlük Büyüme Oranı
GYAO	: Günlük Yem Alım Oranı
GC	: Gaz kromatografisi
GLC	: Gaz Sıvı Kromatografisi
kg	: Kilogram
HP	: Ham Protein
L	: Litre
KSİ	: Karaciğer Somatik İndeksi
ME	: Metabolizma Enerjisi
mg	: Miligram
MS	: Kütle spektroskopisi
MÖ	: Milattan Önce
NÖM	: Nitrojensiz Öz Maddeler
PEO	: Protein Etkinlik Oranı
PPD	: Prodüktif Protein Deđerı
SCA	: Son Canlı Ağırlık
TY	: Toplam Yağ
TUİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
VSİ	: Viseral Somatik İndeks
YMK	: Yem Maliyet Kazancı
YO	: Yaşama Oranı

## 1. GİRİŞ

Su ürünleri yetiştiriciliği, ülke ekonomisine sürekli katkı sağlaması yanında insan beslenmesine olan yüksek düzeydeki hayvansal protein gereksinimi açısından da önemli bir rol oynamaktadır. Dengeli ve sağlıklı beslenmenin bilincinde olan toplumlar hayvansal protein ihtiyaçlarının karşılanmasında su ürünlerinden yüksek oranda yararlanmaktadır (FAO, 2004; Akbulut, 2004).

Ülkemiz denizlerinde var olan Avrupa deniz levreği (*Dicentrarchus labrax* L.) yüksek kalitede ete sahip bir balık türüdür ve Akdeniz bölgesi için büyük öneme sahip kültür balığıdır (Alpbaz, 2005). Avrupa deniz levreği, tüm Akdeniz'den, İngiltere'nin kuzey sahillerine ve Kanarya Adaları'na kadar yayılım gösterir (Fırat ve Saka, 2006).

Levrek aynı zamanda Türkiye için önemli bir su ürünleri üretim kaynağıdır. Türkiye'de su ürünleri üretimi 2011 yılında bir önceki yıla göre %7,73 artmıştır. Yetiştiricilikte %12,95'lik bir artışla üretiminin %53,21'i içsularda, %46,79'u ise denizlerde gerçekleşmiştir. Bu üretim içerisinde denizlerde yetiştirilen levrek miktarı 2010 yılında 50.796 ton iken, 2011 yılında 47.013 ton olmuştur (TUİK, 2012a).

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). Tüm bu sistemlerin işleyişi ve olumlu sonuçları nitelik ve nicelik açısından yüksek değerde su ürünleri yetiştiriciliği ile sağlanabilir. Yüksek kalitedeki bir yetiştiricilik başarısı ise diğer etkenlerle birlikte iyi bir yem içeriğinin sağlanması ve yemleme ile mümkündür (Fırat ve ark, 2004).

Su ürünleri yetiştiriciliğinde verimi artırıcı faaliyetlerin önemli bir belirleyici unsuru da beslemedir. Beslemenin temel amaçlarından birisi canlı tarafından gereksenen 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. Yetiştiricilikte ekonomik etkinliği artıracak önemli unsurların bazıları ise; kültüre alınacak türlerin diğer biyolojik özelliklerinin yanında, ekolojik özelliklerin iyi bilinmesi, teknolojik olanaklardan

yararlanılması ve canlının gereksinim duyduğu besin maddelerini karşılayacak uygun yem hammaddelerinin seçilmesidir. Bu bağlamda bu koşulların yem formüllerinde de yerine getirilmesi bu katkıyı artıracaktır (Demir, 1997).

Yetiştiricilikte beslemenin yanında verim arttırıcı unsurların başında gelen sıcaklık tüm canlı organizmaların üzerine olduğu gibi balıkların da tüm yaşamsal faaliyetlerini etkilemektedir. Ovaryum gelişiminden yumurta gelişimine, bağışıklık sisteminin çalışmasından, canlı ağırlık kazanımına kadar birçok önemli faaliyet su sıcaklığının etkisi altında gerçekleşmektedir. Yetiştiricilik açısından sıcaklığın önemi ancak biyolojik öneminin kavranmasından sonra daha iyi anlaşılır. Optimal su sıcaklığının belirlenmesi ile balığın canlı ağırlık kazancının izlenmesi yemleme protokollerinin hazırlanmasında göz önünde bulundurulan en önemli kavramlar arasındadır (Dikel, 2009).

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 kullanılacak enerjiyi belirler (Brett ve 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).

Bu parametrelere paralel olarak su ürünleri üretiminde gelişmeyi ve semirtmeyi hızlandırıcı yem katkı maddeleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu katkı maddelerinin uygulanması hayvanda genel olarak, protein sentezinde artış, sindirim kanalının proteolitik (proteinleri parçalama yeteneğinde olan, proteaz enzimi içeren mikroorganizma) aktivitesinde gelişme, bağırsaktan aminoasit absorpsiyonu ve kaslardaki proteolitik aktivitenin yükselmesini sağlayabilmektedir. Ayrıca kimi kaynaklarda, yem katkı maddelerinin sıcak kanlı hayvanlarda olduğu

gibi balıklarda da etkili olduğu ve hücre zarının yüzeyine bağlanarak hem lipit sentezini azalttığı ve hem de bunların yıkımını artırdığı, protein sentezi ve depolanmasına ise olumlu etkide bulunduğu ifade edilmektedir (Farbridge ve ark., 1992; Santandreu ve Diaz, 1994).

Yem katkı maddeleri hayvanlarda canlı ağırlık kazancını, yemden yararlanmayı artırmakta, mevcut yağ oranını düşürmekte ve daha verimli et elde edilmesine de yardımcı olmaktadır (Kaya ve ark., 1997). Ayrıca balıklarda canlı ağırlık artışını artırmak amacıyla yapılan besi denemelerinde, yem katkı maddeleri uygulanan gruplarda kontrol gruplarına oranla %5-20'ye varan düzeylerde ağırlık artışı gerçekleştiği, %5-10 arasındaki bir oranda da yemden yararlanmanın arttığı rapor edilmiştir (Sumpter, 1992).

Günümüzde gelişen yem sanayisi ile birlikte doğal yem katkı maddelerine bir yöneliş vardır. Gerek ekolojik kaygılar ve gerekse tüketici sağlığı ile ilgili düşünceler, üreticileri ve araştırmacıları doğal maddelerin daha çok kullanımına yöneltmiştir. Bunlardan birisi de enginar. Enginar günümüzde pek çok yerde insan gıdası olarak yetiştirilmektedir.

Enginar (*Cynara scolymus L.*) yaprağı güçlü bir karaciğer koruyucusudur. İçeriğindeki sinarin karaciğerde kolesterol üretimini azaltır, karaciğeri toksinlerin zehirli etkilerinden korur ve zararlı kimyasalların zararlı etkilerini geriye çevirerek karaciğer hücrelerinin yenilenmesini teşvik eder. Kandaki yağ, trigliserit ve kolistineraz seviyelerini düşürür. Karaciğerdeki ve beyaz adipoz doku gibi diğer dokulardaki yağları harekete geçirir ve kan dolaşımına giren bu yağlar, akabinde vücudun enerji ihtiyacında kullanılır. Ayrıca sinarin safra salgılanmasını arttırarak, vücuttaki fazla yağ asitlerinin nötralize edilmesine yardımcı olur (Anonim, 2011). Bu nedenle bilinen birçok faydasından dolayı bazı firmalar enginar yaprağı özü üretmeye başlamış ve enginar yaprağı özü katkı maddesi hayvan besleme alanında yemlere eklenerek etkileri incelenmiştir.

Bir yetiştiricilik döneminde balıklar farklı su sıcaklıklarına maruz kalabilmekte, kimi kez literatürde belirtilen optimum sıcaklık aralığının üzerindeki, kimi zamanda altındaki su sıcaklık aralıklarında yetiştirilebilmektedir. Bu durum yetiştiricilikte verim artışını kısıtlayıcı bir unsur olmakla birlikte türe özgü sıcaklık

değerlerinin sürekli olması doğal ortamdaki kafes yetiştiriciliğinde mümkün olmamaktadır. Yetiştiricilikte özellikle kış koşullarında olabilecek verim kaybının en az düzeyde gerçekleşmesi istenmektedir.

Bu amaçla, bu çalışmada, ülkemizde yoğun yetiştiriciliği yapılan levreklerin kış koşullarına rastlayan semirtme döneminde yemlerine eklenecek enginar yaprağı özü katkı maddesinin balıkların gelişimine ve besinsel kompozisyonuna etkisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.



## 2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Balık Beslemede Kullanılan Yem Katkı Maddeleri

AB mevzuatına göre yem katkı maddelerinin tanımı, yem maddeleri ve premiksleri dışında, hayvan yemlerine maksatlı olarak katıldığında;

- Yem veya hayvan ürünlerinin kalitesini arttıran,
- Hayvansal üretimi ve hayvanların refah düzeyini yükselten,
- Sindirimi ve sindirim sistemi mikroflorasını iyileştiren,
- Yemde besin maddeleri miktarını arttıran, besin maddelerinin ve yemin korunmasına katkıda bulunan,
- Hayvansal üretimin çevreye olan zararını azaltan ürünler ve mikroorganizmalar şeklinde tanımlanmaktadır (Küçükersan ve ark., 2011).

Yem katkı maddeleri, görevlerine ve hayvan vücudundaki fizyolojik işlevlerine göre ise (AB mevzuatına göre) ;

- Yem teknolojisi ile ilgili yem katkı maddeleri,
- Duyusal yem katkı maddeleri,
- Besin madde niteliğindeki yem katkı maddeleri,
- Besin Madde Niteliğindeki Diğer Yem Katkı Maddeleri
- Zooteknik yem katkı maddeleri,
- Antioksidiyaller şeklinde sınıflandırılmaktadır (Küçükersan ve ark., 2011).

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). Bu katkı maddelerinin etki mekanizmaları Çizelge 2.1.'de verilmiştir.

Çizelge 2.1. Son Yıllarda Kullanımı Yaygınlaşan Yem Katkı Maddeleri (Kahraman, 2009).

Katkı Maddesi	Etki Mekanizması
- Enzimler	- Polisakkaritlerin anti-besleme etkilerini elemine etmek
- Probiyotikler	- Laktik asit olmak üzere, asetik asit ve formik asit üreterek pH'ı düşürüp, Gram (-) Bakteri gelişimini inhibe etmek,
- Organik asitler	- Bakteri gelişimini inhibe etmek
- Oligosakkaritler	- Ortam pH'ı düşürüp, Gram (-) Bakteri gelişimini inhibe etmek
- Bitki ekstraktları	- Bakteriostatik etki, bağışıklık sistemini güçlendirici

Çizelge 2.1.'den de anlaşılacağı gibi yukarıda verilen katkı maddelerinin etki mekanizmalarının temeli Gastro-intestinal sistemdeki dengenin korunmasıdır. Bu şekilde hayvansal üretimde verimliliği etkileyen faktörlerin başında mikrobiyal aktivite ile yakından ilgili olan yemden yararlanma ve hastalıkların kontrolü sağlanmış olacaktır. Son yıllarda büyütme faktörü olarak antibiyotiklere alternatif olabilecek bitki ve bitkisel özler ikame edilmektedir. Bu yeni dönemin verim arttırıcıları botanik katkıları (bitkiler ve bitki özleri) içermektedir. Bu tip botanik kökenli maddeler yıllardır insan hastalıklarının önlenmesinde ve tedavisinde de kullanılmaktadır. Bununla beraber bir botanik karışımdaki tek bir bitki dahi birden fazla biyoaktif kimyasal madde içerebilmektedir (Kahraman, 2009).

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).

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 arttırıcı 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 uyarıcıları olduğu (Ishida ve Kobayashi, 1992), L-prolin, L-arginin, 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 arttırdığı (Beklevik ve Polat, 2001) bildirilmektedir.

Diğer yandan B grubu vitaminleri ile ilişkili, 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).

Alabalık yetiştiriciliğinde ise balık etinin 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 etkileri araştırılmıştır. 75 mg/kg sentetik zeaksantin içeren diyetle 60 gün beslenen balıkların derilerinde, yeşil renkli tankta  $34.41 \pm 0.56$ ; mavi renkli tankta  $32.90 \pm 0.42$ ; kırmızı renkli tankta  $28.60 \pm 0.74$ ; beyaz renkli tankta  $28.58 \pm 0.52$  ve sarı renkli tankta ise  $26.96 \pm 0.70$  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.

### 2.1.1.Bitkisel Yem Katkı Maddelerinin Özellikleri

Önceki yıllarda tedavi dozunun altında kullanılan antibiyotiklerin hayvansal ürünlerdeki kalıntılarından dolayı, bunları tüketen insanlarda tedavi amacı ile

kullanılan antibiyotiklere çapraz direnç geliştiği belirlenmiştir (Buchanan ve ark. 2008). Bu nedenle Avrupa Birliği ülkelerinde Ocak 2006 tarihinden itibaren yemlerde büyütme faktörü olarak kullanılan antibiyotiklerin kullanımı tamamen yasaklanmıştır (Pirlogozliev ve ark. 2008).

Antibiyotiklerin rasyonlardan çıkarılması ile oluşabilecek performans düşüklüğü ve üretimdeki karlılığın azalmasının yanı sıra hastalık sağaltımları için daha fazla antibiyotiğe gereksinim doğmasını da önlemek amacıyla, alternatif doğal yem katkı maddeleri arayışları başlamıştır. Bunlardan bitkisel yem katkı maddelerinin antimikrobiyal etkilerinin yanı sıra iştah açıcı ve sindirimi uyarıcı etkiye de sahip olduğu bildirilmektedir. Bitki özleri antibiyotiklerdeki etkiye benzer olarak patojen ve patojen olmayan bakteri türlerinin kolonizasyon ve gelişimini kontrol ederler (Kamel 2001; Mitsch ve ark. 2004; Çördük ve ark. 2007)

Aromatik bitkiler bakımından zengin bir flora sahip olan ülkemizde toplam floaranın 1/3'ü aromatik bitkilerden oluşmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de yetişen bitkilerin yaklaşık 3000 çeşidinin aromatik özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir (Davis, 1982). Son yıllarda bu özellikleriyle beraber bitkilerden destilasyon yoluyla elde edilen maddelerin aktif komponentlerinin bakteriostatik ve bakterisit etkilerinin yanı sıra, fungusit özelliklerinin de olduğu pek çok çalışmayla ortaya konulmuştur (Cowan, 1999). Bu nedenle bitkilerden elde edilen maddeler, çeşitli hastalıkların tedavisinde ve gıdaların raf ömrünün arttırılmasında yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Ancak son beş yıl içinde İngiltere, Amerika ve Yunanistan başta olmak üzere pek çok ülkede yeni dönem verim arttırıcı yem katkı maddeleri olarak bitkiler ve bitki özleri hayvan karma yemlerinde geniş ölçüde kullanılmaya başlanmıştır (Gill, 1999).

#### **2.1.1.1. Bitki Özlerinin İmmunostimulant (bağışıklık uyaran) Etkisi**

Yetiştiricilikte hastalıklara karşı dirençli bireyler elde etmek, balık bireylerinin bağışıklık sistemlerini aktif hale geçirmek için yem katkı maddelerinden olan immünostimülantların (bağışıklık uyaran) kullanımını yaygınlaştırmıştır (Sakai, 1999).

Kültür balıkçılığında immünoestimulantların kullanımı ile balıkların çeşitli viral, paraziter ve bakteriyel hastalıklara karşı direnç kazandıkları, larval dönemde meydana gelen mortalitenin azaldığı, büyümede artış gözleendiği ve stresin olumsuz etkilerinin görülmediği bildirilmiştir (Abdel-Tawwab ve ark., 2010). İmmünoestimulantlar sucul hayvanlardaki hastalıkların önlenmesinde aşılama çalışmalarına alternatif ve destekleyici bir olanak sağlamıştır (Gopalakannan ve ark., 2006).

En genel tanımı ile immunostimulantlar; immün sistemi uyaran ve canlıyı hastalıklara karşı daha dirençli hale getiren herhangi bir madde, işlem veya uygulama olarak adlandırılmaktadır (Sakai, 1999).

Bağışıklık sistemlerinin güçlendirilmelerinde bitkisel kaynaklıların kimyasal kaynaklılara göre tercih edilmelerinin çeşitli nedenleri vardır (Poppenga, 2002). Bunlar:

- Bitkisel immünoestimulantlar vücut tarafından kolay absorbe edilerek vücut bariyerlerine takılmadan büyük oranda emilirler.
- Bitkisel immünoestimulantlar tek bir maddeden oluşmayıp, destekleyici maddeler, vitaminler, eser elementler, doğal antibiyotikler, antioksidanlar ve besleyici maddeler içerirler.
- Bitkiseller, kimyasallar gibi kalıntı bırakmadıkları gibi vücuttan atımı kolay ve hızlı olmaktadır.
- Bitkilerdeki immünoestimulantların molekül ağırlıkları hücre tarafından emilebilecek molekül ağırlığına sahiptir.

## 2.1.2.Kültür Enginarı *Cynara scolymus* L.'nin Özellikleri ve Yem Katkı Maddesi Olarak Kullanımı

### 2.1.2.1.Enginarın Tanımı

Cynara ismi Cenere “Cendre = kül” sözcüğünden gelmektedir. Scolymus terimi ise dikenli, sivri anlamını taşımaktadır ve yine Yunanca bir sözcüktür (Ekbiç, 1998).

Enginar, kapitulum eksen tablası (çiçek tablası) ve yapraklarından çeşitli şekillerde faydalanılan 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).

### 2.1.2.2. Kültür Enginarının Sistematikteki Yeri ve Tarihçesi

Tipik bir 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, 2012a).

### 2.1.2.3. Kültür Enginarın Besinsel İçeriği

Kültür enginarının besinsel içeriği çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2. 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		

Enginarın ülkemizdeki üretim miktarı 2009 yılında 34.859 ton iken 2010 yılında 29.070 tona düşmüş, 2011 yılında üretim miktarı tekrar yükselerek 33.460 ton olmuştur (TUİK, 2012b).

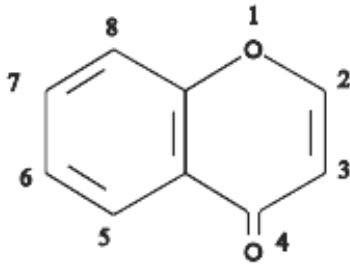
### 2.1.2.4. Kültür Enginarı (*Cynara scolymus* L.)’ndaki Etken Bileşikler

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

- Flavonoitler
- Kumarinler
- Kafeik polifenoller
- Uçucu bileşikler
- Diğerleri (Öz, acı madde, organik asit, vitamin, mineral).

#### 2.1.2.4.(1). Flavonoitler

Flavonoitler kromon türevi maddelerdir. Kromon ise benzo- $\gamma$ -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).



Şekil 2.2. Benzo- $\gamma$ -piron = Kromon (Çalık, 1997).

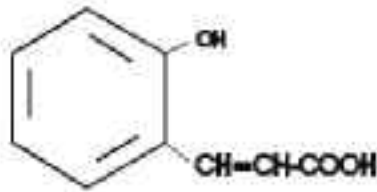
*Cynara scolymus* L. de daha çok tetrahidroksi flavon olan luteolin türevi bileşikler bulunur. Bunlar sinarozit, skolimozit, apigenin-7-0-glukozit, luteolin-4-glukozit ve sinarotriozit gibi flavonozitlerdir (Tanker,1991; Hammouda ve ark., 1993).

*Cynara scolymus* L. yapraklarından hazırlanmış ekstrelerden luteolin, apigenin, luteolin-4-glukozit, apigenin-7-glikozit, luteolin-7-gensiyobiozit, sinarozit, skolimozit, sinarotriozit, kesretin, rutin, kozmozit, hesperitin, hesperitozit flavonoit ve heterozitleri izole edilmiştir (Hinou ve ark., 1989).

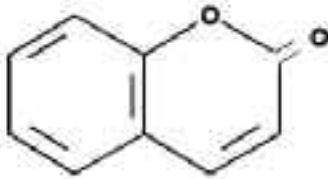


#### 2.1.2.4.(2). Kumarinler

Kumarin; ortohidroksi sinnamik asitin laktonu, bir başka deyimle benzo- $\alpha$ -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).



Şekil 2.3. O-hidroksi sinnamik asit = Kumarinik asit (Çalık, 1997).



Şekil 2.4. Benzo- $\alpha$ -piron = Kumarin (Çalık, 1997).

#### 2.1.2.4.(3). Kafeik Polifenoller

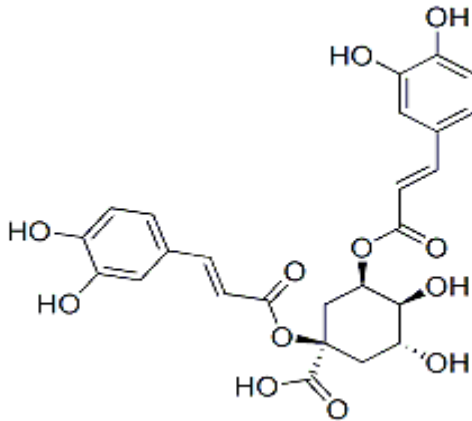
*Cynara scolymus* L. nin ester yapısındaki bileşiklerini, kinik asitin kafeik asit ile yaptığı kafeoylkinik asit izomerleri oluşturur. Kinik asitin 1 kafeik asit ile birleşmesiyle kafeoylkinik asit, 2 kafeik asit ile birleşmesiyle de dikafeokinik asit meydana gelir (Çalık, 1997).

Çizelge 2.3. *Cynara scolymus* özündeki fenolik bileşiklerin % miktarları (Çalık, 1997).

Bileşik	Sulu ekstrakt (%)	Metanollü ekstre (%)
Neoklorojenik asit	19,50	1,30
Kriptoklorojenik asit	23,03	3,02
Klorojenik asit	30,02	73,80
Pseudoklorojenik asit	1,31	0,63
Sinarin	3,83	1,13
3,4 dikafeoylkinik asit	1,12	0,50
3,5 dikafeoylkinik asit	1,55	0,90
1,3 dikafeoylkinik asit	6,98	7,30
4,5 dikafeoylkinik asit	1,75	1,01
Luteolin-7-glukozit	10,98	9,83
Luteolin	0,18	0,15

#### 2.1.2.4.(3).(a).Cynarin

Genellikle taze ve konserve olarak tüketilen enginar tıbbi etkisinin yüksek olması ve cynarin (1,5-dikaffeoylquinic asit) içermesi nedeniyle ilaç sanayisinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Bayraktar, 1981). Cynarin (1,5-dikaffeoylquinic asit) karaciğer, safrakesesi ve bağırsakların düzenli çalışmasını sağlar (Ryder ve ark., 1983).



Şekil 2.5. 1,5-Dikaffeoylquinic asit = Cynarin (Anonim 2012b).

#### 2.1.2.4.(4). Uçucu Bileşikler

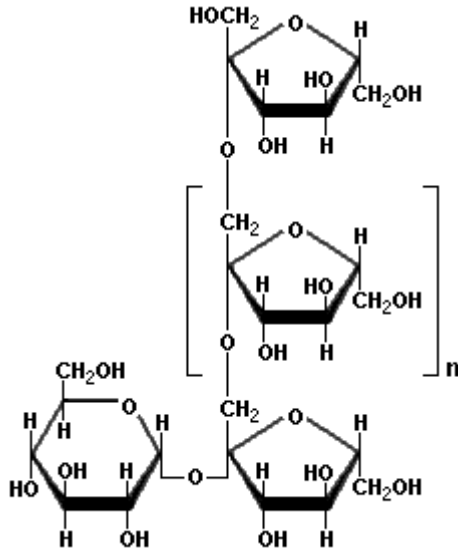
Macleod ve ark. (1982), yılında yaptığı bir çalışmada *Cynara scolymus* L.'deki uçucu bileşikleri GLC ve kombine GC / MS yardımı ile incelemişler, sonuçta taze enginar'dan elde ettikleri uçucu yağın, (22 µg/kg) 54 uçucu bileşenden meydana geldiğini saptamışlardır. Bu 54 bileşenin 28'i kesin olarak teşhis edilirken, 4 bileşeni kısmen tanımlanmış, diğer 22 bileşeni ise hiç tanımlanamamıştır. Kesin teşhis edilen 28 uçucu bileşiğin 8 tanesi seskiterpenik hidrokarbondur. Bu seskiterpenlerin oranı total uçucu yağın > %42'sidir. Bunlardan β-selinene %32'lik oranı ile ana bileşendir. Enginara karakteristik kokusunu ise α-sedren verir (Macleod ve ark., 1982).

#### 2.1.2.4.(5). Glusitler

Okey ve Williams enginardaki total şeker (Oz) miktarını taze ağırlık üzerinde % 6.8, total karbohidrat miktarını %11.91, selüloz benzeri poliholozit olan inulin miktarını ise % 2.5 olarak belirlemişlerdir (Wagner ve Wiesenauer, 1995).

#### 2.1.2.4.(5).(a). İnulin

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



Şekil 2.6. İnulin (Anonim, 2012c).

#### 2.1.2.4.(6). Diğerleri

*Cynara scolymus* L.'deki etken madde çalışmalarını sürdüren Lattanzio ve arkadaşları enginarın, braktelerinde ve yapraklarında protein, yağ, lif, yanında, organik asitler olan; Gliserik, malik, sitrik, glikolik, laktik ve süksinik asitleri de teşhis etmişlerdir (Hammouda ve ark., 1993).

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 edilmiştir.

Kültür enginarının bazı yörelerde yaprakların kaynatılması ile elde edilen suyun içilmesi ve bazı hallerde de başlarının kaynatılarak elde edilen suyun içilmesi ile böbrek taşlarının düşürülmesinde işe yaradığı söylenmektedir (Macit ve Şalka, 1970). Ayrıca, sarılık tedavisinde vücuttaki ödemin giderilmesinde kullanıldığı belirtilmektedir (Bayraktar, 1981; Abak, 1987; Koçer, 1993). Bunların yanında enginarın, içerdiği krom nedeniyle şeker hastalığı tedavisinde de kullanıldığı bildirilmiştir (Müller ve ark., 1988).

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

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

Kültür enginarı yaprak özünün yukarıda bahsedildiği faydaların dışında diğer yararları şu şekilde sıralanabilir (Anonim, 2011).

**Koleretik:** Safra salgılanmasını arttıran maddelere denir. Karaciğerde safra oluşumunu teşvik eder, safra salgılanmasını artırır. Safra miktarı 12 saat içerisinde 4 katna kadar çıkabilir.

**Kolagog:** Safra kesesinin kasılmasını sağlayan maddelere denir. Böylece depo edilmiş safra keseden dışarı atılır. Safra kesesinin kontraksiyonlarını teşvik ederek safra akışını kolaylaştırır.

**Koliokinetik:** Safra kanallarının kontraksiyon gücünü artırır.

**Antihepatotoksik (Karaciğer Koruyucu):** Karaciğeri toksinlerin zehirli etkilerinden korur ve zararlı kimyasalların zararlı etkilerini geriye çevirerek, karaciğer hücrelerinin yenilenmesini teşvik eder.

**Hepatotonik:** Karaciğeri sıkılaştırır, dengeler ve güçlendirir.

**Hipokolesterolemik (Kolesterol Düşürücü):** İçeriğindeki sinarin karaciğerde kolesterol üretimini azaltır, safra ile kolesterol atılımını artırır ve safra tuzları oluşumuna yönelik dönüşümü artırır. Bu sayede vücuttaki fazla yağ asitlerinin nötralize edilmesine yardımcı olur.

Cynarinin lipit üretici ve anti kolesterol etkisi vardır. Kandaki yağ, trigliserit ve kolistineraz seviyelerini düşürür. Karaciğerdeki ve beyaz adipoz doku gibi diğer dokulardaki yağları harekete geçirir ve kan dolaşımına giren bu yağlar, akabinde vücudun enerji ihtiyacında kullanılır.

**Antioksidan:** Serbest radikallerle savaşır. Enflamasyon araçları tarafından oluşturulan oksidatif strese karşı korur.

**Diüretik (idrar söktürücü):** Ürinasyonu artırır, etkili bir şekilde vücuttan üre asidinin atılmasını sağlar.

**Hepatostimulan:** Karaciğeri sıkılaştırır, dengeler ve güçlendirir; sindirimi artırır.

**Antilipidemik:** Kan yağı seviyesini düşürücü etki gösterir.

M.Ö. 500 yılından beri Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen, genç çiçek tablası ve iç brakteleri, kısmen de kapitulum sapı sebze olarak yenilen enginar, ülkemizde de tercih edilen bir sebzedir ve halk hekimliğinde kullanılır (Zeybek, 1994).

Ülkemizde sebze olarak kullanılan enginarın, çiçek ve yaprakları halk arasında %2 – 3'lük infüzyonlar halinde, idrar ve safra sökücü, iştah açıcı olarak ve karaciğer rahatsızlıklarında kullanılmaktadır. Literatürlerde afrodisyak etkisi hakkında bir çalışma olmamasına rağmen, uzun zamandan beri bu bitki halk arasında afrodisyak olarak da kullanılmaktadır. Enginarın kavrulmuş kökleri ise Avrupa'da, uzun zamandan beri kahve olarak tüketilmektedir (Baytop, 1991).

Ruppelt ve ark. (1991), yılan zehirlerine karşı kullanılan *Cynara scolymus* ve bazı bitkilerdeki analjezik ve antienflamatuvar etkiyi rapor etmişlerdir. Bu pozitif etkileri görebilmek için *Cynara scolymus* L.'nin %10'luk kuru bitki veya %20'lik taze bitki infüzyonları oral olarak kullanılmıştır.

Enginarın miktar bakımından en zengin etken maddesi olan klorojenik asit, özellikle kolagog etkilidir. Klorojenik asitten 1 fazla kafeik asit grubu içeren 1,5-Dicaffeoylquinic asit, yani cynarinin etkisi flavonoidler tarafından da desteklenmektedir (Tanker, 1991). *Cynara scolymus* L.'nin koleretik etkisi deneysel olarak ilk defa Chabrol ve ark. (1931), tarafından araştırılmıştır (Mortier ve ark., 1976). Cynarinin spesifik özelliği kolerezisi stimüle etmesidir ve silimarin gibi antihepatotoksik etkilerinin bulunmasıdır (Weiss, 1991; Wagner ve Wiesnauer, 1995).

Enginar yaprak ve köklerinden elde edilen sulu özlerinin karaciğer rejenerasyonunu destekleyip, organda hiperemi'ye sebep olduğu bilinmektedir (Weiss, 1991). Hammouda ve ark. (1991), tarafından *Cynara scolymus* L.'nin yaprak özlerinin antihepatotoksik, koleretik, diüretik, hipokolesterolemik ve antilipemik

aktiviteleri olduğu bildirilmiş, bitkinin bu aktiviteleri, özlerdeki kafeokinikasit türevlerine ve flavonoitlere bağlamışlardır.

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).

Safra taşı, şişmanlık ve romatizma şikayetleri arasına, günümüzde hiperlipemi de girmiştir. Enginar özünün serum kolesterol seviyelerinin üzerindeki depresif etkisinin, bulunması enginarın bu kombine hastalıklar açısından gelecekteki değerini de arttırmıştır. Bu etkilerinin yanısıra, kolagog özelliği nedeniyle de dispeptik hastalarda, enginar özlerinin etkilerini araştıran Dierel, hastalardaki ağrıların geçtiğini, mide bulantısı, kusma, şişkinlik hissi ve mide gazının azaldığını ortaya koymuştur (Weiss, 1991).

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).

*Cynara scolymus* L.'nin farmakolojik etkilerini, içerdiği etken maddelere göre sıralamak gerekirse; enginarın içerdiği en önemli maddelerden klorojenikasit, kafeikasit ve cynarin kolagog, koleretik ve hepatoprotektif etkilidir, flavonoitler de bu etkiye sinerjik etki gösterirler. Enginar flavonoitlerinden 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; Zapesochnaya ve ark., 1992).

Flavonoitlerin bilinen genel O-difenol grup taşımalarından dolayı da, oksijen-su taşımında rol aldığından damar frajilitesinde olumlu etkileri vardır. Provitamin

aktivitesi gösterirler (Tanker, 1991). Ayrıca aterosklerozda da olumlu etkileri vardır. Bünyesinde bulunan az miktardaki kumarinler de bu etkiye yardımcı olurlar (Loutfy, 1967; Hoppe, 1975).

Metal iyonlarından, krom gibi bazı elementlerin hayvan gıdalarındaki yetersizliğinin, hayvanların gelişiminde olumsuz etkilere sebep olduğu, fakat içme sularına katılan kromasetatın bu durumu düzelttiği bilinmektedir. Bu elementler, insülinazı inhibe eden faktör gibi rol oynamaktadır. Bu amaçla farklı bitkilerdeki krom miktarını ppm düzeyinde araştırmışlar, *Cynara scolymus* L.'de krom miktarının bu etki için yeterli olduğunu bulmuşlardır (Morris ve ark., 1988).

Enginardaki inulin, vücutta D-fruktoza parçalanır. Diyabetikler, tarafından fruktoz toleransı, diğer glisitlerden daha fazladır. (Tanker, 1991). Bu bilgilere Morris ve ark. (1988), bulguları da eklenirse; *Cynara Scolymus* L.'nin diabetlilerde kullanılabileceği ortaya çıkmaktadır. Tüm bu etkilerinden faydalanmak amacıyla *Cynara scolymus* L. homeopatide de kullanılmaktadır (Hoppe, 1975).

Tüm bu saydığımız olumlu etkilere karşılık enginarın, literatürlerde yer alan önemli bir yan etkisi yoktur. Sadece bir çalışmada safra yolu tıkanması yapabileceği belirtilmişse de bu olaya, aşırı iltihaplı ve taşlı bir safra kesesinin sebep olacağı düşünülmektedir (Siegers ve ark., 1993).

Bir başka araştırmada, nadirde olsa, enginar saplarının allerji yaptığı, bunun da kontakt dermatit şeklinde ve aşırı temasla oluştuğu belirtilmiştir. Kayıtlara geçen olayların besin alıcıları, sebze satıcıları ve enginarla fazla temasta olan ev hanımlarında görüldüğünü düşünülürse, enginarı tedavi dozlarının üstünde hiçbir yan etkisi olmayan, özellikle karaciğer dostu bir sebze olduğu belirtilmiştir. Enginarların bu allerjik reaksiyonları, allerjik potansiyelleri bilinen seskiterpenlakton olan cynaropikrine bağlanmıştır (Meding, 1983).

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

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 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 beslemişler. Çalışmalar göstermiş ki yemlerinde %8 enginar yaprağı unu denenen Mandarah tavuklarında kontrol grubuna kıyasla en iyi yem çevrimi elde edilmiştir. Deneme gruplarının hiçbiri 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 değerinin belirlenmesi araştırmışlardır. Bu çalışma ile enginarın iyi bir fermantasyon etkinliğine sahip olduğunu ve bu nedenle enginarın ruminantların yemlerinde herhangi bir sorun teşkil etmeksizin kullanılabilineceğini belirtmişlerdir.

Ön çalışma olarak somon ve tilapya türlerinde çalışmalar yapılmış ve önemli bulgular elde edilmiştir. 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'nun yaptığı 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, 2011).

Aynı firma tarafından tilapya (*O. niloticus/O. Aureus*)'larda yapılan 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 Aflatoxin 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 vakuolizasyon, 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. YÇO değerleri 1,25 (kontrol), 3,25 (AFB) ve 1,75 (AFB+Enginar özü) şeklinde oluşmuştur (Anonim, 2011).

Enginar dışında bitkisel özlerle yapılan çalışmalara bakıldığında Düğenci ve ark. (2003), çeşitli bitki özleri içeren yemlerin Gökkuşığı 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*) eklemiştir. 3 hafta boyunca %1'lik zencefile beslenen gökkuşığı 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), Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerine %0, 0,05, 0,1, 0,5 ve 1,0 Zencefil (*Z. officinale*) eklemiştir. 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 eklemiştir. 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, 0,0-0,5 GT içerikli gruplarda lipid içeriğinin en düşük miktarda olduğunu gözlemişlerdir. 0,25-2,0g 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 tilapyada *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) 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  $246.0 \pm 6.48$  (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.

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. YÇO; 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, 2011).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırmada farklı enginar (*Cynara scolymus* L.) yaprağı özü seviyelerini (0, 1, 2, 3, ve 4 g/kg) içeren yem grupları test edilmiştir.

#### 3.1. Denemede Kullanılan Materyaller

Denemede balık materyali olarak kullanılan Avrupa deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*, L.) (ortalama ağırlıkları 4-5 g) bireyleri AKVATUR Su Ürünleri Ticaret ve Sanayi Anonim Şirketine (Tuzla, Adana) ait kuluçkahaneden Eylül ayında temin edilmiştir.

Balık materyalinin sistematik tanımı aşağıda belirtildiği gibidir.

Sınıf : Osteichthyes

Takım : Perciformes

Familya : Serranidae

Cins : *Dicentrarchus*

Tür : *Dicentrarchus labrax* (Linneaus, 1758).



Şekil 3.1. Levrek balığı (*Dicentrarchus labrax*, Lin 1758) (Anonim, 2012d.).

Levrek balıkları, tüm Akdeniz'den, İngiltere'nin kuzey sahillerine ve Kanarya Adaları'na kadar yayılım gösterir. Kumlu, çamurlu-sığ bölgelerde, sıcaklığa ve tuzluluğa karşı gösterdiği toleransı ile nehir ağızlarında ve lagüner bölgelerde yaşayan bir littoral bölge balığıdır. Karnivor bir tür olan levreklerin genç dönemlerinde eklem bacaklılardan *Crangon*, *Gammarus* ve *Ligia* gibi küçük karidesleri, ergin dönemlerinde küçük balıklardan özellikle *Sardina* türünü, kafadanbacaklılardan *Sepiola* ve *Loligo*'yu, eklembacaklılardan *Carnicus*, *Crangon* sp. ve *Macropipus* türlerini tercih ettiği yakalanan bireylerin mide içeriklerinden alınan örneklerden ortaya çıkmaktadır (FAO, 1991).

Ticari işletmeden getirilen levrek yavruları, deneme ortamına alıştırmak amacıyla 2000 L hacimli fiberglas tanklara stoklanmıştır. Alıştırma süresi boyunca balıklara kontrol yemi günde 2 kez olacak şekilde verilmiştir. Alıştırma süresi sonunda bireyler ortalama deneme ağırlığı olan 23 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 <sup>1</sup>	470	470	470	470	470
Balık yağı <sup>1</sup>	110	110	110	110	110
Mısır Gluteni <sup>2</sup>	220	220	220	220	220
Dekstrin <sup>2</sup>	100	100	100	100	100
CMC <sup>3</sup>	55	54	53	52	51
DCP <sup>4</sup>	25	25	25	25	25
Vitamin karışımı <sup>5</sup>	10	10	10	10	10
Mineral karışımı <sup>5</sup>	10	10	10	10	10
EYÖ (g/kg) <sup>6</sup>	0	1	2	3	4
<b>TOPLAM</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>
<b>Hesaplanan Kimyasal Kompozisyon (% kuru madde)</b>					
Ham protein	50,836	50,852	50,868	50,884	50,900
Ham yağ	18,134	18,140	18,146	18,152	18,158
Ham Kül	8,189	8,250	8,311	8,372	8,433
Nişasta	16,655	16,677	16,698	16,720	16,742
Selüloz	2,541	2,495	2,449	2,402	2,356
NÖM <sup>7</sup>	23,229	23,237	23,246	23,255	23,264
Toplam Enerji (GE) <sup>8</sup> (MJ/kg)	22,306	22,308	22,310	22,311	22,313
P:E <sup>9</sup>	22,790	22,795	22,801	22,806	22,812

<sup>1</sup> Balık unu ve balık yağı: Sibal A.Ş.<sup>2</sup> Mısır Gluten Unu ve dekstrin: Sunar Mısır Ent. Tes. San. ve Tic. A.Ş.<sup>3</sup> CMC: Karboksi metil selüloz.<sup>4</sup> DCP: Dikalsiyum fosfat<sup>5</sup> Vitamin ve Mineral premiksleri: Vit A, Vit C, Vit D<sub>3</sub>, Vit E, Vit K<sub>3</sub>, Cu,<sup>6</sup> Enginar yaprağı özü: Medicavet A.Ş ( 94,30 TL/Kg)<sup>7</sup> NÖM (Nitrojensiz Öz Madde): 100 - (Ham Protein + Ham yağ + Kül + Selüloz).<sup>8</sup> Gross Enerji (GE) (MJ/kg): 23.4 MJ/kg protein, 39.2 MJ/kg yağ ve 17.2 MJ/kg NÖM.<sup>9</sup> 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 İstasyon'unda pres-peletleme makinesi 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 - Mart ayları arasında olmak üzere kış mevsiminde gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan ve ortalama başlangıç ağırlıkları  $23,00 \pm 1,35$  g olan levrek yavruları zarar görmemeleri için anestezi madde (phenoxyethanol; Sigma, St. Louis, MO) ile bayıltılmıştır. Balıklar bireysel olarak 0,1 g hassasiyetli terazide tartıldıktan sonra, 450 L hacimli tanklara rastgele 25 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 Yaprağı Özütü (EYÖ)
- 2.Grup: 1 g/kg EYÖ içeren grup
- 3.Grup: 2 g/kg EYÖ içeren grup
- 4.Grup: 3 g/kg EYÖ içeren grup
- 5.Grup: 4 g/kg EYÖ içeren grup

Balıkların beslenmesinde serbest yemleme uygulanmış olup, bireylerin yeme olan istekleri azaldığında yemleme durdurulmuştur. Balıklara sabah (9:00), öğlen (13:00) ve akşam (17:00) 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. Tüketilmeyen yemler ve 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 gelecek şekilde sağlanmıştır. Tanklardaki su, oksijen taşları ile sürekli havalandırılmıştır. Deneme alanının aydınlık:karanlık rejimi 12:12 saat olacak şekilde ayarlanmıştır. Deneme süresince günlük olarak sabah, öğlen ve akşam için sıcaklık ve oksijen ölçümleri OxyGuard® Norveç marka oksijen-metre kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 3.2. Denemede kullanılan tanklar

### 3.3. Deneme Parametrelerinin Ölçümü

Başlangıç (BA), ara ölçümler ve son ağırlık (SA) ölçümleri bireysel olarak 0,1 g hassas terazi ile alınmıştır. Denemede, gelişme performansı ve yem verilerinin değerlendirilmesi için aşağıdaki hesaplamalar yapılmıştır:

Spesifik Büyüme Oranı (SBO) =  $(\ln SA - \ln BA) / \text{gün sayısı} \times 100$ , (Company ve ark., 1999),

Günlük Büyüme Oranı (GBO) =  $GBI = (SA^{1/3} - BA^{1/3}) \times 100 / t$  (Boujard ve ark., 2004).

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

Günlük Yem Alım Oranı (%) (GYA) = Verilen yem miktarı (g) × 100 / (son ağırlık + başlangıç ağırlığı) / 2 × gün sayısı) (Ruyet ve ark, 2004).

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

PPD=[ (Kazanılan vücut proteini (g))/Yemle alınan protein (g)]×100 (Steffen, 1989).

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

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

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

Yaşama Oranı(%) (YO) = (Canlı Balık Sayısı / Başlangıçtaki balık sayısı) × 100 (Pechsiri ve Yakupitiyage, 2005).

YMK= [((YÇO(kontrol) - YÇO(deneme)) × 1000 × Yem fiyatı (TL/kg)) - (EYÖ fiyatı (TL/kg))]

### 3.4.Balıklarda Tüm Vücut Kompozisyonlarının Belirlenmesi

#### 3.4.1.Kuru Madde ve Ham Kül Analizi

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 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 yaklaşık 5 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 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 7,5 mg/s Selenyum karışımı) eklenmiş, 6 mL sülfürik asit (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ve 1 mL hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 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 %60'lık 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 Blingh 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<sub>2</sub> 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 jöjelere armudi tüp yardımıyla teker teker süzdürölmüştür. Örneklerin süzdüröldüğü balon jöjeler 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 jöjeler soğutulmak amacıyla desikatöre konulmuştur. Soğutulan balon jöjeler 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 O<sub>2</sub> değerleri 5.30 mg/L ve 6.00 mg/L olmuştur. Tuzluluk değeri ise ortalama ‰40 – 41 seviyelerinde seyretmiştir.

#### 4.1.2. Büyüme Parametreleri

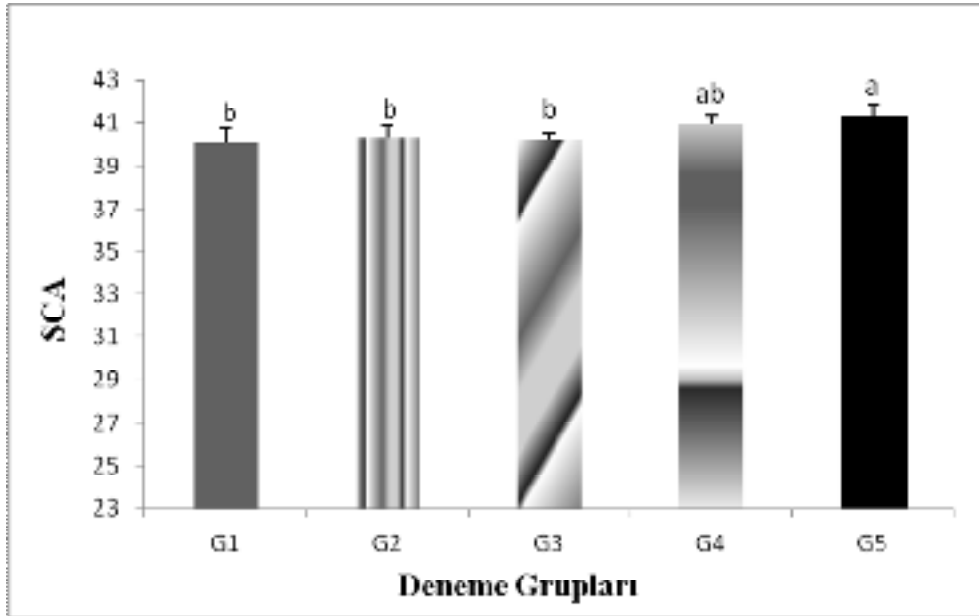
Deneme sonunda büyüme parametreleri olarak, son canlı ağırlık kazancı (SCA), yem çevrim oranı (YÇO), spesifik büyüme oranı (SBO), günlük büyüme oranı (GBO), günlük yem alımı (GYAO), protein etkinlik oranı (PEO), üretken protein değeri (PPD), yaşama oranı (YO) ve yem maliyet kazancı (YMK) değerleri belirlenmiştir (Çizelge 4.1.).

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

GRUPLAR					
	1	2	3	4	5
<b>BA</b>	23,00±1,40	23,00±1,26	23,00±1,60	23,00±1,23	23,00±1,22
<b>SCA</b>	40,15±0,66 <sup>b</sup>	40,28±0,62 <sup>b</sup>	40,22±0,35 <sup>b</sup>	40,99±0,41 <sup>ab</sup>	41,39±0,53 <sup>a</sup>
<b>SBO</b>	0,74±0,03	0,75±0,05	0,74±0,07	0,77±0,04	0,78±0,02
<b>PEO</b>	1,01±0,02 <sup>ab</sup>	0,97±0,03 <sup>b</sup>	0,97±0,04 <sup>b</sup>	1,03±0,05 <sup>a</sup>	0,99±0,02 <sup>ab</sup>
<b>PPD</b>	34,12±0,39 <sup>c</sup>	35,55±0,34 <sup>b</sup>	35,61±0,39 <sup>b</sup>	35,14±0,76 <sup>bc</sup>	37,08±0,56 <sup>a</sup>
<b>GBO</b>	0,77±0,03 <sup>b</sup>	0,78±0,03 <sup>ab</sup>	0,78±0,02 <sup>ab</sup>	0,80±0,03 <sup>ab</sup>	0,82±0,03 <sup>a</sup>
<b>YÇO</b>	2,35±0,04 <sup>a</sup>	2,24±0,08 <sup>ab</sup>	2,35±0,05 <sup>a</sup>	2,22±0,06 <sup>b</sup>	2,16±0,08 <sup>b</sup>
<b>GYAO</b>	1,18±0,04 <sup>a</sup>	1,13±0,02 <sup>ab</sup>	1,18±0,04 <sup>a</sup>	1,10±0,05 <sup>b</sup>	1,16±0,03 <sup>ab</sup>
<b>YO</b>	70,26±0,21 <sup>d</sup>	70,12±0,02 <sup>d</sup>	87,44±0,20 <sup>b</sup>	72,67±0,03 <sup>c</sup>	88,02±0,04 <sup>a</sup>
<b>YMK</b>	<b>0</b>	<b>+210,18</b>	<b>-192,20</b>	<b>+67,83</b>	<b>+152,71</b>

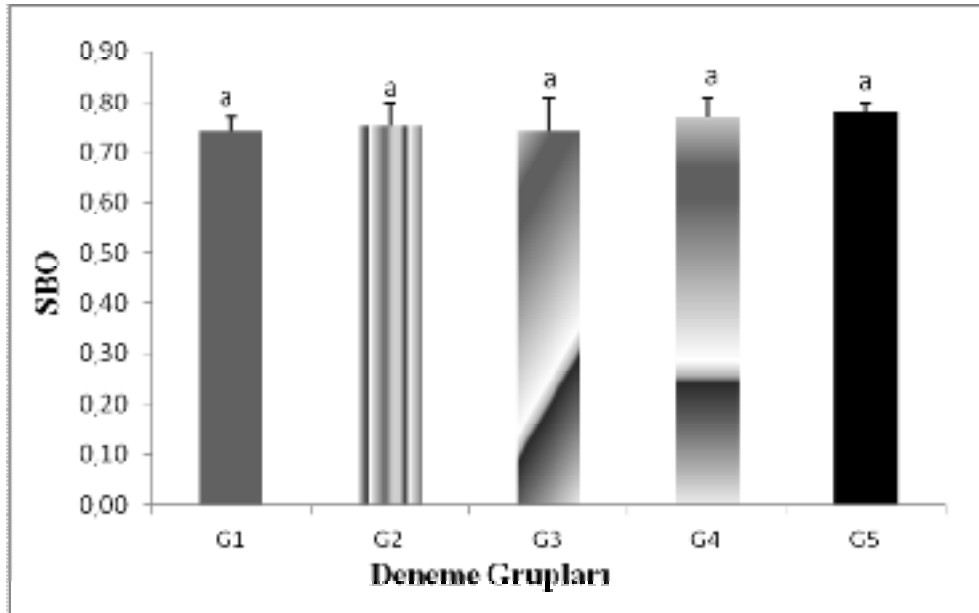
SCA bakıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan fark oluşmuştur ( $p<0.05$ ). En yüksek son canlı ağırlık (SCA) G5 (41,39±0,53)'te oluşmuş, bu grubu G4 (40,99±0,41), G2 (40,28±0,62), G3 (40,22±0,35) ve G1 (40,15±0,66) gruplarının izlediği görülmüştür (Şekil 4.1.).





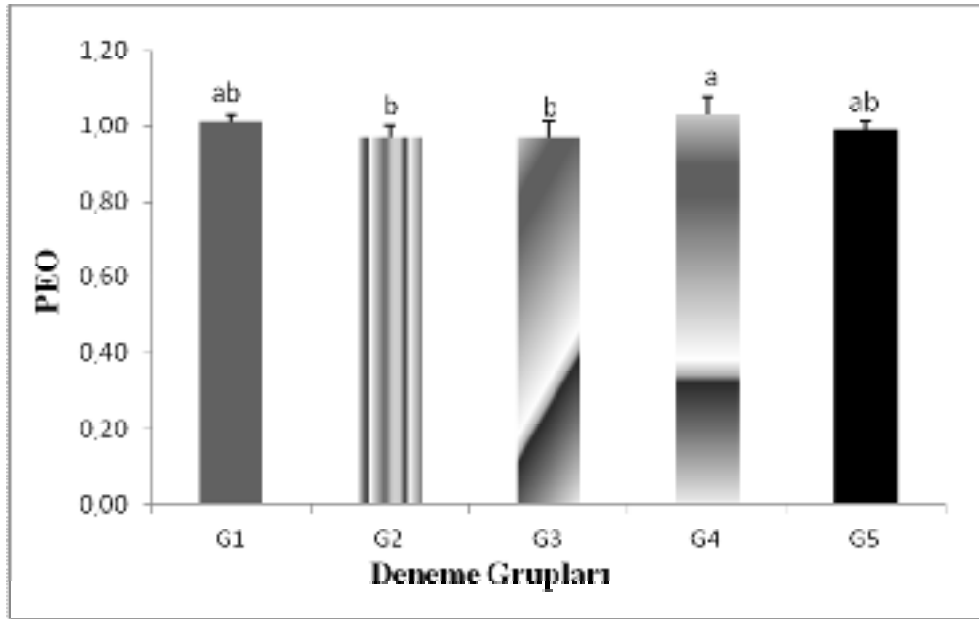
Şekil 4.1. Deneme sonucuna göre son canlı ağırlık kazancı

Deneme SBO değerlerinde gruplar arasında istatistiksel açıdan bir fark oluşmamıştır ( $p>0,05$ ). Ancak rakamsal olarak en yüksek SBO değeri, G5 ( $0,78\pm 0,02$ )'te oluşurken, en düşük değer G1 ( $0,74\pm 0,03$ ) ve G3 ( $0,74\pm 0,07$ )'de elde edilmiştir (Şekil 4.2.).



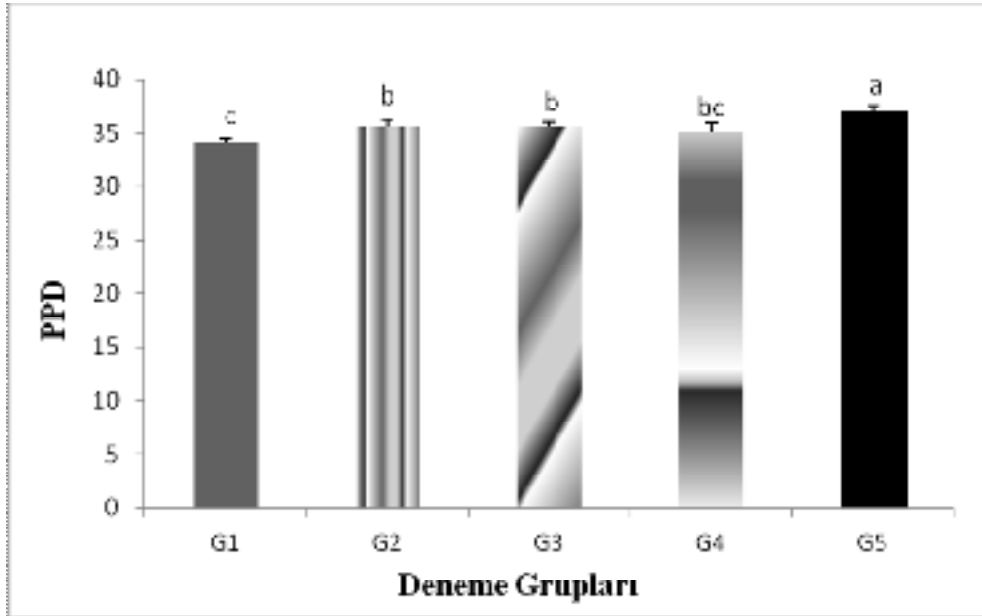
Şekil 4.2. Deneme sonucuna göre spesifik büyüme oranı

Gruplar arasındaki PEO'nda istatistiksel açıdan bir fark oluşmuştur ( $p<0.05$ ). En yüksek PEO  $1,03\pm 0,05$  ile G4, en düşük PEO ise  $0,97\pm 0,03$  ile G2 ve  $0,97\pm 0,04$  ile G3'te oluşmuştur. Kontrol grubunun PEO ise  $1,01\pm 0,02$  olarak gerçekleşmiştir (Şekil 4.3.).



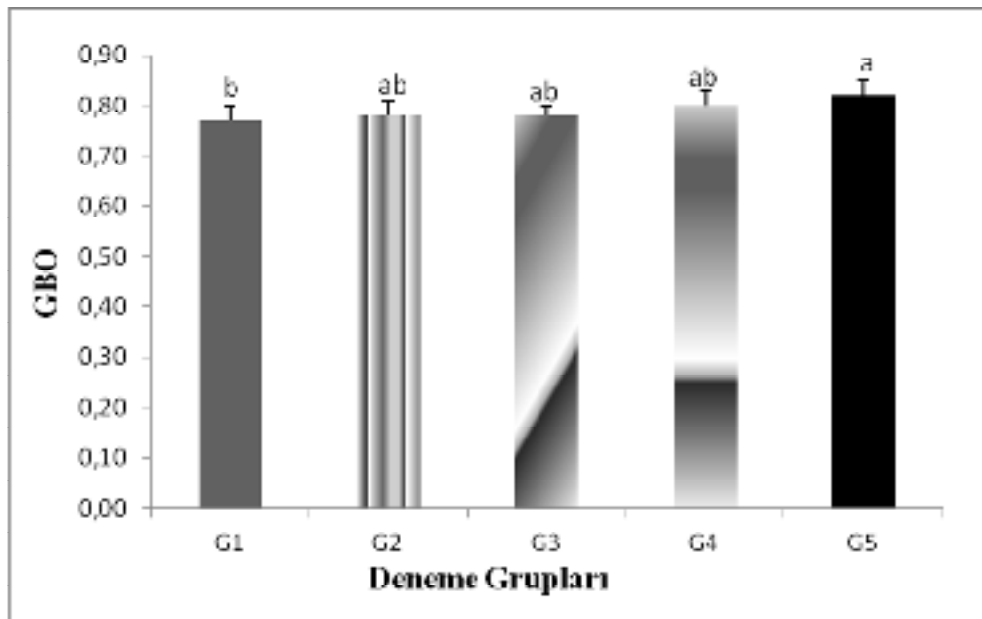
Şekil 4.3. Deneme sonucuna göre protein etkinlik oranı

PPD değerlerinde ise yine istatistiksel fark saptanmış ( $p<0.05$ ), en yüksek PPD değeri  $37,08\pm 0,56$  ile G5'te oluşmuştur. Kontrol grubuna ait PPD ise  $34,12\pm 0,39$  ile en düşük değere sahip olmuştur (Şekil 4.4.).



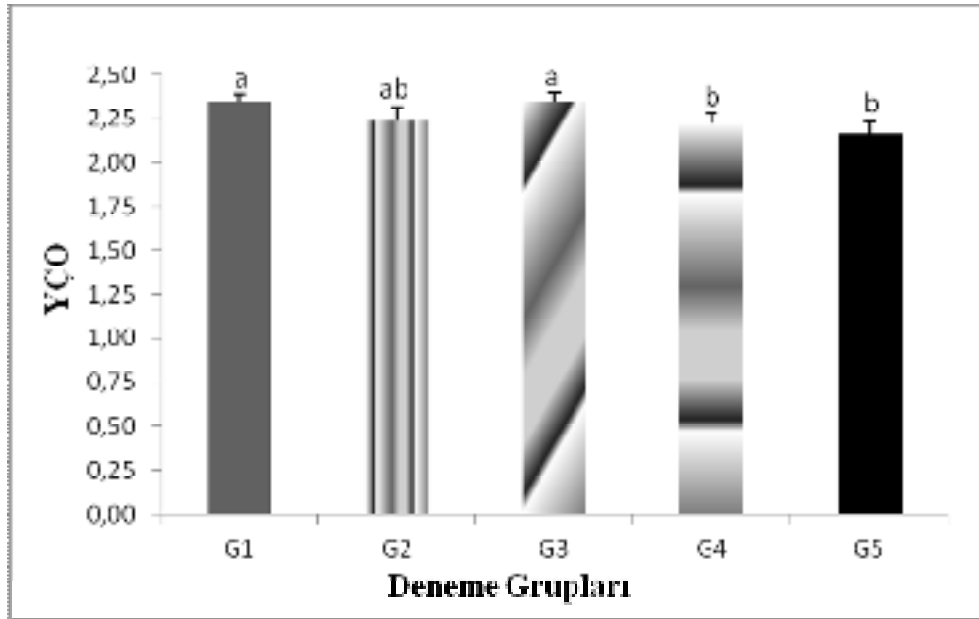
Şekil 4.4. Deneme sonucuna göre üretken protein değeri

Çalışma sonucunda elde edilen günlük büyüme oranlarına (GBO) bakıldığında, gruplar arasında istatistiksel farkın olduğu görülmektedir ( $p < 0.05$ ). En yüksek değer G5 ( $0,82 \pm 0,03$ )’te oluşurken, kontrol (G1) grubunda ise  $0,77 \pm 0,03$  şeklinde olmuştur. Diğer grupların GBO değerleri ise; G2’de  $0,78 \pm 0,03$ , G3’te  $0,78 \pm 0,02$  ve G4’te  $0,80 \pm 0,03$  olarak belirlenmiştir (Şekil 4.5.).



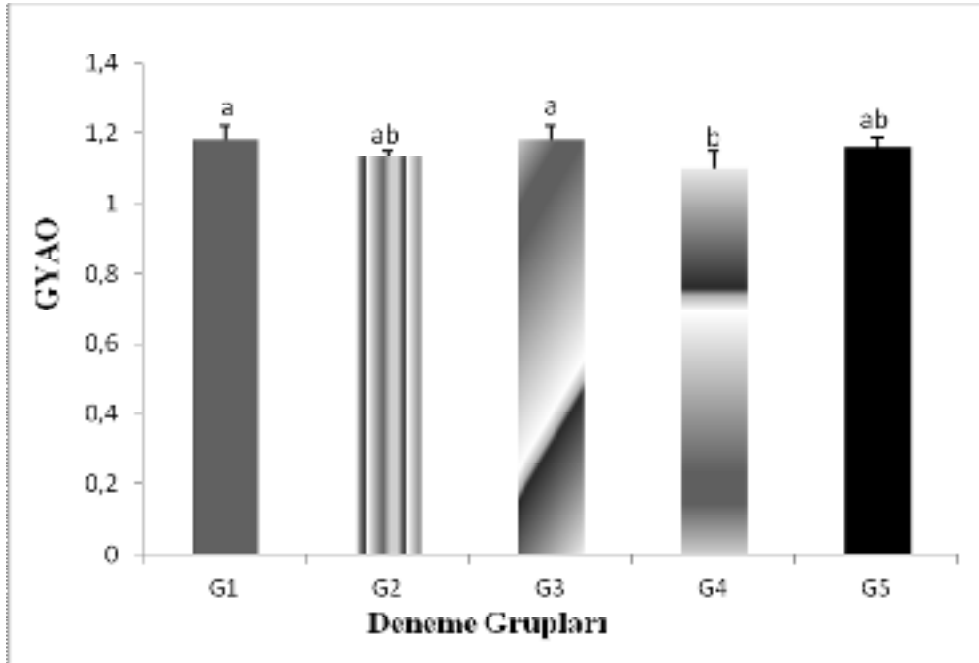
Şekil 4.5. Deneme sonucuna göre günlük büyüme oranı

Yem çevrim oranlarının (YÇO) da gruplar arasında istatistiksel olarak fark gösterdiği belirlenmiştir ( $p<0.05$ ). Grupların YÇO değerleri  $2,16\pm 0,08$  ile  $2,35\pm 0,05$  arasında değişmiştir (Şekil 4.6.).



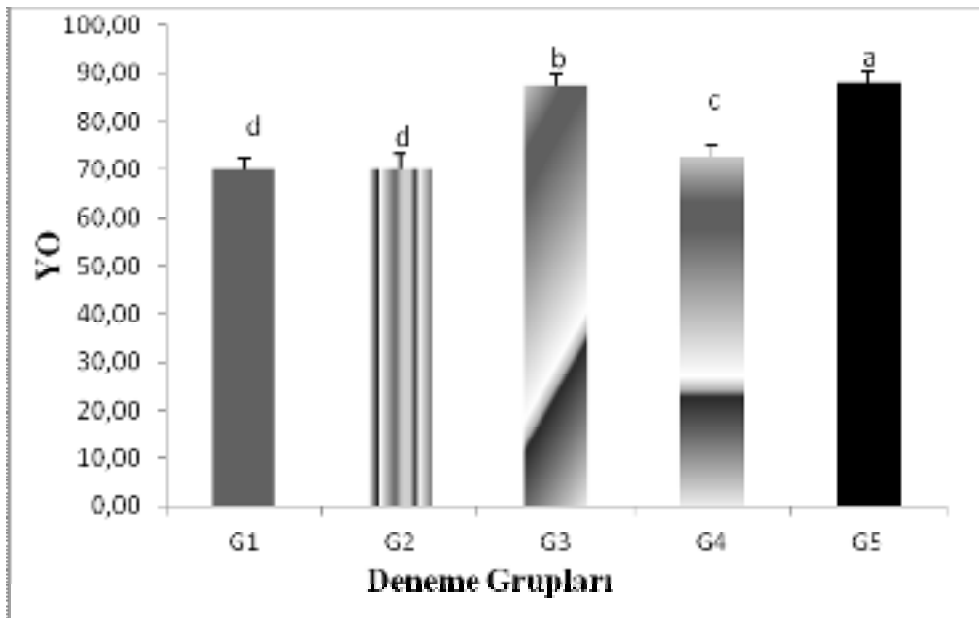
Şekil 4.6. Deneme sonucuna göre yem çevrim oranı

Günlük yem alım oranlarına (GYAO) bakıldığında en düşük değer,  $1,10\pm 0,05$  ile G4'te oluştuğu, en yüksek değer ise  $1,18\pm 0,04$  ile G1 ve G3 gruplarında meydana geldiği Şekil 4.7'de de görülmektedir.



Şekil 4.7. Deneme sonucuna göre günlük yem alım oranı

Gruplarda YO en yüksek  $88,02 \pm 0,04$  ile G5'te oluşurken, en düşük YO ise G1 ( $70,26 \pm 0,21$ ) ve G2 ( $70,12 \pm 0,02$ ) gruplarında ortaya çıkmıştır (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Deneme sonucuna göre yaşama oranı

Yem maliyet kazancı (YMK) kontrol grubuna göre değerlendirildiğinde deneme gruplarında G2'de 210,18 TL'lik, G4'te 67,83 TL'lik ve G5'te 152,71 TL'lik bir yem tasarrufu sağlandığı, ancak G3'ün 192,20 TL ile kontrol grubuna göre yem giderini arttırdığı görülmektedir (1 ton yem üzerinden değerlendirilmiş olup, yem fiyatı 2,88 TL/kg, EYÖ fiyatı 94,30 TL/kg olarak alınmıştır).

#### 4.1.3. Besinsel Kompozisyon ve Somatik İndeksler

Deneme başlangıcında alınan balık örneklerinde kuru madde, ham kül, protein ve lipit içerikleri sırasıyla  $31,57\pm 0,45$ ,  $3,68\pm 0,33$ ,  $15,18\pm 0,05$  ve  $6,32\pm 0,38$  olarak bulunmuştur. Başlangıç KSI ve VSI değerleri ise sırasıyla  $1.03\pm 0.24$  ve  $3.39\pm 1.85$  şeklindedir. Deneme sonunda test edilen balıkların tüm vücut protein, lipit, kuru madde, ham kül ve somatik indeksler aşağıdaki gibidir.

##### 4.1.3.1. Protein ve Lipit İçerikleri

Deneme sonunda tüm vücut protein kompozisyonu gruplar arasında istatistiksel açıdan farklılıklar göstermiştir ( $p<0.05$ ). Tüm vücuttaki besinsel kompozisyon Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Buna göre G5'teki bireylerin ham protein oranı  $18,54\pm 0,16$  olup, diğer gruplara göre daha yüksek bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Diğer gruplardaki bireylerin protein oranı da sırasıyla  $17,86\pm 0,11$  (G2),  $17,80\pm 0,11$  (G3) ve  $17,52\pm 0,16$  (G4) olmuştur. En düşük protein oranı ise  $16,93\pm 0,15$  ile G1 (kontrol)'deki bireylerde belirlenmiştir.

Gruplardaki bireylerin yağ oranları arasında da istatistiksel açıdan farklılıklar gözlenmiştir ( $p<0.05$ ). Deneme sonunda bireylerin tüm vücut yağ içerikleri  $5,64\pm 0,07$ –  $8,52\pm 0,18$  arasında değişmiştir (Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.2. Enginar yaprağı özü katkılı yem ile 75 gün süresince beslenen levrek bireylerinin tüm vücut besin madde kompozisyonları ve somatik indeksler (n=3, ortalama±standart sapma).

<b>GRUPLAR</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Protein</b>	16,93±0,15 <sup>c</sup>	17,86±0,11 <sup>b</sup>	17,80±0,11 <sup>b</sup>	17,52±0,16 <sup>b</sup>	18,54±0,16 <sup>a</sup>
<b>Kuru madde</b>	33,60±2,72 <sup>a</sup>	29,76±0,54 <sup>ab</sup>	30,52±0,38 <sup>ab</sup>	27,91±0,42 <sup>b</sup>	29,23±0,40 <sup>b</sup>
<b>Kül</b>	3,88±0,08 <sup>c</sup>	4,02±0,05 <sup>b</sup>	4,25±0,08 <sup>a</sup>	3,75±0,07 <sup>c</sup>	4,09±0,09 <sup>b</sup>
<b>Yağ</b>	8,43±0,23 <sup>a</sup>	7,86±0,04 <sup>b</sup>	8,52±0,18 <sup>a</sup>	5,64±0,07 <sup>d</sup>	6,73±0,18 <sup>c</sup>
<b>KSİ</b>	1,92±0,15 <sup>a</sup>	1,72±0,26 <sup>d</sup>	1,81±0,10 <sup>b</sup>	1,51±0,15 <sup>e</sup>	1,76±0,15 <sup>c</sup>
<b>VSİ</b>	4,59±0,21 <sup>a</sup>	4,57±0,19 <sup>a</sup>	4,22±0,21 <sup>ab</sup>	3,99±0,22 <sup>b</sup>	4,23±0,18 <sup>ab</sup>
<b>TY</b>	2,55±0,010 <sup>a</sup>	2,21±0,02 <sup>c</sup>	2,41±0,05 <sup>b</sup>	1,61±0,05 <sup>e</sup>	1,87±0,06 <sup>d</sup>

#### 4.1.3.2. Kuru Madde ve Ham Kül İçerikleri

Tüm vücut kuru madde içeriği incelendiğinde, gruplar arasında istatistiksel açıdan fark oluşmuştur ( $p<0.05$ ). En yüksek kuru madde oranı 33,60±2,72 ile birinci grupta ve en düşük kuru madde oranı ise 27,91±0,42 ile dördüncü grup bireylerinde bulunmuştur. Ham kül analizlerinde de istatistiksel açıdan fark çıkmıştır ( $p<0.05$ ). Grupların ortalama ham kül içerikleri 3,75±0,07 - 4,25±0,08 arasında değişmektedir (Çizelge 4.2.).

#### 4.1.3.3. Somatik İndeksler

Deneme sonunda yapılan örneklemlerden hesaplanan KSİ (Karaciğer Somatik İndeks), VSİ (Viseral Somatik İndeks) ve TY (Toplam Yağ) değerleri çizelge 4.2'de verilmiştir. Bu değerler bakımından gruplar arasında istatistiksel farka rastlanılmıştır ( $p<0.05$ ). KSİ değerlerine bakıldığında en yüksek değere 1,92±0,15 ile birinci grupta, en düşük değere ise 1,51±0,15 ile dördüncü grup bireylerinde rastlanılmıştır. VSİ değerlerinde de gruplar arasında istatistiksel açıdan farka rastlanılmıştır ( $p<0.05$ ). Aynı şekilde VSİ değerlerinde 4,59±0,21 ile birinci grupta en yüksek değer elde edilirken, en düşük değere ise 3,99±0,22 ile yine dördüncü

grupta rastlanılmıştır. Toplam yağ değerleri (TYB), en yüksek  $2,55\pm,010$  ile birinci grupta, en düşük ise  $1,61\pm 0,05$  ile dördüncü grupta gerçekleşmiştir.

#### 4.2. Tartışma

Ağırlıkça 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. Enerjinin korunumu eşitliği çerçevesinde büyüme, balık vücudundaki enerji yeterliliğinin artması şeklindedir (Hoşsu ve ark., 2003).

Balıklarda ağırlıkça büyümeye etki eden faktörlerden bir tanesi de su sıcaklığıdır. Juvenil levreklerin büyümelerinin  $11-15^{\circ}\text{C}$ 'lerde durduğu,  $22-25^{\circ}\text{C}$ 'lerde hızlı bir biçimde devam ettiği ve  $2-3^{\circ}\text{C}$ 'lerle,  $30-32^{\circ}\text{C}$ 'lerin ise öldürücü limitler olduğu bildirilmektedir (Barnabe, 1991).

Yapmış olduğumuz denemede başlangıç ağırlıkları (BA) 23,00 g olan bireylerin son ağırlıklarına (SA) bakıldığında gruplar arasında istatistiksel açıdan oluşan farkla ( $p<0.05$ ) beraber, 41,39 g ile beşinci grup bireyelerinin ağırlıkları, kontrol (40,15 g) ve diğer gruplara göre daha yüksek düzeyde çıkmıştır. Deneme başında (Aralık)  $15.8^{\circ}\text{C}$  olan su sıcaklığı deneme sonunda  $11.5^{\circ}\text{C}$ 'ye düşmüş ve deneme süresince ortalama  $13.8^{\circ}\text{C}$  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 durumda deneme balıklarındaki ağırlık artışı düşük su sıcaklığına rağmen, EYÖ'nün en çok kullanıldığı grupta en yüksek düzeyde meydana gelmiş olması ile EYÖ'nün kış koşullarındaki levrek juvenil büyültmesinde faydalı olacağı düşünülebilir.

Ticari bir firma olan BEDSON tarafından yapılan çalışmada 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 (ANONİM 2011). Uygulama grubu ile kontrol grubu arasında canlı ağırlık artışında 125 g'lık bir fark



oluşmuştur. Alabalıkların istekleri arasında yer alan soğuk su koşullarında, EYÖ'nün 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 yüksek düzeydedir. Bu sonuç da bu çalışmadan elde edilen sonuçları doğrular niteliktedir.

Dülger (2011), tarafından yapılan çalışmada Kuzeydoğu Akdeniz kökenli deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*) juvenillerinin farklı sıcaklık ve farklı tuzluluk kombinasyonlarında meydana gelen değişimleri araştırılmıştır. 15°C sıcaklıkta ve %038 tuzlulukta başlangıç ağırlığı 33.6 g olan levrek bireyleri 5 haftalık besleme sonunda 50.1 g'lık final ağırlığına erişmişlerdir.

Su sıcaklıklarıyla ilgili olarak yapılan diğer bir çalışmada Akbulut ve ark. (1999), levrek (*Dicentrarchus labrax*) balığının Karadeniz koşullarındaki deniz kafeslerinde büyüme performansını ve yetiştiricilik imkanlarını 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 sürdüğünü 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.

Bu denemede su sıcaklığının düşük olmasının, EYÖ'nün balığın gelişmesine önemli düzeyde arttıracak kadar metabolize olmamasına yol açtığı düşünülebilir. Çünkü EYÖ'nün kullanıldığı somon balıkları ile ilgili çalışmada etki açık bir biçimde ortaya konmuştur. Ancak bu etkinin su sıcaklığı kadar, türsel özelliklerden kaynaklanmış olabileceği de göz önünde bulunmalıdır.

Ayrıca Akbulut ve ark. (1999)'nın, yaptığı çalışmadaki balıkların başlangıç ağırlıkları bu denemedekine benzerdir. Çalışma süresi bizim yürüttüğümüz denemeden uzun olmasına rağmen, su sıcaklığının 7,9°C'lere kadar düşmesinden dolayı tartılan son ağırlık bizim çalışmamızinkinden çok daha düşük olmuştur. Bu çalışmalar su sıcaklığının önemini kuvvetle vurgulamaktadır.

Özellikle son yıllarda bu çalışmanın da esin kaynağı olan 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*) (SÖ) özü ve hayıt (*Vitex negundo*) otunun (HÖ) özünü içeren yemleri kontrol (C) grubu yemlerine göre denemişlerdir. Deneme sonunda gruplara ait erişilen % ağırlık kazancı sarımsak özünde (SÖ) 0,98, hayıt özü (HÖ) 0,94 ve kontrol grubunda 0,53 olarak bulunmuştur. Burada kullanılan bitki özleri ile yapılan çalışma sonunda kontrol grubunun deneme gruplarının çok gerisinde kaldığı görülmektedir. Bitkisel özler denenen gruplarda ağırlık artışı kontrol grubuna göre etkili olmuştur.

Nya ve Austin (2009), Gökkuşacağı 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.

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. Deneme sonunda en iyi büyümeyi 0,5 g/kg GT yemlerinde bulmuşlardır. 0,5 GT eklenmiş grubun protein içeriğinin yükseldiğini, 0,0-0,5 g/kg GT içeren gruplarda lipid içeriğinin en düşük miktarda olduğunu gözlemişlerdir. Buna göre bitkisel yem katkı maddesi olarak kullanılan yeşil çayın tüm vücut besin kompozisyonunu olumlu etkilemiş olduğu söylenebilir.

Yukarıdaki çalışmalara bakıldığında kullanılan bitki özlerinin farklı sonuçlara yol açtığı görülmektedir. Türsel özellikler ve çevresel koşullar dışında kullanılmış olan bitki özlerinin çok büyük olasılıkla etken maddelerinin farklı olması ve balık metabolizmasındaki işleyiş farklılıkları nedeniyle farklı sonuçlar vermeleri doğaldır. Bu nedenle de çalışmalar arasında bir karşılaşma yaparak, sonuca ulaşmak her zaman mümkün olmayabilir. Ancak çalışmamızdan elde edilen verilerin yukarıda söz edilmiş olan zencefil ve yeşil çay ile yapılmış çalışmalarda olduğu gibi olumlu sonuçlandığı ifade edilebilir.

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)'dır. SBO, çoğu araştırmacı tarafından yaygın olarak balıklarda büyüme oranı olarak tanımlanmaktadır (Metailler, 1986; Hoşsu ve diğ., 2003).

Yaptığımız çalışmada SBO'nda gruplar arasında istatistiksel açıdan bir fark çıkmamasına rağmen ( $p>0,05$ ), rakamsal olarak en yüksek SBO 0,78 ile dördüncü grupta oluşurken, kontrol grubunda 0,74 şeklinde gerçekleşmiştir.

Burada da düşük su sıcaklığı ile birlikte deneme süresinin de sonucu etkileyebileceği düşünülebilir. Deneme su sıcaklığı ortalama olarak  $13,8^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ancak, denemeye başlanmasından itibaren su sıcaklığında giderek bir düşüş kaydedilmiştir. Bu da EYÖ'nün, olası etkisini belki de bir miktar azaltmış olabilir.

Bu da Nargis ve ark. (2011)'in  $24,25^{\circ}\text{C}$ 'de yaptıkları çalışmada 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 sebebi yüksek su sıcaklığında Hint sazanının daha iyi yem almış ve bitkisel özlerin daha etkili olmuş olması olabilir.

Protein etkinlik oranı (PEO) deneme periyodunda kazanılan canlı ağırlığın (g) yemle alınan ham proteine oranından hesaplanmasıdır (Skalli ve ark., 2004). Gruplar arasındaki PEO'nda istatistiksel açıdan bir fark oluşmakla beraber ( $p<0,05$ ), en yüksek PEO 1,03 ile G4'te oluşmuştur. Kontrol grubunun PEO ise 1,01 olarak gerçekleşmiştir. Burada PEO'nın dördüncü grupta nispeten yüksek çıkması EYÖ'nün işlevselliği ile ilişkilendirilebilir. Deneme periyodunca kazanılan vücut protein kazancının (g) yemle alınan proteine oranından hesaplanan Prodüktif Protein Değerlerinde (PPD) (Steffen, 1989) ise, istatistiksel açıdan bir fark oluşmuştur ( $p<0,05$ ). En yüksek PPD değeri 37,08 ile G5'te oluşurken, kontrol grubunda ait PPD ise 34,12 ile en düşük değere sahip olmuştur.

Claridge ve Potter (1983), Severn nehri ağzındaki levreklerin büyüme özelliklerini belirlemeye çalışmışlardır. Bu araştırmacılar, levreklerin günlük büyüme oranının, öncelikle su sıcaklığı tarafından belirlendiğini öne sürmüşlerdir. Su

sıcaklığı dikkate alarak yaptığımız çalışmada istatistiki fark oluşarak ( $p<0.05$ ), günlük büyüme oranı (GBO), 0,82 ile en yüksek beşinci grup (G5) bireylerinde oluşmuştur.

Dünya genelinde YÇÖ ifade edilen yem dönüşüm oranı yemin ete dönüşüm oranı olarak bilinmektedir. YÇÖ, yani yem dönüşüm oranı balıklarda gelişim performansını belirlemede en çok kullanılan belirteçlerden birisidir (Anonim, 2012e).

Zanuy ve Carillo (1985), levrek balığının hem deniz suyu hem de acı suda iyi bir yem değerlendirme oranının 1.5 ile 3.0 arasında olduğunu bulmuştur. Denemede YÇÖ gruplar arasında istatistiksel açıdan bir fark oluşturmuştur ( $p<0.05$ ). Bu denemede, kış koşullarında yaptığımız ve ortalama sıcaklık değeri 13.8°C olan çalışmada Yem Çevirim Oranını (YÇÖ) en düşük 2,16 ile beşinci grup (4g/kg EYÖ) (G5) ve 2,22 ile (3g/kg EYÖ) dördüncü grup (G4) bireylerinde bulunmuştur. Bu değerlerin JICA (Anonim, 2010) tarafından hazırlatılan rapora göre Türkiye’de çipura ve levrek yetiştiriciliği yapan kafes işletmelerindeki 2.10 ile 2.12 arasında olan YÇÖ’na yakın ve kontrol grubundan da düşük olduğu düşünülürse, EYÖ’nün farklı seviyelerde ve farklı su sıcaklıklarında yeme eklenmesi ile daha da olumlu sonuçların ortaya çıkabileceği izlenimi oluşmaktadır.

BEDSON firmasının yaptığı çalışmada da EYÖ’nün, YÇÖ’nu düşürdüğü kontrol grubunda 1,16 olan değer deneme gruplarında 1,08 olduğu belirtilmiştir. Bu da çalışmamız sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Hidalgo ve ark. (1987), sıcaklığın juvenil levreklerin büyümesi ve yem alımı üzerine yaptıkları öncü çalışmalarda yetiştiriciliğe ışık tutacak noktalara değinmişlerdir. Bu çalışmada isteğe bağlı yem alımının sıcaklıkla artma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Dahası sıcaklık 5°C arttırıldığında Yem Çevirim Oranı %10 oranında gelişmiştir. Goolish ve Adelman (1984)’nın önerdiğine göre yem çevirim etkinliğindeki, sıcaklığın düşmesine bağlı gelişen azalmanın; enzim kinetiği sonucu oluşabileceği iddia edilmiştir. Bu ifade de bizim çalışmamızdaki YÇÖ değerinin belki de daha yüksek su sıcaklığında daha da düşük olabileceği düşüncesini ortaya koymaktadır.

Bundan başka YÇO değeri türün farklı boylarına, farklı yetiştirme koşullarına ve yemin içeriğine göre değişmektedir. YÇO ağırlık artışının bir ölçüsünün olması dışında sağlıklı, kaliteli ve kısa sürede pazara ulaşabilen balıkların da üretilmesini sağlar. (Hoşsu ve ark., 2003).

BEDSON firmasının yaptırdığı diğer 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'nu düşürdüğü 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'nu azaltmasının yanında aynı zamanda bağışıklık sistemini güçlendirici etkisini de ortaya koymuştur (Anonim, 2011). Yaptığımız çalışmada da bu etkinin yaşama oranının yüksekliği ile ortaya çıktığı söylenebilir. İstatistiksel açıdan fark olmakla birlikte ( $p<0.05$ ), EYÖ'nün yüksek seviyede kullanıldığı gruplarda yaşama oranı (YO) üçüncü (87,44), dördüncü (72,67) ve beşinci (88,02) gruplarda kontrol grubuna (70,26) göre daha yüksek gerçekleşmiştir.

GYAO açısından gruplar arasında istatistiksel açıdan fark bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Denemedeki Günlük Yem Alım Oranları (GYAO), en yüksek 1,18 ile birinci ve üçüncü grupta oluşmuş, en düşük GYAO ise 1,10 ile dördüncü grupta gerçekleşmiştir. Burada dördünü grup bireyleri daha az günlük yem tüketmekle birlikte kontrol grubuna göre daha iyi bir büyüme göstermiştir. Bu da, bu koşullarda EYÖ'nün miktarının artması ile yem tüketiminin değilse bile yemden yararlanmanın olumlu olarak etkilendiği izlemine vermektedir. Su sıcaklığının daha yüksek olması durumunda gruplar arasındaki farkın daha da artabileceği muhtemeldir. Hidalgo ve ark. (1987), su sıcaklığının juvenil levreklerin büyümesi ve yem alımı üzerine yaptıkları öncü çalışmalarda isteğe bağlı yem alımının sıcaklıkla artma eğiliminde olduğunu saptanmışlardır.

Deneme sonundaki yem maliyet kazancı (YMK) değerlendirildiğinde kontrol grubuna göre deneme gruplarında G2'de 210,18 TL'lik bir yem tasarrufu sağlandığı, ikinci gruptan sonra 67,83 TL ile G4 ve 152,71 TL ile G5'te yem tasarrufu sağlandığı, ancak G3'ün 192,20 TL ile kontrol grubuna göre yem giderini arttırdığı görülmektedir (1 ton yem üzerinden değerlendirilmiş olup, yem fiyatı 2,88 TL/kg, EYÖ fiyatı 94,30 TL/kg olarak alınmıştır). YÇO'nun G5'te en düşük olmasına rağmen, yem maliyet kazancının G2'ye göre yüksek çıkmasının nedeni EYÖ'nün G2'de 1g/kg oranında, G5 ise 4g/kg oranında kullanılmasıdır. Deneme gruplarında G3 hariç EYÖ'nün yem maliyetinde sağlamış olduğu ekonomik kazanç da değerlendirildiğinde, EYÖ'nün yem katkı maddesi olarak kullanılması üreticiler için açık bir şekilde kazanç getirecektir.

Deneme sonunda tüm vücut besinsel kompozisyonlarında gruplara ait protein ve yağ miktarları arasında istatistiksel açıdan bir fark oluşmuştur. Deneme gruplarındaki bireylere ait en yüksek protein miktarı 18,54 ile beşinci grup (G5) bireylerinde görülmüştür. En düşük yağ miktarı ise 5,64 ile dördüncü grup (G4) ve 6,73 ile beşinci grup (G5) bireylerinde görülmektedir. Burada önemli olan nokta EYÖ seviyesi yüksek olan gruplara ait bireylerin protein miktarlarının yüksek olması ve yağ seviyelerinin de düşük olmasıdır.

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. 0,50 g/kg GT eklenmiş grubun protein içeriğinin yükseldiğini ve lipid içeriğinin en düşük miktarda olduğunu gözlemişlerdir.

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 beyan etmektedir.

Enginarın muhtemelen kologog yani safra salgısını arttırıcı özelliğinden dolayı yemlerde EYÖ'nün yüksek olduğu gruplarda, yağ seviyesi kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur. Ayrıca düşük su sıcaklıklarında olmalarına rağmen

deneme gruplarına ait protein miktarları kontrol grubuna göre daha iyi bir sonuç göstermiştir. Bunlar da EYÖ'nün balığın yağı daha iyi derecede değerlendirecek bir etkiye sahip olduğunu işaret edebilir.

Huisman ve ark. (1979) bir yaşlı sazanlarda yaptığı çalışmada yemdeki gereksinim duyulan protein seviyesinin sıcaklıkla değişiklik göstermediği şeklinde bir bulguya ulaşmıştır. Belki 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 saklatma etkisi olarak anlaşılabilir bir etki gibi görünmektedir.

Karaciğer Somatik indeks (KSİ), 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. Yani balıkların aldıkları besinler monomerlerine ayırdıktan sonra karaciğere gönderilir ve buradaki havuzda toplanır. Buradan da vücudun ihtiyacı olan kadarı vücut dolaşımına katılır kalan kısmı ise depo edilir (Halver ve Hardy, 2002). Balıklarda beslenme aktiviteleri, yüksek enerji depolanmasının bir göstergesi olan KSİ kullanılarak değerlendirilmiştir (Cheng ve ark., 2005).

Karaciğerdeki yağ oranının artışı balık KSİ değerinin artmasına neden olur (Robaina ve ark., 1998). KSİ değerleri bakımından gruplar arasında istatistiksel açıdan bir fark oluşmuştur ( $p<0.05$ ). En yüksek KSİ değerine 1,92 ile birinci grupta, en düşük değere ise 1,51 ile dördüncü grup bireylerinde rastlanmıştır. Ayrıca KSİ değeri düşük olan dördüncü grup (1,51) ve beşinci grupta (1,76), Toplam Yağ (TY)'da da istatistiksel açıdan bir farka rastlanılmıştır ( $p<0.05$ ). TY'a ait düşük değerler özellikle 1,61 ile dördüncü grupta ve 1,87 ile beşinci gruptadır. Bu durumda EYÖ yüksek olan yemlerle beslenen bireylerin iç organlarında daha az yağ birikimi gerçekleşmiş ve iç organ ağırlığı da buna bağlı olarak diğer gruplara göre daha az

olmuştur. Buradan hareketle de EYÖ'nün yem içerisindeki yağın balık tarafından yüksek düzeyde kullanılabilirdiği sonucu çıkarılabilir.

Viseral Somatik İndeks (VSİ), iç organların ağırlığının tüm vücut ağırlığına oranıdır. Genellikle verilen besinin viseral organlar üzerine etkisini saptamak için kullanılır (Cheng ve ark., 2005).

Denemeye ait VSİ değerlerine bakıldığında, gruplar arasında istatistiksel açıdan fark ( $p<0.05$ ) oluşurken, en düşük VSİ değerine dördüncü grup (3,99)'ta, en yüksek VSİ değerine ise kontrol grubunda (4,59) rastlanılmıştır.



## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu denemede farklı seviyelerde (0, 1, 2, 3, ve 4 g/kg yem; G1, G2, G3, G4 ve G5) enginar (*Cynara scolymus* L.) yaprağı özü içeren yemlerle beslenen levrek (*Dicentrarchus labrax*)'lerin büyüme performansları ve vücut kimyasal kompozisyonları üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Sonuçlara bakıldığında büyüme, yem çevirim oranı, vücut kimyasal kompozisyonları ve somatik indekslere ait en iyi değerler beşinci grup bireylerinde elde edilmiştir.

Deneme sonunda elde edilen verilere bakıldığında genel olarak verilebilecek sonuçlar ve öneriler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Yem Çevirim Oranına (YÇÖ) bakıldığında en iyi değer enginar yaprağı özü (EYÖ) seviyesi (4g/kg) yüksek olan (G5) beşinci grupta (2,16) gerçekleşmiştir. Bu durum EYÖ'nün, optimum ve yüksek sıcaklık koşullarında denemeye değer bir katkı maddesi olduğunu işaret etmektedir.

2. Gruplara ait besin kompozisyonları değerlendirildiğinde protein ve lipit içerikleri açısından da en iyi değerlerin beşinci (4g/kg EYÖ) grupta olduğu görülmüştür. Yetiştiricilikte verilen yemin proteine dönüşmesi istendiğinden balıkta özellikle iç organlarda yağ seviyesinin düşük, etteki protein miktarının da yüksek olması arzulanmaktadır. Elde edilmiş olan sonuç, bu amaca hizmet edildiğini göstermektedir.

3. Karaciğer somatik indeks (KSİ) değerlerine bakıldığında, EYÖ denenen gruplarda kontrole göre daha düşük değerler bulunmuştur.

4. Deneme sonunda toplam yağ (TY)'a ait veriler değerlendirildiğinde, en yüksek değere kontrol grubunda rastlanılırken, EYÖ denenen gruplarda özellikle dördüncü grupta TY düşük olmuştur. Verilen yemin balıkta olması gereken değerden fazla yağ olarak birikimini engellemesi ve aynı zamanda KSİ değerlerini azaltıcı etkisi ile etteki protein miktarını artırma amacına yönelik olarak EYÖ'nün değerlendirmeye değer bir yem katkı maddesi olduğu söylenebilir.

5. Özellikle düşük su sıcaklıklarında EYÖ'nün yüksek seviyede kullanıldığı gruplarda Yaşama Oranı (YO)'nın kontrol ve diğer gruplara göre yüksek olmasının önemi yetiştiricilik açısından değerlendirilmelidir. Yapmış olduğumuz çalışma kış

koşullarında denendiği için, aynı çalışmanın levreklerin optimum büyüme gösterdiği su sıcaklıklarında da denenmesini önerilmektedir.

6. EYÖ'nün özellikle G2, G4 ve G5 gruplarındaki yem maliyetinde sağlamış olduğu ekonomik kazanç da değerlendirildiğinde, EYÖ'nün yem katkı maddesi olarak kullanılmasının üreticiler için kazanç getireceği açıktır.

## KAYNAKLAR

- ABAK, K., 1987. Enginar ve Kuşkonmaz Yetiştiriciliği. Tav. Yayın No: 15, 64 s.
- 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.
- AKBULUT, B., ÇİFTÇİ, Y., AKSUNGUR, M., ERTEKEN, A., AKSUNGUR, N., ŞAHİN, T., 1999. Karadeniz’de Çipura Balığı (*Sparus aurata L.*, 1758) Yetiştiriciliği. T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü, Trabzon.
- AKBULUT, B., 2004. Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Stratejileri, Sümae Yunus Araştırma Bülteni, 4:1, 9–11.
- ALPAZ, A., 2005. *Su Ürünleri Yetiştiriciliği*, Alp Yayınları, 197-245.
- ANDERSON, S., 2000. Salmon Color and Consumer, International Institute of Fisheries Economics and Trade, 2000. 1-4.
- ANONİM, 2010. Economic performance of sea bass and sea bream culture. Japan International Cooperation Agency Turkey Office. Special publication 6.
- ANONİM, 2011. <http://medicavet.com/index.php?pagk> , 13.07.2011.

- ANONİM, 2012a. <http://www.salmonchile.cl/salmociencia/001/art4-1.pdf>  
23.07.2012
- ANONİM, 2012b. <http://www.ebiochem.com/product/1-5-dicaffeoylquinic-acid-98-7052> 17.07.2012
- ANONİM, 2012c. <http://www.scientificpsychic.com/fitness/inulin.gif> 17.07.2012
- ANONİM, 2012d. <http://www.marlin.ac.uk/speciesfullreview.php?speciesID=3161>  
17.07.2012
- ANONİM, 2012e. <[http:// www. feap. info/ home/ FAQ/](http://www.feap.info/home/FAQ/) (26.07.2012).
- AOAC, 1990. Association of Official Analytical Chemists, Official methods of analysis, 15th edition. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA.
- BALL, A., 2000. The New Research in Poultry Feeding After The Ban of Growth Promoters. *V. Uluslararası Yem Kongresi ve Fuarı*, Antalya, 87-93.
- BARNABE, G., 1991. Grossissement des poissons en e'levage intensif, in: Barnabe, G. (Ed.), Bases biologiques et ecologiques de l'aquaculture. Lavoisier, Paris, pp. 422-451
- 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 (*Onchorhynchus 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.
- 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. Dehydrated 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.
- BUCHANAN, N. P., HOTT, J. M., CUYLIP, S. E., RACK, A. L., ASAMER, A., MORITZ, J. S., 2008. The Effects of a Natural Antibiotic Alternative and a Natural Growth Promoter Feed Additive on Broiler Performance and Carcass Quality. *J Appl Poult Res*, 17, 202-210.
- 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.
- 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, Department of Aquaculture, National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan.

- CLARIDGE, P. N., POTTER, I. C., 1983. Movements, Abundance, Age Composition and Growth of Bass, *Dicentrarchus labrax*, in the Severn Estuary and Inner Bristol Channel, Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 63, 871-879.
- 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.
- COWAN, M. M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews 12, 564-582.
- 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.
- ÇÖRDÜK, M., CEYLAN, N., TOPRAK, N. N., TEL, Y., 2007. Etlik Piliç Yemlerine Organik Asit, Prebiyotik, Probiyotik ve Bitkisel Ekstrakt İlavesinin Performans ve Bağırsak Mikroflorası Üzerine Etkisi. *IV.Ulusal Hayvan Besleme Kongresi*, 325-329 sayfa, 24-28 Haziran, Bursa-Türkiye.
- DAVIS, P. H., 1982. Flora of Turkey and the east aegen island. Edinburg University Press, Vol. 1-10.
- 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.
- 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.
- DİKEL, S., 2009. Su Sıcaklığının Balık Yetiştiriciliğine Etkisi. *Alınteri*. 16(B). s.42-49.

- 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 (2003) 99-106.
- DÜLGER, N., 2011. Farklı Tuzluluk ve Sıcaklıklarda Deniz Levreği (*Dicentrarchus labrax*)'nde Kritik Termal Minimum ve Maksimum Değerlerinin Belirlenmesi. Çukurova Üni. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi.
- 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.
- EKBİÇ, E. 1998. Biberlerde Patates Y Virüsüne (PVY) Dayanıklılık Özelliği İçin Bulk Segregant Analizi (Bsa)Tekniği ile Rapd (Random Amplified Polymorphic DNA) Marker'larının Araştırılması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- 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.
- FARBRIDGE, K. J., FLETT, P. A., LEATHERLAND, J. F., 1992. Temporal Effect of Restricted Diet and Compensatory Increased Dietary Intake on Thyroid Function, Plasma Growth Hormone Levels and Tissue Lipid Reserves of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), Aquaculture (104) 2, p 157-174
- 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.
- FAO, 1991. Food and Agriculture Organisation, Fiches FAO d'identification des especes. Zone de Peche 37. Medit. et M. noire

- FAO, 2004. Food and Agriculture Organisation, Aquaculture Newsletter (FAN), Special Issue, June 2004, No:35, 57s.
- 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
- FIRAT, K., SAKA, S., 2006. Levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Balığını Biyolojisi ve Yetiştirme Teknikleri.
- 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.
- GILL, C., 1999. Hebs and plant extracts as growth enhancers. *Feed Int* 1999; 20(4): 20-2.
- GOOLISH, E.M., ADELMAN, I.R., 1984. Effects of ration size and temperature on the growth of juvenile common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Aquaculture* 36, 27-35.
- GOPALAKANNAN, A., ARUL, V., 2006. Immunomodulatory Effects of Dietary Intake of Chitin, Chitosan ve Levamisole on Immune System of *Cyprinus carpio* and Control of *Aeromonas hydrophila* Infection in Ponds. *Aquaculture*, 255; 179-187.



- 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., 1991. *Planta Medica* 57; a119.
- 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*. *Bulletion 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.
- 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, erlin, pp.175-188.
- 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.
- JOBLING, M. 1994. *Fish Bioenergetics*. Chapman and Hall. London, England.
- 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.

- KAHRAMAN, Z., 2009. Bitkisel yem katkı maddelerinin yumurta tavuğu yemlerinde kullanımı. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, cilt 8, sayı 1 s. 34–41.
- KAMEL, C., 2001. Tracing Modes Of Action And The Role Of Plant Extracts in Non-Ruminants. In Recent Advances in Animal Nutrition. P.C. Garnsworthy and J. Wiseman ed. Nottingham University Press, Nottingham, UK.
- KAYA, S., PİRİNÇİ, İ., BİLGİLİ, A., 1997. Pharmacology with Veterinary Application (in turkish). Cilt 2, Yayın Serisi No: 28, Ankara, s 259-267.
- KISO, Y., KAWAKAMI, Y., KIKUCHI, K., HIKINO, H., 1987. Planta Medica; p. 241- 242.
- KOÇER, G., 1993. Sakız Enginar Çeşidinde (*Cynara scolymus* L. cv. Sakız) Verim Dağılımına Bitki Yaşı, Uyandırma Sulaması Veriliş Zamanı ve Gibberillik Aasit Uygulamalarının Etkilerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Doktora Tezi, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 1993. 226 s.
- 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.
- LOUTFY, B., 1967. Medicinal Plants of Nord Africa p: 63-64
- MACİT, F., ŞALKA, A., 1970. Enginar. E.Ü.Z.F. Teknik No: 14, Bornova.
- MACKIE, A. M., MITCHELL, A. I., 1982. Chemical Ecology and Chemoreception in the Marine Environment. In Indices Biochimiques et Milieun 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., 1983; 22: 425-430.
- MACLEOD, A.J., PIERIS, N.M., TROCONIST, N.G., 1982. Phytochemistry 21 (7); 1647 – 1651.
- 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
- MEDING, B., 1983. Journal Article “Contact Dermatitis” p. 314.
- 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.
- MITSCH, P., ZITTERL-EGLESEER, K., KOHLER, B., GABLER, C., LOSA, R., ZIMPERNIK, I., 2004. The Effect of Two Different Blends of Essential Oil Components on The Proliferation of Clostridium Perfringens In The Intestines of Broiler Chickens. *Poult Sci* 83 (4), 669-75.
- MORRIS, W.B., GRIFFITHS, H., GRAHAM J.K., 1988. Clin-Chem. 34 (7); 1525-1526.
- MORTIER, F., BOGAERT, J.P., JOUANY, J.M., DIXNEUF, P., DELAVEAU, P., 1976. Plantes Medicinales et Phytotherapie. Tome, X, (1); 36-43.
- MULLER, A., DIEMANN, E., SASSENBERG, P., 1988. Chromium Contents in Medicinal Plants Used for Treating Diabetes Mellitus Type II.
- 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 2009, 32, 971-977.
- PECHSIRI, J., YAKUPITIYAGE, A., 2005. A Comparative Study of Growth and Feed Utilization Efficiency of Sex-Reversed Diploid and Triploid Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* L. Aquaculture Research, 36: 45-51.
- PIRLOGOZLIEV, V., MURPHY, T. C., OWENS, B., GEORGE, J., MCCANN, M. E. E., 2008. Fumaric and Sorbic Acid as Additives in Broiler Feed. *Res Vet Sci* 84, 387-394.
- POPPENGA, R. H., 2002. Herbal medicine: Potential for intoxication and interaction with conventional drugs. *Clinical Techniques in Small Animal Practice* 17, 6–18 pp.
- 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.
- RUPPELT, B.M., PEREIRA, E.F., GONCALVES, L.C., PEREIRA, N.A., 1991. Mem. Inst. Oswalda Cruz. 86 (2); 203-205.
- RUYET, J.P.L., MAHE, K., BAYON, N.L., and D.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.
- 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. Choleric Activity and Biliary Elimination of Lipids and Bile Acids Induced by an Artichoke Leaf Extract in Rats. *Phytomedicine*, 9: 687-693.
- SAKAI, M., 1999. Current Research Status of Fish Immunostimulants. *Aquaculture* 172;63-92.
- SANTANDREU, J. A., DIAZ, N. F., 1994, Effects of 17  $\alpha$ -Methyltestosterone on Growth and Nitrogen Excretion in Masu Salmon (*Oncorhynchus masou*) *Aquaculture* 124, 321-333.
- 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 Sea bream (*Sparus aurata* L.) *Aquaculture and Fisheries Management*. 24:295-304.
- SCEMAMA, M., GARDE, P., 1971. *Plantes Medicinales et Phytotherapie Tome 5* (1); 39-44.
- SIEGERS, C., SIEGERS, P., FINTELMAN, V., MENSSEEN, H.G., 1993. *Phytotherapie Manuel*. P:45.
- 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.
- SUMPTER, J.P., 1992. Control of Growth of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), *Aquaculture* (100) 1-3, p 299-320.
- TANKER, M., TANKER, N., 1991. Farmakognozi *AÜEF yayınları* 1; 180-185,218-220-279
- TUİK, 2012a. Türkiye İstatistik Kurumu, Su Ürünleri Haber Bülteni 2011, Sayı: 139.

- TUİK, 2012b. Türkiye İstatistik Kurumu, BİTKİSEL ÜRÜN DENGİ TABLOLARI; "SEBZELER", 2011, Haber Bülteni, Sayı: 10813.
- WAGNER, H., WIESENAUER, M. 1995. Phytotherapie *Gustav Fischer Verlag Stuttgart. Jena .New York* p:144-145, 148.
- WEISS, R.F., 1991. Herbal Medicine p. 88-89, 189-191.
- 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**

06/01/1987 yılında Tarsus'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Tarsus'ta tamamladı. 2005 yılında başladığı Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi'ndeki eğitimine 2006 yılında başvurduğu Çukurova Üniversitesi'nin Çift Anadal Programı'ndan faydalanarak Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü ile birlikte devam etti ve her iki bölümden de 2009 yılında mezun oldu. Aynı yıl Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Anabilim dalında yüksek lisansa başladı ve 2012 yılında mezun oldu.