



İSKENDERUN TEKNİK

ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜKSEK
LİSANS
TEZİ**

**EKİNEZYA (*Echinacea purpurea*)
EKSTRAKTININ JAPON BALIKLARI
(*Carassius auratus, L., 1758*)'NDA
BÜYÜME, KARACİĞER VE BAĞIRSAK
HİSTOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Tuğba KÜÇÜK

SU ÜRÜNLERİ
ANABİLİM DALI

MAYIS 2019



**EKİNEZYA (*Echinacea purpurea*) EKSTRAKTININ JAPON BALIKLARI
(*Carassius auratus* L., 1758)'NDA BÜYÜME, KARACİĞER VE BAĞIRSAK
HİSTOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Tuğba KÜÇÜK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MAYIS 2019

Tuğba KÜÇÜK tarafından hazırlanan “EKİNEZYA (*Echinacea purpurea*) EKSTRAKTININ JAPON BALIKLARI (*Carassius auratus*, L., 1758)’NDA BÜYÜME, KARACİĞER VE BAĞIRSAK HİSTOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİSİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile İskenderun Teknik Üniversitesi Su Ürünleri Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Yasemin BİRCAN YILDIRIM

Su Ürünleri Anabilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum.~~

Başkan: Prof. Dr. Yasemin BİRCAN YILDIRIM

Su Ürünleri Anabilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum.~~

Üye: Prof. Dr. Funda TURAN

Su Ürünleri Anabilim Dalı, İskenderun Teknik Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/~~onaylamıyorum.~~

Üye: Prof. Dr. Ercüment GENÇ

Su Ürünleri Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 31/05/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Tolga DEPCİ
Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

İskenderun Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Yükseköğretim Kuruluna gönderilen kopya ile tarafından Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü'ne verilen basılı ve/veya elektronik kopyaların birebir aynı olduğunu,
- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Tuğba KÜÇÜK

31/06/2019

EKİNEZYA (*Echinacea purpurea*) EKSTRAKTININ JAPON BALIKLARI
(*Carassius auratus* L., 1758)'NDA BÜYÜME, KARACİĞER VE BAĞIRSAK
HİSTOLOJİSİ ÜZERİNE ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Tuğba KÜÇÜK

İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mayıs 2019

ÖZET

Bu çalışmada başlangıç ortalama canlı ağırlıkları $2,06 \pm 0,48$ g olan japon balığı (*Carassius auratus*) %0, 0,5, 1,0 ve %1,5 oranlarında ekinezya (*Echinacea purpurea*) ekstraktı ilave edilmiş yemlerle beslenmesinin büyüme üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma 3 tekerrürlü olarak 12 adet tankta 45 gün süreyle gerçekleştirilmiştir. Deneme sonunda gruplara ait büyüme parametreleri, yem değerlendirme oranları, yaşama oranları ile karaciğer ve ince bağırsak histolojileri karşılaştırılmıştır. En iyi ortalama canlı ağırlık kazancı $2,83 \pm 0,08$ ile %0,5 ekinezya ekstraktı ilaveli yem ile beslenen gruptan elde edilirken, en düşük canlı ağırlık kazancı ise $1,19 \pm 0,22$ ile %1,5 ilaveli grupta olarak gözlenmiştir ($p < 0,05$). Yem değerlendirme ve yaşama oranları bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık olmadığı ($p > 0,05$) tespit edilmiştir. Tüm gruplardaki karaciğer ile ince bağırsak dokuları normal morfolojide bulunmuştur. Ekinezya ekstraktının denemede kullanılan oranlarda japon balıklarının sağlığına olumsuz bir etki göstermediği belirlenmiştir. Büyüme performansı verileri ile birlikte değerlendirildiğinde japon balıklarında, büyüme arttırıcı ve bağışıklık sistemini destekleyici olarak ekinezya ekstraktının kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : *Carassius auratus*, ekinezya, büyüme, histoloji
Sayfa Adedi : 32
Danışman : Prof. Dr. Yasemin BİRCAN YILDIRIM

THE EFFECT OF ECHINACEA (*Echinacea purpurea*) EXTRACT ON GROWTH,
LIVER AND SMALL INTESTIN HISTOLOGY IN GOLD FISH
(*Carassius auratus* L., 1758)

(M. Sc. Thesis)

Tuğba KÜÇÜK

ISKENDERUN TECHNICAL UNIVERSITY
ENGINEERING AND SCIENCE INSTITUTE

May 2019

ABSTRACT

In this study, the effects of echinacea (*Echinacea purpurea*) extract (0, 0,5, 1, 1,5%) on the growth parameters of gold fish (*Carassius auratus*) fry (initial mean live weight $2,06 \pm 0,48$ g) were determined. The experiment was carried out in 12 tanks for 45 days with 3 replicates. At the end of the experiment, growth parameters, feed conversion ratio (FCR), survival rates and histology of liver and small intestine were compared. The best mean live weight gain was obtained from the group fed with 0,5% extract supplemented feed ($2,83 \pm 0,08$); while, the lowest live weight gain was observed in the 1,5% group ($1,19 \pm 0,22$) ($p < 0,05$). There was no significant difference between the groups in terms of FCR and survival rates ($p > 0,05$). Liver and intestinal tissues in all groups were found in normal morphology. It is found that echinacea extract did not cause a negative effect on the health of the gold fish. When this conclusion and growth performance data were evaluated together, it is found that echinacea extract could be used as a feed additive in gold fish.

Key Words : *Carassius auratus*, Echinacea, growth, histology
Page Number : 32
Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Yasemin BİRCAN YILDIRIM

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaşan, her zaman yanımda olan danışman hocam Prof. Dr. Yasemin BİRCAN YILDIRIM'a teşekkürü bir borç biliyor ve şükranlarımı sunuyorum.

Tez çalışmalarım sırasında tüm fakülte olanaklarından yararlanmamı sağlayan Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Mevlüt AKTAŞ'a ve çalışmamın histolojik incelemelerinde ve değerlendirilmesinde, büyük desteğini gördüğüm Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü Araş. Gör. Doğukan KAYA'ya, araştırma ve yazım süresince yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Kamuran Umut YARAŞ'a, Okan KILIÇLI ve Özlem ÇALIŞICI NARİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Tez dönemim süresince maddi manevi desteklerini esirgemeyen annem Meryem KÜÇÜK olmak üzere tüm aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| ÖZET | iv |
| ABSTRACT..... | v |
| TEŞEKKÜR..... | vi |
| İÇİNDEKİLER | vii |
| ÇİZELGELERİN LİSTESİ..... | ix |
| ŞEKİLLERİN LİSTESİ..... | x |
| RESİMLERİN LİSTESİ..... | xi |
| SİMGELER VE KISALTMALAR..... | xii |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR..... | 4 |
| 2.1. Japon Balığı Yetiştiriciliğinde Yem Katkı Maddesi Çalışmaları..... | 4 |
| 2.2. Ekinezya Bitkisinin Kullanım Çalışmaları..... | 7 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM | 11 |
| 3.1. Materyal | 11 |
| 3.1.1. Balık materyali..... | 11 |
| 3.1.2. Araştırma yeri..... | 12 |
| 3.1.3. Akvaryum materyali | 12 |
| 3.1.4. Yem materyali..... | 12 |
| 3.1.5. Ekinezya sıvı ekstraktı..... | 12 |
| 3.2. Yöntem..... | 14 |
| 3.2.1. Denemenin planlanması ve kurulması..... | 14 |
| 3.2.2. Deneme yemlerinin hazırlanması | 14 |
| 3.2.3. Yemleme..... | 14 |

| | Sayfa |
|--------------------------------------|--------------|
| 3.2.4. Örnekleme işlemleri..... | 14 |
| 3.2.5. Canlı ağırlık kazancı | 15 |
| 3.2.6. Spesifik büyüme oranı | 15 |
| 3.2.7. Yem değerlendirme oranı | 15 |
| 3.2.8. Yaşama oranı..... | 15 |
| 3.2.9. Histolojik analizler..... | 15 |
| 3.2.10. İstatistikî analizler..... | 16 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI | 17 |
| 4.1. Büyüme Parametreleri..... | 17 |
| 4.2. Histolojik Bulgular | 21 |
| 5. TARTIŞMA..... | 23 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 26 |
| KAYNAKLAR | 27 |
| ÖZGEÇMİŞ | 31 |
| DİZİN | 32 |

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

| Çizelge | Sayfa |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Çizelge 3.1. Denemede kullanılan yemin besin madde içeriği | 12 |
| Çizelge 4.1. Ekinezya ekstraktının canlı ağırlık kazancı ve spesifik büyüme oranı üzerine etkileri..... | 17 |
| Çizelge 4.2. Ekinezya ekstraktının yem değerlendirme oranı ve yaşama oranı üzerine etkileri | 19 |



ŞEKİLLERİN LİSTESİ

| Şekil | Sayfa |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Şekil 4.1. Ekinezya ekstraktı uygulaması sonucunda elde edilen Son canlı ağırlık | 18 |
| Şekil 4.2. Ekinezya ekstraktı uygulaması sonucunda elde edilen Canlı ağırlık kazancı..... | 18 |
| Şekil 4.3. Ekinezya ekstraktı uygulaması sonucunda elde edilen Spesifik büyüme oranları..... | 19 |
| Şekil 4.4. Ekinezya ekstraktı uygulaması sonucunda elde edilen Yem değerlendirme oranları..... | 20 |
| Şekil 4.5. Ekinezya ekstraktı uygulaması sonucunda elde edilen Yaşama oranları..... | 20 |
| Şekil 4.6. Ekinezya ekstraktı ilaveli yemlerle beslenmiş japon balıklarının Karaciğer kesitleri | 21 |
| Şekil 4.7. Ekinezya ekstraktı ilaveli yemlerle beslenmiş japon balıklarının İnce bağırsak kesitleri | 22 |

RESİMLERİN LİSTESİ

| Resim | Sayfa |
|---------------------------------------------------------------|--------------|
| Resim 3.1. Japon balığından görünüm | 11 |
| Resim 3.2. <i>Echinacea purpurea</i> bitkisinden görünüm..... | 13 |



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler

Açıklamalar

ln

e tabanına göre logaritma

t

Süre (gün)

Kısaltmalar

Açıklamalar

CA_B

Başlangıç canlı ağırlık ortalaması

CA_S

Deneme sonu canlı ağırlık ortalaması

CAK

Canlı ağırlık kazancı

SBO

Spesifik büyüme oranı

YDO

Yem değerlendirme oranı

YO

Yaşama oranı

1. GİRİŞ

Japon balığı (*Carassius auratus* L.,1758) sazangiller (*Cyprinidae*) familyasına aittir. Dünyada altın balık anlamında olan “gold fish” diye adlandırılan japon balığı milattan sonra 1500 yıllarında Japonya ve Avrupa’dan sonra en popüler ve en geniş akvaryum türleri olarak dünyada yaygınlaşarak yetiştirilmeye başlanmıştır. Bu balıkları besleyenlere şans, sağlık ve mutluluk getirdiğine geleneksel olarak inanılmaktadır. Çok değişik varyeteleri ile akvaryum balığı yetiştiriciliği hobisine sahip kişilerce mükemmel olarak adlandırılan dış morfolojileri sebebiyle dünya çapında yüksek talep gören bir tür olarak bilinmektedirler (Hekimoğlu, 2005; Komiyama ve diğerleri, 2009). Yetiştiriciliğe alındığı zamanlardan bu yana bu balıkların varyeteleri artmıştır. Bu varyetelerde teleskopik gözler, kuyruk yüzgeci şekilleri, vücut oranlarının farklılığı, şişman bir vücut ile sırt yüzgecinin kaybı gibi benzersiz fenotipleri ve daha birçok çeşidi bulunmaktadır. Çift kuyruklu ve her iki gözünün altında kabarcık keseleri olan tür teleskop, uzun yüzgeçlere sahip ve ince vücut yapısı olan tür comet, kafası büyük ve sırt yüzgeci olmayan tür ranchu, kafası büyük ve sırt yüzgeci olan tür oranda, uzun kuyruğu olan tür shubunkin, çatal şeklinde olan çift kuyruklu ve kısa tür fantail, teleskop şeklinde göğe doğru gözleri olan tür celestial olarak japon balıklarının bazı belirgin türleri olarak sayılabilir (Komiyama ve diğerleri, 2009).

Süs balığı sektöründe yetiştiriciliği en çok tercih edilen japon balıkları; su altı bitkilerinin geliştiği ve durgun suları severler. Japon balıkları 10-30°C arasındaki su sıcaklıklarında, 5,5-7,0 pH seviyeleri uygun iken 5,4-10,5 pH seviyesine toleransı vardır ve yetişkinlerde 0-6 ppt arasındaki tuzluluklarda büyüme performansı yüksektir. Ayrıca araştırmacılar bu balıkların yüksek bulanıklık derecelerine, sıcaklığın ani değişimi ve düşük çözülmüş oksijen seviyelerine karşı dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir (Brown, Wolfenden ve Sneddon, 2018; Blanco, Sundarrajan, Bertucci ve Unniappan, 2018).

Su ürünleri yetiştiriciliğindeki hızlı büyüme, çevresel faktörlerle birlikte viral, bakteriyel, fungal ve paraziter hastalıklarda da artışa neden olmuştur. Canlıların hızlı büyümesi, hastalıklardan korunması ve kontrolü amacıyla antibiyotiklerin kullanımı da artmıştır. Antibiyotik gibi kimyasal maddelerin kullanımı mikroorganizmalarda direnç geliştirmesi ve sucul ortam üzerinde zararlı sonuçlara neden olmasından dolayı yasaklanmıştır. Bu zararlı sonuçların sucul ortama ve ekosisteme etkisini azaltmak için alternatif olarak bitkisel immünostimülantlar tercih edilmeye başlanmıştır (Altıntaş, Tutun, Sevin ve Yarsan, 2016).

Su ürünleri sektöründe son yıllarda yapılan araştırmalarda Ekinezya, Aloe, sarımsak, kırmızı üçgül, sardunya, zencefil, çörek otu, kekik, yaban mersini ve meyan kökü bitkilerle toz ve ekstraktlarıyla çalışmalar yapılmış, büyüme ve hastalık direncini olumlu yönde etkilediği üzerine sonuçlar paylaşılmıştır (Turan, 2006; Aly, Mohammed ve John,2008; Erol-Florian, Şara, Molnar ve Bentea, 2011; Oskoi, Kohyani, Parseh, Salati ve Sadeghi, 2012; Turan, Mazlum ve Gezer, 2012; Mahdavi, Hajimoradloo ve Ghorbani, 2013; Fadeifard ve diğerleri, 2018; Terzioğlu ve Diler 2016).

Ekinezya (*Echinacea purpurea*) içeriğinde; kafeik asit türevleri, alkamidler, melaninler (Pasco, Pugh, Khan ve Moraes, 2005; Pugh ve diğerleri, 2005), lipopolisakkaritler ve lipoproteinler (Tamta ve diğerleri, 2008; Pugh, Jackson ve Pasco, 2013) bulunan bir bitki türüdür. Ekinezyadan elde edilen ekstraktların antioksidan, antibakteriyel, antiviral, antifungal özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca araştırmacılar bu bitkinin doğuştan gelen bağışıklık tepkisi ve adaptif bağışıklık fonksiyonunu aktif ettiğini, aktif bileşenlerinin vücuttaki birçok hücrenin çekirdeğinde bağışıklık uyarıcı ve düzenleyici etkisi olduğunu bildirmişlerdir (Zhai ve diğerleri, 2007; Oniszczuk ve diğerleri, 2016). Bu bitkinin sindirim fonksiyonlarını güçlendirmesi ve vücutta bulunan fagosit hücreleri çoğaltarak kanda bulunan patojenlere karşı etkili olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (Przybilla ve Wei, 1998; Roesler ve diğerleri, 1991). Ekinezya katkılı yemler spesifik büyüme oranına, yaşama oranına ve yem dönüşümü değerlerine pozitif yönde etkili olmuştur (Maass, Bauer, Paulicks, Böhmer ve Roth-Maier, 2005; Aly ve diğerleri, 2008; Aly ve Mohamed, 2010).

Su ürünleri sektöründe balığın hızlı büyümesi, hastalıklardan korunması ve bağışıklık sistemlerini aktif etmesi için yemlerine bitkisel ekstraktlar katılarak çalışmalar yapılmaktadır. Araştırmacılar ekinezyanın balıklarda bağışıklık parametrelerini iyileştirdiğini, hastalıklardan korunmada ve ölüm oranlarının azaltılmasında önemli bir bitkisel yem katkı maddesi olduğunu bildirmişlerdir (Aly ve diğerleri, 2008; Aly ve Mohamed, 2010; Kasiri, Farahi ve Sudagar, 2011; Guz, Sopinska ve Oniszczuk, 2011; Oskoi ve diğerleri, 2012; El-Sayed, El-Galil ve Rashied, 2014; Terzioğlu ve Diler, 2016).

Akvaryum balıkçılığı sektörü giderek ivme kazanmakta olan bir sektör konumundadır. Ülkemizde ise japon balıkları üretimi ve satışı en fazla yapılan akvaryum balığı durumundadır.

Balık yetiştiriciliğinde ana amaç; her zaman hastalandırmadan önlem almak, koruma, korunma ve kontrol yöntemlerini ön plana çıkarmaktır. Bu sebeple üretim süresince yem

kalitesi ve başışıklık sistemini destekleyici yem katkıları özellikle son yıllarda bitkisel kökenli katkılar önem taşımaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkisel ekstraktlar gerek büyütme faktörü gerekse immün sistem destekleyicisi olarak insan ve hayvan sağlığında kullanılmaktadır. Bitkisel ekstraktların aktif komponentleri olan fenollerin antimikrobiyal etkileri bilinmekte ve günümüzde çeşitli türler immün sistem destekleyicisi olarak kullanılmaktadır. Bu tür bitkilerin “yüksek antioksidant aktivitelerinin yanında polifenoller gibi antipatojenik kimyasalları içeriyor olması zararlı radikallere karşı hücreyi koruma veya hücresel zararı azaltma açısından olumlu etkilerinin olduğu” yapılan çalışmalarla ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda “bu bitkilerdeki antioksidanların balıklarda çeşitli patojenlere karşı oluşan immün cevap üzerinde olumlu yönde katkıda bulunduğu ve bu bitkilerin immün sistem düzenleyici etkilerinin olduğu” yapılan çalışmalarda belirtilmiştir (Yeomans, 1996).

Çalışmamızda kullandığımız ekinezya ekstraktı kullanımına özellikle akvaryum balıkları üzerine yapılmış sınırlı sayıda araştırmaya rastlanmıştır. Özellikle akvaryum balıkları üzerine yapılan sınırlı sayıda araştırma olması çalışmamızı özgün kılmaktadır. Gerçekleştirdiğimiz bu tez çalışması ile farklı oranlarda yeme eklenen ekinezya (*Echinacea purpurea*) ekstraktının japon balık (*Carassius auratus*)’larında büyüme, karaciğer ve bağırsak histolojisine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Japon Balığı Yetiştiriciliğinde Yem Katkı Maddesi Çalışmaları

Japon balıkları ülkemizde en fazla üretimi ve satışı yapılan akvaryum balığıdır. Üretimi sırasında karşılaşılan hastalık olgularını en aza indirmek için son zamanlarda yapılan yem katkı çalışmaları artış göstermiştir. Son dönemlerde yapılan çalışmaların özellikle immun sistemin geliştirilmesine yönelik olduğu dikkat çekicidir.

Yılmaz, Genç, Çek, Mazlum ve Genç (2006) yaptıkları çalışmada *Ferula coşkunii*'nin Sazan balıklarında (*Cyprinus carpio*) büyüme, vücut kompozisyonu ve karaciğer histolojisi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yeme farklı oranlarda (0, 1,5, 3 ve 4,5 g) katılan *Ferula coşkunii* ile 60 gün beslemişlerdir. Çalışma sonucunda büyüme ve yem dönüşüm oranları olumsuz etkilenirken protein ve lipid içeriğini 3, 1,5 ve 4,5 oranları sırasıyla arttırdığını, balıkların hepatosomatik ve iç organlar somatik indeks değerleri *Ferula coşkunii* ile ($p < 0,05$) arttığını, gonadosomatik indeks değerleri önemli ölçüde erkek ve dişi sazan için değişmediğini ve bitkinin farklı oranlarının karaciğer dokusuna ve balığın sağlığına zararı olmadığını bildirmişlerdir.

Ahilan, Jegan, Felix ve Raveneswaran (2008) yaptıkları çalışmada amaranth (*Amaranthus sp.*), kişniş (*Coriandrum sp.*) ve nane (*Mentha sp.*) yaprakları ile beslenen japon balıklarının büyümesi ve vücut renklendirmesi üzerine araştırma yapmışlardır. Balıklar %0, % 1, %3 ve %5 farklı oranlarında ilave edilen yemlerle 60 gün beslenmiştir. %1 amaranth eklenmiş yem ile beslenen balıklarda büyüme oranı iki kat arttığını ve renk yüzdesinin %1 ve %3 ile beslenen balıklarda yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Kişnişle beslenen balıklarda ortalama ağırlık artışı %3 ve %1'lik gruplarda daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Araştırma sonucunda % 1 oranında yeme katılan amaranth ve nane oranının japon balıklarında büyüme ve renklenmeyi artırdığı bildirmişlerdir.

Ateş (2009) yaptığı çalışmada “ticari yeme katılan Mannan oligosakkarit (MOS) ve Vitamin B₁₂ ‘nin sazan balıkları (*Cyprinus carpio*) ve şabut (*Tor grypus*) yavru balıklarında büyüme parametreleri (canlı ağırlık ve toplam boy olarak büyümesi, kondisyon faktörü, protein etkinlik oranı, yem değerlendirme ve yaşama oranı), bağırsak ve karaciğer histolojik değerlendirme ve kan parametreleri” araştırmıştır. Kontrol, MOS, Vitamin B₁₂ ve MOS + Vitamin B₁₂ karışımı ile balıklar 90 gün beslenmiştir. Deneme sonunda sazan balıklarında canlı ağırlığı en yüksek olan MOS + Vitamin B₁₂ ile boyca en iyi büyüme

MOS grubu ile beslenen balıklarda ve Şabut balığında ise en yüksek canlı ağırlığı ve Vitamin B₁₂ ile beslenen balıklarda bulunmuştur. Histolojik analizlerde ise karaciğer hücrelerinde patolojik bozukluk gözlenmediğini, bağırsaktaki villuslerin uzunluk ve kalınlıkları MOS ile beslenen gruplarında artış olduğunu ve MOS içermeyen gruplarda değişiklik olmadığını ve kan parametrelerinde gruplar arasında fark olmadığını ($p>0,05$) bildirmiştir.

Gezer (2009) çalışmada Sardunya kökü (*Pelargonium sidoides*) ekstraktının farklı oranlarda yeme ilavesinin sazan yavrularının büyümesi, vücut kompozisyonu ve kan parametreleri üzerine olan etkilerini araştırmıştır. Ortalama ağırlığı $0,67\pm 0,05$ g olan yavru sazanlar 0, 1, 3 ve 5 ml 100 g⁻¹ oranında Sardunya kökü ekstraktı ilave edilmiş yemlerle 90 gün süreyle beslenmiştir. Çalışma sonunda canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı ve protein etkinlik oranı bakımından en iyi sonuç 5 ml 100 g⁻¹ oranında Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta belirlenmiştir. Yaşama oranı bakımından Sardunya kökü ekstraktı doz grupları arasında önemli derecede bir farklılık ortaya çıkmamıştır ($p>0,05$).

Harikrishnan ve diğerleri (2010) yaptıkları çalışmada; deneysel olarak *Aeromonas hydrophila* ile enfekte edilen japon balıklarına (*Carassius auratus*) yemlerine 3 farklı bitkiden oluşan bitkisel bir karışım (yalancı tesbih ağacı (*Azadirachta indica*), tulsi (*Ocimum sanctum*) ve zerdeçal (*Curcuma longa*) yaprakları) ilave etmiş ve etkilerini araştırmışlardır. Patojenin kas içine enjekte edilmesinin ardından kaslarda açığa çıkan kanama ve ödemi dermal nekrozlar takip ettiğini ve hastalığın kas, solungaçlar, karaciğer ve sonrada kalbe ilerlediğini belirtmişlerdir. Günde 5 dakika boyunca % 1 yalancı tesbih ağacı (*Azadirachta indica*), tulsi (*Ocimum sanctum*) ve zerdeçal (*Curcuma longa*) yaprakları kurutup toz halinde) ile banyo tedavisi uygulamışlar ve sonuçta primer solungaç lamellerinin, karaciğerin, kalbin ve kasların histolojik yapısını onardığını belirtmişlerdir.

Kashani, Imanpoor, Shabani ve Gorgin (2010) çalışmalarında ortalama ağırlıkları 0,69 g olan japon balıklarını (*Carassius auratus*) farklı oranlarda C, E vitaminleri ve yüksek oranda doymamış yağ asidi (balık yağı ve soya yağı) katkılı yemlerle beslemişlerdir. Balıklarda büyüme, yem dönüşüm oranı ve kondisyon faktörünü araştırmışlardır. 10 haftalık deney sonunda son ağırlık, spesifik büyüme oranı C, E vitamini ve balık yağı ilaveli rasyonla beslenen balıklarda en yüksek, fakat C vitamini, E vitamini ve soya yağı olan yemlerle beslenen balıklarda en düşük olduğunu ve yem dönüşüm oranı ve kondisyon

faktörü gruplar arasında farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak vitamin karmalarının farklı kökenli yağlarla verilebileceği kanısına varmışlardır.

Ahılan, Nithiyapriyatharshini ve Ravaneshwaran, (2010) yaptıkları çalışmada farklı oranlarda (%0,5, %1 ve %1,5) yeme katılan *Phyllanthus niruri* ve *Aloe vera* bitkilerinin japon balığındaki (*Carassius auratus*) büyüme ve hastalık direnci üzerine etkisini araştırmışlardır. 60 gün süren çalışma sonunda balıklara intraperitoneal enjeksiyonla *Aeromonas hydrophila* patojeni enjekte edilmiştir. Çalışmada *Phyllanthus niruri* bitkisinin %1,5 oranında yem ile beslenen balıklarda 1,769 g ile en yüksek ortalama ağırlığı olduğunu sonraki yüksek ağırlık artışının *Aloe vera* bitkisi ile % 1 oranında yem ile beslenen balıklarda 1,389 g olduğunu bildirmişlerdir. Hastalık direncinde yaşama oranı *Aloe vera* ve *Phyllanthus niruri*'nin 1,5 oranındaki gruplarda sırası ile %80, %70 olduğunu ve çalışma sonucunda bitkisel katkı maddelerinin eklenmesinin büyümeyi desteklediğini ve akvaryum balığı yetiştiriciliğinde hastalığı önleyebileceğini belirtmişlerdir.

Bilen, Soydaş ve Bilen (2014) yaptıkları çalışmada ısırgan otunun(*Urtica dioica*) metanolik özütünün ilave edilmiş yemlerle ile beslenen japon balıklarının bağışıklık parametreleri sisteminde meydana gelen değişimleri araştırmışlardır. Bu bağışıklık sistemlerinin ısırgan otu grubu ile beslenen balıklarda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu belirtmişlerdir ($p < 0,05$). Isırgan otu grupları kendi içerisinde değerlendirildiğinde en yüksek bağışıklık uyarıcı % 0,5 ısırgan otu içeren grupta olduğunu ve deneyin sonunda ısırgan otu özütünün japon balıkları için etkili bir bağışıklık uyarıcı olduğu bildirmişlerdir. Bu çalışmalar yanında immun sistem destekleyicisi olarak ve bazı diğer balıklarda yapılan çalışmalardan da örnekler verilmiştir.

Doğankaya (2017) yaptığı çalışmada farklı oranlarda probiyotik karışımı (*Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus plantarum* ve *Lactobacillus casei*) ilave edilen yem ile 60 gün beslenen japon balıklarının (*Carassius auratus*, L. 1758) büyüme performansı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Farklı oranlarda beslenen gruplar (Kontrol 0 ml/kg⁻¹, 1 ml/kg⁻¹, 2 ml/kg⁻¹ ve 3 ml/kg⁻¹) arasında büyüme performansı ve spesifik büyüme oranı bakımından önemli bir fark olmadığını ve yem dönüşüm oranı ve hepatosomatik indeksin en düşük değerini 1 ml/kg⁻¹ ve en yüksek 2 ml/kg⁻¹ ile beslenen gruptaki balıklarda olduğunu belirtmişlerdir.

Narin (2019) yaptığı tez çalışmasında ortalama 0,88 g olan sazan yavru balıklarında (*Cyprinus carpio*), kekik yağının (*Thymus vulgaris*) büyüme parametreleri, yem değerlendirme oranları, yaşama oranları, besin madde bileşenleri ve karaciğer, ince bağırsak histolojisi üzerinde etkilerini araştırmıştır. Farklı oranlarda (%0, %0,5, %1,0 ve %1,5) yeme eklenen kekik yağında %0,5 ile beslenen balıklarda en iyi canlı ağırlık ortalaması olduğunu, en düşük olanı ise %1,5 ile beslenen balıklarda olduğunu bildirmiştir ($p<0,05$). Tüm gruplarda yem değerlendirme, yaşama oranları, besin madde bileşen analizlerinde farklılık olmadığını, karaciğer ve ince bağırsak histolojisindeki değerleri normal olduğunu olumsuz etkisi olmadığını bildirmiştir. Düşük dozlarda kullanımı ile büyüme parametrelerinde iyi sonuçlar elde ettiğini belirtmiştir.

2.2. Ekinezya Bitkisinin Kullanım Çalışmaları

Aly, Mohamed ve John (2008) Nil tilapiasının (*Oreochromis niloticus*) büyüme hızı ve hastalık direncini araştırmışlardır. 0,25 ppt ekinezya eklenmiş yemlerle 6 ay beslemiştirler. Balığa *Pseudomonas fluorescens* patojeni aşı yoluyla verilip 7 gün sonra ekinezya ile beslenen balıkların daha iyi direnç gösterdiğini ve ekinezyanın kontrol grubuna göre vücut ağırlığı artışı, spesifik büyüme hızı, hematokrit değerleri, lizozim aktiviteleri ve toplam lökosit sayısında önemli bir artış görülmüştür. Deney sonunda ekinezyanın büyüme arttırıcı, bağışıklık uyarıcı hastalık kontrol maddesi olarak kullanılabileceğini önermişlerdir.

Aly ve Mohamed (2010) Sarımsak(*Allium sativum*) ve ekinezya(*Echinacea purpurea*) ilave edilmiş yemlerin Nil tilapiyasının (*Oreochromis niloticus*) üzerindeki bağışıklık üzerine etkisi araştırılmıştır. Balıklar ekinezya (1,0 ppt) ve sarımsak (%3) eklenmiş yemlerle 3 ay (yaz mevsimi), ardından 4 ay boyunca (kış mevsimi) beslenmiştir. Vücut ağırlığı ve spesifik büyüme hızındaki artışı önemli ölçüde yaz boyunca takviye gruplar ($p < 0,004$) arttırılmış, kış aylarında fark olmadığını belirtmişlerdir. Yaşama oranı tüm gruplarda önemli ölçüde yüksek bulunmuştur(>% 85). *Aeromonas hydrophila* kullanılarak yapılan enfeksiyondan yaz ve kış mevsiminden sonra 3 ay boyunca ekinezya ve sarımsak takviyesi yapılan gruplarda koruma yüzdesi en yüksek olduğu görülmüştür. Deney sonucunda ekinezya ve sarımsak takviyeli yemin *Oreochromis niloticus*'ta vücut ağırlığı, yaşama oranı ve enfeksiyon ve stresi artırma direncindeki arttığını ve her iki bileşikte uygulandıktan sonra kış sezonu boyunca hastalık stresine direnç sağladığını bildirmişlerdir.

Erol-florian, Şara, Molnar ve Bentea (2011) gökkuşağı alabalıklarının büyüme performansları ve et kalitesine etkisini araştırmak için farklı oranlarda % 2 sarımsak ,% 1 zencefil ,% 1 kekik ve % 0,5 ekinezya ilave edilen yemlerle 116 gün beslenmişlerdir. Deneyin sonucunda en yüksek ağırlık artışı kekik grubunda ve en düşük ağırlık artışı ise ekinezya grubunda bulunmuştur. En yüksek spesifik büyüme oranı ekinezya grubunda kaydedilmiştir. En düşük yem dönüşüm oranı kekik grubunda ve en yüksek kontrol grubunda iken et kimyasal bileşimi analiz sonucunda, kuru madde olarak en yüksek artış kontrol grubu ile karşılaştırıldığında sarımsak grubunda görülmüştür. Protein değerindeki en büyük artış ekinezya grubunda, kekik grubunun protein oranı ise kontrol grubuna göre düşüş göstermiştir. Yağ oranı ile ilgili olarak, en yüksek değeri (kontrol grubu ile karşılaştırıldığında) Sarımsak grubunda görülmüş ve kontrol grubu kekik grubuna göre yağ içeriğinde azalma göstermiştir. Bu veriler bitkisel katkı maddelerinin gökkuşağı alabalığındaki büyüme ve tüketim değerleri üzerindeki faydalı olduğunu göstermiştir.

Guz, Sopinska ve Onizsczuk (2011) farklı oranlarda ekinezya ile beslenen lepisteslerin *Aeromonas bestiarum* ile enfekte edilmesi sonucunda büyüme performansı, besin kullanımı, vücut kompozisyonu ve hastalık direnci üzerine etkisi araştırılmıştır. Farklı oranlarda (0, 5, 10, 20, 30, 60 g/kg) Ekinezya eklenmiş yemlerle 67 gün beslenmişlerdir. Vücut ağırlığındaki artış, koşul faktörü, spesifik büyüme hızı ve yem dönüşüm oranı yem katkısı olan gruplarda arttığı ($p < 0,05$) ve balık patojeni (*Aeromonas bestiarum*) enfeksiyonundan *Echinacea* takviye edilen gruplarda ölümler en düşük olduğu görülmüştür. *Echinacea* ilavesinin vücut ağırlığı kazancını ve balıklarda mücadeleye karşı direncini artırdığını belirtmişlerdir.

Kasiri, Farahi ve Sudagar (2011) levamizol ve ekinezyanın Melek balıklarında (*Pterophyllum scalare*) büyüme ve üreme parametreleri üzerindeki etkileri araştırmışlardır. Kontrol(0), levamizol (0,25 ppt) ve *Echinacea purpurea* özütü (0,25 ppt) ilave edilmiş yemlerle 3 ay beslenmişlerdir. Çalışmaları sonucunda ekinezyadaki ağırlık kazancı diğer gruplardan yüksek olduğunu belirtmişlerdir ($p < 0,05$). En iyi hayatta kalma besin kesesi absorbe periyodunda ekinezya özütü ile beslenen balıklarda görülmüştür. Sonuç olarak Ekinezya özütünün büyüme performansının geliştirilebileceğini ve larvanın hayatta kalmasını teşvik edebileceğini bildirmişlerdir.

Oskoi, Kohyani, Parseh, Salati ve Sadeghi (2012) ekinezya katkılı yemlerle beslenen Gökkuşağı alabalığı yavrularının biyokimyasal, hematolojik kan parametreleri ve büyüme

değerleri araştırılmıştır. Ortalama 8 gr olan balıkları 0, 0,25, 0,5, 1 ve 2 gr/kg ekinezya eklenmiş yemlerle 8 hafta beslemişlerdir. Deneme sonucunda en yüksek son ağırlığı ve spesifik büyüme oranı 0,25 ve 0,5 g/kg ekinezya ile beslenen gruplarda ve en düşük ağırlık ve spesifik büyüme oranı ise kontrol diyetiyle beslenen balıklarda tespit etmişlerdir. Kontrol grubu ile 0,25 ve 0,5 gr/ kg ile beslenen gruplarda yem tüketimi oranında bir düşüş görülmüştür ($p<0,05$). Hematolojik parametreler de kontrol grubu ile karşılaştırıldığında farklılıklar olduğu görülmüştür($p<0,05$). Deney sonunda ekinezyanın 0,25 ve 0,5 gr/kg oranındaki yem ile beslenen yavru balıklarda büyüme, kan biyokimyasal ve hematolojik değerleri üzerine olumlu etkileri olduğunu belirtmişlerdir.

El-Sayed, El-galil ve Rashied (2014) kurdukları denemede Ekinezya, Ginseng ekstraktı ve oksitetrasiklin antibiyotiği takviyeli yemleri Nil tilapiasında büyüme performansı ve bağışıklık üzerine etkileri karşılaştırmışlardır. Çalışmada ortalama 41,57 ağırlığındaki Nil tilapiasına kontrol grubu, oksitetrasiklin, ekinezya, ekinezya ve oksitetrasiklin, ginseng, ginseng ve oksitetrasiklin, ekinezya ve ginseng, ekinezya, ginseng ve oksitetrasiklin ilaveli yemler olmak üzere 8 hafta beslenmişlerdir. Deneme sonrasında büyüme, spesifik olmayan bağışıklık parametreleri, toplam lökosit sayısı, ekinezya ve Ginseng ekstraktı olan gruplarda sadece oksitetrasiklin verilen gruplara göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Büyüme destekleyici olarak en etkili grupların ekinezya ve Ginseng olduğunu ve ekinezyanın daha güçlü bağışıklık uyarıcı olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Terzioğlu ve Diler (2016) “yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra*), ekinezya (*Echinacea angustifolia*) ve adaçayının (*Salvia officinalis*) Gökkuşaağı alabalığındaki bağışıklık sistemi, bazı hematolojik parametreler ve hastalıklara direnç üzerindeki etkisini” araştırmışlardır. Balıkları farklı oranlarda(%0, % 0,1, % 1 g/kg) diyetle ilave edilen bitkilerle ile 45 gün süre ile beslemişlerdir. Denemenin 45. gününde hematolojik parametrelerin % 0,1 ile beslenen tüm gruplardaki balıklarda arttığı görülmüştür($p<0,05$).Deneme sonucunda kullanılan tüm bitkilerin gökkuşaağı alabalığının bağışıklığı artırması nedeniyle yem katkı maddesi olarak kullanılabileceğini ve deneysel enfeksiyon ile verilen *vibrio anguillarum*'un hayatta kalma oranı yaban mersini (%0,1 ve %1) ve ekinezya (%0,1) gruplarında iyi olduğu belirtmişlerdir.

Fadeifard ve diğerleri (2018) Çörek otu, zencefil ve ekinezya esansiyel yağlarının gökkuşaağı alabalığının bağışıklık sistemi üzerine etkileri araştırmışlardır. Çalışmada kontrol grubu ve %1 oranındaki bitkisel esansiyel yağ takviyeli yemler ile balıklar 21 gün

boyunca beslenmiştir. Deneme sonucunda bitkisel esansiyel yağlar ile beslenen grupta kontrol gruba göre bağışıklık parametrelerinin yüksek olduğunu ($p<0,05$) ve hematolojik parametrelerde önemli bir fark olmadığını göstermişlerdir ($p>0,05$). Bu çalışmanın sonuçlarına göre, esansiyel yağların, gökkuşığı alabalıklarının spesifik olmayan bağışıklıklarını güçlendirdiğini göstermişlerdir.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Balık materyali

Araştırmada kullanılan balıklar Özsoy Akvaryum (İskenderun, Hatay)'dan temin edilmiştir. Balıklar, deneme tanklarına taşınmadan 24 saat önce beslemeleri kesilerek, temin edildikleri tanklarla aynı sıcaklıkta olacak şekilde su ile doldurulmuş oksijen takviyeli taşıma poşetlerine yerleştirilmişlerdir (Resim 3.1).

Alem: Animalia

Şube: Chordata

Sınıf: Actinopterygii

Takım: Cypriniformes

Familya: Cyprinidae

Cins: *Carassius*

Tür: *Carassius auratus*



Resim 3.1. Japon (*Carassius auratus* L., 1758) balığından görünüm(Orijinal)

3.1.2. Araştırma yeri

Çalışma İskenderun Teknik Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Uygulama Ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Denemede kullanılan su ünitenin bulunduğu yerden artezyen ile elde edilen kuyu suyu olup, kullanılmadan önce içerisinde bulunması muhtemel olan zararlı gazları uçurmak amacıyla yedek bir tankta dinlendirilen su kullanılmıştır. Çalışma süresince su sıcaklığı termostatlı ısıtıcılar kullanılarak 23 ± 1 °C’de sabit tutulmuş, pH ise 7,8- 8,3 arasında, oksijen $6,0\pm 0,2$ mg/L olarak ölçülmüştür.

3.1.3. Akvaryum materyali

Çalışmada, 80x40x40 cm ebatlarında 100 litre kullanılabilir hacimli, 12 adet cam akvaryum kullanılmıştır. Akvaryumlar 24 saat süreyle kuru hava üfleyici sisteme bağlı hava taşları ile havalandırılmıştır.

3.1.4. Yem materyali

Piyasadan temin edilen %40 protein oranına sahip ticari japon balığı yemi (A.H.M Evcil Hayvan Ürünleri San. ve Tic. Ltd. Şti. Malıköy, Sincan, Ankara) kullanılmıştır. Alınan granül yemin içeriği Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan yemin besin madde içeriği

| Besin madde bileşenleri | % |
|-------------------------|-----|
| Ham protein | 40 |
| Ham selüloz | 1,1 |
| Ham kül | 7 |
| Ham yağ | 5 |

3.1.5. Ekinezya sıvı ekstraktı

Ekinezya koni çiçeği ve kirpi otu isimleri ile tanınan Kuzey Amerika orijinli bir karasal bitkidir. *Echinacea* cinsi *Echinacea angustifolia*, *Echinacea angustifolia* var. *strigosa*, *Echinacea atrorubens*, *Echinacea laevigata*, *Echinacea pallida*, *Echinacea paradoxa*, *Echinacea paradoxa* var. *neglecta*, *Echinacea purpurea*, *Echinacea sanguinea* ve *Echinacea tenneseensis* türleri ile temsil edilmektedir (Mat, 2002).

Alem : Spermatophyta
 Sınıf : Dicotyledones
 Takım : Campanulales
 Familya: Asteraceae
 Cins : *Echinacea*
 Tür : *Echinacea purpurea* (L.) Moench

İklim isteği açısından seçici olmamakla birlikte, kurak bölgelerde yetiştirilmesi güçtür. Yetiştirildikleri toprağın gevşek yapılı ve organik maddelerce zengin olmasında fayda olduğu belirtilmektedir. Sulama, bitkinin yetiştirildiği bölgenin iklim ve toprak şartlarına göre belirlenmekte olup bitkinin su ihtiyacı toprağın durumundan anlaşılmaktadır. Bitki tohumla üretilmektedir (Mistrikova ve Vaverkova, 2007).

Antiviral, antibakteriyel, antifungal ve antienflamatuar etkileri için üç türü (*Echinacea angustifolia*, *Echinacea pallida*, *Echinacea purpurea*) kullanılmaktadır (Oniszczuk ve diğerleri, 2016).



Resim 3.1. *Echinacea purpurea* bitkisinden görünüm (Özcan, 2014)

Bitkiden hazırlanan ekinezya sıvı ekstraktı İmmu-nat isimli ürün ticari olarak satışıdır. Ekinezya (*Echinacea purpurea*) içeriğinde; kafeik asit türevleri, alkamidler, melaninler (Pasco, Pugh, Khan ve Moraes, 2005; Pugh ve diğerleri, 2005), lipopolisakkaritler ve lipoproteinler (Tamta ve diğerleri, 2008; Pugh, Jackson ve Pasco, 2013) bulunmaktadır(Resim 3.1).

3.2. Yöntem

3.2.1. Denemenin planlanması ve kurulması

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Deneme planına göre 4 grup ve 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür her akvaryuma ortalama canlı ağırlığı yaklaşık olarak $2,06 \pm 0,48$ g olan 15 adet japon balığı stoklanmıştır. 45 günlük deneme süresi boyunca yavrular sabah ve akşam olmak üzere canlı ağırlıklarının %3'ü kadar beslenmişlerdir. Akvaryumların filtrasyonu için sünger filtre, su sıcaklığını stabil etmek için 100 watt'lık ısıtıcılar kullanılmıştır. Her akvaryumda günlük sifonlama yapılmış olup haftada bir kez 1/3 oranında su değişimi sağlanmıştır.

3.2.2. Deneme yemlerinin hazırlanması

Araştırmanın başlamasından önce temin edilen granül yemler değirmen makinesinde un haline getirilene kadar öğütülmüştür. Un haline gelmiş olan bu yemler her grup ve tekerrür için aynı miktarda hassas tartılmıştır. %0,5, %1,0 ve %1,5 oranlarındaki ekinezya özütü bu yemlerin üstüne sprey ile püskürtülmüş ve bir miktar su eklenerek yemler hamur haline getirilmiştir. Kıyma makinesinden geçirilerek pelet yem şekline dönüştürülen yemler klimalı bir odada 24°C'de gölgede kurutulmuşlardır. Bütün bu işlemler kontrol grubu yemleri için de ekinezya ekstraktı ilavesi yapılmadan gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Yemleme

Denemede kullanılacak balıklar adaptasyon için 7 gün süreyle kontrol grubu yemiyle beslenmiştir. Deneme süresince sabah 08.00 ve akşam 18.00 olmak üzere günde 2 kez yemleme yapılmıştır.

3.2.4. Örnekleme işlemleri

45 gün süren deneyin başında ve sonunda balıkların boyları minimetre taksimatlı cetvel ile ve ağırlıkları da 0,01 gram hassasiyetli terazi ile ölçülerek kayıt edilmiştir. Ölçümlerin öncesinde balıklar 50 mg/L dozunda Eugenol (karanfil yağı) ile hafif anesteziye alınmıştır. Histolojik çalışmalar için her tekerrürden deneme sonunda 100 mg/L dozunda Eugenol ile derin anestezi sonrası ötenazi ile karaciğer ve ince bağırsak (mide benzeri sindirim kanalı proksimali, yaklaşık 1 cm) dokuları alınmış ve fikse edilmiştir.

3.2.5. Canlı ağırlık kazancı

Canlı ağırlık kazancı Eş. 3.1'e göre hesaplanmıştır (Watanabe, Clark, Dunham, Wicklund ve Olla, 1990).

$$CAK = CA_S - CA_B \quad (3.1)$$

CAK: Canlı ağırlık kazancı

CA_S: Son canlı ağırlık ortalaması,

CA_B: Başlangıç canlı ağırlık ortalamasıdır.

3.2.6. Spesifik büyüme oranı

Spesifik büyüme oranı Eş.3.2'e göre hesaplanmıştır (Watanabe ve diğerleri, 1990).

$$SBO = 100 \times \frac{\ln CA_S - \ln CA_B}{t} \quad (3.2)$$

SBO: Spesifik büyüme oranı,

CA_S: Deneme sonu canlı ağırlık ortalaması (g),

CA_B: Başlangıç canlı ağırlık ortalaması (g),

t: Deneme süresi (gün),

ln; e tabanına göre logaritmayı, ifade etmektedir.

3.2.7. Yem değerlendirme oranı

Yem değerlendirme oranı Eş.3.3'e göre hesaplanmıştır.

$$YDO = \frac{\text{Harcanan toplam yem}}{\text{Canlı ağırlık kazancı}} \quad (3.3)$$

3.2.8. Yaşama oranı

Yaşama oranı Eş. 3.4'e göre hesaplanmıştır.

$$YO = 100 \times \frac{\text{Deneme sonunda hayatta kalan balık}}{\text{Başlangıçtaki balık sayısı}} \quad (3.4)$$

3.2.9. Histolojik analizler

Histolojik analizler için % 4 tamponlu, formol çözeltisinde (Sodium phosphate monobasic: 4,0 g, Sodium phosphate dibasic: 6,5 g, Formaldehit 37%: 100 ml, distile su 900 ml, pH 6,8) fiske edilen dokulardan, % 70–98 aralığında üç seri etil alkol, standart üç seri ksilol, ve üç seri parafin solüsyonlarından (60±1°C' de) geçirilerek, gömme ve bloklama işlemleri

yapılmış, parafinin donması ve soğutulmasından sonra ($+3\pm 1^{\circ}\text{C}$) rotary mikrotom (Leika) ile 3–5 μ 'luk kesitler alınmıştır. Kesitler su banyosuna alınmış buradan da lama alınarak deparafinizasyon yapılmıştır. Hematoksilen ve eosin boyaması, şeffaflaştırma ve entellan damlatılarak lamel ile kapatılarak sabit preparat elde edilmiştir.

3.2.10. İstatistikî analizler

Çalışmada elde edilen verilerin arasındaki farklılığın belirlenmesinde Varyans analizi (ANOVA), grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmış, biyolojik araştırmalarda en çok kullanılan ($p=0,05$) önem seviyesi seçilmiştir (Düzgüneş, Kesici ve Gürbüz, 1983). Verilerin değerlendirilmesinde SPSSv21 istatistik paket programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Deneme periyodu sonunda, farklı oranlarda yeme eklenen Ekinezya ekstraktının; CAK, SBO, YDO ve YO'na olan etkileri araştırılmıştır. Ayrıca yemle alınan ekinezya ekstraktının; karaciğer ve bağırsak histolojisine etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

4.1. Büyüme Parametreleri

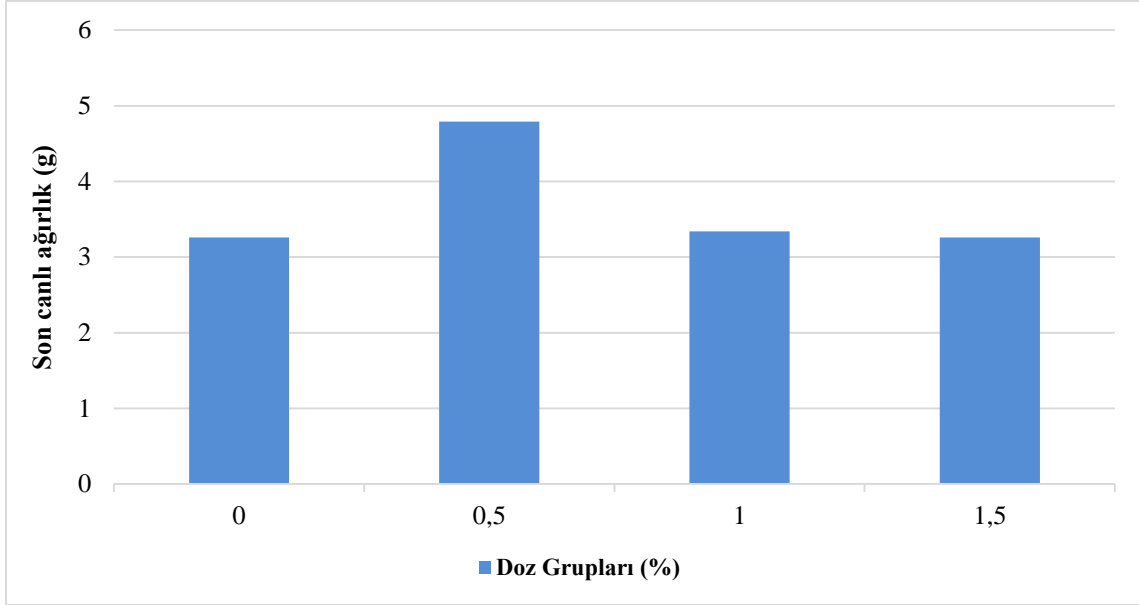
Ortalama canlı ağırlıkları $2,06 \pm 0,48$ g olan bireylerden oluşan dört farklı muamele grubunda yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre başlangıç Canlı ağırlık ortalamalarının homojen olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Yapılan uygulama 45 gün süresince farklı konsantrasyonlarda Ekinezya ekstraktı uygulamasının ağırlık artışı ve CAK üzerine etkileri ve bu gruplar arasındaki farklılığın tespitine ilişkin Duncan testi sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Ekinezya ekstraktının canlı ağırlık kazancı ve spesifik büyüme oranı üzerine etkileri*

| Ekinezya Ekstraktı (%) | Vücut ağırlığı (g balık ⁻¹) | | Canlı Ağırlık Kazancı (g) | Spesifik Büyüme Oranı(%) |
|------------------------|-----------------------------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Başlangıç | Son | | |
| 0 | $2,06 \pm 0,27^a$ | $3,26 \pm 0,12^a$ | $1,196 \pm 0,32^a$ | $1,06 \pm 0,33^a$ |
| 0,5 | $2,28 \pm 0,28^a$ | $4,79 \pm 0,14^b$ | $2,836 \pm 0,08^b$ | $1,99 \pm 0,01^b$ |
| 1 | $1,91 \pm 0,11^a$ | $3,34 \pm 0,15^a$ | $1,246 \pm 0,31^a$ | $1,07 \pm 0,31^a$ |
| 1,5 | $2,06 \pm 0,27^a$ | $3,26 \pm 0,05^a$ | $1,196 \pm 0,22^a$ | $1,05 \pm 0,26^a$ |

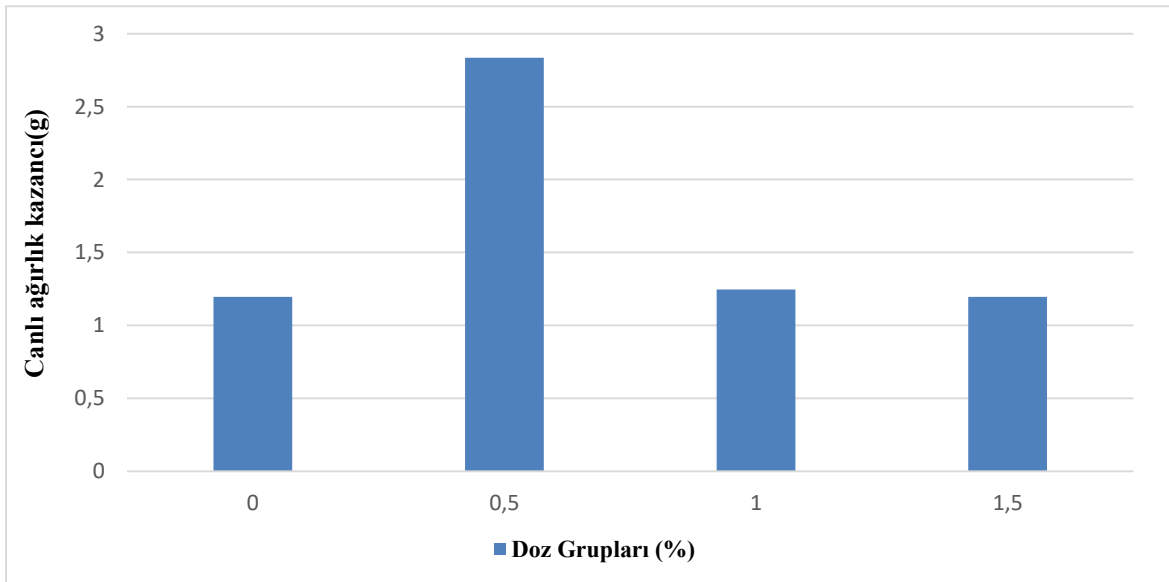
* Sütunlardaki farklı harfler farklılığın önemli olduğunu göstermektedir ($p < 0,05$)

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, deneme sonu itibariyle japon balıklarında gözlenen büyüme bakımından Ekinezya ekstraktı gruplarında çalışılan dozlar arasındaki farklılığın önemli olduğu ortaya koymuştur ($p < 0,05$). En yüksek ağırlık $4,79 \pm 0,14$ g ile %0,5 ekinezya ekstraktı içeren grupta belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Deneme sonunda gruplar arasında gözlenen en düşük ağırlık $3,26 \pm 0,12$ g değeri ile kontrol ve $3,26 \pm 0,05$ g değeri ile %1,5 grupta tespit edilirken %1 grupta $3,34 \pm 0,15$ değeri belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Ekinezya ekstraktı uygulaması sonucunda elde edilen son canlı ağırlık (g)

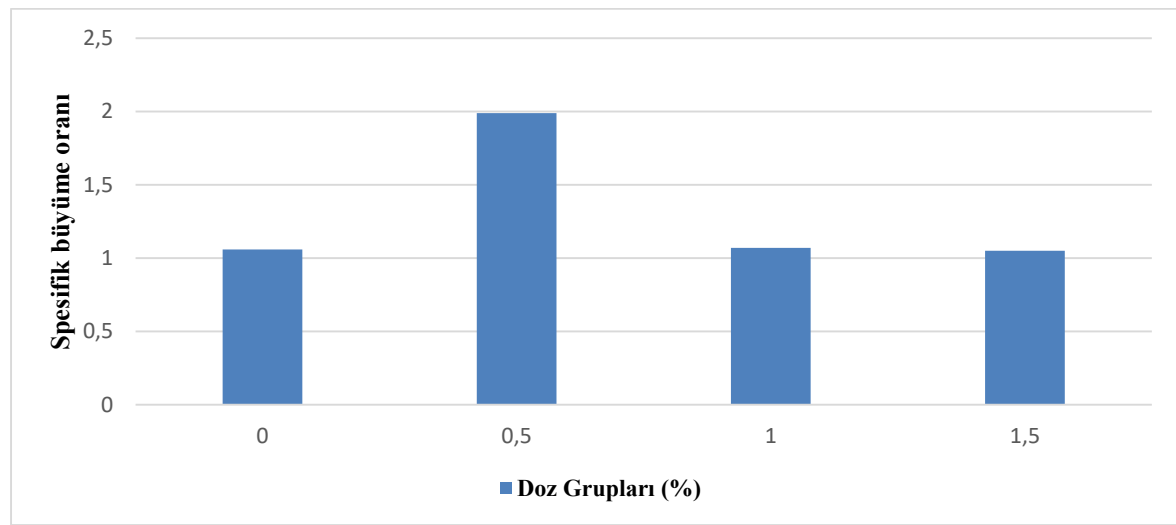
CAK bakımından yapılan istatistiki analizler sonucunda Ekinezya ekstraktı dozları arasındaki farklılığın önemli olduğu ortaya koymuştur ($p < 0,05$). En yüksek CAK $2,836 \pm 0,08$ g ile %0,5 ekinezya ekstraktı içeren grupta saptanmıştır (Çizelge 4.1). Kontrol grubundaki CAK $1,196 \pm 0,32$ g, %1,5'lik doz seviyesi ile $1,196 \pm 0,22$ g olarak tespit edilmiştir ($p < 0,05$). En düşük CAK ise $1,246 \pm 0,31$ g değeri ile %1'lik doz seviyesindeki grup olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Ekinezya ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Canlı ağırlık kazancı (g)

Japon balıklarında 45 gün süresince farklı konsantrasyonlarda Ekinezya ekstraktı uygulamasının SBO üzerine etkisi (Şekil 4.3) ve bu gruplar arasındaki farklılığın tespitine ilişkin Duncan testi sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

SBO bakımından yapılan istatistiki analizler sonucunda Ekinezya ekstraktı doz seviyeleri arasında farklılığın önemli olduğu ortaya koymuştur ($p<0,05$). En yüksek SBO $1,99\pm0,01$ g ile % 0,5’lik doz grubunda gözlenmiştir ($p<0,05$). %1’lik doz seviyesinde SBO $1,07\pm0,31$ g, kontrol grubundaki SBO $1,06\pm0,33$ g ve %1,5’lik doz seviyesinde SBO ise $1,05\pm0,26$ g olarak tespit edilmiştir ($p>0,05$) (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Ekinezya ekstraktı uygulaması sonucunda elde edilen spesifik büyüme oranı (%)

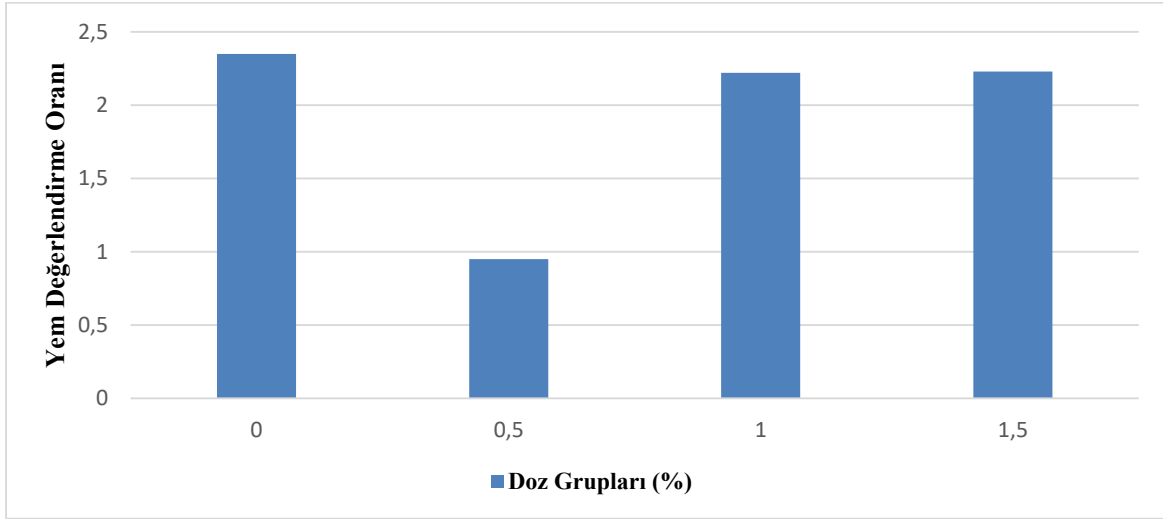
Denemede 45 gün süresince farklı konsantrasyonlarda Ekinezya ekstraktı uygulamasının YDO ve YO üzerine etkileri ve bu gruplar arasındaki farklılığın tespitine ilişkin Duncan testi sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Ekinezya ekstraktı uygulamasının yem değerlendirme oranı ve yaşama oranı üzerine etkileri*

| Ekinezya Ekstraktı (%) | Yem Değerlendirme Oranı | Yaşama Oranı (%) |
|------------------------|-------------------------|------------------|
| 0 | $2,35\pm0,43^b$ | $97,77\pm2,22^a$ |
| 0,5 | $0,95\pm0,03^a$ | $97,77\pm2,22^a$ |
| 1 | $2,22\pm0,38^b$ | $95,55\pm2,22^a$ |
| 1,5 | $2,23\pm0,31^b$ | $95,55\pm2,23^a$ |

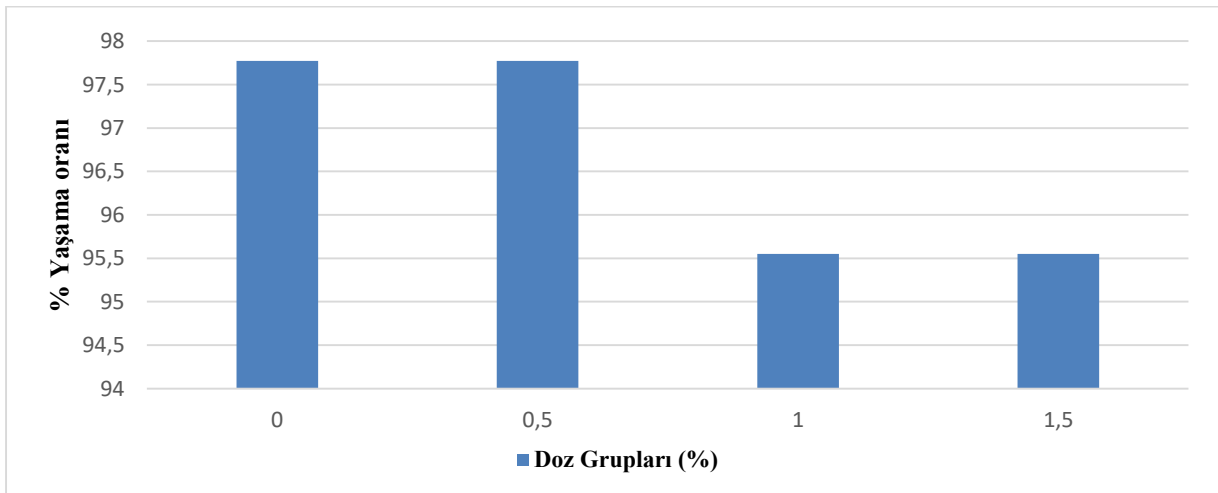
* Sütunlardaki farklı harfler farklılığın önemli olduğunu göstermektedir ($p<0,05$).

YDO bakımından yapılan istatistiksel analizler sonucunda Ekinezya ekstraktı doz seviyeleri arasındaki farklılığın önemli olduğu ortaya konmuştur ($p < 0,05$). En yüksek YDO $0,95 \pm 0,03$ g ile % 0,5'lik ekinezya ekstraktı içeren gruplarda gözlenmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.4). Kontrol grubunda YDO $2,35 \pm 0,43$ g, % 1,5'lik doz seviyesinde $2,23 \pm 0,31$ g ve %1'lik doz seviyesinde $2,22 \pm 0,38$ g olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Ekinezya ekstraktı uygulaması sonucunda elde edilen yem değerlendirme oranları

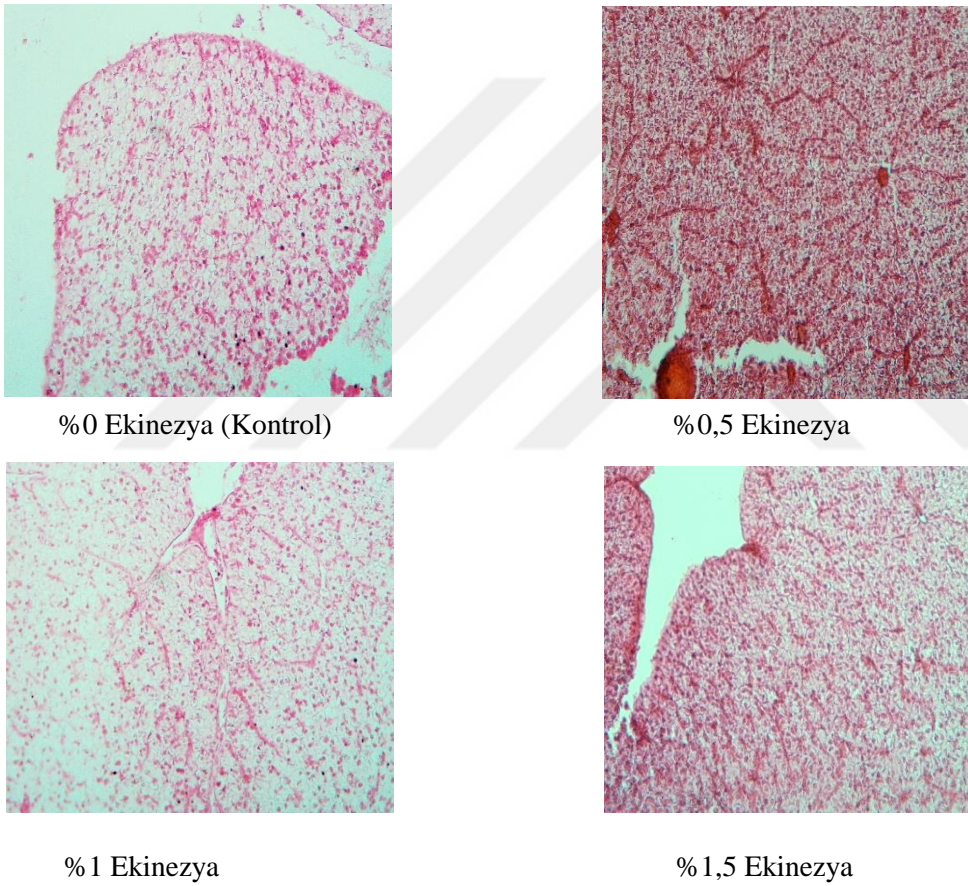
Deneme sonunda yapılan istatistiksel analizler sonucunda YO bakımından yapılan istatistiksel analizler sonucunda Ekinezya ekstraktı doz grupları arasındaki önemli derecede bir farklılık ortaya çıkmamıştır ($p > 0,05$) ve gruplar arasında en yüksek YO % $97,77 \pm 2,22$ ile kontrol ve % 0,5'lik ekinezya ekstraktı içeren grupta olduğu tespit edilmiştir. %1 ve %1,5'lik ekinezya içeren gruplarda YO % $95,55 \pm 2,22$ olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Ekinezya ekstraktı uygulaması sonucunda elde edilen yaşama oranları

4.2. Histolojik bulgular

Karaciğer dokusundaki histolojik incelemeler farklı uygulama gruplarında farklılık göstermiştir. Buna göre kontrol grubu (%0) ile %0,5 ekinezya ekstraktı ilaveli yem ile beslenen grup arasında temel benzerlik görülmüştür. Bu benzerlik normal doku morfolojisi olarak karakterizedir (Şekil 3.1). Normal görünümde sağlıklı karaciğer sinüzoidal yapısı açıkça görülmekte, hepatosit çekirdekleri merkeze yakın konumlanmış, kılcal kan damarları çevrelerinde pankreatik adalara doğal olarak rastlanmıştır. Lipoid birikimi normal ve düşük seviyede belirlenmiştir.



Şekil 4.6. Ekinezya ekstraktı ilaveli yemlerle beslenmiş japon balıklarının karaciğer kesitleri (H&E, x4)

Buna karşın %1,0 ve %1,5 ekinezya ekstraktı ilaveli yem ile beslenen japon balıklarının karaciğerlerinde mikro ve makro vesiküler lipoid birikiminin ekinezya oranının artmasına bağlı olarak artış gösterdiği izlenmiştir. Bu anlamda %1,5 ekinezya ekstraktı ilaveli yem ile beslenen balıkların karaciğer dokularında %1,0 ekinezya ekstraktı ilaveli yem ile beslenen balıkların karaciğer dokularına kıyasla; daha yüksek mikro vesiküler lipoid birikimi söz konusudur.

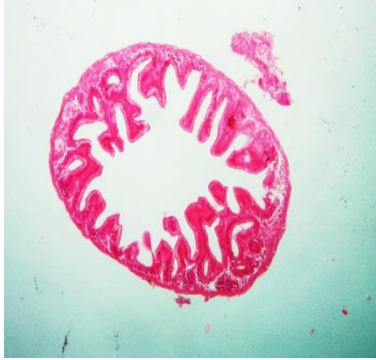
Sonuç olarak %0,5 ekinezya ekstraktı ilaveli yem ile beslenen japon balıklarının karaciğer doku morfolojisinin doğal ve sağlık koşullarından uzaklaşmaya neden olmayacak statüde belirlendiği, %1,0 ve %1,5 ekinezya ekstraktı grubunun ise kabul edilebilir sınırlarda olduğu ifade edilebilir.



%0 Ekinezya(Kontrol)



%0,5 Ekinezya



%1 Ekinezya



%1,5 Ekinezya

Şekil 4.7.Ekinezya ekstraktı ilaveli yemlerle beslenmiş japon balıklarının ince bağırsak kesitleri (H&E, x4)

İnce bağırsak histolojisine ilişkin yapılan değerlendirmede villus ve villus arası kriptlerin normal, bağırsak mukoza katmanlarının sağlıklı doku morfolojisinde oldukları belirlenmiştir. Bu anlamda farklı oranlarda ekinezya ekstraktı ilaveli yemle yapılan beslemenin japon balıklarında ince bağırsak patolojisine neden olmadığı açıkça görülmüştür.

5.TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, ekinezya ekstraktının yeme farklı oranlarda (% 0; 0,5; 1,0 ve 1,5) ilavesinin, japon balıkları yavrularının büyüme, canlı ağırlık kazancı, yaşama oranı, yem değerlendirme üzerine etkilerinin ve karaciğer ve ince bağırsak histolojisi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Süs balığı yetiştiriciliğinde üretim maliyetini çoğunu yem ve ilaçlardan oluşmaktadır. Yetiştiriciliğinin temel amacı her zaman hastalandırmadan önlem almak, koruma ve korunma yöntemlerini ön plana çıkarmaktır. Bu sebeple üretim süresince yem kalitesi, bitkisel yem katkı maddelerinin balıktaki büyüme parametrelerini, yem değerlendirme, yaşama oranları ve bağışıklık uyarıcılarına etkisinin araştırılması son yıllarda önem taşımaktadır.

Ahilan ve diğerleri (2008), japon balıklarının büyümesi ve vücut renklenmesi üzerine amaranth, kişniş ve nane yapraklarının etkisini araştırmışlardır. Japon balıklarını 60 gün amaranth, kişniş ve nane yaprakları (%0, %1, %3, %5) içeren yemlerle beslenmiş ve deneme sonunda %1 amaranth ve nane yapraklarında büyümeyi arttırdığı ortaya çıkmıştır.

Ahilan ve diğerleri (2010), *Phyllanthus niruri* ve *Aloe vera* bitkilerinin Japon balığındaki (*Carassius auratus*) büyüme ve hastalık direnci üzerine etkisini araştırmışlardır. %0, %1 ve %1,5 oranlarında ilave edilen yemlerle 60 gün beslenen balıklarda %1,5 oranındaki *Phyllanthus niruri* bitkisinin ve % 1 oranındaki *Aloe vera* ile beslenen balıklarda büyümeye olumlu etki ettiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Bilen ve diğerleri (2014), ısırgan otunun metanolik özütünün japon balıkları üzerinde bağışıklık parametrelerindeki etkisini araştırmışlardır. Kontrol grubuna göre ısırgan otu takviyeli yemle beslenen balıkların bağışıklığının yüksek olduğunu ve %0,5 oranındaki yem ile beslenen japon balıkların en yüksek bağışıklık uyarıcı olduklarını bildirmişlerdir.

Narin (2019), sazan yavru balıklarında kekik yağının büyüme parametreleri, yem değerlendirme oranları üzerine etkilerinde farklı oranlarda (%0, %0,5, %1,0 ve %1,5) yeme eklenen kekik yağı ile beslenen balıklarda %0,5 oranındaki balıklarda iyi büyüme olduğu ortaya çıkmıştır.

Yukarıda bahsettiğimiz çalışmalarla da paralel olarak bitkisel kökenli maddelerin yeme ilavesi büyümeyi ve bağışıklık sistemini olumlu yönde etkilemektedir. Bu sebeple

kullandığımız ekinezya ekstraktı iyi bir tercih olabilir kanısındayız. Ekinezya ekstraktının antioksidan, antibakteriyel, antiviral, antifungal özellikleri olduğunu ve balıkların yemlerine ilave edildiğinde büyüme parametreleri arttırdığı, bağışıklık parametrelerini aktifleştirerek hastalıklardan korunmada ve ölüm oranlarının azaltıldığı bilinmektedir. Ekinezya ekstraktının son yıllarda geleneksel tıp uygulamalarında kullanılan bir antimikrobiyal madde olarak yer almaya başlamıştır bu ekstraktını test edilerek olumlu sonuçlar alındığı bilinmektedir. Çalışma sonunda kontrol ile beslenen gruptaki balıklara göre %0,5 ekstraktı içeren grubun $4,79 \pm 0,14$ g ile en yüksek ağırlık olduğu, $2,836 \pm 0,08$ g ile en yüksek CAK olduğu, en yüksek SBO $1,99 \pm 0,01$, en yüksek YDO $0,95 \pm 0,03$ olduğu ve YO ise önemli bir farklılık ortaya çıkmadığı bulunmuştur. Ekstraktın büyüme parametreleri ve yem değerlendirme oranını düşük dozda (%0,5) kullanıldığında (kontrol gurubu olan ilavesiz grupla karşılaştırıldığında) istatistiki farklılık yaratmaksızın nispeten iyileştirdiği tespit edilmiştir.

Farklı araştırmacıların yaptıkları çalışmada Gökkuşığı alabalığını düşük oranlarda ekinezya ekstraktının balıkta büyüme parametrelerine ve bağışıklığını etkilediğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Erol-Florian ve diğerleri (2011) %2 sarımsak, %1 zencefil, %1 kekik ve %0,5 ekinezya ilaveli yemlerle 116 gün beslemişlerdir. Deney sonucunda %0,5 ekinezya ilaveli yem ile beslenen grupta en düşük ağırlık artışı fakat spesifik büyüme oranının en yüksek olduğu grup olduğu bulunmuştur. Oskoi ve diğerleri (2012) ise 8 hafta boyunca düşük oranlarda olan 0,25 ve 0,5 gr/kg ekinezya ile beslenen balıkların daha iyi büyüdüklerini tespit edilmiştir. Fadeifar ve diğerleri 2018'de yaptıkları çalışmada ise çörek otu, zencefil ve ekinezya gibi esansiyel yağların %1 lik oranda verilmesine rağmen bağışıklık parametrelerini güçlendirdiğini bildirmişlerdir. Terzioğlu ve Diler (2016), yaban mersini, meyan kökü, ekinezya ve adaçayının yeme ilave edilerek beslenen balıklarında %0,1 oranında yaban mersini ve %1 oranında ekinezya ilaveli grupların bağışıklık sistemi ve hastalık direncini iyi yönde etkilediği belirtilmiştir. Çalışmamızda bulduğumuz sonuçlarla bu çalışmalar paralellik göstermektedir.

El-Sayed ve diğerleri (2014), yaptıkları çalışmada Ekinezya, Ginseng ve oksitetrasiklin antibiyotiği ilave edilmiş yemler ile 8 hafta beslenen Nil Tilapiası'nda Ekinezya ve ginseng ekstraktı olan gruplarda büyüme ve bağışıklık parametrelerini arttırdığını ve ekinezya ekstraktının güçlü bağışıklık uyarıcı olduğunu bildirmişlerdir.

Guz ve diğeri (2011), lepistes balıklarını ve Aly ve diğeri (2008; 2010) Nil Tilapiasında büyüme performansı ve hastalığına karşı etkisi araştırmışlardır. Ekinezya bitkisinin toz ve yağ ilaveli yemlerle beslenen balıklarda büyüme performansını arttırdığını ve hastalıkla mücadeleye karşı direnci arttığını bildirmişlerdir. Bitkinin kendisi ile o bitkiden elde edilen esansiyel yağın, sıvı özütün, köklerinin yada kurutulup öğütülmüş hallerinin kullanılması sonucu göstereceği etkiler farklıdır. Bu sebeple araştırmalarda kullanılacak dozlar belirlenirken bunun göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu nedenle bizim çalışmamızda ekinezya ekstraktının daha düşük dozlarının daha iyi sonuç vermiş olması yukardaki çalışmalarla uyumlu gözükmektedir.

Bu tez çalışması ekinezya ekstraktının japon balıklarında büyüme performansını olumlu yönde etkileyeceği hipotezi üzerine kurulmuştur. Bu amaçla farklı oranlarda Ekinezya ekstraktı japon balığı yemlerine ilave edilmiş büyüme ve histolojik karşılaştırmalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, %0,5 ekinezya ekstraktı ilavesi yapılan gruptaki balıkların daha iyi bir büyüme performansı ve yem değerlendirme oranı sağladığı ancak kontrol grubuyla aradaki farklılığın önemsiz olduğu bulunmuştur ($p>0,05$). Bu nedenle ekinezya ekstraktının düşük oranda (%0,05) yeme ilavesinin tavsiye edilebileceği sonucuna varılmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada 45 günlük denemede en düşük oran olarak kullanılan %0,5'lik ekinezya ekstraktı ilavesi japon balıklarında büyüme, yem değerlendirme ve yaşama oranlarını olumlu yönde etkilerken, artan oranların bu parametreler üzerine olumsuz etki yapabileceği tespit edilmiştir.

Bu çalışması ile elde edilen bulgular önceki araştırmacıların başka balık türleri (sazan, alabalık ve daha başka akvaryum balıklarında) üzerine yaptıkları araştırmaların verileri ile kısmen örtüşmektedir.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre araştırmamızda kullanılan japon balıklarının yemlerine katkı maddesi olarak %0,5 oranında ekinezya ekstraktının ilavesinin yüksek oranlara (%1 ve %1,5) göre daha iyi sonuç verdiği ve artan oranların büyüme ve karaciğer sağlığını olumsuz yönde etkilediği belirlenmiştir. Sonuçlarımız daha ileri düzeylerde ve farklı yetiştiricilik ortamlarında araştırmaların kurgulanması açısından önemlidir. Bu nedenle bu katkı maddesi ile hem japon balıklarında hem de diğer balıklarda yapılacak olan yeni araştırmalarda daha farklı dozların denenmesi ve antimikrobiyal etkisinin belirlenmesine yönelik kapsamlı araştırmalar yapılmasının önerilebilir olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Ahilan, B., Jegan, K., Felix, N., and Raveneswaran, K. (2008). Influence of Botanical Additives on The Growth and Coloration of Adult Goldfish. *Tamil Nadu Journal Veterinary and Animal Science*, 4(4), 129-134.
- Ahilan, B., Nithiyapriyatharshini, A., and Ravaneshwaran, K. (2010). Influence of certain herbal additives on the growth, survival and disease resistance of goldfish, (*Carassius auratus*, Linnaeus). *Tamilnadu Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 6(1), 5-11.
- Altıntaş, L., Tutun, H., Sevin, S., ve Yarsan, E. (2016). Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Prebiyotik ve Probiyotik Kullanımı. *Türkiye Klinikleri Veterinary Sciences-Pharmacology and Toxicology-Special Topics*, 2(1), 29-37.
- Aly, S. M., and Mohamed, M. F. (2010). *Echinacea purpurea* and *Allium sativum* as immunostimulants in fish culture using Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 94(5), e31-e39.
- Aly, S. M., Mohamed, M. F., and John, G. (2008). Echinacea as immunostimulatory agent in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) via earthen pond experiment. *In 8Th International Symposium on Tilapia in Aquaculture, Cairo, Egypt*, pp. 1033-1042.
- Ateş, M., 2009. Ticari yeme mannan oligosakkarit (MOS) ve vitamin B12 ilavesiyle sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) ve şabut (*Tor grypus* H. 1843) balıklarında büyüme performansı, vücut kompozisyonu, bağırsak ve karaciğer histolojisine etkisi ile şabut (*Tor grypus* H. 1843) balığının kültüre alınma olanakları. Doktora Tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara.
- Bilen, S., Soydaş, E., ve Bilen, A. (2014). Isırgan otunun (*Urtica dioica*) metanolik özütünün Japon balıklarının (*Carassius auratus*) doğal olmayan bağışıklık yanıtı üzerine etkileri. *Alinteri Ziraat Bilimler Dergisi*, 27(2), 24-29.
- Blanco, A. M., Sundarrajan, L., Bertucci, J. I., and Unniappan, S. (2018). Why goldfish? Merits and challenges in employing goldfish as a model organism in comparative endocrinology research. *General and comparative endocrinology*, 257, 13-28.
- Brown, C., Wolfenden, D., and Sneddon, L. (2018). Goldfish (*Carassius auratus*). *Companion Animal Care and Welfare: The UFAW Companion Animal Handbook*, 467-478.
- Doğankaya, L., (2017) Japon Balıklarında (*Carassius auratus* L. 1758) Yeme İlave Edilen Probiyotiklerin Büyüme Performansına Etkiler. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 313-319.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., ve Gürbüz, F. 1983. İstatistik Metotları I. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 218 s. Ankara.
- El-Sayed, S. A., El-Galil, S. Y. A., and Rashied, N. A. (2014). Effects Of Some Herbal Plants As Natural Feed Additives In Comparison With Antibiotic On Growth Performance And Immune Status Of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *International Journal of Research in Fisheries and Aquaculture*, 4(1), 22-30.

- Erol-Florian, G., Şara, A., Molnar, F., and Benţea, M. (2011). The Influence of some phytoadditives on growth performances and meat quality in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 44(2), 13-18.
- Fadeifard, F., Raissy, M., Jafarian, M., Boroujeni, H. R., Rahimi, M., and Faghani, M. (2018). Effects of black seed (*Nigella sativa*), ginger (*Zingiber officinale*) and cone flower (*Echinacea angustifolia*) on the immune system of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 70(1), 199-204.
- Gezer A. (2009). Sardunya kökü (*Pelargonium Sidoides*) ekstraktının yavru sazan (*Cyprinus Carpio* L. 1758)'larda büyüme, vücut kompozisyonu ve kan parametreleri üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Hatay.
- Guz, L., Sopinska, A. and Oniszczuk, T. (2011). Effect of *Echinacea purpurea* on growth and survival of guppy (*Poecilia reticulata*) challenged with *Aeromonas bestiarum*. *Aquaculture Nutrition*, 17(6), 695-700.
- Harikrishnan, R., Moon, Y. G., Kim, M. C., Kim, J. S., Heo, M. S., Balasundaram, C., and Dharaneedharan, S. (2010). Phytotherapy of *Aeromonas hydrophila*-infected Goldfish, *Carassius auratus*. *Journal of the World Aquaculture Society*, 41(3), 391-401.
- Hekimoğlu, M. A. (2005). Renkli Tanklarda Japon Balıklarının (*Cyprinus auratus*, 1778) Renklendirilmesi ve Gelişmesi Üzerine Bir Çalışma. *Su Ürünleri Dergisi*, 22(1), 137-141.
- Kashani, Z. H., Imanpoor, M. R., Shabani, A., and Gorgin, S. (2010). Effect of dietary vitamin C, E and highly unsaturated fatty acid on growth and survival of goldfish (*Carassius auratus*). *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation*, 3(4), 281-288.
- Kasiri, M., Farahi, A., and Sudagar, M. (2011). Effects of supplemented diets by levamisole and *Echinacea purpurea* extract on growth and reproductive parameters in angelfish (*Pterophyllum scalare*). *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation*, 4(1), 46-51.
- Komiyama, T., Kobayashi, H., Tateno, Y., Inoko, H., Gojobori, T., and Ikeo K. (2009). An evolutionary origin and selection process of goldfish. *Gene* 430: 5–11.
- Maass, N., Bauer, J., Paulicks, B. R., Böhmer, B. M. and Roth-Maier, D. A. (2005). Efficiency of *Echinacea purpurea* on growth performance and immune status in pig. *Journal of animal physiology and nutrition*, 89: 244-252.
- Mahdavi, M., Hajimoradloo, A., and Ghorbani, R. (2013). Effect of *Aloe vera* extract on growth parameters of common carp (*Cyprinus carpio*). *World Journal of Medical Sciences*, 9(1), 55-60.
- Mat, A. (2002). Echinacea türleri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs, Eskişehir.

- Mistikova, I., Vaverkova, S. (2007). Morphology and anatomy of *Echinacea purpurea*, *E. angustifolia*, *E. pallida*, and *Parthenium integrifolium*, *Biologia*, 62: 2-5.
- Narin, Ö. Ç., (2019). Farklı oranlarda yeme eklenen kekik (*Thymus vulgaris*) yağının Sazan (*Cyprinus carpio*) yavrularının büyümesine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *İskenderun Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İskenderun.
- Oniszczyk, T., Oniszczyk, A., Gondek, E., Guz, L., Puk, K., Kocira, A., Kusz, A., Kasprzak, K. and Wojtowicz, A. (2016). Active polyphenolic compounds, nutrient contents and antioxidant capacity of extruded fish feed containing purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.). *Saudi journal of biological sciences*.
- Oskoi, S. B., Kohyani, A. T., Parseh, A., Salati, A. P., and Sadeghi, E. (2012). Effects of dietary administration of *Echinacea purpurea* on growth indices and biochemical and hematological indices in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings. *Fish physiology and biochemistry*, 38(4), 1029-1034.
- Özcan, İ. İ. (2014). Farklı kültürel uygulamaların ekinezya türlerinin (*Echinacea spp.*) bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi, Doktora Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın.
- Pasco, D., Pugh, N., Khan, I., and Moraes, R. (2005). Immunostimulatory agents in botanicals. *U.S. Patent Application No. 10/826,559*.
- Przybilla, P. and Wei., J. B. (1998). Pflanzliche Futterzusatzstoffe in der Schweinemast. *Die Mastleistung natürlich verbessern. DGS-Magazin*, 40: 52-57.
- Pugh, N. D., Balachandran, P., Lata, H., Dayan, F. E., Joshi, V., Bedir, E., Makino, T., Moraes, R., Khan, I., and Pasco, D. S. (2005). Melanin: dietary mucosal immune modulator from *Echinacea* and other botanical supplements. *International immunopharmacology*, 5(4), 637-647.
- Pugh, N. D., Jackson, C. R., and Pasco, D. S. (2013). Total bacterial load within *Echinacea purpurea*, determined using a new PCR-based quantification method, is correlated with LPS levels and in vitro macrophage activity. *Planta medica*, 79(01), 9-14.
- Roesler, J., Emmendörffer, A., Steinmüller, C., Luetig, B., Wagner, H., and Lohmann-Matthes, M. L. (1991). Application of purified polysaccharides from cell cultures of the plant *Echinacea purpurea* to test subjects mediates activation of the phagocyte system. *International journal of immunopharmacology*, 13(7), 931-941.
- Tamta, H., Pugh, N. D., Balachandran, P., Moraes, R., Sumiyanto, J., and Pasco, D. S. (2008). Variability in in vitro macrophage activation by commercially diverse bulk *echinacea* plant material is predominantly due to bacterial lipoproteins and lipopolysaccharides. *Journal of agricultural and food chemistry*, 56(22), 10552-10556.
- Terzioğlu, S., and Diler, Ö. (2016). Effect of Dietary Sage (*Salvia officinalis* L.), Licorice Root (*Glycyrrhiza glabra* L.), Blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) and Echinaceae (*Echinacea angustifolia* Hell) on Nonspecific Immunity and Resistance to *Vibrio anguillarum* Infection in Rainbow Trout, (*Oncorhynchus mykiss*). *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 12(2), 110-118.

- Turan F., Mazlum Y., Yildirim, Y.B., and Gezer A. (2012). Use of dietary *Pelargonium sidoides* extract to improve growth and body composition of Narrow-Clawed Crayfish *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823 juveniles. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12 (2), 233-238.
- Turan, F. (2006). Improvement of growth performance in tilapia(*Oreochromis aureus* Linnaeus) by supplementation of redclover (*Trifolium pratense*) in diets. *Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh* 58:34–38.
- Watanabe, W.O., Clark, A.E., Dunham, J.B., Wicklund, R.I. and Olla, B.L., (1990). Culture of Florida Red Tilapia in Marine Cages; The Effect of Stocking Density and Dietary Protein on Growth. *Aquaculture*, 90, 123–134.
- Yeomans, M.R., (1996). Palatability and the micro-structure of feeding in humans: the appetizer effect. *Appetite*, 27(2), 119–133.
- Yilmaz, E., Genc, M. A., Cek, S., Mazlum, Y., and Genc, E. (2006). Effects of orally administered *Ferula coskunii* (Apiaceae) on growth, body composition and histology of common carp, *Cyprinus carpio*. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 5(12), 1236-1238.
- Zhai, Z., Liu, Y., Wu, L., Senchina, D. S., Wurtele, E. S., Murphy, P. A., Kohut, M. L. and Cunnick, J. E. (2007). Enhancement of innate and adaptive immune functions by multiple Echinacea species. *Journal of Medicinal Food*, 10(3), 423-434.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KÜÇÜK, Tuğba
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 11.02.1992, İskenderun
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 (534) 626 04 48
 e-mail : tkucuk.mfbe15@iste.edu.tr



Eğitim

| Derece | Eğitim Birimi | Mezuniyet Tarihi |
|---------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
| Yüksek lisans | İskenderun Teknik Üniversitesi / Su Ürünleri Mühendisliği | Devam ediyor |
| Lisans | Mustafa Kemal Üniversitesi/ Su Ürünleri Mühendisliği | 2015 |
| Lise | İskenderun Lisesi | 2010 |

İş Deneyimi

| Yıl | Yer | Görev |
|------|----------------------------------------------------|--------------------|
| 2014 | Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Uygulama Birimleri | Mühendis (Stajyer) |

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Küçük, T., ve Bircan-Yıldırım Y. (2019). Farklı Oranlarda Yeme Eklenen Ekinezya (*Echinacea purpurea*) Ekstraktının Japon Balıkları (*Carassius auratus*) Yavrularının Büyüme, Karaciğer ve Bağırsak Histolojisine Etkisi, 6Th International Multidisciplinary Studies Congress. *Agriculture Forestry And Aquaculture Proceeding Book*, 49-56, Gaziantep.

Hobiler

Yüzme, Bisiklet sürme, Kitap okuma

DİZİN**A**

Abstract - v

B

Bulgular - 17,18,19,20,21,22

CCAK - 15,17,18
Carasius auratus - 11**Ç**

Çizelge - 17,19

D

Dizin - 32

E*Echinacea purpurea* - 12**G**

Giriş - 1

H

Histoloji - 15,21

İİçindekiler - vii
İnce bağırsak - 22**K**Karaciğer - 21
Kaynak - 27
Kısaltmalar - xii**Ö**Özet - iv
Özgeçmiş - 31**R**

Resim - 11,13

SSBO - 15,17,19
Singeler - xii
Sonuç - 26**Ş**

Şekil - 18,19,20,21,22

TTeşekkür - vi
Tartışma - 23**Y**Yem - 12,14
YDO - 15,19,20
YO - 15,19,20



TEKNOVERSİTE



teknoversite **AYRICALIĞINDASINIZ**

İSTE

