



T.C.
İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK ve FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİTKİSEL EKSRAKT İLAVESİNİN AĞ KAFESLERDE YETİŞTİRİLEN
LEVREK (*Dicentrarchus Labrax*, Linnaeus, 1758) BALIĞININ GELİŞME,
KARACİĞER ve İÇ ORGAN YAĞLANMASI ÜZERİNE ETKİLERİ**

AKİF CANER KILINÇOĞLU

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSKENDERUN

NİSAN - 2017

T.C.
İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK ve FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİTKİSEL EKSRAKT İLAVESİNİN AĞ KAFESLERDE YETİŞTİRİLEN
LEVREK (*Dicentrarchus Labrax*, Linnaeus, 1758) BALIĞININ GELİŞME,
KARACİĞER ve İÇ ORGAN YAĞLANMASI ÜZERİNE ETKİLERİ

AKİF CANER KILINÇOĞLU

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSKENDERUN
NİSAN - 2017

T.C.
İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK ve FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BİTKİSEL EKSTRAKT İLAVESİNİN AĞ KAFESLERDE YETİŞTİRİLEN
LEVREK (*Dicentrarchus Labrax*, Linnaeus, 1758) BALIĞININ GELİŞME,
KARACİĞER ve İÇ ORGAN YAĞLANMASI ÜZERİNE ETKİLERİ**

AKİF CANER KILINÇOĞLU
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Mevlüt AKTAŞ danışmanlığında hazırlanan bu tez **19/04/2017** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **OYBİRLİĞİ** ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mevlüt Aktaş
Başkan

Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY
Üye

Yrd. Doç. Dr. Mehmet NAZ
Üye

Kod No: 45

Doç. Dr. Mustafa DEMİRCİ
Enstitü Müdürü V.

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

19.04.2017

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülendiğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Akif Caner KILINÇOĞLU

ÖZET

BİTKİSEL EKSTRAKT İLAVESİNİN AĞ KAFESLERDE YETİŞTİRİLEN LEVREK (*Dicentrarchus Labrax*, Linnaeus, 1758) BALIĞININ GELİŞME, KARACİĞER VE İÇ ORGAN YAĞLANMASI ÜZERİNE ETKİLERİ.

Diyete 1 kg/t miktarında katılan bitki ekstraktının, levrek balığı (*Dicentrarchus labrax*)’nin toplam karaciğer yağı, hepatosomatik indeks, viserosomatik indeks ve yem değerlendirme üzerine etkileri araştırılmıştır. Başlangıç ağırlığı ortalama 2 g olan toplam 800.000 adet levrek balığı 4 adet ağ kafese stoklanmıştır.

120 gün süren deneme sonunda bitki ekstraktı katkılı yemle beslenen balıkların canlı ağırlık artışı ve spesifik büyüme oranı kontrol grubundan daha yüksek, yem değerlendirme oranı ise kontrol grubundan daha düşük bulunmuştur ($p>0,05$). Bitki ekstraktı ilaveli yemlerle beslenen balıkların hepatosomatik indeks, viserosomatik indeks ve toplam karaciğer yağ miktarı kontrol grubundan düşük bulunmuştur ($p>0,05$).

Mevcut çalışmanın sonuçlarına göre, kullanılan bitki ekstraktının (1kg/t) yem formülasyonuna ilave edilmesinin herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı test edilmiştir.

Sonuç olarak bitki ekstraktı katılımının ekonomik açıdan değerlendirildiğinde kontrol grubuna göre daha kârlı olduğu sonucuna varılmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda mevcut çalışmada kullanılan bitki ekstraktının rasyonlarda farklı dozlardaki etkilerinin araştırılmasına yoğunlaşılmalıdır.

2017, 40 sayfa

Anahtar Kelimeler: Levrek, bitki ekstraktı, besleme, hepatosomatik indeks

ABSTRACT

EFFECTS OF ADDITION PLANT EXTRACTS ON GROWING, LIVER and INTERNAL ORGAN LUBRICATION OF (*Dicentrarchus Labrax*, Linnaeus, 1758) SEA BASS IN NET CAGE.

The effects of 1 kg/t rate plant extract added to diet on hepatosomatic index, viserosomatic index, total liver fat and feed evaluation of sea bass (*Dicentrarchus labrax*) were investigated. A total of 800,000 sea bass with an average weight of 2 g were stocked in 4 net cages.

The live weight gain and specific growth rate of the fish fed with the supplemented feed were higher than that of the control group and the feed evaluation ratio was lower than that of the control group at the end of experimental period (120 days) ($p > 0,05$). The hepatosomatic index, viserosomatic index and total liver fat were found to be lower than that of control group in fish fed with plant extract supplemented feeds ($p > 0,05$).

The results of the current study revealed that, there was no adverse effects on parameters tested of the plant extract (1 kg/t) supplemented to feed formulation.

In conclusion, the supplementation of extract to feeds used in the feeding of experimental group was more profitable than that of the control group when evaluated economically. Future studies should be focused on the effects of different doses of plant extracts used in the present study.

2017, 40 pages

Key words: Sea bass, plant extract, feeding, hepatosomatic index

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmasının, araştırılmasında ve yazılmasında tecrübesi ve bilgi birikimi ile bana her konuda destek olan ve eğitimim boyunca her türlü yardımını esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Prof. Dr. Mevlüt AKTAŞ'a sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Bütün eğitimim ve iş hayatım boyunca bana her zaman destek veren sevgili eşim Tuba KILINÇOĞLU'na ve bana her zaman yol gösteren, çocukları olduğum için onur duyduğum sevgili babam Bumin KILINÇOĞLU ve annem Hülya KILINÇOĞLU'na sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmasının yazımında ve her konuda bana destek veren ve yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Mehmet NAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim boyunca bana her konuda güler yüzlülüğü ile destek veren Doç. Dr. Yasemin Bircan YILDIRIM'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Tez çalışmamın yapılmasında yem fabrikası ve çiftlik kısmında her türlü imkanlarından yararlanmamı sağlayan Tabaoğlu Su Ürünleri San.ve Tic. AŞ.'nin sahibi Ahmet TABAOĞLU ve genel müdürü Oğuz TABAOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın laboratuvar kısmında her türlü analizlerin yapılmasında bana destek veren Su Ürünleri Yüksek Müh. Gizem ORHUN'a içtenlikle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Deniz Levreğinin (<i>Dicentrarchus labrax</i> Linnaeus, 1758) Sistematığı ve Morfolojisi	5
2.2. Deniz Levreği (<i>D. labrax</i> Linnaeus, 1758)'nin Biyo-ekolojik Özellikleri	6
2.3. Deniz Levreğinin Türkiye'deki Durumu	7
2.4. Deniz Levreğinin Besinsel İhtiyaçları.....	8
2.5. Bitki Ekstraktı İçeriğinin Kullanıldığı Çalışmalar.....	10
3. MATERYAL ve METOT	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1 Deneme Yeri ve Balık	13
3.1.2. Yemler ve Formülasyon.....	14
3.1.3. Denemede Kullanılan Diğer Materyaller.....	16
3.2. METOT	17
3.2.1. Deneme Süresince Yürütülen Faaliyetler	17
3.2.2. Balıkların Büyüme Performanslarının Hesaplanması.....	17
3.2.3. Kimyasal Analizler	19
3.2.3.1 Nem Tayini	19
3.2.3.2 Ham Protein Tayini.....	19
3.2.3.3 Ham Yağ Tayini	21
3.2.3.4.Ham Kül Tayini	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	24
4.1. Çevresel Parametreler	24
4.2. Yem Tüketimi ve Toplam Canlı Ağırlıkları.....	24
4.3. Büyüme ve Yem Değerlendirme Parametreleri	27

4.4. Karaciğer ve İç Organ Parametreleri.....	28
5. TARTIŞMA	30
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	34
KAYNAKLAR	35
ÖZGEÇMİŞ	40



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1.	Dünya avcılık ve yetiştiricilik üretimi (Milyon Ton) (2016).....	1
Şekil 2.1.	<i>Dicentrarchus labrax</i> Linnaeus, 1758 (Deniz Levreği) (Orijinal)	5
Şekil 2.2.	Yıllara göre ülkemizdeki levrek üretim miktarı (Ton) (TÜİK, 2015)	7
Şekil 2.3.	<i>Andrographis paniculata</i> (Anonymous , 2017a)	11
Şekil 2.4.	<i>Phyllanthus amarus</i> (Anonymous, 2017b)	11
Şekil 2.5.	<i>Boerhavia diffusa</i> (Anonymous, 2017c).....	12
Şekil 2.6.	<i>Solanum dulcamara</i> (Anonymous, 2017d).....	12
Şekil 3.1.	Denemenin yapıldığı kafesler	13
Şekil 3.2.	Yem üretim ekipmanları	14
Şekil 3.3.	Nem tayin cihazı	19
Şekil 3.4.	Ham protein cihazı	20
Şekil 3.5.	Yakma ünitesi ekipmanları	21
Şekil 3.6.	Yağ tayin cihazı	22
Şekil 3.7.	Kül fırını	23
Şekil 4.1.	1 kg balığın yem maliyeti	26

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan kontrol yemi ve deneme yemi hammadde içerikleri (kg).....	15
Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan yemin biyokimyasal kompozisyonu.....	15
Çizelge 3.3. Araştırma yeminde kullanılan hammaddelerin biyokimyasal kompozisyonu %	16
Çizelge 3.4. Yem katkısı olarak kullanılan bitki ekstrakt içeriğinin oranları (gr/kg)	16
Çizelge 4.1. Çalışmada ölçülen aylık su sıcaklığı, çözünmüş oksijen miktarı ve pH değerleri (ortalama \pm s.)	24
Çizelge 4.2. Deneme gruplarının toplam yem tüketimleri (kg)	25
Çizelge 4.3. Örneklenen balıkların dönemsel canlı ağırlık artışları (ortalama \pm s.e.) (kg)	27
Çizelge 4.4. Yemden yararlanma oranları (ortalama \pm s.e.) (%)	28
Çizelge 4.5. Levrek balıklarının büyüme performansı ve yem değerlendirme parametreleri (ortalama \pm se)	29
Çizelge 4.6. Deneme balıklarının karaciğer yağı, hepatosomatik ve viserosomatik indeks değerleri (ortalama \pm s.e.).....	29

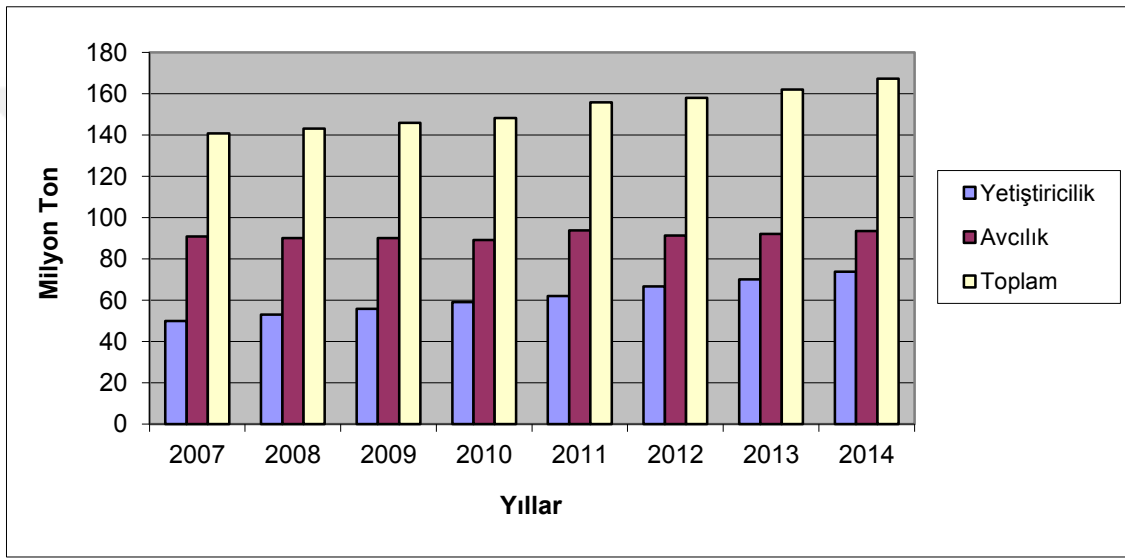
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

AOAC	: Association of Official Analytical Chemists
ATP	: Adenozin trifosfat
Bht	: Butil Hidroksi Toluen
cm	: Santimetre
DHA	: Dokosaheksaenoik asit
EPA	: Eikosapentaenoik asit
FAO	: Food and Agriculture Organization
FCR	: Feed Conversion Ratio
gr	: Gram
H ₂ SO ₄	: Sülfürik asit
HCL	: Hidroklorik Asit
HSİ	: Hepatosomatik İndeks
kg	: Kilogram
l	: Litre
m	: Metre
Mg	: Miligram
MJ/kg	: Megajoule/kilogram
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
PE	: Polietilen
pH	: Potantial of Hydrogen
SBO	: Spesifik Büyüme Oranı
T	: Ton
TL	: Türk Lirası
TÜİK	: Türkiye Ulusal İstatistik Kurumu
VSİ	: Viserosomatik İndeks
YDO	: Yem Değerlendirme Oranı
%	: Yüzde
°C	: Derece
°N	: Kuzey

1. GİRİŞ

Hızlı bir şekilde artan dünya nüfusu ile su ürünleri üretiminde önemi artmaktadır. Bu üretimin büyük bir kısmı uzun bir süre avcılık yoluyla karşılanmıştır. Fakat bilinçsiz yapılan aşırı avcılık sonucunda avcılığın payının düştüğü ve su ürünleri yetiştiriciliğinin arttığı (Şekil 1.1.) bunun sebebi olarak da avcılığı yapılan su ürünlerinin artış göstermemesi olarak belirtilmiştir (FAO, 2016).



Şekil 1.1. Dünya avcılık ve yetiştiricilik üretimi (Milyon Ton) (FAO, 2016)

2014 yılında bildirilen dünya su ürünleri yetiştiricilik miktarı 73,8 milyon ton olarak bildirilmiştir. Yetiştiricilik yoluyla yapılan üretiminin büyük oranı yaklaşık olarak % 90'ı Asya ülkelerinde gerçekleştirildiği ve yetiştiricilik bakımından en önemli ülkelerin başında Çin'in geldiği belirtilmiştir, Çin'i sırasıyla, Endonezya, ABD ve Rusya izlemektedir (FAO, 2016).

Türkiye, su ürünleri yetiştiriciliği bakımından ideal su kaynaklarına sahip ülkeler içerisinde yer almaktadır. Ülkemiz 8.333 km kıyı şeridi, 200 adet doğal ve 206 adet yapay gölleri, 953 adet kapalı rezervuarları, 177.714 km uzunluğundaki 33 adet akarsu ve 24.607.200 hektar deniz alanı ile önemli bir potansiyel teşkil etmektedir (TÜİK, 2015).

2015 yılında Türkiye su ürünleri üretimi 672.241 ton'dur, 2014 yılına

bakıldığında ise bu miktar 537.345 ton olduğu görülmektedir ve bir artış olduğu bildirilmiştir. Deniz ürünleri üretimine bakıldığında 2015 yılında 397.731 ton üretim gerçekleşmiş ve bir önceki yılda ise 266.078 ton 'dur buna göre 131.653 ton miktarında artış olduğu tespit edilmiştir (TÜİK, 2015).

Ülkemiz gerek su ürünleri avcılığı, gerekse yetiştiriciliği bakımından zengin kaynaklara sahip olmasına rağmen, tüketim alışkanlığı açısından oldukça yetersizdir. Kişi başına tüketilen su ürünleri miktarı 2001 yılında 7,5 kg iken 2012 yılında tüketimin yaklaşık 7 kg'a düştüğü belirtilmektedir (TÜİK, 2013).

İnsanoğlunun bilinen en eski besin kaynaklarından olan balık ve deniz ürünlerinin günümüze kadar 20.000'den fazla türünün olduğu tespit edilmiştir (Brown, 2014). Balık eti zengin protein oranı (% 17 - 22) ile insan vücudunun sentezleyemediği ve çok önemli işlevlere sahip olan, dışarıdan alınması şart olan aminoasitleri ve esansiyel yağ asitlerini içerdiği belirtilmiştir. Balık yağı içeriğinde % 20 oranında doymuş yağ asidi ve % 80 oranında da doymamış yağ asitlerine sahiptir (Alak ve Kocaman 2008; Mol, 2008).

Su ürünlerinin insan gıdası olarak tüketilmesinin beslenmemizde büyük bir öneme sahip olduğu açıktır. Beslenme ile ilgili son yıllardaki yapılan çalışmalar neticesinde su ürünleri tüketim miktarının arttığı ve ilerleyen yıllarda artmaya devam edeceği bir gerçektir. Dengeli ve sağlıklı bir beslenme için gerek besinsel değerleri gerekse de belli başlı hastalıkları tedavi edici ve önleyici etkileri nedeniyle balık ile birlikte diğer su ürünlerinin haftada en az 2 - 3 kez tüketilmesi gerektiği bildirilmiştir (Oğuzhan, 2011).

Ülkemizde yetiştiriciliği yapılan türlere bakıldığında iç sularda en çok alabalık, denizlerde ise çipura ve levrek yetiştiriciliği yapılmaktadır. Yetiştiricilikte farklı tür çeşitliliğinin artmasıyla potansiyel yeni türler sinarit, karagöz v.b. birçok tür gelecekte yetiştiriciliği yapılabilecek türler arasındadır. Su ürünlerinde yapılacak olacak olan yetiştiriciliğin birden farklı sucul ortamda yapılması hem tür hem de yetiştiricilik alanı açısından alternatiflerin bulunması sektörün daha hızlı gelişmesine sebep olacağı bildirilmiştir ve yetiştiricilikte en önemli konuların başında besleme gelmektedir. Besleme, canlıların büyüüp gelişmesinden işletmelerin maliyetiyle doğrudan bağlantılıdır. Bu da üretimin ekonomik olup olmasının yeme bağlı olduğu göstermektedir (Kop ve Korkut, 2002).

Yapılacak olan yemlerin balığın türü ve yetiştirilme alanları göz önünde tutularak yapılmalıdır. Yetiştiriciliği yapılan türlerin besin ihtiyaçlarının tamamını karşılayacak şekilde kaliteli yemlerle beslenmesinin gerektiği bildirilmiştir. Kaliteli ürün elde etmek istiyorsak öncelikle yemin kalitesinin yüksek olması ve yetiştiricilik sisteminin en uygun şekilde yapılması gerekmektedir. Bu nedenle yem üretimi yapacak olan fabrikaların sadece ekonomik etkenleri değil aynı zamanda en verimli, çevre şartlarına uygun zarar vermeyen kaliteli yemler üretecek şekilde planlanmalıdır. Yetiştiriciliği yapılması planlanan balıkların türlerine ve alanlara göre farklı yemlerin yapılması gerektiği her geçen gün farklı yem tiplerine ve yem yapım tekniklerine ihtiyaç duyulması gelişmelere neden olduğu tespit edilmiştir (Yıldız ve Şener, 2003).

Levrek yetiştiriciliğinin birçok farklı sucul ortamda yapılabiliyor olması hem tür hem de yetiştiricilik alanları açısından alternatiflerinin fazla olması nedeniyle son yıllarda hızla gelişmektedir. Yem açısından dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan birisi dengeli bir rasyon hazırlanması ve bu rasyonun bilinçli bir şekilde kullanılmasıdır. Yeterli kalite ve miktarda yem alamayan akuakültür türleri, yeterince büyüme gösteremeyeceği gibi, stres ve hastalıklara karşı dirençsiz kalabilmekte ve bunun sonucunda ölümler görülmektedir. Yetiştiricilikte ticari ölçekte, yemin kalitesi, günlük öğün sayısı ve haftalık yemleme programları yetiştiriciliğin başarısı üzerinde en önemli faktörlerdendir (Lovell, 1989; De Silva ve Anderson, 1995).

Yemin kaliteli olması ile çevreye verilebilecek zarar önlenir ve iyi bir yetiştiricilik sistemi ile kaliteli ürünlerin yetiştirilmesi sağlanabilir. Üretilen balık yemlerin canlıların sindirim sistemine uygun ve besin madde gereksinimini karşılayacak formülasyon yardımıyla yapılması gerektiği belirtilmiştir (Kop, 2002).

Bu yemlerinin yapımında yem hammaddeleri, vitaminler, mineraller ve bağlayıcılar kullanılmaktadır. Bunlar balık yeminin ve dolayısıyla balık etinin kimyasal yapısını etkilemektedir (Ölmez ve Aybal, 2006).

Yem yapımında kullanılan hammaddeler ve katkı maddelerin balıkların metabolik aktivitelerini doğrudan etkilediği bu nedenle yapılan çalışmalarda öncelikle karaciğerin ve kas dokularının olumsuz etkilenmesinin en büyük sebepleri arasında besin ihtiyacını yemden karşılayamaması sonucu ortaya çıktığı görülmektedir. Metabolik işlevlerin birçoğu karaciğerde gerçekleşmektedir ve karaciğerde meydana gelebilecek histopatolojik oluşumlar balığın tüm fizyolojisini etkilemekte ve gelişimde

yavaşlama hastalıklarına karşı direncinde azalma v.b. olumsuzlukların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle yem in en doğru şekilde üretilmesi ve kullanımına dikkat edilmesi verim ve kalitenin artmasına yardımcı olacaktır (Korkut ve ark. 2002).

Su ürünleri yetiştiriciliğinde yem katkı maddeleri ve bitki ekstraktları farklı amaçlarla kullanılabilen bileşiklerdir. Bitki ekstraktları; Yemlerin bağlanması, pelet kalitesi ve ekstrude yem özelliklerinin artırılmasının dışında; karaciğer fonksiyonlarını iyileştirmesi, yağda eriyen vitaminlerin ve pigmentlerin kullanımlarının sağlanması, yemden yararlanmayı artırması, sindirimi ve emilimin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Bitkisel olması nedeniyle toksik özellik içermezler ve çevreye olumsuz etkisi yoktur. Ayrıca kolesterol seviyesini düşürmek, egzamanın önlenmesi gibi karaciğeri destekleyici etkisi vardır. Epitel dokunun elastiki yapısı ve yağ metabolizması için gereklidir. Yağların kalp ve karaciğerden atılmasına yardımcı olur. Vücutta kas birikimini artırır ve karaciğer amonyak detoksifikasyonuna katkı sağlar. Karaciğer enzim seviyelerinin desteklenmesi, pankreas salgılarının düzenlenmesine olumlu etkisi vardır (Kahraman Z., 2009)

Bu tezde kullanılan bitki ekstrakt içeriğinde bulunan İnositol; epitel dokunun elastik yapısı ve yağ metabolizması için gereklidir. Kolinle birlikte yağların kalp ve karaciğerden atılmasında görevlidir (Pearce, 1975). Sorbitol; bağırsak geçişini destekleyen ve enerji kaynağı olan polialkoldür. Sorbitol, karaciğerin detoksifikasyonuna ve yağların sindirimine katkıda bulunur (Remond B. ve Jacquier C., 1987). Vitamin C; toksiklerin etkisiz hale getirilmesinde önemlidir aynı zamanda iskelet ve kas yapısına katılarak büyümeyi destekler. Balığın vücudunda sentezlenemediği için yemle birlikte dışarıdan alınması gereken önemli vitaminlerdendir. *Andrographis paniculata*; karaciğeri iyileştirir ve metabolizmanın hızını artırır (J. Roopavathy ve Ark., 2011). *Phyllanthus amarus*; içerdiği ana maddeler lignanlar, alkaloidler ve biyoflavonoidlerin sayesinde karaciğer üstünde etki gösterdiği bildirilmiştir (Nguyen Hieu Phuong ve Nguyen Quang Thieu, 2012), *Boerhaavia diffusa*; karaciğerin ATP fosfohidrolaz aktivitesini artırır (Nwokocha, J.V., ve ark., 2013).

Bu çalışmanın amacı, levrek balıklarında sıkça görülen ve günümüz problemlerinden olan, karaciğerin görevini yapamaması sonucu sararması, yağlanması ve fonksiyonelliğini yitirmesi neticesinde oluşan ölümlerin ve gelişim bozukluklarının yemlere 1 kg/t düzeyinde bitki ekstraktı ilave edilerek önlenmeye çalışılmasıdır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Deniz Levreğinin (*Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758) Sistematığı ve Morfolojisi

Deniz levreği, *Paracanthopterygii* süperordosu *Perciformes* takımı, *Serranidae* familyası ve *Dicentrarchus* genusuna bağlı bir balıktır (Barnable, 1990; Kennedy ve Fitzmaurice, 1972; Alpbaz, 1990). Vücut yapısına bakıldığında ince, uzun bir şekilde olup, yan taraflardan yassılaştırmış ve üzeri iri ktenoid pullarla örtüldüğü görülmektedir. Sikloid pullar ense ve yanaklar üzerinde yer alır. Operkulum üzerinde iki yassı diken ve preoperküler kemiğin alt kısmında, ağız doğrultusunda diken sırası görülür. İki dorsal yüzgeç birbirinden ayrılmıştır. İlk dorsal yüzgeç 8-10 diken, ikinci dorsal 3 diken ve 11-14 yumuşak ışıktan oluşur. Anal yüzgeçte ise 3 diken ve 10-12 yumuşak ışın bulunur. Pelvik yüzgecin tabanı pulsuzdur (Uçal ve Benli, 1993). Kaudal pedünkül geniştir. Lateral çizgi koyu renk bir hat şeklinde olup, üzerinde 62- 80 sikloid pul bulunur (Uçal ve Benli, 1993). Renk, abdomende beyaz-gümüşü iken; deride koyu gri, yanlara doğru gri-gümüşü olur. Denizde yakalanan bireyler lagün ve nehir ağzından yakalananlara göre daha açık renktedirler. Operküler kemik üzerinde koyu renk bir nokta vardır. Genç bireylerde özellikle ön kısımda bazen de yalnız baş kısmında küçük siyah noktalar görünür ve daha sonra kaybolur (Alpbaz ve ark., 1992).



Şekil 2. 1. *Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758 (Deniz Levreği) (Orijinal)

2.2. Deniz Levreği (*Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758)'nin Biyo-ekolojik Özellikleri

Deniz levreğinde yem tüketimi, yemleme ve büyüme oranlarının karşılaştırılması amacıyla tuzluluk oranı 37,8 ppt olan deniz suyu ve 3,5 ppt tuzluluğa sahip acı su ortamlarında 15 ay sürdürülen bir çalışmada, sıcaklık ve tuzluluğun büyüme ve yem tüketim oranları üzerine etkileri tespit edilmiştir. Özellikle yem tüketimi üzerinde sıcaklığın tuzluluktan daha güçlü bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Ayrıca her iki ortamda da iyi bir yem değerlendirme oranı için optimum su sıcaklığının 19-20 °C arası olduğu bulunmuştur (Hidalgo ve Alliot, 1988).

Deniz levrekleri kayalık, temiz ve sığ bölgelerde bulunmakla beraber bulanık nehir ağızları, kumlu sahiller ve kirli liman bölgelerinde de bulunabilirler. Dalgalı sularda yaşamayı severler (Alpbaz, 1990). Akdeniz'de yaşayan levrekler ilk cinsi olgunluğa Atlantik'de yaşayanlardan daha küçük boyda ve yaşta ulaşırlar. Erkekler dişilere nazaran tüm bölgelerde daha erken olgunlaşır. Cinsi olgunluk tüm stoklarda ve bölgelerde yaştan ziyade büyüklüğe bağlı olduğu belirtilmektedir. Doğal ortamda, Akdeniz'de erkekler 2-3 yaş ve 5-30 cm boyda, dişiler 3-5 yaş ve 30-40 cm boyda, Atlantik'te ise erkekler 4-7 yaş ve 32-37 cm boyda, dişiler ise 5-8 yaş ve 38-42 cm boyda cinsel olgunluğa ulaşır (Alpbaz, 1990). Deniz levreğinin gerek tuzluluk ve gerekse su sıcaklığına karşı oldukça geniş toleransı vardır. Deniz levrekleri 2-32 °C arasındaki sıcaklıklara dayanabilen euriterm bir türdür. Büyüme için optimum 22-24 °C' dir. Bu balıklar ‰5-50 tuzluluklar arasında yaşayabilirler, fakat optimum tuzluluk ‰ 15-35 civarındadır. Optimum oksijen seviyesi 7- 8 mg/L olarak bilinmekte ise de 4.5 mg/L'nin üzerindeki oksijen seviyelerinde büyüme ve yem alımının optimum olduğu bildirilmektedir (Alpbaz ve ark., 1992).

Sıcaklıktaki küçük bir değişiklik gıda tüketimini önemli ölçüde etkilemektedir. Büyüme oranının su sıcaklığının artışıyla arttığını, sıcaklığın düşmesiyle ise azaldığını bildirilmiştir (Zanuy ve ark., 1985). Ayrıca balıklarda görülen hızlı büyümenin yüksek su sıcaklığına bağlı olduğu ve beslenme frekansındaki artışın büyümeyi arttırdığını ve hiç yem verilmeyen balıklarda ağırlık kaybı meydana geldiği, günde bir kez yem verilen balıklarda büyüme oranının düştüğü bildirilmiştir (Tsevis ve ark., 1992).

Kültür koşullarında ise genel olarak erkekler 2, dişiler 3 yaşında cinsi olgunluğa ulaşırlar (Barnable, 1993). Deniz levreği Baltık Denizi, Kuzey Denizi ve Avrupa'nın Doğu Atlantik kıyılarında olduğu kadar Akdeniz'de de yayılım gösteren, karnivor ve demersal bir balıktır. Yoğun olarak 30 °N enleminden 55 °N enlemine kadar Akdeniz ve Atlantik Okyanus'unun İspanya, Portekiz ve Fas kıyılarında yayılım gösterir (Uçal ve Benli, 1993). Maksimum boyu 1 m (ortalama 50 cm) civarındadır (Atay, 1994).

2.3. Deniz Levreğinin Türkiye'deki Durumu

Ülkemizde su ürünleri üretiminin büyük bir kısmının elde edildiği Karadeniz Bölgesi, avcılık dışında deniz ve iç sular da yetiştiricilik açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Karadeniz'de ilk olarak 1989 yılında araştırma amaçlı Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü deniz kafeslerinde alabalık yetiştiriciliğine başlamış, daha sonra 1991 yılından itibaren Trabzon, Rize, Ordu ve Sinop illerinde deniz kafeslerinde alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) üretimine başlandığı bildirilmiştir (Anonim, 2003). Karadeniz bölgesinde alabalık dışında yetiştirilebilecek alternatif türler arasında deniz levreği gelmektedir. Ege Denizinde 1980'li yıllarda işletmelerin korunaklı sahil bölgelerinde kullandığı ve Ege Deniz'inin girintili çıkıntılı kıyı özelliklerinin etkisiyle işletme sayısının kısa zamanda artmıştır, Karadeniz'de ise, Ege Denizinde görülen bu kıyı tipi özelliğinin olmaması nedeniyle deniz çiftliklerinin sayısı ve kapasiteleri sınırlı düzeyde kalmıştır (Özden ve ark., 1997).



Şekil 2. 2. Yıllara göre ülkemizdeki levrek üretim miktarı (Ton) (TÜİK, 2015)

2.4. Deniz Levreğinin Besinsel İhtiyaçları

Balığın gerçek besin ihtiyacının saptanması aynı zamanda kullanılan hammaddelerin de ekonomik olarak kullanılmasını belirler. Balık beslenme çalışmalarında temelde tek amacı bu bilgiye ulaşmak olduğu bildirilmiştir. Balığın besin ihtiyacının saptanmasının yanı sıra besini hangi oranda ve hangi sıklıkta tükettiğinin bilinmesi de atık maddelerin çevreye olan etkilerini en aza indirmek için çok önemlidir (Cowey, 1992).

Balıkların yemlerindeki enerji ihtiyacı vücut fonksiyonları, aktiviteleri ve üremeye bağlı olduğu belirtilmiştir (Jobling, 1993).

Levreğin beslenmesiyle ilgili genel besleme çalışmalarına bakıldığında bu türün protein, ihtiyacının yüksek olduğu ve optimum büyüme için yemdeki protein seviyesinin % 43-55 arasında olması gerektiği bildirilmiştir (Perez ve ark. 1997). Levreğin yağ ihtiyacı ise yemin içerisindeki protein miktarına bağlı olarak değişmekle birlikte, bu türün yemlerindeki optimum lipit oranı % 18-19 arasında olması gerektiği (Peres ve Oliva-Teles, 1999; Lanari ve ark., 1999) öte yandan yüksek yağlı yemlerle beslenen balıklarda büyümenin yavaşladığı (rasyonda %39) rapor edilmiştir (Peres ve Oliva-Teles, 1999).

Enerji kaynağı olarak kullanılan karbonhidratlar, proteinler ve yağlar eşit oranlarda kullanılmamaktadır (Jobling, 2004). Balıklarda yağlar, protein ve karbonhidratlara göre birincil enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır (Sargent, 2001). Çiftliklerde yetiştirilen balıkların besin madde ihtiyaçlarının tam olarak karşılanmadığı şartlarda, bağışıklık sistemlerinin bozulması sonucu patojenlere karşı direncin azalmasından kaynaklanan hastalıkların yanında besinsel kaynaklı hastalıkların da ortaya çıkabileceğinden bahsetmiş ve yaptıkları çalışmada besinsel kaynaklı hastalıklar ve bu hastalıklara karşı alınması gereken önlemler üzerinde durmuşlardır. Oksidasyon ve ransiditeye uğramış yemlerin kullanılmasının karaciğer dejenerasyonlarına sebep olacağı belirtilmiştir. Karaciğer dejenerasyonlarının şiddetli bir şekilde anemiye beraberinde getirdiği, balıkların karaciğer renginin sarı, karaciğer ve bağırsaklarındaki yağ miktarının fazla olacağı ileri sürülmüştür. Hastalığın önlenmesi için; yağlı yemlerin kullanılmaması, oksidasyona ve ransiditeye uğramış yağ ve yem hammaddelerinin

kullanılmaması, yemlerin depolama süresinin kısa olması ayrıca yemde doymamış bitkisel yağların kullanılması önerilmiştir. (Korkut ve ark. 2002).

Yetiştiricilik yoluyla üretilen balıklarda karaciğer aşırı yağlanmakta ve rengi de açılmaktadır (Roberts, 2001). Yağın enerji olarak değerlendirilmeyip depo edilmesi hem balık sağlığını hem de yemden yararlanmayı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle besleme çalışmalarında yağın karaciğerde depolanmasının önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Depolanan yağ miktarı arttıkça karaciğer ağırlığında da artış olmakta ve buda hepatosomatik indeksi (HSİ) arttırmaktadır. Yapılan çalışmalarda biberiye, kekik ve çemenin karaciğerin korunması üzerinde etkili oldukları bildirilmektedir (Fahim ve ark., 1999; Kaviarasan ve ark., 2007; Al Badr, 2011).

Izquierdo ve ark. (2003) çalışmalarında balık yağı yerine soya, keten tohumu yağı, kolza yağı ve karma yemlerle besledikleri, vücut ağırlıkları 10,06 gr ve 7,46 gr olan çipura (*Sparus aurata*) ve levrek (*Dicentrarchus labrax*) balıklarının kas ile karaciğer yağ asidi kompozisyonlarını incelemişlerdir. Bitkisel yağlar yemlere % 60 oranında katılmış ve karaciğer ve kasların yağ asidi kompozisyonlarının yemlerin kompozisyonlarını yansıttığı belirlenmiştir. Levreklerin karaciğer yağ oranları çipuralardan fazla bulunmuştur. Bu durumun özellikle C16:0 ve C18:1n9 yağ asitlerinin birikiminden kaynaklandığı ileri sürülmüştür. Doymuş yağ asitleri karaciğerlerde balık yağı içeren yemle beslenen balıkların ki kadar yüksek oranlarda bulunurken kaslarda daha düşük bulunmuştur.

Yıldız ve Şener (2003), vücut ağırlıkları ortalama 7,58 gr olan levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) yavrularını hazırladıkları farklı yağ kaynakları içeren yemlerle 75 gün boyunca beslemişlerdir. Çalışmalarında başlangıç yemlerinde kullanılan balık yağı, soya yağı, ayçiçek yağı, mısır yağı ve zeytinyağının balık karaciğerlerindeki yağ asitleri kompozisyonuna etkisini incelemişlerdir. Balık karaciğerindeki toplam yağ analizlerinde; en düşük oran balık yağı ile beslenen grupta, en yüksek oran zeytinyağı ile beslenen grupta bulunmuştur (P<0,05). Balık karaciğerlerindeki yağ asidi analizlerinde; balık yağı ile beslenen balıklarda n-3 YODYA'lardan EPA ve DHA, soya yağı ile beslenen balıklarda linolenik asit ve linoleik asit, zeytinyağı ile beslenen balıklarda ise oleik asit oranları diğer deney gruplarından daha yüksek bulunmuştur (P<0,05).

Figueiredo ve ark. (2005), yemlere balık yağı yerine ilave edilen soya yağının ortalama ağırlıkları 16,2 gr olan levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve 52,1 gr olan alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) yavrularının karaciğer histolojileri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Deney yemi olarak % 0, % 25 ve % 50 soya yağı içeren yemler kullanmışlardır. Çalışmalarının sonucunda soya yağının karaciğer histolojisini etkilemediği gözlemlenmiştir.

Mourente ve ark. (2007), vücut ağırlığı ortalama 5,2 gr olan levrek (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) yavrularını balık yağına alternatif olarak bitkisel yağlar içeren yemlerle 64 hafta boyunca besleyip balıkların karaciğer yağ asidi kompozisyonu ve histolojisini incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda bitkisel yağların, büyüme oranları, bağışıklık sistemi ve histolojik görünümü olumsuz yönde etkilemeksizin balık yağı yerine konulabileceğini belirtmişlerdir.

2.5. Bitki Ekstraktı İçeriğinin Kullanıldığı Çalışmalar

Shi-Qiang Diao ve ark. (2010), tarafından yapılan çalışmada İnositol'un Barramundi Juvenillerinde büyüme, yem değerlendirme ve kan biyokimyası parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Mevcut çalışmada 507 mg kg⁻¹ inositol takviyesinin, barramundi juvenillerinin büyüme ve yem kullanımında belirgin bir iyileşmeye neden olduğu gözlenmiştir.

Remond B. ve Jacquier C. (1987), emziren inekler üzerine yaptıkları çalışmada sorbitol takviyesinin, kan kompozisyonu üzerine etkisini incelemiştir. Bu çalışmada, 119 süt sığına yem ile birlikte günde 0,50 veya 100 g sorbitol takviyesi yapmışlardır. Sorbitol, serbest kolesterolemiyi (P 0,01'den düşük), ester-kolesterolemiyi (P 0.10'dan düşük) ve glisemi (P 0.05'den küçük veya eşit) düşürmüştür.

J. Roopavathy ve ark. (2011), tarafından yapılan çalışmada *Andrographis paniculata* yaprak ekstraktının yetişkin süs balıkları Siyah Molly'nin (*Mollienisia latipinna*) yumurtalıkları üzerine etkisini araştırmışlardır. Muamele grubu 24 gün boyunca *A. paniculata*'nın 100 mg /l konsantrasyonuna maruz bırakılmıştır. Deney

sonunda 11 ve 24 gün tedavi edilen hayvanların yumurtalıklarında, oogonia yapısında ve yumurta sarısında belirgin değişiklikler olduğu; oozit duvar yapısı, kolumnar hücrelerin ve tunica albugenea'nın düzenlendiği görülmüştür.



Şekil 2.3. *Andrographis paniculata* (Anonymous , 2017a)

Nguyen Hieu Phuong ve Nguyen Quang Thieu (2012), tavuk yemlerine *Phyllanthus amarus* tozunun eklenmesinin, büyüme performansı ve sağlığı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Farklı düzeylerde *Phyllanthus amarus* tozunun kullanımının tavukların günlük ortalama günlük kilo alımı ve yem dönümüm oranını etkilemediği, buna karşılık *Phyllanthus amarus* tozunun karaciğer dejenerasyonunu azaltabildiğini göstermiştir.



Şekil 2.4. *Phyllanthus amarus* (Anonymous, 2017b)

Nwokocha, J.V., ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada *Boerhavia diffusa* ve *Costus afer* yaprak ekstraktlarının, tavukların hematolojik parametreleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. 4 haftalık besleme periyodunun sonunda, iki ekstraktın

kombinasyonunun, alyuvar sayısını önemli derecede arttırdığı tespit edilmiştir.



Şekil 2.5 *Boerhavia diffusa* (Anonymous, 2017c)



Şekil 2.6. *Solanum dulcamara* (Anonymous, 2017d)

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1 Deneme Yeri ve Balık

Bu çalışmada her bir ağ kafes için başlangıç ağırlığı ortalama 2 ± 0.157 gr olan toplam 800000 adet levrek balığı kullanılmıştır. Denemede kullanılan kafeslerin hacmi 3140 cm^3 'dir. Bu balıklar deneme başlangıcında ikiye bölünmüştür ve ağ göz açıklıkları 6 mm olan 20 m çaplı dairesel PE (polietilen) kafeslere konulmuştur. Deneme devam ederken 8 mm göz açıklığına geçilmiş ve deneme 10 mm göz açıklığı olan ağ kafeste sonlandırılmıştır.

Deneme Gerence körfezinde bulunan Tabaoğlu Su Ürünleri San. Ve Tic. A.Ş.'de Şubat - Mayıs 2015 ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Demede kullanılan balıklar izmir'de bulunan özel bir kuluçkahaneden temin edilmiştir.



Şekil 3. 1. Denemenin yapıldığı kafesler

3.1.2. Yemler ve Formülasyon

Denemede, %50 protein ve %17 yağ oranına sahip, aynı oranda balık unu içeren 1 deneme yemi kullanılmıştır. Kontrol yemi olarak, %43 oranında balık unu içeren pratik bir formül yapılmış olup deneme yeminde ise balık unundan 1 kg düşülüp yerine bitki ekstraktı takviye edilmiştir (Çizelge 3.1). Deneme yemlerinde kullanılan hammaddeler Tabaoğlu Su Ürünleri San. Ve Tic. A.Ş. den temin edilerek kimyasal analizleri yürütülmüş (Çizelge 3.3.) ve Microsoft Excell program kullanılarak yem formülasyonları yapılmıştır.



Şekil 3.2. Yem üretim ekipmanları

Denemede kullanılan yem Tabaoğlu Su Ürünleri San. Ve Tic. A.Ş'de üretilmiştir. Deneme yemi aynı analiz değerlerine sahip hammaddelerden bir kontrol bir deneme grubu için özel olarak formüle edilmiştir.

Yemler 500 kg 'lık dozlar halinde dozajlanmıştır ve homojen karışım elde etmek için 240 saniye tamamlandıktan sonra mikserin 10 farklı yerinden numune alındı, numuneler mangan analizi için akredite bir dış laboratuvar firmasına gönderildi buradan alınan sonuçlara göre 10 adet numunenin standart sapması hesaplandı ve varyans katsayısı % 10 değerinden daha küçük çıktığı hesaplandı ve karışımın homojen olduğu sonucuna varıldı.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan kontrol yemi ve deneme yemi hammadde içerikleri (kg)

Hammaddeler*	Kontrol Yemi(kg) (TBA-1)	Deneme Yemi(kg) (TBA-2)
Balık Unu	438,2	437,2
Soya Küspesi	80,0	80,0
Buğday Unu	140,0	140,0
Tavuk Unu	110,0	110,0
Bira Mayası	40,0	40,0
Buğday Gluteni	60,0	60,0
Balık Yağı	115,0	115,0
Vitamin Premiks	15,3	15,3
Mineral Premiks	1,5	1,5
Bitki Ekstraktı	0,0	1,0

*Tabaoğlu Su Ürünleri San. ve Tic. A.Ş.den temin edilmiştir.

Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan yemin biyokimyasal kompozisyonu

Biyokimyasal Kompozisyon	Değerler (%)
Nem	7,6 ± 0,5
Ham Protein	49,8 ± 0,5
Ham Yağ	17,3± 0,5
Ham Kül	7,8 ± 0,5

Çizelge 3.3. Araştırma yeminde kullanılan hammaddelerin biyokimyasal kompozisyonu (%)

Biyokimyasal Kompozisyon	Balık Unu	Soya Küspesi	Buğday Unu	Tavuk Unu	Bira Mayası	Buğday Gluteni
Nem	5,5	11,1	12,8	5,7	7,8	5,5
Ham protein	72,7	54	12,4	69	45,8	76,6
Ham yağ	9,5	1,3	0,1	13	0,3	1
Ham Kül	11,6	6,4	0,5	12,7	5,5	0,8

Çizelge 3.4. Yem katkısı olarak kullanılan bitki ekstrakt içeriğinin oranları (gr/kg)

Madde adı*	Oran (gr/kg)
İnositol	62.5
Sorbitol	167.5
Vitamin C	20
Bht (Butil Hidroksi Toluen)	5
<i>Andrographis paniculata</i>	174.5
<i>Phyllanthus amarus</i>	174.5
<i>Boerhaavia diffusa</i>	174.5
<i>Solanum dulcamara</i>	107.5
Alumina silicate	94

*Özel bir firmadan temin edilmiştir.

3.1.3. Denemede Kullanılan Diğer Materyaller

Çalışma esnasında balıklar PE kafeslerdeki ağ kasılarak dikkatli bir şekilde kepçe ile toplanmıştır. Kepçe ile alınan balıklar su ile dolu 200 litrelik livara $20 \pm 0,5$ gr sedenol eklenerek bayıltılmıştır. Her aybaşında 200 adet balık tek tek sayılarak terazide tartılmıştır. Bu denemede terazi, kepçe, sedenol ve kova kullanılmıştır.

Laboratuvarda ise Radway MA50R marka nem tayin cihazı, Gerhardt KB8S VE Vapodest 400 marka protein cihazı, Gerhardt SOX416 marka yağ tayin cihazı, Magma Therm MT9505-P marka kül fırını kullanılmıştır. Bütün tartımlarda Radwag AS220R2 marka hassas terazi kullanılmıştır.

Tuzluluk, sıcaklık, pH ve çözülmüş oksijen ölçümleri 0,1 mg'a duyarlılığı olan elektronik cihazla ölçülmüştür.

3.2. METOT

3.2.1. Deneme Süresince Yürütülen Faaliyetler

Çalışmada kullanılan levrek balıkları Tabaoğlu Su Ürünleri San. Ve Tic. A.Ş.'ye ait olan balık çiftliğinde yemlenmiştir. Balıklar hacmi 3140 cm³ olan 20 m çaplı dairesel PE kafeslerde büyütülmüştür. Bu balıklar deneme başlangıcında ikiye bölünmüştür ve 20 m çaplı ve sırasıyla ağ göz açıklıkları 6 mm-8 mm-10 mm olan dairesel PE kafeslere konulmuştur.

Denemede kullanılan yemler Tabaoğlu Su Ürünleri Yem fabrikasında üretilmiştir. Balıklara verilen yem miktarları günlük olarak kayıt altına alınmış ve doyuncaya kadar yemleme yapılmıştır. Günde 4-6 sefer olmak üzere otomatik yemleme teknesi ile yemlenmiştir. Deneme süresince balıklara verilen yemin tamamının tüketildiği kabul edilmiştir. Günlük olarak su sıcaklığı, oksijen miktarı ve pH değeri kayıt altına alınmıştır. Çalışma 1 Şubat 2015 ve 31 Mayıs 2015 tarihleri arasında yapılmış olup 120 günde tamamlanmıştır. Denemede tartımlar her örneklenen 200 balık üzerinden yapılmıştır.

3.2.2. Balıkların Büyüme Performanslarının Hesaplanması

Balıkların deneme süresince yem tüketimleri kayıt altına alınmıştır ve canlı ağırlık artışları 15 günde 1 olmak üzere 200 adet balığın ortalaması olarak alınmıştır, her periyot sonundaki değer, periyot başındaki değerden çıkartılarak kayıt altına alınmıştır

$$\text{Toplam Canlı Ağırlık artışı (gr)} = A2 - A1$$

A2: Periyot sonundaki ağırlık (gr)

A1: Periyot başındaki ağırlık (gr)

Yaşama oranı hesaplanırken günlük olarak ölümlerin toplanması sonucu ölü miktarının başlangıçtaki balık sayısına bölünmesi sonucu bu değer 100 ile çarpımı olarak hesaplanmıştır.

Yaşama Oranı (%)

Yaşama Oranı (%) = Ölen Balık Sayısı / Başlangıç Balık Sayısı x 100

Ağırlık Artışı (%)

Ağırlık Artışı (%) = (Son Ağırlık (gr) - İlk Ağırlık (gr)) / İlk Ağırlık (gr) x 100

Spesifik Büyüme Oranı (SBO) (% / gün)

SBO (% / gün) = $[Ln(\text{Son Ağırlığı (gr)}) - Ln(\text{İlk Ağırlık (gr)})] / \text{Deneme Süresi (gün)} \times 100$

Yem değerlendirme oranı (YDO)

Her periyotta tüketilen yem miktarının, canlı ağırlık artışına bölünmesiyle hesaplanmıştır.

Yem Değerlendirme Oranı (YDO) = Tüketilen Yem Miktarı (gr) / Ağırlık Kazancı (gr) x 100

Hepatosomatik İndeks (%)

Hepatosomatik İndeks için; her gruptan on adet balık alınarak hesaplanmıştır, toplam karaciğer ağırlığının hesaplanıp canlı ağırlığa bölünmesi ve 100 ile çarpılması sonucu bulunmuştur.

HSİ = Karaciğer ağırlığı (gr) / Balık ağırlığı (gr) x 100

Viserosomatik İndeks (%)

Viserosomatik İndeks değeri için; on adet balık alınarak bu balıkların iç organlarının çıkartılarak ağırlığının canlı ağırlığa bölünüp sonucun 100 ile çarpımı sonucunda hesaplanmıştır.

VSİ = İç Organ Ağırlığı (gr) / Vücut Ağırlığı (gr) x 100

3.2.3. Kimyasal Analizler

3.2.3.1 Nem Tayini

Nem tayini, REDWAG marka otomatik nem cihazı kullanılmıştır. Analiz, AOAC (2005)'de belirtilen yönteme göre yapılmıştır, petrilerin öncelikle darası alınır ve 5 gram örnek konularak 105  C'de cihaz ayarlanarak çalıştırılır.



Şekil 3.3. Nem tayin cihazı

3.2.3.2 Ham Protein Tayini

Ham protein tayini, esasları AOAC (2005)'de belirtilen yönteme göre Kjeldahl düzeneği kullanılarak yapılmıştır. Filtre kağınının darası alınarak üzerine 0,5 gr örnek tartılıp Kjeldahl balonuna dökülmüştür.  zerine 1 tablet Kjeldahl katalizörü ve 12,5 ml sülfürik asit (H₂SO₄) ilave edilen balon Kjeldahl yakma düzeneğine yerleştirilerek örnek rengi koyu kahverenginden açık yeşil olana kadar yakılmıştır. Yakma işlemi bittikten sonra balon, soğuması için askıya alınıp distilasyon aşamasına geçilmiştir. Daha sonra balon otomatik distilasyon cihazına yerleştirilmiştir ve erlen de cihazda uygun yere konulmuştur. Cihaz 85 ml saf su, 62 ml sodyum hidroksit ve 45 ml borik asit verecek Şekilde ayarlanıp distilasyon işlemi başlatılmıştır.

5 dakikalık distilasyon (1 dakika reaksiyon – 4 dakika distilasyon) aşamasında

erlendeki renk pembeden yeşile döndükten sonra erlenmayerde toplanan distilat, yeşil renkten gri-pembe renge dönünceye kadar 0,1 N HCL çözeltisi ile titrasyona tabi tutulmuştur. Sarfiyat değeri formüldeki yerine yerleştirilerek önce % olarak azot miktarı bulunmuştur.

$$\% N = [0,014 \times N \times (V1-V2) \times 100] / m$$

V1 = Titrasyonda harcanan HCl asit çözeltisinin hacmi (ml)

V2 = Şahit deneyde titrasyonda harcanan HCl asit çözeltisinin hacmi (ml)

N = Ayarı yapılan hidroklorik asit çözeltisinin derişimi

m = İlk örnek ağırlığı (gr)

Bulunan % azot miktarı, yemler için kullanılan N faktörü (6.25) ile çarpılarak protein miktarı hesaplanmıştır.



Şekil 3.4. Ham protein cihazı



Şekil 3.5. Yakma ünitesi ekipmanları

3.2.3.3 Ham Yağ Tayini

Ham yağ tayini Folch (1957)'de belirtilen yöntemle yapılmıştır. Homojen hale getirilen örneklerden 3'er gr tartılarak kartuşların içerisine konulmuştur. Yağ analizi için kullanılacak olan beherler sabit tartıma getirilip tartılmıştır. Beherlerin içerisine numune bulunan kartuşlar yerleştirilmiştir ve her birinin içine 140 ml petrol eteri dökülmüştür. Beherler otomatik yağ tayin cihazına yerleştirilerek analiz başlatılmıştır. Analiz sonucunda beherlerin içindeki fazla gelen petrol eterini uçurmak amacıyla beherler etüvde 1 saat 105 derece de bekletilmiştir. Desikatörde soğutma işlemi yapıldıktan sonra tartılıp ham yağ miktarı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Ham Yağ} = [(M2 - M1) / m] \times 100$$

$$M1 = \text{Balon ağırlığı (gr)}$$

$$M2 = \text{Balon ağırlığı (gr)} + \text{Kalıntı ağırlığı (gr)}$$

$$m = \text{İlk örnek ağırlığı (gr)}$$



Şekil 3.6. Yağ tayin cihazı

3.2.3.4. Ham Kül Tayini

Ham kül tayini, AOAC (2005)'de belirtilen yöntemle yapılmıştır. Porselen krozeler iyice yıkandıktan sonra etüv de kurularak darası kaydedilmiştir. Daha sonra 1 gr örnek kroze tartılarak sıcaklığı 550 °C'ye ayarlanmış kül fırınında 4 saat boyunca yakılmıştır. Daha sonra krozeler desikatöre alınarak oda sıcaklığına gelene kadar bekletilip tartılmıştır.

$$\% \text{Kül} = [(M2-M1) / m] \times 100$$

$$M2 = \text{Yakmadan sonraki kroze ağırlığı (gr) + kül ağırlığı (gr)}$$

$$M1 = \text{Kroze ağırlığı (gr)}$$

$$m = \text{Örnek ağırlığı (gr)}$$



Şekil 3.7. Kül fırını

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Çevresel Parametreler

Çalışma süresince yapılan ölçümlere göre su sıcaklığı minimum $15,0 \pm 0,10$ °C, maksimum $22 \pm 0,28$ °C, çözünmüş oksijen miktarı minimum $6,58 \pm 0,02$ mg/l maksimum $7,5 \pm 0,02$ mg/l, sudaki pH değerleri 6,7-7,5 arasında ölçülmüştür. Aylara göre ortalama su sıcaklığı, çözünmüş oksijen miktarı ve pH değerleri Çizelge 4.1. 'de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Çalışmada ölçülen aylık su sıcaklığı, çözünmüş oksijen miktarı ve pH değerleri (ortalama \pm s.)

Parametreler	Sıcaklık (°C)	Çözünmüş Oksijen (mg/l)	pH
Şubat	$15,0 \pm 0,10$	$7,5 \pm 0,02$	$6,7 \pm 0,03$
Mart	$16-17 \pm 0,12$	$7,3 \pm 0,03$	$6,9 \pm 0,10$
Nisan	$18-20 \pm 0,19$	$7,1 \pm 0,04$	$7,2 \pm 0,02$
Mayıs	$20-22 \pm 0,28$	$6,58 \pm 0,02$	$7,5 \pm 0,01$

4.2. Yem Tüketimi ve Toplam Canlı Ağırlıkları

Çalışmada biri kontrol diğeri deneme grubunda aynı temel yem verilmiş olup deneme grubunda 1 kg/ton miktarda bitki ekstraktı ilave edilmiştir. Tüketilen yem miktarları günlük olarak kayıt altına alınmıştır. Yem tüketiminin, şubat ayında daha az olduğu ancak mayıs ayında sıcaklığın artması ile birlikte arttığı gözlenmiştir. Genel yem tüketimi toplamına bakıldığında TBA-1 grubunda 11520 ± 5 kg, TBA-2 bitki ekstraktlı deneme grubunda 11140 ± 5 kg olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2). Bu durumda bitki ekstraktlı yemi yiyen grubun yem tüketimi kontrol yemine oranla daha az olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.2. Deneme gruplarının toplam yem tüketimleri (kg)

AYLAR	TBA-1	TBA-2
ŞUBAT		
1-15	730	700
15-28	850	810
MART		
1-15	1150	1200
15-31	1190	1080
NİSAN		
1-15	1450	1500
15-31	1650	1550
MAYIS		
1-15	2350	2250
15-31	2150	2050
TOPLAM	11520 Kg	11140 Kg

Deneme başında 200 adet balığın tek tek tartılması sonucu bireysel ağırlıklara bakıldığında kontrol grubunda ki balıkların bireysel ağırlığı ortalaması 2 ± 0.3 g deneme grubundaki balıkların bireysel ağırlığı ortalaması 2.1 ± 0.2 g olarak bulunmuştur. Buna göre deneme başındaki toplam bireysel ağırlıklarda kontrol grubunda 800 ± 2 kg, deneme grubunda ise 805 ± 2 kg olarak bulunmuştur.

Deneme süresince kafesteki ölü balıklar iki günde bir dalgıçlar tarafından toplanarak kayıt altına alınmıştır.

Denemede 200 adet balık alınarak yapılan ölçümlerdeki canlı ağırlık artışı Çizelge 4.3. 'de gösterilmiştir 120 gün süren çalışma sonunda 200 adet balığın toplam canlı ağırlık artışlarına bakıldığında kontrol grubunda $4,95719 \pm 0,15$ kg, deneme grubunda $5,192117 \pm 0,12$ kg olarak bulunmuştur.

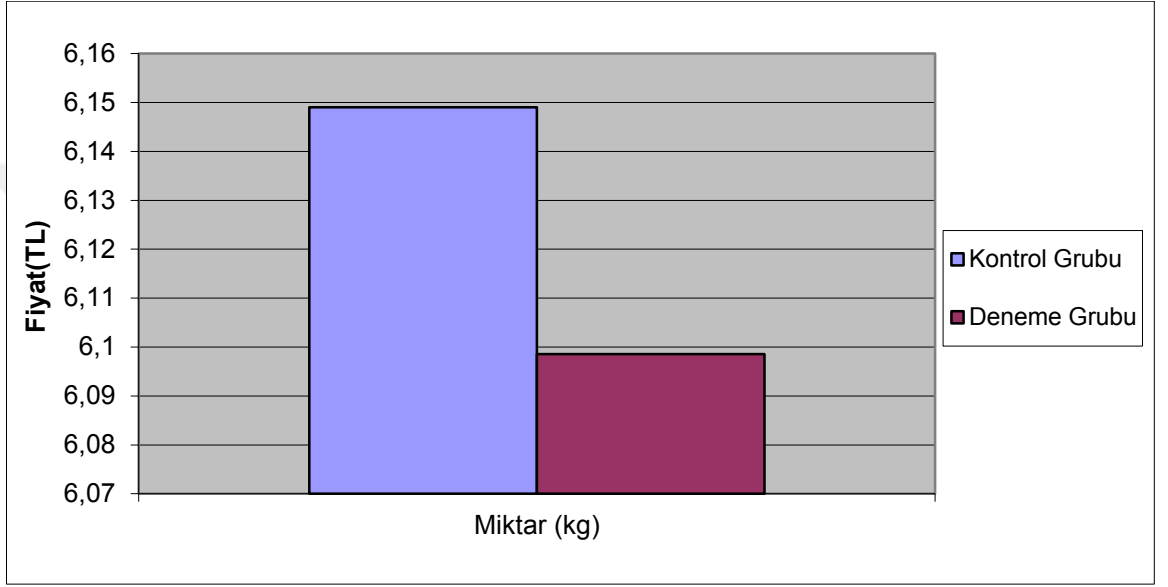
Yapılan çalışmada kontrol ve deneme gruplarının yem maliyetleri sırası ile 5.18 TL/kg ve 5.58 TL/kg olarak hesaplanmıştır.

Deneme esnasında kontrol grubunda 11520 kg, deneme grubunda 11140 kg yem tüketimi olmuştur. Yem tüketim maliyetleri açısından karşılaştırma yapılırsa deneme boyunca kontrol grubu 59765 TL, deneme grubu ise 62176 TL'lık yem tüketmişlerdir.

Toplam son ağırlık ve kalan balık sayısı dikkate alınarak ekonomik bir

değerlendirme yapıldığında deneme sonunda kontrol grubundaki bir balığın ortalama ağırlığının 24.78 gr ve yem maliyeti 0.143 TL olduğu, deneme grubundaki bir balığın ortalama ağırlığının 25.95 gr ve yem maliyetinin 0.143 TL olduğu tespit edilmiştir.

1 kg bitki ekstraktı katılımının ekonomik açıdan değerlendirildiğinde (Şekil 4.1) kontrol grubuna göre daha karlı olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.1. 1 kg balığın yem maliyeti

Çizelge 4.3. Örneklenen balıkların dönemsel canlı ağırlık artışları (ortalama±se) (kg)

PERİYOTLAR	KONTROL GRUBU (TBA-1)	DENEME GRUBU (TBA-2)
0-15 gün	0,225846 ± 0,01	0,223281 ± 0,02
15-30 gün	0,319937 ± 0,01	0,334490 ± 0,01
30-45 gün	0,519892 ± 0,09	0,490520 ± 0,07
45-60 gün	0,531811 ± 0,09	0,501232 ± 0,06
60-75 gün	0,619408 ± 0,08	0,626853 ± 0,07
75-90 gün	0,687189 ± 0,07	0,661401 ± 0,08
90-105 gün	0,989188 ± 0,06	1,156379 ± 0,06
105-120 gün	1,063922 ± 0,07	1,197959 ± 0,06
TOPLAM (kg)	4,95719 ± 0,15	5,192115 ± 0,12

4.3. Büyüme ve Yem Değerlendirme Parametreleri

Bitki ekstraktlı yem ile beslenen balıklarının büyüme ve yem değerlendirme parametrelerine ilişkin veriler Çizelge 5.5. verilmiştir. Deneme grubunun yaşama oranlarına (%) bakıldığında 120 gün süren deneme sonunda kontrol grubunda 8700 adet ölü balık sayılmıştır, deneme grubunda ise 8000 ölü balık olduğu görülmüştür. 4 aylık besleme dönemi sonunda balıkların final ortalama ağırlıklarına bakıldığında deneme yemi ile beslenen balıklarının, kontrol grubuna göre ortalama ağırlıklarının daha yüksek olduğu görülmüştür. Benzer sonuçlar spesifik büyüme oranlarında (SBO) da görülmüştür. Deneme grubunun SBO değeri % 2,11 iken kontrol grubunda % 2,08 olarak bulunmuştur.

Denemede her periyottaki toplam yem tüketimi o periyottaki canlı ağırlık artışına bölünmesi sonucu yemden yararlanma oranları hesaplanmıştır Çizelge 4.4. de yemden yararlanma oranları verilmiştir. Buna göre kontrol grubunda yemden yararlanma oranı $1,17 \pm 0,2$ çıkarken, deneme grubunda daha düşük olup $1,10 \pm 0,2$ olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4. Yemden yararlanma oranları (ortalama±se) (%)

Periyotlar	Kontrol Grubu	Deneme Grubu
0-30 gün	1,67 ± 0,2	1,53 ± 0,2
30-60 gün	1,30 ± 0,2	1,32 ± 0,2
60-90 gün	1,35 ± 0,2	1,35 ± 0,2
90-120 gün	1,17 ± 0,2	1,10 ± 0,2

4.4. Karaciğer ve İç Organ Parametreleri

120 gün süren deneme çalışmasında kullanılan yem katkının karaciğer ve iç organlardaki yağlanma üzerine etkisi araştırılmıştır. Kullanılan yemin karaciğer üzerindeki etkisini görmek için öncelikle denemenin 60. gününde ve sonunda balıklardan yağ oranı tartılarak tespit edilmiştir. Bütün tartımlarda 10 adet balık alınarak ortalama değerleri hesaplanmıştır. İlk tartımda karaciğer yağı kontrol grubunda % 12,54 iken deneme grubunda %11,95 olarak bulunmuş ve istatistiksel açıdan önemli bir fark görülmemiştir. Deneme sonunda karaciğer yağı kontrol grubu %21,42 iken deneme sonunda %21,10 olarak bulunmuş ve istatistiksel açıdan önemli fark bulunmamıştır. Hepatosomatik Index değerine baktığımızda kontrol grubunda 2,04 iken deneme grubunda 2,03 olarak tespit edilmiş ve istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmamıştır. Deneme sonundaki HSİ değerleri ise kontrol grubunda 2,04 deneme grubunda ise 2,11 olarak hesaplanmıştır ve istatistiki açıdan önemli bir fark ortaya çıkmamıştır. Viserosomatik İndeks değerine bakıldığında 60. günde kontrol grubunda 7,95 çıkmışken deneme grubunda 8,05 çıkmıştır, 120. Günde deneme sonunda kontrol grubunda 9,60 olarak hesaplanırken deneme grubunda ise 8,90 çıkmıştır ve 60. Ve 120. günlerde bulunan değerlerde istatistiki bir fark bulunmamıştır.

Bulgular incelendiğinde deneme grubu ve kontrol grubu arasında rakamsal farklılıklar olmakla birlikte istatistiki önem taşıyan farklılık oluşmamıştır.

Çizelge 4.5. Levrek balıklarının büyüme performansı ve yem değerlendirme parametreleri (ortalama±se)

	TBA-1(Kontrol Grubu)	TBA-2(Deneme Grubu)
Yaşama Oranı (%)	97,83 ± 0,2	98,00 ± 0,2
Sonuç Toplam Ağırlık (kg)	9698 ± 2	10173 ± 2
Spesifik Büyüme Oranı (%)	2,08 ± 0,5 ^a	2,11± 0,5 ^a
Toplam Yem Tüketimi (kg)	11520	11140

Çizelge 4.6. Deneme balıklarının karaciğer yağı, hepatosomatik ve viserosomatik indeks değerleri (ortalama±se)*

	Karaciğer Yağı (%)	Hepatosomatik İndeks(%)	Viserosomatik İndeks(%)
60.Gün			
Kontrol Grubu	12,54± 0,7 ^a	2,04± 0,5 ^a	7,95± 0,5 ^a
Deneme Grubu	11,95 ± 0,7 ^a	2,03± 0,5 ^a	8,05± 0,5 ^a
120.Gün			
Kontrol Grubu	21,42 ± 0,8 ^a	2,11± 0,5 ^a	9,60± 0,5 ^a
Deneme Grubu	21,10± 0,8 ^a	2,09± 0,5 ^a	8,90± 0,5 ^a

*Aynı periyotta aynı üstel harfler içeren gruplar arasında istatistiksel açıdan fark çıkmamıştır. (n=10) (P>0,05). Bulguların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Minitab16 programı kullanılmıştır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, levrek balıklarında (*Dicentrarchus labrax*) kullanılan yemlerde bitki ekstraktı kullanımının balığın gelişme, karaciğer yağlanması, hepatosomatik indeks, viserosomatik indeks ve yem değerlendirme üzerine etkileri araştırılmıştır.

Bitki ekstraktının içeriğinde kullanılan etken maddeler daha çok kendini kanatlı yemlerinde ispatlamışlardır, su ürünlerinde kullanılan bir çok ürün incelendiğinde önce kanatlıda kullanılıp sonrasında su ürünlerinde denendiği ve birçok üründe başarılı olduğu görülmüştür. Kanatlıda kullanımı yoğun olan bitki ekstaktlarının kültür balıklarından olan levrekte denemesi ile ilgili çok fazla çalışma yapılmamıştır. Ülke ekonomisinde önemli bir rol üstlenen levrek balığı yetiştiriciliğinde yapılacak olumlu bir çalışma ekonomik olarak sektöre katkı sağlayacaktır.

Levrek üretiminde kalitenin yakalanması ve optimum büyümenin gerçekleşmesi en büyük hedefdir. Bu hedefin gerçekleşmesi için çevre etkenlerinin dışında yem içeriğindeki hammaddelerin kalitesi ve rasyon dengesinin rolü çok büyüktür. Hedef, yüksek oranda protein ihtiyacı olan levrek balığının diyetin içeriğindeki yağın protein yerine enerji olarak değerlendirilmesini sağlamaktır (Parpoura ve Alexis, 2001). Yapılan çalışmalar sonucunda levrek balıklarının rasyonlarındaki optimum protein ihtiyacı %43-52, yağ miktarı %18-19 arasında ve enerji en az 21 MJ/kg olarak kabul edilmiştir (Peres ve Teles, 1999b; Kaushik, 2002).

Bu çalışmada kullanılan yem %50 protein oranı ve %17 yağlı yavru yemidir balık büyüdükçe protein oranı düşürülmüş yağ oranı arttırılmıştır. Levrek balığı için optimum su sıcaklığı ise 25 °C olarak bildirilmiştir. Optimum şartların sağlanması durumunda levrek balıklarının YDO ve SBO miktarlarında iyileşmeler olduğu yapılan çalışmalar sonucunda görülmüştür (Ruyet ve ark., 2004). Şubat ayında başlayan çalışmada su sıcaklığı başlangıçta 15-17°C iken çalışmanın son ayında sıcaklık 22 °C olmuştur ve optimum şartlara yaklaşmıştır.

Türkiye’de bulunan fabrikalarda üretilen levrek balığı ekstrude yemlerinin diyet içeriğinde protein %41-55, yağ %14-24 oranlarında tutulduğu ve sindirilebilir protein/enerji oranınının 24/30 mg/KJ arasında olduğu görülmektedir. Yavru levrek balıklarında düşük yağ içerikli yem ile başlanılıp balıkların büyümesiyle yemin içeriğindeki yağ oranı arttırılmaktadır. Yağın arttırılması sonucunda karaciğerde

yağlanma başladığı görülmüştür (Sargent ve ark., 2002). Buna benzer olarak yapılan çalışmada da diyet içeriğindeki yağ oranı düşük yem ile beslenmeye başlamış balıklar büyüdükçe yağ oranı arttırılmış ve karaciğerdeki yağ oranlarının arttığı görülmüştür.

Yabani ortamda yetişen levrek balığı ile kültür levrek balığının karaciğer histolojisinin birbirinden farklılık gösterdiği ve karaciğer hücrelerinde yağ kaynaklı hasarlara olduğu bildirilmiştir (Rakovac ve ark., 2005). Bu çalışmada yağ oranları aynı olan iki yem ile beslenen balıklarda bitki ekstraktlı yem ile beslenen balığın karaciğerindeki yağ oranı daha düşük bulunmuştur.

Yapılan başka bir çalışmada ise ekstansif ortamda yetişen, kafeste yetiştirilen ve limanda bulunan balıkların biyometrik ölçümlerine bakıldığında HSI ve VSI oranları en yüksek kafeste yetiştirilen daha sonra limanda bulunan ve en düşük ekstansif ortamda yetişen balıklarda bulunmuştur (Tulli ve ark. 2009).

Yeme L-glutamik asit ve DL-alanin katılması sonucunda Levrek (*Dicentrarchus labrax*) balıklarında nasıl bir etkisinin olacağını gösteren çalışmada genç levrek balıkların yemine % 1 oranında katılan DL-alanin ve L-glutamik asitin katılması sonucunda bu yemi yiyen balıkların kontrol grubundaki balıklara göre daha yüksek bir canlı ağırlık artışına sahip olduğu ve yem alımını uyardığı, canlı ağırlığı arttırmasının yanında iyi bir gelişmeye sebep olduğu sonucu bildirilmiştir (Tekelioğlu ve ark. (2003). Yaptığımız çalışmada da benzer sonuçlar çıkmış % 1 oranında bitki ekstraktı bulunan yem ile beslenen balıkların final ağırlığının daha fazla olduğu, yaşama oranlarında kontrol grubuna daha yüksek olduğu görülmüştür.

Levrek balıkları porsiyonluk boya ulaşınca kadar yağlanmanın önlenmesi için çeşitli denemeler yapılmış ve katkı maddeleri kullanılmıştır bu çalışmalardan biriside levrek balıklarında karnitin ve linoleik asit kullanımınıdır. Yapılan çalışmada karnitin 85 gün sonunda porsiyonluk levreklerde yağlanmayı engelleyememiş, linoleik asit ise büyüme döneminde yağlanmayı engelleme konusunda daha etkili olmuştur (Dias ve ark., 2001; Valente ve ark., 2006; Makol ve ark., 2009). Benzer şekilde 120 gün süren çalışmamızda da bitki ekstraktı ile beslenen balıkların karaciğerindeki yağ oranı, kontrol grubundaki balıklara göre daha düşük bir yağlanmaya sahip olduğu görülmüştür.

Gökkuşacağı 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) yapılan bir çalışmada L-amino asit

karışımının yeme eklenmesi sonucunda yem alımının uyarıldığı görülmüş ayrıca balığın daha az yem yiyerek daha yüksek ağırlığa ulaştığı bildirilmiştir. Buna benzer olarak yapılan bu çalışmada da bitki ekstraktlı yemin toplam tüketim miktarının daha düşük olduğu fakat toplam büyüme miktarının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Balık ununa alternatif hammadde arayışı konusunda ve bunların karaciğere etkisi konusunda birçok çalışma yapılmıştır. Bunlardan biriside balık ununa alternatif olarak kolza küspesi, ekstrude buğday, soya unu, buğday ve mısır glutenleri birlikte kullanıldığı taktirde HSI oranında bir değişim olmadığı bildirilmiştir (Kaushik ve ark., 2004).

Başka bir çalışmada balık unu yerine soya küspesi ile prese uğraşmış ekstrude ayçiçeği küspesi kullanımında HSI miktarında büyük oranda olmasada bir miktar artış gözlemlendiği bildirilmiştir (Chebbaki ve ark., 2010). Bu çalışmada ise bitki ekstraktı ile beslenen balıkların HSI değerleri, kontrol grubundaki balıkların HSI değerlerinden daha düşük olduğu görülmüştür. Benzer olarak ekstrude bezelye ununun levrek yemlerine katılması (%0-30) sonucunda HSI miktarını önemli miktarda azalttığı görülmüştür (Gouveia ve Davies, 2000).

Balık ununa alternatif arayışı için yapılan bir diğer çalışmada ise mısır gluteni ve soya protein konsantresinin tek başlarına kullanımında karaciğer ağırlığında azalmalar olduğu bildirilmiştir (Dias ve ark., 2005). Yine benzer bir çalışmada yeme farklı çeşit soya kaynakları eklenmiş ve bu eklenen yemleri yiyen levrek balıklarında karaciğer ağırlığı düşük oranlarda bulunmuş fakat iç organ yağlanmasında farklılık görülmemiştir. (Tibaldi ve ark., 2006).

Buğday gluteni ile ilgili yapılan bir çalışmada ise tek başına kullanımında etteki yağ oranında artışın olduğu gözlemlenmiştir daha sonra buğday gluteninin soya ile kullanımında etteki yağ miktarında ise azalma olduğu gözlemlenmiştir (Messina ve ark., 2005).

Katkı maddelerinin kullanımın balık sağlığı ve et kalitesindeki rolü hakkında birçok çalışma yapılmıştır ve görülmüştür ki katkı maddeleri özellikle yağ metabolizması üzerine farklı etkileri bulunmaktadır. Bu nedenle balık sağlığı üzerindeki etkilerinin iyi değerlendirilip en verimli şekilde kullanılması önerilmektedir ancak sadece bu katkı maddelerinin değil çevre parametreleri, stok yoğunluğu, su parametreleri vb. değerlerin balık sağlığı ve et kalitesi üzerinde etkili olduğu ve

balıktaki kan parametrelerinin toksik maddeler, üreme, su sıcaklığı, stres, hastalık, atık, kirlilik, tuzluluk, nem, rakım, beslenme, cinsiyet, amonyak, stok yoğunluğu, balık büyüklüğü ve sudaki oksijen miktarına göre değişebildiği görülmüştür. (Çelik ve Bilgin, 2007).

Yetiştiricilik ortamındaki stres balıkların yem alımlarını, büyüme performanslarını ve balık huzurunu bozduğu ve gelişiminin bundan olumsuz etkilendiği bildirilmektedir (De Silva ve Anderson, 1995; Brannas ve ark., 2003).

Yemin fiziksel yapısı (sindirilebilirliği) yemi değerlendirme açısından önemli olduğu kadar, yeme katılan katkıları, iştah artırıcılar, cezbediciler balıkların gelişmesini ve büyümesini artırabildiği birçok çalışmada görülmüştür, stres faktörlerinin minimize edilmesi balık sağlığı ve refahı açısından olmazsa olmazdır.

Çevre şartlarının etkisinin değerlendirildiği Ege Deniz’inde ağ kafeslerde yapılan bir çalışmada, 17-25°C su sıcaklığında 2 g civarında olan levrek balıklarında SBO değerinin 1.4-1.7 %/gün olduğunu gösterirken (Hossu ve ark., 2005), Baki ve Kalma (2010) ise, daha büyük balıklarda (67.6-293.6 g) 9-22°C su sıcaklığında ortalama 0.41 %/gün SBO olarak kaydetmişlerdir buna göre yapılan bu çalışmada bitki ekstraktlı yem ile beslenen balıkların SBO değeri %2.08 olarak bulunduğu ve daha iyi sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*) juvenilleri üzerinde yapılan bir diğer çalışmada farklı tuz oranı ve sıcaklığa ait kombinasyonlarda ki değişimler incelenmiş, 15°C sıcaklık ve %038 tuz oranında başlangıç ağırlığı 33,6 g olan levrek juvenilleri 5 hafta sonunda 50.1 g’lık son ağırlığa ulaştıkları bildirilmiştir (Dülger, 2011).

Karadeniz’de ağ kafeslerde yapılan bir çalışmada ise levrek (*Dicentrarchus labrax*) balığının büyüme performansı incelenmiştir, ekim ayında yapılan çalışmada 20.2 °C’deki su sıcaklığında 20,1 g olarak tartılan bireyler, mart ayı sonuna kadar 7.9 °C’de 34.7 g ağırlığa ulaşmışlardır (Akbulut ve ark., 1999). Bu çalışmalara göre Doğu Karadeniz’de levrek balığına uygun büyüme sezonunun sadece 6 ay olduğu ve balığın uzun süre aç kalması sonunda ciddi ölümlerin meydana geldiği belirtilmiştir buna göre su sıcaklığının levrek balığının yetiştiriciliğini önemli oranda sınırladığını ve düşük sıcaklıkların ağırlık artışlarının düşük olmasına sebep olduğu görülmüştür.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Levrek yetiştiriciliği günümüzde çok önemli bir pazara sahiptir artan nüfus ile birlikte gıda olarak talep artmakta ve bununla birlikte hammadde gereksiniminde artış göstermektedir. Alternatif hammadde ve katkı maddeleri üzerine araştırmalar her geçen gün artmaktadır, özellikle en pahalı ve besinsel değerleri en yüksek olan balık ununa alternatif hammadde arayışları ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Ancak balık unununun pahalı olması ve temin edilebilirliğinin her zaman mümkün olmaması sebebiyle farklı hammadde ve katkı maddeleri arayışları başlamıştır ve çalışmaların büyük kısmı büyüme ve gelişme performansları ile ilgilidir.

Bu çalışmada levrek yavrularının yemlerine bitki ekstraktı katılarak yeme cezbetmesi, büyüme performansı, ağırlık artışları, HSI ve VSI değerleri, iç organ yağlanması gibi değerleri araştırılmıştır. Denemenin sonunda elde edilen sonuç aşağıda belirtilmiştir:

1. Deneme yemi ile beslenen balıkların kontrol grubuna göre yaşama oranlarında az bir farkla daha yüksek çıkmıştır.
2. Bitki ekstraktlı yem ile beslenen balıkların deneme sonundaki tüketilen toplam yem miktarı daha düşük bulunmuş buda yem maliyetlerini düşürmüştür.
3. Biyometrik ölçümlere bakıldığında HSI ve VSI değerleri ve karaciğerdeki yağ miktarı bitki ekstraktı ile beslenen grupta daha düşük olduğu görülmüş ve HSI miktarının düşük olması sebebiyle karaciğerin görevini daha iyi bir şekilde yerine getireceği kanısına varılmıştır.
4. Maddi açıdan bitki ekstraktı kullanımının yaşama oranında ve ağırlık artışında etkili olması sebebiyle maliyet açısından avantaj sağlamıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre bitki ekstraktı kullanımının levrek balıklarının metabolizması ve sağlığı üzerinde herhangi bir olumsuz etkisinin olmadığı görülmüş, karaciğer sağlığını olumlu yönde etki etmiş olup, bundan sonra yapılacak çalışmalarda mevcut çalışmada kullanılan bitki ekstraktının rasyonlarda farklı dozlardaki etkilerinin araştırılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Adron, J. W., Mackie, A. M., 1978. Studies on the Chemical Nature of Feeding Stimulants for Rainbow Trout, **J. Fish Biol.**, 12: 303-310.
- Akbulut, B., Çiftçi, Y., Aksungur, M., Erteken, A., Aksungur, N., Şahin, T., 1999. Karadeniz’de Çipura Balığı (*Sparus aurata* L., 1758) Yetiştiriciliği. **T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü**, Trabzon.
- Alak, G. ve Kocaman, E.M. 2008. Sağlıklı beslemede su ürünlerinin yeri. **Türkiye 10. Gıda Kongresi**; 21-23 Mayıs, Erzurum, 595.
- Al Badr N.A., 2011. Effect of Thyme Powder, Extract and Oil on Carbon Tetrachloride-Induced Liver Injury. **Journal of American Science**, 7(3): 221-227.
- Alpbaz, A.G., 1990. Deniz Balıkları Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksek Okulu Yayınları No: 20, **Ege Üniversitesi Basımevi**, İzmir.
- Alpbaz, A.G., Özden, O., Temelli, B., Korkut, A.Y., Saka, Fırat, K., Güner, Y., Diler, İ., Hindioğlu, A., Gökçe, H., Fırat. ve Tekin, M., 1992. Levrek Yavru Balık Yetiştiriciliği, Ege Üniversitesi, **Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları**, 37.
- Anonim, 2003. Reulation and Monitoring of Marine Cage Fish Farming in Scotlar a Manual of Procedures version 1.2.
- Anonymous, 2017a. <https://www.herbal-supplement-resource.com/andrographis-herb.html>. Erişim tarihi: 01.04.2017
- Anonymous, 2017b. <http://www.lostinspaceandtime.net/health/phyllanthus-amarus/>. Erişim tarihi: 01.04.2017
- Anonymous, 2017c. <http://senthuerbals.blogspot.com.tr/2014/11/boerhavia-diffusa-mukkurtaikkoti.html> Erişim tarihi:01.04.2017
- Anonymous, 2017d. <http://www.uniprot.org/taxonomy/45834>. Erişim tarihi: 01.04.2017
- AOAC. 2005. AOAC Official Method 960,52: Micro-Kjeldahl. In Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. **18th ed. Assoc. Off. Anal. Chem.**, Arlington, VA.
- Atay, D., 1994. Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği, Ankara Üniversitesi, **Ziraat Fakültesi Yayınları: 1352**, Ders Kitabı: 392, Ankara
- Baki B., Kalma M., 2010. A Study on Annual Growth Rates of Sea Bass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) in Central Black Sea (Sinop) Coastal Region (in Turkish). **Fırat Univ. Journal of Science**, 22 (1) : 55-59.
- Barnable, G., 1990. Aquaculture, Ellis Hoorwood Limited, Chiceter, Englang, 820-832.
- Barnable, G., 1993. Broodstock Management and Egg and Larval Quality, **Blackwell Science Publications**, Oxford.
- Brannas E., Jonsson S., Lundqvist H., 2003. Influence of Food Abundance on Individual Behaviour Strategy and Growth Rate in Juvenile Brown Trout (*Salmo trutta*). **Can. J. Zool.** 81 : 684–691
- Brown, A. (2014). Understanding food: Principles and preparation. **Cengage Learning**.
- Chebbaki K., Akharbach H., Talbaoui E., Abrehouch A., Ali A.A., Sed Sedki S., Bani A.B. ve Idaomar M. 2010. Effect of Fish Meal Replacement by Protein Sources on the Extruded and Pressed Diet of European Sea Bass Juvenile (*Dicentrarchus labrax*). **Agric. Biol. J. N. Am.**, 1(4): 704-710.
- Cowey, C. B., 1992. Nutrition: estimating requirements of rainbow trout. **Aquaculture**, 100: 177-89.

- Çelik E.Ş. ve Bilgin S. 2007. Bazı Balık Türleri İçin Kan Protein ve Lipidlerinin Standardizasyonu, , **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, 23 (1-2):215-229.
- De Silva, S. S., And T.A. Anderson, 1995, Fish Nutrition in Aquaculture. "**Chapman & Hall, London.**" : 319p.
- 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.
- Dias J., Arzel J., Corraze G. ve Kaushik J., 2001. Effects of Dietary L-carnitine Supplementation on Growth and Lipid Metabolism in European Seabass (*Dicentrarchus labrax*). **Aquaculture Research**, 32 (Suppl. 1): 206-215.
- Dias J., Alvarez M.J., Arzel J., Corraze G., Diez A., Bautista J.M. ve Kaushik S.J., 2005. Dietary Protein Source Affects Lipid Metabolism in the European Seabass (*Dicentrarchus labrax*). **Comparative Biochemistry and Physiology, Part A** 142: 19–31.
- Fahim F.A., Esmat A.Y., Fadel H.M. ve Hassan K.F., 1999. Allied Studies on the Effect of *Rosmarinus offi cinalis* L. on Experimental Hepatotoxicity and Mutagenesis. **Int J Food Sci Nutr.**, 50(6): 413–427.
- Figueiredo S. A., Rocha E., Dias J., Silva P., Rema P., Gomes E. ve Valente L. M. P., 2005. Partial Replacement of Fish Oil by Soybean Oil on Lipid Distribution and Liver Histology in European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) and Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Juveniles. **Aquaculture Nutrition**, 11: 147-155.
- Folch J., M Lees G. H. S. Sloane-Stanley., 1957. A simple Method for the Isolation and Purification of Total Lipids from Animal Tissues. **J. Biol. Chem.**, 226 : 497 509.
- FAO, (2016). The State of World Fisheries and Aquaculture Rome, 200.
- Gouveia A. ve Davies S.J. 2000. Inclusion of an Extruded Dehulled Pea Seed Meal in Diets for Juvenile European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*). **Aquaculture**, 182:183–193
- Hidalgo, F. ve Alliot, E., 1988. Influence of Water Temperature on Protein Requirement and Protein Utilization İn Juvenile Sea Bass, *Dicentrarchus labrax*, **Aquaculture**, 72, 115-129.
- Hossu B., Korkut A.Y., Salnur S., 2005. Investigation on Feeding Tables for Seabass (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) in Net-Cage (Pinar Marine Company) Culture. **Mediterranean Fish Nutrition**, Vol. 63, 158 pp.
- Izquierdo M. S., Obach A., Arantzamendi L., Montero D., Robaina L. ve Rosenlund G., 2003. Dietary Lipid Sources for Sea Bream and Sea Bass: Growth Performance, Tissue Composition and Flesh Quality. **Aquaculture Nutrition**, 9: 397-407.
- J. Roopavathy, P. Krishnamoorthy, M.Sukumaran, K. Rajeswari., 2011. Effect of *Andrographis paniculata* Leaves extract on ovary of adult Ornamental fish – Black molly (*Mollienisia latipinna*). **Advances in Applied Science Research**, 2011, 2 (4): 314-319
- Jobling, M., 1993. Nutrition, diet formulation and feeding practices. (HEEN, K., MONAHAN, R.L., UTTER, F. editör). *Salmon Aquaculture*. **Fishing News Books**, Oxford, UK. 83-102 pp.
- Jobling, M., 2004. On-growing to market size. (MOKSNESS, E., KJORSVIK, E., OLSEN, Y. editör). *Culture of Cold-Water Marine Fish*. **Blackwell Publishing**, Oxford, UK, 363-432pp.

- Kahraman Z. 2009. Bitkisel Yem Katkı Maddelerinin Yumurta Tavuğu Yemlerinde Kullanımı. **Tavukçuluk Araştırma Dergisi** 8 (1): 34-41
- Kaushik S.J., 2002. European Sea Bass, *Dicentrarchus labrax*. In: Webster, C.D., Lim, C., Ed. *Nutrient Requirements and Feeding of Finfish for Aquaculture*. **CABI Publishing**, NY. 28-38.
- Kaushik S.J., Cove'sb D., Duttob G. ve Blanca D., 2004. Almost Total Replacement of Fish Meal by Plant Protein Sources in the Diet of a Marine Teleost, the European Seabass, *Dicentrarchus labrax*. **Aquaculture**, 230: 391-404.
- Kaviarasan S., Viswanathan P. ve Anuradha C.V., 2007. Fenugreek Seed (*Trigonella foenum graecum*) Polyphenols Inhibit Ethanol-Induced Collagen and Lipid Accumulation in Rat Liver. **Cell. Biol. Toxicol.**, 23: 373-383.
- Kennedy, M. ve Fitzmaurice, P., 1972. The Biology of The Bass (*Dicentrarchus labrax*), in Irish Waters, **Journal of the Marine Biological Association of United Kingdom**, 52, 557-597.
- Kop A. F., 2002. Balık Yemi Yapımında Kullanılan Karıştırıcılar ve Karıştırıcı Performans Testleri. **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 19 (3-4): 577-582.
- Kop A. F. ve Korkut A. Y., 2002. Balık Yemlerinde Kalite Kontrol. **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 19 (1-2): 271-276.
- Korkut A. Y., Hoşsu B. ve Gültepe N., 2002. Balıklarda Beslenmeye Bağlı Hastalıklar. **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 19 (3-4): 555-564.
- Lanari, D., Poli, B.M., Ballestrazi, R., Lupi, P., Dagarò, E., Mecatti, M., 1999. The effects of dietary fat and NFE levels on growing European sea bass (*Dicentrarchus labrax* L.). Growth rate, body and filet composition, carcass traits and nutrient retention efficiency. **Aquaculture**, 179, 351-364.
- Lovell, T., 1989. Nutrition and feeding of fish, Chapman and Hall. **International Thomson Publishing Company**, London.
- Mackie, A. M., Mitchell, A. I., 1982. Chemical Ecology and Chemoreception in the Marine Environment. In *Indices Biochimiques et Milieu Marine*. **Actual Biochimie Marine**, 5: 11-24.
- Mackie, A. M., Mitchell, A. I., 1983. Studies on the Chemical Nature of Feeding Stimulants for the Juvenile European Eel, *Anguilla anguilla* (L.). **J. Fish. Biol.**, 1983; 22: 425-430.
- Makol A., Torrecillas S., Fernández-Vaquero A., Robaina L., Montero D., Caballero M.J. , Tort L. ve Izquierdo M., 2009. Effect of Conjugated Linoleic Acid on Dietary Lipids Utilization, Liver Morphology and Selected Immune Parameters in Sea Bass Juveniles (*Dicentrarchus labrax*). **Comparative Biochemistry and Physiology, Part B**, 154: 179-187.
- Messina M., Tulli F., Messina C., Franchin C. ve Tibaldi E. 2005. Partial Substitution of Fish Meal with Vegetable Protein Sources in a Diet for Sea Bass: Effects on Lipogenesis. **Veterinary Research Communications**, 29(Suppl. 2): 371-374.
- Mol, S. 2008. Balık yağı tüketimi ve insan sağlığı üzerine etkileri. **Journal of fisheries science** 2 (4), 601-607.
- M. Yıldız ve Şener E., 2003. Levrek (*Dicentrarchus labrax*, L., 1758) Başlangıç Yemlerinde Balık Yağı Yerine Kullanılan Farklı Bitkisel Yağların Karaciğer Yağı Kompozisyonuna Etkisi. **Turk. J. Vet. Anim. Sci.**, 27: 709-717

- Mourente G., Good J. E., Thompson K. D. ve Bell J. G., 2007. Effects of Partial Substitution of Dietary Fish Oil With Blends of Vegetable Oils, on Blood Leucocyte Fatty Acid Compositions, Immune Function and Histology in European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax* L.). **British Journal of Nutrition**, 98: 770-779
- Nguyen Hieu Phuong ve Nguyen Quang Thieu, 2012. Effect of adding different *Phyllanthus amarus* powder concentrations in chicken diet on their growth performance and health. **Nong Lam University**, Ho Chi Minh City, Vietnam.
- Nwokocha, J.V., Nwokocha, N.J., Ogbuji, O., Ukpabi, C.I., Egere, M.S., 2013. Studies on the Effect of the Combination of *Boerhavia Diffusa* and *Costus Afer* Leaf Extracts on the Haematological Parameters of Broiler Chickens. **International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences**. Vol. 3, No. 7
- Oğuzhan, P. 2011. Balık etinin besin değeri ve insan sağlığı açısından yeri ve önemi. **Dünya Gıda Dergisi**.
- Ölmez M. ve Aybal N. Ö., 2006. Balık Beslemede Kanola (*Brassica* sp.) Kullanımı. **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi**, 23 (1-2): 269-273.
- Özden, O., Güner, Y., Altınok, M. ve Kırtıl, A., 1997. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Ağ Kafes Araştırma ve Uygulama Ünitesi Yetiştiricilik Çalışmaları İzmir. Akdeniz Balıkçılık Kongresi, **Ege Üniversitesi Bornova**, 761-769.
- Parpoura A.C.R. ve Alexis M.N., 2001. Effects of different dietary oils in sea bass (*Dicentrarchus labrax*) nutrition. **Aquaculture International**, 9: 463-476.
- Pearce, J., 1975. The effects of choline and inositol on hepatic lipid metabolism and the incidence of the fatty liver and kidney syndrome in broilers. **Br. Poult. Sci.** 16(6):565-70.
- Perez, L., Gonzalez, H., Jover, M., Fernandez-Carmona, J., 1997. Growth of European seabass fingerlings (*Dicentrarchus labrax*) fed extruded diets containing varying levels of protein, lipid and carbohydrate. **Aquaculture**, 156, 183-193.
- Peres, H., Oliva-Teles, A., 1999. Effect of dietary lipid level on growth performance and feed utilization by European seabass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles. **Aquaculture**, 179, 325-334.
- Peres H. ve Teles A.O., 1999b. Effect of Dietary Lipid Level on Growth Performance and Feed Utilization by European Sea Bass Juveniles (*Dicentrarchus labrax*). **Aquaculture**, 179: 325–334.
- Rakovac C.R., Perovic S.I., Hacmanjek M., Popovic T.N., Lipej Z. ve Sostaric B., 2005. Blood Chemistry and Histological Properties of Wild and Cultured Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) in the North Adriatic Sea. **Vet. Res. Commun.**, 29:677-687.
- Remond B., Jacquier C., 1987. Effect of the addition of sorbitol to the feed of lactating cows on their performance and blood composition. **Ann Rech Vet.**, 1987;18(1):91-7
- Roberts R.J., 2001. *Fish Pathology* (3rd Ed.). **WB Saunders**, Toronto. 472 p.
- Ruyet J.P., Mahé K., Bayon N. ve Delliou H., 2004. Effects of Temperature on Growth and Metabolism in a Mediterranean Population of European Sea Bass, *Dicentrarchus labrax*. **Aquaculture**, 237(1-4): 269-280.
- Sargent, J.R., 2001. Origins and functions of lipids nutritional implications. (BROMAGE, N.R., ROBERTS, R.J. editör). *Broodstock Management and Egg Quality*. **Blackwell Science**, Oxford, UK. pp. 353-372.

- Sargent J.R., Tocher D.R. ve Bell J.G., 2002. The lipid. In: Halver J.E., Hardy R.W., Eds. *Fish Nutrition* (3rd ed.). **Academic Press**. 181-257
- Shi-Qiang Diao, Zhong Huang, Shui-Sheng Chen, Jin Niu, Zhuo-Jia Li, Xian Ding and Hei-Zhao Lin 2010. Effect of Dietary Inositol on Growth, Feed Utilization and Blood Biochemical Parameters for Juvenile Barramundi (*Lates calcarifer* Bloch). **American Journal of Agricultural and Biological Sciences** 5 (3): 370-375, 2010
- Tekelioğlu, N., Genç, A., Taşbozan, O., Altun, T., Yanar ,Y. 2003. Levrek (*Dicentrarchus labrax*) Karma Yemine Farklı Oranlarda Eklenen LGlutamik Asit ve DL-Alaninin Genç Levreklerin Gelişimi Üzerine Etkileri* **Turk J. Vet. Anim. Sci.** 27. 735-740
- Tibaldi E., Hakim Y., Uni Z., Tulli F., Francesco M., Luzzana U. ve Harpaz S., 2006. Effects of the Partial Substitution of Dietary Fish Meal by Differently Processed Soybean Meals on Growth Performance, Nutrient Digestibility and Activity of Intestinal Brush Border Enzymes in the European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*). **Aquaculture**, 261: 182–193.
- Tsevis, N., Klaoudatos, S. ve Conides, A., 1992. Food Conversion Budget in Sea Bass, *Dicentrarchus labrax*, Fingerlings Under Two Different Feeding Frequency Pattern, **Aquaculture**, 64, 293-304.
- TÜİK (Türkiye Ulusal İstatistik Kurumu), 2013. Su Ürünleri İstatistikleri 2012.
- TÜİK (Türkiye Ulusal İstatistik Kurumu), 2015. Su Ürünleri İstatistikleri 2014.
- Tulli F., Balenovic I., Messina M. ve Tibaldi E., 2009. Biometry Traits and Geometric Morphometrics in Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) from Different Farming Systems. **Ital.J.Anim.Sci.**, 8(Suppl. 2): 881-883.
- Uçal, O. ve Benli, A.B., 1993. Levrek Balığı (*Dicentrarchus labrax*)ve Yetiştiriciliği, **Bodrum Su ürünleri Araştırma Enst. Müd. Yayınları**, No: 9, Bodrum.
- Valente L.M.P., Gouveia A., Rema P., Matos J., Gomes E.F. ve Pinto I.S., 2006. Evaluation of Three Seaweeds *Gracilaria bursa-pastoris*, *Ulva rigida* and *Gracilaria cornea* as Dietary Ingredients in European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) Juveniles. **Aquaculture**, 252: 85-91.
- Yıldız M. ve Şener E., 2003. Levrek (*Dicentrarchus labrax*, L., 1758) Başlangıç Yemlerinde Balık Yağı Yerine Kullanılan Farklı Bitkisel Yağların Karaciğer Yağı Kompozisyonuna Etkisi. **Turk. J. Vet. Anim. Sci.**, 27: 709-717.
- 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.

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Hatay'ın İskenderun İlçesinde doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Hatay'da tamamladı. 2008 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Fakültesi Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliğini Kazandı. 2013 yılında mezun oldu. 2013 senesinde MKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı ve eğitimine İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalında devam etmektedir. 2013 senesinde Alfam Su Ürünlerinde tesis sorumlusu olarak işe başladı, burada 3 ay süre ile çalıştıktan sonra İzmir'de Poyrazdan Su Ürünleri Danışmanlık şirketinde birim şefliği yaptı. 2014 senesinde Poyrazdan Su Ürünleri Danışmanlıktaki işinden ayrıldı ve Tabaoğlu Su Ürünleri San. ve Tic. A. Ş.'de üretim sorumlusu olarak işe başladı ve burada işletme sorumlusu olarak çalışmaya devam etmektedir.