

**T.C.**  
**SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BAZI TIBBİ BİTKİ TÜRLERİNİN GÖKKUŞAĞI**  
**ALABALIKLARININ (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) SPESİFİK**  
**OLMAYAN BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ VE BÜYÜME**  
**PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ**

**Sedef TERZİOĞLU**

**Danışman: Prof. Dr. Öznur DİLER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ ANABİLİM DALI**  
**ISPARTA- 2012**

## TEZ ONAYI

Sedef TERZİOĞLU tarafından hazırlanan “**Bazı Tıbbi Bitki Türlerinin Gökkuşığı Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) Spesifik Olmayan Bağışıklık Sistemi Ve Büyüme Performansı Üzerine Etkisi**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Süleyman Demirel Üniversitesi Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman :

Prof. Dr. Öznur DİLER

(İmza)

Süleyman Demirel Üniversitesi/Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi/Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :

Prof. Dr. Yunus Ömer BOYACI

(İmza)

Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi/Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı

Yrd. Doç. Dr. Gülşen ULUKÖY

(İmza)

Muğla Üniversitesi/ u Ürünleri Fakültesi/Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

**Prof.Dr. Mehmet Cengiz KAYACAN**  
**Enstitü Müdürü**

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.

## İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	vi
TEŞEKKÜR .....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	x
SİMGELER DİZİNİ .....	xi
1. GİRİŞ .....	1
2.KAYNAK ÖZETLERİ .....	3
2.1. İntensif Yetiştiricilikte Su Ürünleri Üretiminde Görülen Önemli Bakteriye Patojenler ve Tedavisi .....	3
2.2. Balıklarda Bağışıklık Sistemi .....	4
2.2.1. Doğal bağışıklık (Spesifik olmayan savunma) .....	4
2.2.2. Kazanılmış bağışıklık (Spesifik savunma) .....	5
2.2.2.1. Humoral bağışıklık .....	5
2.2.2.2. Selüler bağışıklık (Cell mediated immunity, CMI) .....	6
2.2.3. İmmunoglobulinler (Antikorlar) .....	6
2.3. Bağışıklık Sistemi Üzerine Etki Eden Faktörler .....	7
2.4. İmmunostimulantlar .....	8
2.5. Ülkemizde Bulunan Tıbbi Bitki Türleri .....	12
2.6. Türkiye’de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Ticareti.....	12
2.7. Tıbbi Bitkilerin Kimyasal Bileşenleri ve Antimikrobiyal Etkileri .....	14
2.7.1. Echinacea spp. (Ekinezya).....	16
2.7.1.1. Echinacea spp.’nin İçeriği ve Kimyasal Yapısı .....	17
2.7.1.2. Echinacea spp.’nin tıbbi etkileri.....	18
2.7.2. Vaccinium spp. (Yaban Mersini) .....	19
2.7.2.1. Vaccinium spp.’nin içeriği ve kimyasal yapısı .....	19
2.7.2.2. Vaccinium spp.’nin tıbbi etkileri.....	20
2.7.3. Salvia spp. (Adaçayı) .....	20
2.7.3.1. Salvia spp.’nin içeriği ve kimyasal yapısı .....	20
2.7.3.2. Salvia spp.’nin tıbbi Etkileri .....	21

2.7.4. Glycyrrhize spp. (Meyan Kökü) .....	21
2.7.4.1. Glycyrrhize spp.'nin içeriği ve kimyasal yapısı.....	22
2.7.4.2. Glycyrrhize spp.'nin tıbbi etkileri .....	22
3.MATERYAL VE YÖNTEM .....	23
3.1. Materyal.....	23
3.1.1. Araştırmada kullanılan balıkların temini ve araştırmanın uygulama yeri.....	23
3.1.2. Araştırmada kullanılan su kaynağı ve suyun kalitesi.....	23
3.1.3. Bitki örneklerinin temini ve teşhisi .....	23
3.1.3.1.Meyan kökü (Glycyrrhize glabra).....	23
3.1.3.2. Yaban mersini (Vaccinium myrtillus).....	24
3.1.3.3. Ekinezya (Echinacea angustifolia) .....	24
3.1.3.4. Adaçayı (Salvia officinalis) .....	25
3.1.4. Araştırmada kullanılan yem.....	26
3.1.5. Araştırmada 46. günde deneysel enfeksiyon amacıyla kullanılan <i>Vibrio</i> anguillarum suşu .....	26
3.1.6. <i>Vibrio anguillarum</i> patojenin hazırlandığı yer ve deneysel enfeksiyon uygulama yeri .....	26
3.2. Yöntem .....	26
3.2.1. Bitki türlerinin yeme ilave edilmesi.....	27
3.2.2. Araştırmada kullanılan bitki türlerinin gökkuşağı alabalıklarının ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum) spesifik olmayan bağışıklık sistemi üzerine etkisinin belirlenmesi .....	27
3.2.2.1. Balıklardan kan alımı .....	27
3.2.2.2. NBT-pozitif hücrelerin sayımı .....	27
3.2.2.3. Eritrosit ve lökosit sayımı.....	28
3.2.2.4. Serum lizozim aktivitesinin belirlenmesi .....	28
3.2.2.5. Hematokrit değerinin saptanması .....	29
3.2.3. Denemede kullanılan bitki türlerinin gökkuşağı alabalıklarının ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum) büyüme performansı üzerine etkisinin belirlenmesi.....	29
3.2.4. Araştırmanın 46. gününde yapılan deneysel enfeksiyon uygulaması .....	29
3.2.5. Bağışıklığın değerlendirilmesi.....	31

3.2.6. İstatiksel analizler.....	31
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	32
4.1. Araştırmada Kullanılan Bitki Türlerinin Gökkuşığı Alabalıklarının Büyüme Performansı Üzerine Etkileri .....	32
4.2. Araştırmada Kullanılan Bitki Türlerinin Gökkuşığı Alabalıklarının (Oncorhynchus mykiss, Walbaum) Spesifik Olmayan Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkisi.....	36
4.3. Gökkuşığı alabalıklarında farklı bitkilerin <i>V. anguillarum</i> enfeksiyonuna karşı etkisi ve nisbi yaşama oranları (RPS).....	41
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	44
5. KAYNAKLAR.....	54
ÖZGEÇMİŞ.....	64

## ÖZET

### Yüksek Lisans Tezi

## BAZI TIBBİ BİTKİ TÜRLERİNİN GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARININ (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) SPESİFİK OLMAYAN BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ VE BÜYÜME PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ

Sedef TERZİOĞLU

Süleyman Demirel Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Öznur DİLER

Mikrobiyal hastalıklar yetiştiricilikte ekonomik kayıplara neden olmaktadır ve hastalıkların tedavi edilmesi için ticari antibiyotik kullanılması istenmeyen yan etkilere neden olabilmektedir. Tıbbi bitkilerin patojen bakterilere karşı etkili olmaları nedeniyle doğal antibakteriyel ajanlar olarak bitkilere olan talep artmaktadır. Bu çalışma da gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) spesifik olmayan bağışıklık sistemi, büyüme performansı ve hastalıklara karşı direnç üzerinde tıbbi bitkilerin (meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra*), yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), ekinezya (*Echinacea angustifolia*) ve adaçayının (*Salvia officinalis*)) etkisi araştırılmıştır. Ortalama ağırlığı 15-20 gr olan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) %0,1 ve %1 oranında bitki ilave edilmiş yemle 45 gün beslenmiştir. Deneysel enfeksiyon uygulamasında her grup için 50 gökkuşağı alabalığına LD<sub>60</sub> oranındaki 2x10<sup>2</sup> kob/ml *Vibrio anguillarum* i.p. enjeksiyon (0,1 ml) ile verilmiştir. Deneysel enfeksiyon uygulamasından sonra balıklar 25 gün gözlem altında tutularak mortaliteler kaydedilmiştir. Bitki ilave edilmiş gruplar kontrol grubuyla karşılaştırıldığında hematolojik (eritrosit ve lökosit sayısı, lizozim aktiviteleri ve NBT pozitif hücre sayısı) ve büyüme (ortalama canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, yüzde canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı yem değerlendirme oranı) parametrelerinde önemli seviyede artış olmuştur (p<0,05). Büyüme destekleyici olarak %0,1-1 adaçayı ve %0,1-1 meyan kökü; hematolojik parametrelerde (lökosit sayısı, NBT pozitif hücre sayısı, lizozim aktivitesi) ise incelenen bitkilerin etkili olduğu tespit edilmiştir. *Vibrio anguillarum* ile deneysel enfeksiyon uygulaması sonrası incelenen bitki türlerinde yaşama oranı kontrol grubuna göre artmıştır. RPS değeri sırasıyla %1 yaban mersini = % 0,1 yaban mersini > %0,1 ekinezya > %0,1 meyan kökü = %0,1 adaçayı > %1 meyan kökü > %1 ekinezya > %1 adaçayı' dır (p <0,05). Bu çalışmada kullanılan adaçayı (*Salvia officinalis*) yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), ekinezya (*Echinacea angustifolia*) ve meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra*)' nün gökkuşağı alabalığında immunostimulant olarak, *S. officinalis* ve *G. glabra*'nın büyüme performansını arttırmak amacıyla kullanılabileceği tespit edilmiştir. Ayrıca bu bitkilerin immunostimulant olarak kullanılabileceği ve gökkuşağı alabalıklarında vibriosise karşı da bu bitkilerin direnç sağladığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Tıbbi bitkiler, Gökkuşığı Alabalığı, *Vibrio anguillarum*, İmmunostimulant

**2012, 64 sayfa**

## ABSTRACT

M. Sc. Thesis

### EFFECTS OF SOME MEDICINAL PLANTS ON NONSPECIFIC IMMUNITY AND GROWTH PERFORMANCE OF RAINBOW TROUT, (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum)

Sedef TERZİOĞLU

Süleyman Demirel University  
Graduate School of Applied and Natural Sciences  
Aquaculture Department

Supervisor: Prof. Dr. Öznur DİLER

The microbial diseases cause economic losses in aquaculture on global scale and the use of commercial antibiotics for disease treatment produces undesirable side effects. Because many medicinal herbs have evolved potent defense against pathogenic bacteria, there is a growing interest in these herbs as sources for natural antibacterial agents. In this study, we investigated the effect of licorice root (*Glycyrrhize glabra*), blueberry (*Vaccinium myrtillus*), echinacea (*Echinacea angustifolia*) and sage (*Salvia officinalis*), as a herbal medicine plant on some immuno-hematological parameters and non-specific defence mechanisms, growth performance and disease resistance of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum) of average weight 15-20 g, were fed for 45 days with diet supplemented with 1% and 0,1% of licorice root, blueberry, echinacea and sage and with normal diet as controls. A challenge test was conducted using 50 Rainbow trout from each group (25 fish/replicate) by i.p. inoculation with 0.1 ml suspension culture of the pathogen *Vibrio anguillarum* ( $2 \times 10^2$  bacteria ml<sup>-1</sup>). The mortality rate was recorded for 25 days post-challenge. Furthermore, the fish, which were fed with dietary supplements, recorded enhanced haematological and immunological parameters including erythrocyte and leukocyte level, hematocrit levels, lysozyme activities and NBT positive cell activation, compared to the controls (p<0,05). Based on the growth-promoting influences can be ranked in the following 0,1% *Salvia officinalis*, 1% *Salvia officinalis*, 0,1% *Glycyrrhize glabra*, 1% *Glycyrrhize glabra* diets respectively. Hematological parameters were improved in fish feed blueberry, sage, echinace, licorice root diet, while the lowest values were obtained in the control. The survival of fish challenged with *V. anguillarum* increased with increasing all the tested plants level in fish diets (RPS; 0,1% *Vaccinium myrtillus* = 1% *Vaccinium myrtillus* > 0,1% *Echinacea angustifolia* > 0,1% *Glycyrrhize glabra* = 0,1% *Salvia officinalis* > 1% *Glycyrrhize glabra* > 1% *Echinacea angustifolia* > 1% *Salvia officinalis*) (p<0,05). It may be concluded that, *Salvia officinalis*, *Vaccinium myrtillus*, *Echinacea angustifolia* and *Glycyrrhize glabra* can be used as an immunostimulant and a disease control agent in fish. *Salvia officinalis* and *Glycyrrhize glabra* can be used as a growth enhancer in fish. They are recommended as a means of improving the Rainbow trout aquaculture production under certain conditions.



**Key Words:** Medicinal herbs, Rainbow trout, *Vibrio anguillarum*, Immunostimulant

**2012, 64 pages**

## TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesinde, yürütmesinde ve yazımında bilgi ve yardımını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Öznur DİLER' e, tecrübelerini benimle paylaşan Sayın Prof. Dr. Ayşegül KUBİLAY' a, Yrd. Doç. Dr. Seçil METİN' e, Yrd. Doç. Dr. Behire Işıl DİDİNEN' e laboratuvar uygulamalarında yardımını ve desteğini esirgemeyen arkadaşım Öznur GÖRMEZ' e teşekkür ederim.

Bu çalışmayı yüksek lisans tez projesi olarak 2826-YL-11 proje numarası ile destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimine teşekkür ederim.

Aynı zamanda öğrenim hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi desteği veren aileme şükranlarımı sunarım.

Sedef TERZİOĞLU

ISPARTA, 2012

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Meyan kökü ( <i>Glycyrrhiza glabra</i> ).....	24
Şekil 3.2. Yaban mersini ( <i>Vaccinium myrtillus</i> ) .....	24
Şekil 3.3. Ekinezya ( <i>Echinacea angustifolia</i> ).....	25
Şekil 3.4. Adaçayı ( <i>Salvia officinalis</i> ) .....	25
Şekil 4.1. 45 günlük besleme sonrası ortalama canlı ağırlık (gr) .....	32
Şekil 4.2. 45 günlük besleme sonrası canlı ağırlık artışı (gr) .....	34
Şekil 4.3. 45 günlük besleme sonrası yüzde canlı ağırlık artışı .....	34
Şekil 4.4. 45 günlük besleme sonrası spesifik büyüme oran.....	35
Şekil 4.5. 45 günlük besleme sonrası yem değerlendirme oranı.....	35
Şekil 4.6. İki farklı oranda bitki türleri ilave edilen yemle beslenen balıklarda (%) hematokrit değerleri .....	36
Şekil 4.7. İki farklı oranda bitki türleri ilave edilen yemle beslenen balıklarda eritrosit sayıları( $\times 10^6/\mu\text{l}$ ).....	38
Şekil 4.8. İki farklı oranda bitki türleri ilave edilen yemle beslenen balıklarda toplam lökosit sayıları( $\times 10^5/\mu\text{l}$ ).....	39
Şekil 4.9. İki farklı oranda bitki türleri ilave edilen yemle beslenen balıklarda NBT(+) pozitif hücre sayıları .....	39
Şekil 4.10. İki farklı oranda bitki türleri ilave edilen yemle beslenen balıklarda lizozim aktiviteleri (unit/ml).....	40
Şekil 4.11. Deneysel enfeksiyon uygulaması sonrası % mortalite .....	42
Şekil 4.12. Deneysel enfeksiyon uygulaması sonrası RPS değerleri.....	42

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Farklı bitkilerin balıklarda, kabuklularda hastalıklara karşı direnç ve immunostimulant etkisi .....	11
Çizelge 2.2. Türkiye'nin ihracat yaptığı tıbbi ve aromatik bitkiler (Miktar: Ton, Değer: 1000 \$) .....	13
Çizelge 2.3. Türkiye'de bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin organik üretimi (ton).....	14
Çizelge 2.4. Tıbbi bitkilerin kimyasal bileşenleri ve antimikrobiyal özellikleri.....	14
Çizelge 2.5. <i>Echinacea</i> spp. türlerinin kök ve bitki olarak kimyasal yapısı .....	17
Çizelge 4.1. Araştırmada kullanılan bitki türlerinin ve kontrol grubunun gökkuşacağı alabalıklarının ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum) büyüme performansı üzerine etkisi .....	33
Çizelge 4.2. Araştırmada Kullanılan Bitki Türlerinin Gökkuşacağı Alabalıklarının ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum) Spesifik Olmayan Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkisi.....	37
Çizelge 4.3. Gökkuşacağı alabalıklarında farklı tıbbi bitkilerin koruyuculuk değerleri (RPS) ve kontrol grubu ve diğer grupların ölüm oranları.....	41

## SİMGELER DİZİNİ

A	Adaçayı
MK	Meyan kökü
YM	Yaban mersini
E	Ekinezya
$\mu\text{g}$	Mikrogram
$\mu\text{l}$	Mikrolitre
mg	Miligram
mm	Milimetre
dak	Dakika
m	Metre
g	Gram
ml	Mililitre
nm	Nanometre

## 1. GİRİŞ

Dünyanın birçok ülkesinde özellikle gelişmekte olan ülkelerde hayvansal proteine olan talep nüfusun hızla büyümesi sonucunda artmaktadır. Bu nedenle su ürünleri kökenli hayvansal protein kaynaklarının, intensif üretimine ihtiyaç vardır. Günümüzde, su ürünleri en hızlı büyüyen ve gelişen üretim sektörlerinden biridir (Goda, 2008).

İntensif balık yetiştiriciliğinde artan üretime paralel olarak hastalık problemleri sıklıkla yaşanmaktadır. Yüksek stoklama yoğunluğu, bakteriyel hastalıkların yaygın olarak görülmesine neden olmakta ve eğer tedavi yapılmazsa, balık ölümlerinden ve büyümenin yavaşlamasından dolayı büyük ekonomik kayıplar olabilmektedir. Bu nedenle balık yetiştiriciliğinde hastalıklara karşı etkin tedavi yöntemlerinin belirlenmesi önemlidir (Arda vd., 2002).

Antimikrobiyal ajanların, hayvansal üretimde enfeksiyon tedavisinde veya büyüme destekleyici ve yem verimini arttırmak için kullanıldığını bildirmişlerdir (Gorbach, 2001). Bu katkı maddeleri büyümeyi destekleyecek olsa da, onların yanlış kullanımı hayvanlarda ve son tüketicilerde yan etkilere neden olmakta ve patojen bakterilere karşı da direnç gelişimi sorunu ortaya çıkmaktadır. Antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımının uygun maliyetli olduğu büyüme ve yemden yararlanma üzerine olumlu etkilerinin bulunduğu bildirilmektedir. Fakat yemlerde sürekli antibiyotiklerin kullanılmasının gerek bakteriyel dirence yol açabileceği gerekse hayvansal yan ürünlerde kalıntı bırakarak insan sağlığını tehdit edebileceği endişesiyle Avrupa Birliğinde 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak yemlerde kullanımı tümüyle yasaklanmıştır. Bu yasaklanma ile birlikte gerek gastro-intestinal mikrofloranın sağlığını koruyarak bakteriyel hastalıkların kontrol altına alınması gerekse hayvanların bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi ve büyüme performansının desteklenmesi, mortalitenin azaltılması amacıyla antibiyotiklere alternatif olabilecek bazı tıbbi bitki türlerinin yem katkı maddesi olarak kullanılması iyi bir alternatif olduğu bildirilmektedir (Hermann et al., 2003; Ashraf, 2008; Keser ve Bilal, 2008).

Balıklarda büyüme ve yem değerlendirme oranını arttırmak için büyüme geliştirici yem katkı maddeleri (immunostimulantlar) kullanılmaktadır. Yem katkı maddeleri (immunostimulantlar), aşılarda birlikte verildiklerinde spesifik savunma mekanizmasını artıran, tek başlarına verildikleri zaman da spesifik olmayan savunma mekanizmasını aktive edebilen doğal ve sentetik bileşiklerdir. Yaygın olarak kullanılan büyüme destekleyici bazı katkı maddeleri; probiyotikler, beta-glukanlar, amino asitler, antioksidanlar, betain, karnitin, renklendiriciler, enzimler, lipid türevleri, tıbbi bitkiler, vitaminler, hormonlar, aromatik bileşikler ve bazı organik asitler ya da tuzlardır (Ashraf, 2008). Doğal immunostimulantların çevre için daha güvenli, maliyet bakımından daha uygun olması da avantaj yaratmaktadır. İmmunostimulant bileşikler genel direnci artırmak için yem içinde ve banyo yolu ile kullanılabilir (Anderson, 1992, Raa vd., 1992).

Bu araştırma ile ülkemizde gerek doğada bulunan gerekse kültür yoluyla üretilen tıbbi bitki türlerinden meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra*), yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), ekinezya (*Echinacea angustifolia*) ve adaçayı (*Salvia officinalis*)'nın gökkuşuğu alabalıklarında büyüme, yem değerlendirme, spesifik olmayan bağışıklık sistemi ve bakteriyel hastalıklara karşı direnci üzerine etkisi incelenmiştir. Dolayısıyla hastalıklara karşı direnç sağlanarak ekonomik ve çevre için güvenli alternatif yeni ürünler elde edilmesi ve böylece sürdürülebilir organik balık üretiminin yaygınlaştırılmasına katkı sağlaması amaçlanmıştır.

## 2.KAYNAK ÖZETLERİ

### 2.1. İntensif Yetiştiricilikte Su Ürünleri Üretiminde Görülen Önemli Bakteriye Patojenler ve Tedavisi

Ülkemiz zengin su kaynakları potansiyeli kapsamında balık üretimi hızla artmaktadır. Tüm çevrede olduğu gibi sularda meydana gelen kirlilik, yüksek yoğunlukta yetiştirme, su kalitesinde azalma, dengesiz besleme gibi nedenler hastalık problemlerini yoğun olarak ortaya çıkarmaktadır.

Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) ülkemizde 1970'li yıllarda yetiştiriciliğine başlanan ve günümüzde tatlı su balıkları üretiminde en önemli değere sahip bir balık türüdür. Ülkemizde 2007 yılında gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretimi 58.433 ton iken 2008 yılında bu rakam 65.928 tona ulaşmıştır. Bu artışa paralel olarak işletmelerde görülen en önemli kayıplar balıklardaki hastalıklardan kaynaklanmaktadır (Timur ve Timur 1991; Timur vd., 1996 a,b; Timur ve Korun, 2004; Ekici vd., 2005; Tanrıkul, 2007).

Gökkuşığı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*)'nda farklı coğrafik bölgelerde enfeksiyona neden olan bakteriyel patojenler yoğun olarak araştırılmış ve *Aeromonas* spp., *Pseudomonas* spp., *Flexibacter* spp., *Vibrio* spp., *Yersinia* spp., *Renibacterium* spp., *Streptococcus* spp. gibi etkenler rapor edilmekle birlikte, özellikle *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio anguillarum*, *Lactococcus garvieae* ve *Yersinia ruckeri* enfeksiyonlarının ciddi kayıplara yol açtığı vurgulanmaktadır. *V. anguillarum*'un neden olduğu Vibriosis hastalığı %50'yi aşan mortalite, letarji, iştah kaybı, deride matlık, kanamalı ve ölü nekrotik alanlar ile yüzgeç ve ağız çevresinde eritemlerin şekillendiği, sistemik seyrettiğinde ise ekzoftalmus, kanlı sıvı dolu bağırsak, hemorojik karaciğerin gözlendiği bir hastalıktır. *L. garvieae* tarafından oluşturulan Streptokokkozis balıklarda ekzoftalmus, korneal opasite, deride kararma ve ülserasyon, operkulum ve yüzgeç tabanında hemoraji, bağırsak, dalak, karaciğer ve böbrekte konjesyon, asites ile karakterize bir enfeksiyon olarak tanımlanmaktadır. *Y. ruckeri* tarafından oluşturulan Yersiniozis hastalığında balıklarda septisemi,



durgunluk, deride kararma, yüzgeç tabanı ve anüste kanamalar, ekzoftalmus ve dikkati çeker (Diler vd., 1998; Diler vd., 2000; Diler vd., 2002; Kum et al., 2004; Akinbowale et al., 2006).

Bakteriyel balık hastalıklarında öncelikli olarak kinolon (oksolinik asit, flumekuin gibi), tetrasiklin (oksitetrasiklin gibi) veya sulfonamid-diaminoprimidin grubu (sulfadiazin-trimetoprim gibi) ilaçlar tercih edilmektedir. Son zamanlarda spesifik olarak fenikol grubundan olan florfenikol *Aeromonas salmonicida* tarafından oluşturulan furunkulozisin ve *Flavobacterium psychrophilum* tarafından oluşturulan gökkuşağı alabalığı fry sendromu (Rainbow Trout Fry Syndrome (RTFS)) hastalıklarının sağaltımında kullanım alanı bulmaktadır. Akuakültürün yoğun olarak yapıldığı bazı ülkelerde artan direnç sorunları karşısında ilaç kullanımının sınırlandırılması ve uygulamalardaki düzenli kontrollerin güçlendirilmesi sağlanarak, üretimde hastalığın tedavisinden çok korunma üzerinde yoğunlaşılması gerektiği önemle vurgulanmaktadır. Son 20-25 yılda balık ve diğer hayvansal üretimde antibakteriyel ilaçların aşırı ve bilinçsiz kullanımı sonucu ciddi bir artış gösteren dirençli mikroorganizmaların insan halk sağlığı açısından istenmeyen kalıntı ve dirençli genlerin transferi gibi ciddi sorunlar yaratabileceği de açıkça ifade edilmektedir (Lillehaug et al., 2003; Cabello, 2006; Akşit ve Kum, 2008).

## **2.2. Balıklarda Bağışıklık Sistemi**

Balıkların bağışıklık sistemi memelilerin bağışıklık sistemine göre daha az karışık sistem olmasına rağmen sellüler ve humoral bağışıklık gibi çeşitli koruma mekanizmalarını içermektedir. Bağışıklık hayvanlarda enfeksiyonlara karşı korunma da en önemli bir fizyolojik mekanizmadır. Omurgalılarda bağışıklık; primer (doğal) ve adaptive (kazanılmış) bağışıklık olmak üzere iki tiptir (Ellis, 1989).

### **2.2.1. Doğal bağışıklık (Spesifik olmayan savunma)**

Primer bağışıklık, doğuştan savunma mekanizmalarına dayanır ve vücuda girebilecek çok geniş bir zarar verme mekanizmasına karşı non-spesifik olarak çalışır. Bu

savunma mekanizması (spesifik olmayan bağışıklık sistemi) fagositik hücrelerin faaliyetini, interferonları ve vücutta çeşitli doğal olarak oluşan lizozim, C-reaktive protein, aglutinin ve lizin gibi maddelerin etkisini içerir (Busch, 1981; Ellis, 1989; Janeway and Travers, 1996).

### **2.2.2. Kazanılmış bağışıklık (Spesifik savunma)**

Kazanılmış bağışıklık sonradan kazanılan bir durumdur ve vücudun tepkime verme yeteneğine bağlı olarak zarar verici spesifik partiküler mikroorganizmalara karşı, spesifik reaktive lenfosit (sellüler bağışıklık) veya serum antikorlarının (humoral bağışıklık) oluşmasıdır (Trust, 1986; Busch, 1981; Ellis, 1989; Janeway and Travers, 1996). Kazanılmış bağışıklıkta savunma mekanizmasının merkezi lenfositlerdir. Lenfositler kazanılmış bağışıklığın, humoral bağışıklık, sellüler bağışıklık ve bellek gibi üç safhasının başlatılmasından ve yürütülmesinden sorumludur. Humoral cevap "Homolog veya spesifik antijene karşı serum protein moleküllerinin sentezi amacıyla uyarılması" olarak tanımlanmaktadır. Bu serum protein molekülleri (globulinler) antikorlar olarak isimlendirilir. Bu nedenle canlı patojenlerin avirulent suşları, öldürülmüş patojenler veya bunlardan elde edilmiş antijenler, konakçının patojen tarafından hasta edilmesini önlemek için kazanılmış bağışıklık oluşturmak üzere kullanılmaktadır (Post, 1987).

#### **2.2.2.1. Humoral bağışıklık**

Antijenin vücuda ilk kez girmesi halinde T ve B lenfositleri birlikte reaksiyon verirler. B lenfositler plazma hücrelerine veya bellek hücrelerine dönüşürler (Minbay, 1988; Ellis, 1989). Plazma hücreleri kendilerinin oluşmasını uyarıcı antijene karşı özel antikor üretirken bellek hücrelerine ve daha sonra aynı antijenin ikinci kez vücuda girmesi halinde plazma hücrelerine dönüşebilecek özelliğe sahip hücrelerdir. T hücreleri farklı bir fonksiyona sahiptir. Başlangıçtaki T hücreleri, yardımcı hücreler olarak isimlendirilirler. Bu klon hücreleri antijenin başlangıç stimülasyonu ile çoğalırlar. Uzun süre hayatta kalabilen yardımcı bellek hücrelerine dönüşürler. Böylece ikinci bir uyarıda T hücrelerinin sayısı artar. Bunlar sayıları

artan B bellek hücreleri ile işbirliği yaparlar. Böylece ikinci uyarıda kandaki antikor üretimi daha hızlı gerçekleşir ve birinci uyarıya göre daha yüksek konsantrasyona ulaşır (Ellis, 1988). Bellek hücrelerinin hızlı ve yüksek seviyede reaksiyon kabiliyeti nedeniyle patojen ve aşılarda uygulanmasını takiben dikkate değer artan bir direnç oluşturur (Ellis, 1988).

#### **2.2.2.2. Selüler bağışıklık (Cell mediated immunity, CMI)**

Timustan köken alan T lenfositleri sellüer bağışıklığın hücrelerini oluşturur. T lenfosit popülasyonu T yardımcı klonlarının yanı sıra selüer bağışıklıktan sorumlu klonlara da sahiptir. Bağışıklığın bu bölümü geniş bir sahayı içine alır ve vücudu istila eden mikroorganizmaları fagosite ederek sindirmek suretiyle vücudun spesifik olmayan koruma mekanizmasını oluşturan makrofajların teminini sağlar (Ellis, 1988). Primer antijen stimülasyonunda T lenfosit klonları selüer bağışıklıkta rol alan çeşitli farklı fonksiyonel hücelere dönüşür. Bunlar arasında öldürücü hücreler, baskılayıcı hücreler ve lenfokin üreten hücreler bulunur (Ellis, 1988).

#### **2.2.3. İmmunoglobulinler (Antikorlar)**

İmmunoglobulinler antijenik uyarımlar sonucu vücutta plazma hücreleri tarafından sentezlenen ve homolog antijenle birleşerek spesifik bir reaksiyon verebilen glikoprotein karakterindeki moleküllerdir (Minbay, 1988, Bilgehan, 1993, Müftüoğlu vd., 1993) Protein olmaları nedeniyle immünoglobulinler çok iyi antijenik özelliklere sahiptirler. Kendilerine karşı antikor sentezini uyarırlar ve bunarlarda reaksiyon verirler. Antikorlar çeşitli maddelerle (FITC, izotop, enzim) konjuge edilerek serolojik reaksiyonlarda (FAT, RIA, ELISA) başarı ile kullanılmaktadır (Austin and Austin, 1999; Janeway and Travers, 1996; Kubilay, 1997).

Teleost balıklarda ise bir sınıf immünoglobulin kesin olarak tanımlanmıştır. Bu immünoglobulin memelilerde makroglobulin veya IgM olarak isimlendirilen sınıfa bir çok hususta benzerlik gösterir. Balıklarda antikor; serum, doku sıvıları ve sindirim kanalı, deri ve solungaçlardan salgılanan mukus içinde bulunmuştur.

Balıkların kanlarında çeşitli tipteki antikorların varlığı saptanmıştır. Bunlar arasında komplement, lizozim, properdin, hemolizin, presipitin nötralizan antikorları ve hemaglutininler sayılabilir (Buchman et al.,1992; Fuda et al., 1992; Smith et al., 1993; Williams and Hole, 1995).

### **2.3. Bağışıklık Sistemi Üzerine Etki Eden Faktörler**

Bağışıklık sistemini etkileyen faktörler çevresel faktörler ve stres, beslemenin etkisi ve vücut ağırlığıdır.

Çevresel faktörler ve stres: Stres doğal (mevsim, ısı, tuzluluk oranı, güneş ışığı alma süresi vb.) ve suni (çevre kirlilikleri, el ile tutma vs.) olmak üzere iki bölümde incelenebilir. Stres faktörleri hem doğal hem de spesifik immun sistem üzerinde baskılayıcı etki yapmaktadır. Stres faktörlerine kısa ya da uzun süreli maruz kalınması sonucunda enfeksiyöz hastalıklar ortaya çıkmaktadır (Kav ve Erganis, 2008).

Mevsimsel değişikliklerle birlikte su sıcaklığında artış veya azalış olmaktadır. Bu sıcaklık değişimiyle stres ön plana çıkarak immun sistemi olumsuz olarak etkilenmektedir. Sıcaklığın immun sistemi üzerine yapılan çalışmalarda antikor üretiminin su sıcaklığına bağlı olduğunu ve yüksek sıcaklıklarda antikor üretiminin arttığını; düşük su sıcaklığında ise immun sistemin baskılandığını tespit etmişlerdir (Kav ve Erganis, 2008).

Beslemenin etkisi: Aşılama da, deneysel enfeksiyon da yeterli düzeyde immun yanıtın oluşumu, balığın sağlıklı olmasına bağlıdır. Bu nedenle balığın besin ihtiyacının karşılanması için dengeli bir rasyonun temin edilmesi gerekir (Ellis, 1988).

Vücut ağırlığı: Farklı sıcaklıklarda yetiştirilen balıklarda büyüme oranı farklı olduğu için bağışıklık yaş ile ilgili olmayıp vücut ağırlığına bağlıdır (Kav ve Erganis, 2008).

## 2.4. İmmunostimulantlar

İmmunostimulantlar, organizmanın immün sisteminin uyarılmasını sağlarlar. Tek başına verildiği zaman spesifik olmayan savunma mekanizmasını aktive eden, bakteri ya da aşı ile birlikte verildiğinde ise spesifik immün cevabı yükselttiği kadar spesifik olmayan savunma mekanizmasını da aktive edebilen bir grup biyolojik ve sentetik bileşiklerdir (Düğenci ve Candan, 2003).

Antijenlerden bağımsız bir şekilde nonspesifik savunma reaksiyonlarını uyarmak suretiyle direncin artmasını sağlarlar. Bu tip bileşikler; bakterilere özellikle viral enfeksiyonlara ve kronik enflamasyona karşı vücudun nonspesifik direncini arttırmalarıdır. İmmünostimulantlar başlıca hücresel ve humoral bağışıklık sistemi üzerinde etkili olurken adaptojenler endokrin ve immün sistemler arasında etkilidirler. Yine immünostimulantlar terapötik olduğu kadar profilaktik olarak da etkili olurken, adaptojenler esas olarak organizmanın strese girmesini önlemek amacıyla kullanılmaktadır. Her iki grup bileşiğin ortak özelliği ise optimum etkiyi sağlamaları için düşük dozlarda uygulanmalarıdır. Kültür balıkçılığında immünostimulanların kullanımı ile balıkların çeşitli bakteriyel, viral ve paraziter hastalıklara karşı direnç kazandıkları, larval dönemde fırsatçı patojenler yüzünden meydana gelen mortalitenin azaldığı, antimikrobiyal maddelerin etkilerinde ve büyümede artış görüldüğü ve stresin olumsuz etkilerinin azaldığı bildirilmiştir (Ra et al., 2000; Düğenci ve Candan, 2003).

İmmunostimulant olarak kullanılan pek çok madde bildirilmiştir. Ancak günümüzde bu maddelerin birçoğu zor elde edilmesi, oral olarak uygulanamaması, pahalı olması gibi nedenlerden dolayı kullanılamamaktadır. Bu nedenle elde edilmesi kolay ucuz alternatif ürünlere ihtiyaç vardır (Düğenci ve Candan, 2003).

Fagositoz, tüm hayvanlarda spesifik olmayan savunma sisteminin en önemli parçasıdır. Konak tarafından tanınmayan antijenik karakterdeki tüm partiküller fagositik hücreler tarafından hücre içine alınarak sistemden elimine edilir. Balıklar memeli fagositlerinin respiratory burst aktivitesine benzer bir cevap oluştururlar. Bu mekanizma reaktif oksijen ile fagosite edilen materyalin intraselüler olarak

öldürülmesidir. Respiratory burst' den ilk salınan ürün O<sub>2</sub>' dir, bu nedenle O<sub>2</sub>' nin doğru bir şekilde ölçülmesi respiratory burst'ün gücünü belirlemede önemli bir kriterdir. O<sub>2</sub>'nin ölçülmesinde iki metod kullanılmaktadır; bu metodlardan ferriksitokrom C' nin indirgenmesi metodu ekstraselüler O<sub>2</sub>'ni ortaya çıkarır. Diğer metod ise redoks boya nitroblue tetrazolium (NBT)'un indirgenmesi ile intraselüler O<sub>2</sub>'ni ortaya çıkarır. Fagositoz olayı kemotaksis denilen fagositoz yapan hücrelerin yabancı maddeler tarafından uyarılması ve o bölgeye göçleri ile başlar. Fagositler, mikroorganizmaya tutunarak hücre içine alır ve sindirirler. Mikroorganizmanın içe alındıktan sonra öldürülmesi oksijenli ve oksijensiz olmak üzere iki şekilde gerçekleşmektedir. Fagositoz başladığı zaman, oksidatif burst olarak isimlendirilen, fagositik hücreler tarafından moleküler oksijen tüketimi önemli ölçüde artar. Muramyl dipeptid, lipopolisakkaridler, glukon, kitin, levamisole, FK 565, vitaminler, yağlar, büyüme hormonu ve sitokinler gibi maddelerin balıklarda fagositozu aktive ettiği bildirilmiştir. Plazma toplam protein miktarı, spesifik olmayan savunma mekanizmasının ölçülebilen humoral bileşikleridir (Düğenci ve Candan, 2003).

Tıbbi bitkiler yem katkı maddesi olarak yemlere ilave edilerek kullanılmaktadır. Yem katkı maddesi olarak kullanılan tıbbi bitkilerin immunostimulant etkisi, hastalıklara karşı direnci ve büyüme performansı üzerine etkisiyle ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Çizelge 2.1).

*Allium sativum* ve *Vitex negundo* bitkilerinin immunostimulant etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda *Lobelia rohita* yavrularının yemine ilave edilen bitki ekstraktlarının immunostimulant etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir (Nargis et al., 2011).

*Radix astragalini seu* ve *Radix angelicae sinensis* karışımının *Pseudosciaena crocea*'ların yemine %1 ve 1,5 oranında ilave edilerek nonspesifik bağışıklık ve *V. alginolyticus* karşı direnci üzerine etkilerini araştırmışlar. Araştırma sonucunda bu bitki karışımının hastalıklara karşı direnç ve nonspesifik bağışıklık sistemi üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir (Jian et al., 2002).

*Punica granatum*, *Dalmatian chrysanthemum* *Chrysanthemum cinerariaefolium* ve *Zanthoxylum schinifolium* bitki karışımının *Paralichthys olivaceus* balıklarında yemine (0, 5, 50 ve 100mg/kg oranında yem ilave) nonspesifik bağışıklık ve hastalıklara karşı direnci üzerine etkileri (*Philasterides dicentrarchi*) araştırılmıştır. Araştırma sonucunda 50 ve 100 mg/kg oranında yeme ilave edilen bitki karışımının nonspesifik bağışıklık sistemi ve hastalıklara karşı direnç üzerine etkili olduğunu tespit edilmiştir (Harikrishnan et al., 2012).

Sarımsağın (*Allium sativum*) nil tilapialarında (*Oreochromis niloticus*) büyüme performansı, yaşama oranı, nonspesifik bağışıklık sistemi ve hastalıklara karşı direnci üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda büyüme performansı, nonspesifik bağışıklık sistemi ve hastalıklara karşı direnç üzerine 30g/kg sarımsak ilave edilmiş yemle beslenen nil tilapialarında etkili olduğunu tespit etmişlerdir (Shalaby et al., 2005) .

*Astragalus* bitkisinin nil tilapialarında ve sazanlarda bağışıklık sistemi üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda nil tilapialarında fagositik aktiviteyi arttırdığını, spesifik ve spesifik olmayan bağışıklık sistemi üzerine etkili olduğunu; sazanlarda ise bağışıklık sistemi üzerinde etkili olduğunu ve immunostimulant olarak kullanılabileceğini tespit etmişlerdir (Yin et al., 2004; 2006; Ardo et al., 2008; Cao et al., 2008).

Abdel-Tawwab et al. (2010), yaptıkları çalışmada yeşil çayın (*Camellia sinensis*) nil tilapialarında büyüme ve balık sağlığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yeşil çayın yapraklarını öğütürerek 0,0 (kontrol), 0.125, 0.25, 0.50, 1.0 ve 2.0 g/kg oranında yeme ilave edilmiş ve balıklar 12 hafta boyunca bu yemlerle beslenmişlerdir. Çalışmada yeşil çayın büyüme destekleyici etkileri gözlenmiş ve optimum büyüme ve yem kullanımının 0.5 g/kg oranında yeşil çay ilave edilmiş yemle beslenen balıklarda artış gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 2.1. Farklı bitkilerin balıklarda, kabuklularda hastalıklara karşı direnç ve immunostimulant etkisi

Bitki	Bölüm	Çözücü	Konsantrasyon	İlave şekli	Süre	Tür	Ağırlık (g)	Patojen	Doz	Arttırdığı parametreler	Kaynak
<i>E. alba</i>	Yaprak	Su	%0.01, 0.1, 1	Yeme	3 hafta	<i>O. mossambicus</i>	25-50	<i>A. hydrophila</i>	1×10 <sup>8</sup> cfu	Lizozim	Radu et. al., 2003
<i>A. aspera</i>	Tohum	-	%0.01, 0.1, 0.5	Yeme	4 hafta	<i>L. rohita</i>	3	<i>A. hydrophila</i>	1×10 <sup>6</sup> cfu	Bakterisidal, Lizozim	Rao et.al., 2006
<i>A. sativum</i>	Ekstrakt	-	0.05, 0.1, 0.5, 1.0 gr	Yeme	14 gün	<i>O. mykiss</i>	15	<i>A. hydrophila</i>	3×10 <sup>7</sup> cfu	Fagositoz, Antikor, Lizozim	Nya and Austin, 2009
<i>A. sativum</i>	-	-	%0.1, 0.5, 1.0	Yeme	14 gün	<i>L. rohita</i>	10	<i>A. hydrophila</i>	1,8×10 <sup>6</sup> cfu	Fagositoz, Lizozim	Sahu et al., 2007
<i>A. vera</i>	Yaprak	-	%0.1, 0.5	Yeme	4 hafta	<i>S. schlegeli</i>	25	<i>V. alginolyticus</i>	-	Lizozim	Kim et. al., 1999
<i>C. kanehirae</i>	Yaprak	Su	%0.24, 0.80	-	10 gün	<i>L. vannamei</i>	10	<i>V. alginolyticus</i>	1×10 <sup>6</sup> cfu	Fagositoz	Yeh. and Chen, 2009
<i>C. kanehirae</i>	Yaprak	Su	0,5-1,2 mg	Yeme	96 saat	<i>L. vannamei</i>	10	<i>V. alginolyticus</i>	1,8×10 <sup>6</sup> cfu	Fagositoz	Yeh. et. al., 2009a 2009b
<i>C. venum</i>	Yaprak	Su	%0.1, 0.2, 0.3, 0.4	Yeme	2 hafta	<i>O. niloticus</i>	30	<i>S. iniae</i>	6.84×10 <sup>3</sup> cfu	<i>S. iniae</i> karşı etkili	Rattanachaikunsopon and Phumkachom, 2010
<i>E. senticosus</i>	Meyve	-	%3, 7	Yeme	8 hafta	<i>P. olivaceus</i>	60	<i>E. trada, V. anguillarum</i>	-	Fagositoz, NBT, Lizozim	Won et al., 2008
<i>L. nobilis</i>	-	-	%0.5, 1	-	21 gün	<i>O. mykiss</i>	89	-	-	Fagositoz, Lizozim	Bilen and Bulut, 2010
<i>M. indica</i>	-	-	1, 5, 10 g	Yeme	60 gün	<i>L. rohita</i>	10	<i>A. hydrophila</i>	1×10 <sup>7</sup> cfu	Bakterisidal	Sahu et al., 2007
<i>N. arbortristis</i>	Tohum	Kloroform	%0.01, 0.1, 1	Yeme	3 hafta	<i>O. mossambicus</i>	-	<i>A. hydrophila</i>	1×10 <sup>8</sup> cfu	Lizozim	Kirubakaran et al., 2010
<i>V. album</i>	Yaprak, Tohum, Meyve	Su	0.1, 0.5, 1.0	Yeme	14 gün	<i>A. japonica</i>	200	<i>A. hydrophila</i>	3×10 <sup>6</sup> cfu	Fagositoz, Lizozim	Yin et al., 2008
<i>W. somnifera</i>	Yaprak	-	%1, 2, 3	Yeme	56 gün	<i>L. rohita</i>	18	<i>A. hydrophila</i>	-	Fagositoz, NBT	Sharma et al., 2010



## **2.5. Ülkemizde Bulunan Tıbbi Bitki Türleri**

Bitkiler, besin ve enerji sağlama yanında, başta gıda olmak üzere; ilaç, kimya, kozmetik, boya, meşrubat, zirai mücadele vb. birçok sanayi kolunda kullanılmaktadır.

Günümüzde, dünyada tedavi amacıyla kullanılan tıbbi bitki sayısı 20.000 civarında olup, bunun 4.000'i yaygın olarak kullanılmaktadır. Avrupa'da ticareti yapılan tıbbi bitki sayısı ise 2.000 civarındadır. Türkiye ise, bitki florası ve tıbbi bitki sayısı yönünden oldukça zengin potansiyele sahiptir. Anadolu, bitki çeşitliliği yönünden dünyanın en zengin bölgelerinden biridir. Bu nedenle Türkiye'de bilinen bitki türü sayısı 12.054 olmasına karşın, tüm Avrupa kıtasında bu sayı yaklaşık 12.000 civarındadır. Anadolu sadece bitkisel zenginlik yönüyle değil, aynı zamanda bünyesinde barındırdığı endemik bitki tür sayısı bakımından da dikkat çekmektedir. Örneğin tüm Avrupa kıtasında toplam endemik bitki tür sayısı 2.400 civarında olmasına rağmen, bu sayı Türkiye'de 3.905 adettir. Mevcut endemik bitki türlerinin önemli bir kısmı da Akdeniz Bölgesi, özellikle Batı Akdeniz Bölgesinde bulunmaktadır. Batı Akdeniz Bölgesi içerisinde de Antalya'nın özel bir konumu mevcuttur. Batı Akdeniz Bölgesi'nde bulunan, 750 endemik türün, 500 tanesi Antalya'da yayılış göstermektedir. Bu türlerden 200 tanesi ise, Antalya'ya özgü endemik tür olarak geçmektedir. Antalya bu açıdan ülkemizin en çok endemik bitki türüne sahip ili olma özelliğini taşımaktadır (Başer, 1997; Lange, 2006; Bayramoğlu vd., 2009; Bayram vd., 2010).

## **2.6. Türkiye'de Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretimi ve Ticareti**

Ülkemizde doğadan toplanarak ithalatı ve ihracatı yapılan 347 tür bulunmakta ve bunların %30'unun ihracatı yapılmaktadır. Türkiye, tıbbi ve aromatik bitki ihracatı yapan ülkeler arasında %5'lik pay ile 12. sırada yer almaktadır. Yapılan ihracatın çok önemli bir kısmını işlenmemiş tıbbi ve aromatik bitkiler oluşturmaktadır. Türkiye'nin ihracatında önemli olan 16 bitkinin ihracat değeri; 2001 yılında 52 milyon dolar civarında iken, 2008 yılında bu rakam 90.6 milyon dolar seviyesine ulaşmıştır. 2008 yılında yapılan ihracatın değer olarak; %47'si kekik, %22'si defne yaprağı, %10'u anason, %7.5'i kimyon, %4.2'si rezene ve %8.3 diğer tıbbi

bitkilerden elde edilmiştir (Özhatay ve Koyuncu,1998; Özgüven vd., 2005) (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.2. Türkiye'nin ihracat yaptığı tıbbi ve aromatik bitkiler  
(Miktar: Ton, Değer: 1000 \$) (Bayram vd., 2010)

Ürünler	2004		2005		2006		2007		2008	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer	Miktar	Değer
Kekik	9.777	16.733	10.425	17.883	12.202	22.608	11.308	39.494	9.683	42.879
Defne	6.409	12.633	5.558	11.839	7.262	17.336	7.519	20.301	6.933	20.007
Adaçayı	1.651	4.173	1.689	4.695	1.710	4.594	1.530	4.480	1.862	6.641
Anason	3.802	5.777	2.259	4.620	2.593	4.978	2.003	4.704	2.658	9.350
Kimyon	6.575	8.469	7.211	10.730	4.913	7.753	4.210	9.231	2.367	6.832
Meyan kökü	522	488	381	415	418	482	249	266	227	431
Zencefil	2	13	1	9	2	11	3	15	3	18
Çörekotu	69	114	45	89	37	90	45	163	38	139
Safran	0.69	7	0.35	2	3	11	15	48	2	36
Nane	31	52	49	104	1.088	2.764	153	505	257	797
Biberiye	453	856	505	1478	576	1.152	432	1.019	573	1.588
İhlamur	176	782	253	1.221	177	1.475	80	1.116	121	1.392

2004-2008 yılları arasında ortalama 36.126 ton tıbbi bitki dış satımına karşılık 80.388 dolar döviz girdisi elde edilmiştir. Birçok tıbbi ve aromatik bitkinin dış satımını yapan Türkiye, aynı zamanda bazı bitki türlerinin dış alımını da yapmaktadır. Ülkemiz 2000-2003 yılları arasında toplam 5.535 ton bitki ithal etmiş ve 6.228.000 dolar döviz yurt dışına çıkmıştır). 2004-2008 yıllarını kapsayan beş yıllık dönemde ise 5.918 ton dış alım miktarına karşılık 7.502.800 dolar ödeme yapılmıştır (Çizelge 2.2) (Bayramoğlu vd., 2009; Bayram vd., 2010).

Türkiye dünya genelinde yaklaşık 100 ülkeye tıbbi ve aromatik bitki ihracatı gerçekleştirmektedir. İhracatın önemli bir kısmını Kuzey Amerika, Avrupa Birliği, Latin Amerika, Uzak Doğu ve Kuzey Afrika ülkelerine yapmaktadır. Bu ülkelerden ABD, Almanya, Vietnam, Hollanda, Polonya, Brezilya, Kanada, İtalya, Belçika, Yunanistan, Fransa ve Japonya listenin başında yer almaktadırlar (Binici, 2002).

Yıllara göre değişmekle birlikte, adaçayı, anason, kekik, keçiboynuzu, biberiye ve rezene gibi tıbbi ve aromatik bitkiler gerek iç pazar gerekse dış pazar için organik olarak üretilmektedir (Bayramoğlu vd., 2009; Bayram vd., 2010).

Türkiye’ de organik tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi 2008 yılı için incelendiğinde, 1.682.41 ton ile kekik, 1.243.39 ton ile rezene ve 500.67 ton ile biberiye öne çıkmaktadır (Çizelge 2.2) (Bayramoğlu vd., 2009).

Çizelge 2.3. Türkiye’de bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin organik üretimi (ton)  
(Bayram vd., 2010)

Bitkiler	2005	2006	2007	2008
Kekik	1912.22	2876.20	1623.58	1982.40
Gül	304.54	283.41	449.99	347.17
Adaçayı	581.22	1060.45	476.47	404.91
Anason	287.34	345.42	382.14	409.14
Kimyon	214.68	918.70	328.91	881.00
Melisa	45.74	136.15	76.05	26.45
Kantaron	116.12	60.10	60.55	0.60
Ebegümeçi	101.19	102.15	0.79	103.47
Isırgan otu	173.45	257.80	103.25	77.71
Mersin	530.05	350.06	105.99	304.56
Biberiye	411.81	332.37	558.94	500.67

Ülkemizde yirmiye yakın ilde tıbbi ve aromatik bitkiler organik olarak üretilmektedir. Antalya, Aydın, Çanakkale, Kütahya, Mersin, Muğla ve Yalova illeri bitki çeşitliliği bakımından ilk sıralarda yer alırken, Adana biberiye, Antalya ve Aydın kekik, Afyon anason ve kimyon, Denizli kapari, Isparta gül ve kekik, Manisa kapari, Muğla adaçayı üretiminde öne çıkmaktadırlar (Bayramoğlu vd., 2009; Tarakçıoğlu ve Koç, 2005; Bayram vd., 2010).

## 2.7. Tıbbi Bitkilerin Kimyasal Bileşenleri ve Antimikrobiyal Etkileri

Tıbbi bitki türleri farklı kimyasal bileşenleri ile mikroorganizmalar da (bakteri, mantar, virüs) büyümeyi durdurucu ve öldürücü etkiye sahiptir (Çizelge 2.3).

Çizelge 2.4. Tıbbi bitkilerin kimyasal bileşenleri ve antimikrobiyal özellikleri

Yerel Adı	Bilimsel Adı	Bileşik	Sınıf	Aktivitesi	Toksitite Değeri	Kaynak
Yaban Mersini	<i>Vaccinium</i> spp	Fruktoz	Monosakkarit	<i>E. coli</i>	-	Ofek et al.,1996

Çizelge 2.4. (devam)

Kızılçık	<i>Vaccinium</i> sp.	Fruktoz	Monosakkarit	Bakteri	-	Ofek et al.,1991
Echinacea	<i>Echinaceae angustifolia</i>	-	-	Genel	-	Navarro et al., 1996
Sarımsak	<i>Allium sativum</i>	Allicin, Ajoene	Sülfoksit Sülfatlanmış Terpenoidler	Genel	0,5	Yoshida, et al., 1987
Yeşil Çay	<i>Camellia sinensis</i>	Catechin	Flavonoid	Genel, Virüs, <i>Vibrio</i>	2.0	Vijaya et al., 1995
Meyan Kökü	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Glabrol	Fenolik Alkol	<i>S. Aureus</i> , <i>M. Tuberculosis</i>	2.0	Watanbe et al., 1996
Kekik	<i>Thymus vulgaris</i>	Karvakrol Timol	Terpenoid	Virüs, Bakteri, Mantar	2,0	Görmez, 2012
Kırmızı Biber	<i>Capsicum annum</i>	Capsaicin	Terpenoid	Bakteri	2.0	Cichewicz et al., 1996
Melisa	<i>Melissa officinalis</i>	Tannins	Polyphenols	Virüs	-	Wild, 1994
Meyan kökü	<i>Glycyrrhiza rhiza</i>	Glycyrrhizin	Flavonoid	Anti-HIV	-	Watanbe et al., 1996

Nane, kimyon, rezene ve defne bitkilerinin antimikrobiyal etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda bu bitkilerin *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis* gibi bakterilerin gelişimini engellediğini tespit etmişlerdir (Akgül vd., 1989; Mau et al, 2001; Alzoreky and Nakahara, 2003).

Mersin yapraklarından (*Myrtus communis* sssp. *communis*) elde edilen ekstraktın antimikrobiyal etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak mersin ekstraktı *B. megaterium* *B. subtilis*, *B. brevis*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *L. monocytogenes* bakterilerin gelişmesini inhibe ettiği ayrıca *C. albicans* ve *S. cerevisiae*' ya karşı antifungal etkisinin olduğu da tespit edilmiştir (İlçim vd., 1998).

Yeşil çay, biber, havuç, ıspanak, sarımsak, tarçın, fesleğen, zencefil gibi bitkilerin antimikrobiyal aktiviteleri incelenmiştir. Yeşil çay ekstraktının %60, biber, havuç ve ıspanak ekstraktlarının ise %40-60 oranında antimutajenik etkiye sahip olduklarını

tespit etmişlerdir (Bunkova et al., 2005). Sarmısak, tarçın, fesleğen ve zencefil gibi bitkilerin antimikrobiyal özellikler gösterdikleri sonucuna varmışlardır (Elgayyar et al., 2001).

*Salvia aucheri* var. *aucheri* bitkisinden elde edilen ekstraktın antimikrobiyal etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda kullanılan bitki ekstraktının *P. vulgaris*, *S. aureus*, *B.subtilis* bakterileri üzerine antimikrobiyal etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Dığrak vd., 1999).

*Salvia ceratophylla*, *Salvia candidissima*, *Salvia pilifera*, olmak üzere toplam 3 tür bitkinin metanol, kloroform, aseton, hekzan, etil asetat ile elde edilen ekstraktlarının antimikrobiyal etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, çalışmada kullanılan bitki ekstraktlarının test bakterileri üzerine farklı oranda antimikrobiyal etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Özellikle, *Salvia pilifera*'nın kloroform ekstraktı, *Micrococcus luteus*'un gelişmesini en fazla inhibe ettiği tespit edilmiştir (Bulduruç vd., 2007).

### **2.7.1. *Echinacea* spp. (Ekinezya)**

Takım: Asterales

Familya: Asteraceae

Cins: *Echinacea*

Tür: *E. angustifolia*, *E. pallida*, *E. purpurea*

*Echinacea* spp. türleri Kuzey Amerika'nın endemik bitkileridir (Gabor et al., 2010). *Echinacea* cinsi taksonomik incelemeye göre 4 tür içermektedir. *Echinacea* spp. türlerinden tıbbi olarak değerlendirilen türler *E. angustifolia*, *E. pallida*, *E. purpurea*'dır (Gabor et al., 2010). *Echinacea* spp. türleri, dik gövdeleri ile çok yıllık otsu bitkilerdir. Alt yapraklar saplı üst yapraklar genellikle doğrudan gövdeye tutunmuştur. Yapraklar oval mızrak şekilli bazen dişli, bazen tüylü, 3-5 damarlıdır. Çiçeğin merkezi ışınsal çiçekler tarafından çevrelenmiş koni baslıdır. Işınsı çiçekler pembe, beyaz, sarı, mor ve genellikle kırmızıdır (Çalışkan ve Odabaşı, 2011).

### 2.7.1.1. *Echinacea* spp.'nin İçeriği ve Kimyasal Yapısı

ABD Merkezli Connecticut üniversitesinde yapılan çalışmalarda elde edilen verilere göre *Echinacea* spp. tıbbi bitkisinde 14 çeşit etken madde tespit edilmiştir. Bu 14 çeşit etken madde *Echinacea* spp. türlerine göre farklılık gösterebilmektedir. Ancak yapılan detaylı çalışmalar sonucunda özellikle değişik yapıdaki polisakkaritlerin, alkilamidler ve cichoric asit in *Echinacea* spp.' de bulunan en önemli etken maddeler olduğu anlaşılmıştır. Bu üç etken madde *Echinacea* spp.'nin tıbbi bitki olarak değerini artırmaktadır. Caftaric ve cichoric asit *Echinacea* spp. bitkisinin iki bilinen fenol bileşikleridir. Bu bileşikler *Echinacea* spp.' nin daha çok kök kısmında bulunm aktadır (Gabor et al., 2010; Çalışkan ve Odabaşı, 2011).

*Echinacea* spp. içerisinde, echinacaside, polisakkaritler, poliasetilenler, glikoproteinler, kafeik asit türevleri, triglikosid, betain, seskiterpenler ve karyofilen ile demir bakır mineralleri, protein, yağ asiti, alkamides, uçucu yağlar, ve flavonoidler, A-C-E vitaminleri bulunmaktadır (Çalışkan ve Odabaşı, 2011).

Bağışıklık sistemini uyaran en önemli maddesi, T hücreleri üretim ve etkinliğini arttıran polisakkaritlerdir. Polisakkaritler doku yenileme hızını arttırdığı ve iltihapları azalttığı bilinmektedir. Ekinakosid ise bir kafeik asit glikosidi olduğundan, yağda çözünen alkilamidlerle beraber bağışıklık sisteminin güçlendirilmesine katkıda bulunur. En çok kullanılan *Echinacea* spp. türlerinin kök ve bitki olarak kimyasal yapısı şöyledir (Çizelge 2.6) (Gabor et al., 2010, Çalışkan ve Odabaşı, 2011).

Çizelge 2.5. *Echinacea* spp. türlerinin kök ve bitki olarak kimyasal yapısı (Çalışkan ve Odabaşı, 2011)

	<i>Echinacea angustifolia</i>	<i>Echinacea pallida</i>	<i>Echinacea purpurea</i>
Bitki içeriği ve toprak üstü kısmı	Kafeik asit türevleri (Cichoriic, Chlorogenic ve İsochlorogenic asit, Verbascoside, Echinacaside)	Kafeik asit türevleri (Cichoriic, Caftaric İsochlorogenic ve Chlorogenic asit, Echinacaside)	Kafeik asit türevleri (Cichoriic, Caftaric, ve Chlorogenic asit)

Çizelge 2.5. (devamı)

Bitki içeriği ve toprak üstü kısmı	Flavonoitler	Flavonoitler	Flavonoitler
	Alkilamidler (izobutilamidler)	Alkilamidler (izobutilamidler)	Alkilamidler (izobutilamidler)
	Polisakkaritler	-	Polisakkaritler
	Uçucu yağ (%<0,1)	Uçucu yağ (%<0,1)	Uçucu yağ (% 0,08-0,32)
Kök içeriği	Kafeik asit türevleri (Echinacoside, Chlorogenic ve Isochlorogenic asit, Cynarin)	Kafeik asit türevleri (Echinacoside, Isochlorogenic ve Chlorogenic asit, 6-O Caffeoylechinacoside, asit)	Kafeik asit türevleri (Cichoric, Caftaric, ve Chlorogenic asit)
	Polisakkaritler	Polisakkaritler	Polisakkaritler
	-	-	Pirolizidin alkaloidleri
	-	Poliasetilenler	-
	Glikoproteinler	Glikoproteinler	Glikoproteinler
	Alkilamidler (izobutilamidler)	-	Alkilamidler (izobutilamidler)
Uçucu yağ (%<0,1)	Uçucu yağ (% 0,2-2,0)	Uçucu yağ (% 0,2)	

### 2.7.1.2. *Echinacea* spp.'nin tıbbi etkileri

*Echinacea* spp. türleri immunostimulant, antibakteriyel, antiviral, antifungal, antikanser etkilere sahiptir. Bu etkilerden sorumlu bileşiklerin polisakkaritler, glikoproteinler, alkilamidler ve kafeik asit türevleri (cichoric asit ve echinacoside) olduğu düşünülmektedir. *Echinacea* spp. kanser hücrelerini ve bağışıklık sistemi hücrelerinin aktivitesini uyardığından iyi bir antioksidandır. Özellikle soğuk algınlığı vakalarında, grip nezle gibi viral hastalıklarda, üst solunum yolları hastalıklarında, vücudun savunma sisteminin güçlendirilmesinde, iltihaplı hastalıklarda yılan, akrep vb. böcek sokmalarında etkili olan bir bitki türüdür. *Echinacea* spp. toksik etkisi olmadığı hayvanlar üzerinde tespit edilmiştir. İn vitro testlerde ise karsinogen veya mutajen etkisi görülmemiştir (Gabor vd., 2010; Çalışkan ve Odabaşı, 2011).

### 2.7.2. *Vaccinium* spp. (Yaban Mersini)

Takım: Ericales

Familya: Ericaceae

Cins: *Vaccinium*

Tür: *Vaccinium myrtillus*

Yaban Mersini tatlı ve ekşi arasında mayhoş tadında, kalorisi düşük, antioksidan etkili, tıbbi bitkiler sınıfında olan ılıman iklimlere adapte olmuş üzüksü puslu veya parlak mavi renkli olan meyve türüdür (Türkben vd., 2005).

Özellikle Kuzey Yarımkürenin serin ve dağlık bölgelerinde yetişen birçok yaban mersini türü vardır. Yaban mersini, Kuzey Avrupa, Amerika'da ve Türkiye'de, Karadeniz Bölgesi bölgesinin rakımca yüksek olan fundalık ve ormanlık bölgelerinde yetişebilmektedir (Türkben vd., 2005). Türkiye'de Yaban Mersini Ardahan'da Mosi, Rize'de Likapa, Trabzon'da Ligarba, Karakavuz'da Çalıçileği, Rize Pazar ilçesinde Kaskanaka, Rize Ardeşen ilçesinde Çera (Çela), Artvin'de Morsvi, Mahabak, Mesi; Giresun'da Çalı Çiçeği, Ordu'da Cırtlık Çileği olarak yöresel adlarıyla tanınmaktadır (Türkben vd., 2005).

Yaban Mersini, genelde Mayıs ayında çiçek açan, 4 metre ile 10 cm arasında değişen boyutlarda yetişen, meyvesinin dışında mat (içeriğindeki yüksek tanenleşmeden dolayı) bir görüntü olan bir bitkidir (Türkben vd., 2005).

#### 2.7.2.1. *Vaccinium* spp.'nin içeriği ve kimyasal yapısı

Yaban mersini güçlü bir antioksidan olan tıbbi bir bitkidir. Yaban mersinin Kimyasal içeriğinde; antosiyanidinler, tanenler, alkaloidler (myrtine, epimyrtine), fenolik asitler, glikozitler mevcuttur (Türkben vd., 2005).

Yaban mersini içindeki fitokimyasallar ise şunlardır: hidrokisinnamik asit (kafeik asitler, ferulik asitler, kumarik asitler), antosiyaninler(malvidins, delphinidins, pelargonidins, cyanidins, peonidins), hidrokisibenzoik asitler (kumarik asitler, gallik asit,



procatechuic asit), flavonollar (kaempferol, quercetin, myricetin)'dır (Türkben vd., 2005).

### **2.7.2.2. *Vaccinium spp.*'nin tıbbi etkileri**

Yaban mersini antioksidan bir bitkidir. Yaban mersini içindeki maddelerden özellikle meyveye mavi renk veren antosiyaninler, polifenol antioksidan aktiviteye katkı sağlamaktadır. Tüm taze meyvelere göre yüksek antioksidan kapasitesi olan Yaban mersini, antioksidanlar antosiyanin gibi C vitamini, E vitamini, A vitamini, bakır (çok etkili bir bağışıklık oluşturucu ve anti-bakteriyel), selenyum, çinko, demir (kandaki hemogloblin ve oksijen konsantrasyonu yükselterek bağışıklığı geliştirir) gibi maddelerle bağışıklık sistemini korur, özellikle bakteriyel ve viral enfeksiyonları önler (Türkben vd., 2005).

### **2.7.3. *Salvia spp.* (Adaçayı)**

Takım: Lamiales

Familya: Lamiaceae

Cins: *Salvia*

Tür: *Salvia officinalis*, *Salvia sclarea*

Adaçayı, ayı kulağı, misk adaçayı, diş otu yöresel isimleriyle bilinen 30-70 cm boyunda ve menekşe renkli çiçekleri olan bir bitkidir. Karşılıklı olan beyaz keçeli yaprakları gümüş gibi parıldar ve acımtırak, ıtırlı bir koku yayarlar. Adaçayının bugüne kadar 500 türü tespit edilmiştir. Bu türler tropik ve subtropik bölgelerde dağınık olarak bulunurlar. Ülkemizde ise yaklaşık 90 kadar *Salvia* türü bilinmektedir. Adaçayları bir ya da çok yıllık, çoğunlukla güzel kokulu, çalı görünüşünde ve tüylü bitkilerdir. Ülkemizde Akdeniz ve Ege bölgelerinde; dağlarda, steplerde, tarım arazileri civarında ve ormanlık sahalarda yetişmektedir (Bayram ve Sönmez, 2006; Baydar, 2005; Erken vd., 2007).

### 2.7.3.1. *Salvia spp.*'nin içeriği ve kimyasal yapısı

Adaçayı içeriğinde eterli uçucu yağlar, Thujon, Cineole, Linalol, Borneol, Salven, carnosol asiti, cirsimaritin, Pinen ve kafur; tanenler, triterpenoitler, flavonlar; Östojen benzeri maddeler; reçineli bileşikleri içermektedir (Bayram ve Sönmez, 2006; Erken vd., 2007).

### 2.7.3.2. *Salvia spp.*'nin tıbbi etkileri

Adaçayı, boğaz ağrıları ve iltihaplarına karşı etkili olduğu gibi, dezenfektan, antiseptik olarak da etkilidir. Yatıştırıcı, idrar söktürücü, terletici, dinlendirici özellikleri de vardır. Adaçayı yapısındaki karnosol, karnosik asit ve rosmanol gibi fenolik bileşenlerden dolayı antioksidan etkiye sahiptir (Baydar,2005).

### 2.7.4. *Glycyrrhize spp.* (Meyan Kökü)

Takım: Fabales (Baklagiller)

Familya: Fabaceae

Cins: *Glycyrrhiza*

Tür: *G. glabra* *G. asymmetrica*, *G. Iconica*

Biyam, boyam, piyam, tatlıkök meyan kökünün yöresel adlarıdır. Drog adı ise *Liquirrhizae radix* / kök' dür. Sonbahar sonuna doğru kökler sökülür, yıkanarak iyice temizlenir, genellikle kabuğu soyulur ve güneşte kurutulur. Daha sonra ince kıyılır ve hava almayan kaplarda saklanır. Meyan kökü, Rusya, İspanya, İran ve Hindistan'da yetiştirilmektedir. Haziran-Temmuz ayları arasında sarı-mavi veya kahverengi çiçekler açan, 0,4-2 m yüksekliğinde, çalı benzeri bitkilere "meyan" denir. Yaprakları parçalıdır, yaprakçıklar 4-7 çiftlidir. Çiçekleri başak şeklindedir. Taç ve çanak yaprakları iki dudaklıdır, üst dudak iki kısa dişli, alttaki üçü uzun dişlidir. Meyan bitkisinin 6 türü Türkiye'de yetişmektedir. Bunlar *G. asymmetrica*, *G. iconica*, *G.*

*aspera*, *G. flavescens*, *G. echinata* ve *G. glabra*' dır. Daha çok Güney, Orta ve Doğu Anadolu'da yaygınlık göstermektedir (Akan ve Balos, 2008).

#### **2.7.4.1. *Glycyrrhize* spp.'nin içeriği ve kimyasal yapısı**

Bileşiminde Glycyrrhizin, steroller ve çok sayıda flavon (Liquiritin, liquiritigenin vs) içerir. Bileşiminde nişasta, şekerler, zank, rezin, glisirrizin, glisirutenik asit, deglisirine vardır. Meyan kökü bitkisinin köklerinde bulunan glisirrizin maddesi en etkili bileşendir ve miktarı bölgeden bölgeye değişir (Akan ve Balos, 2008).

#### **2.7.4.2. *Glycyrrhize* spp.'nin tıbbi etkileri**

Meyan kökü antiseptik bir bitkidir. Magnezyum ve silisyum kaynağıdır. Ayrıca, bronşiyal hastalıklara karşı da etkili antimikrobiyal özellikte olan bir bitkidir. Tıpta mide ülseri, mide mukoza iltihabına ve kabızlığa karşı kullanılır. Anti-ülser ilaçların yapımında kullanılmaktadır. Meyan kökü, ateş düşürücü özelliğinin yanı sıra, karaciğerin toksik maddeleri süzmesinde de yardımcı olur (Akan ve Balos, 2008).

### **3.MATERYAL VE YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Araştırmada kullanılan balıkların temini ve araştırmanın uygulama yeri**

Araştırmada kullanılmak üzere ortalama ağırlıkları 15-17 gr ağırlığında 1350 adet gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), Aksu Mehmet Süreyya Demiraslan Meslek Yüksekokulu balık üretim biriminden temin edilerek SDÜ Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Yetiştiricilik Ünitesine taşınmıştır.

Araştırmada balıklar içerisinde 300 lt su bulunan 3 adet ve 900 lt su bulunan 3 bölmeli 8 adet uzun fiberglas tanka yerleştirilmiştir. Araştırmaya başlamadan önce rastgele seçilen 15 adet balık mikrobiyolojik yönden (bakteri, mantar, parazit) incelenmiş ve herhangi bir enfeksiyon taşımadığı görülmüştür.

##### **3.1.2. Araştırmada kullanılan su kaynağı ve suyun kalitesi**

Araştırmada kullanılan artezyen suyunun debisi 12 lt/dk, tanklardaki suyun ortalama sıcaklığı  $12\pm 2$  °C, pH' sı 7,3 ve suda çözülmüş oksijen miktarı 7,4 mg/lt olarak ölçülmüştür.

##### **3.1.3. Bitki örneklerinin temini ve teşhisi**

Araştırmada meyan kökü (*Glycyrrhize glabra*), yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), ekinezya (*Echinacea angustifolia*) ve adaçayı (*Salvia officinalis*) olmak üzere 4 adet bitki türü kullanılmıştır. Bu bitki türleri aktardan temin edilmiş ve Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü' nde tanımlanmıştır.

##### **3.1.3.1.Meyan kökü (*Glycyrrhize glabra*)**

*Glycyrrhize glabra* türü biyam, boyam, piyan, tatlıkök yöresel adlarıyla bilinmektedir. Bileşiminde nişasta, şekerler, zamk, rezin, glisirizin vardır. Antimikrobiyal ve antiseptik özellikleri vardır (Akan ve Balos, 2008).



Şekil 3.1. Meyan kökü (*Glycyrrhize glabra*)

### 3.1.3.2. Yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*)

Mayıs ayında çiçek açan, antioksidan bir bitki türüdür. Yaban mersininin kimyasal içeriğinde antosiyanidinler, tanenler, alkaloidler (myrtine, epimyrtime), fenolik asitler, glikozitler mevcuttur (Türkben vd., 2005).



Şekil 3.2. Yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*)

### 3.1.3.3. Ekinezya (*Echinacea angustifolia*)

Türkçe adları Ekinezya, Erguvani kirpibaşı, kirpibaşı, kirpiotu' dur. Ekinezya içerisinde, echinacaside, polisakkaritler, poliasetlenler, glikoproteinler, kafeik asit türevleri, triglikosid, betain, seskiterpenler ve karyofilen ile demir bakır mineralleri, protein, yağ asiti, alkamides, uçucu yağlar, flavonoidler ve A, C, E vitaminleri bulunur (Çalışkan ve Odabaşı, 2011).



Şekil 3.3. Ekinezya (*Echinacea angustifolia*)

#### 3.1.3.4. Adaçayı (*Salvia officinalis*)

Ada çayı (*Salvia*), diş otu veya meryemiye olarak da bilinir. Bütün Avrupa ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de çokça yetişir. Bitki 120 cm yüksekliğe kadar erişebilen çalimsı görünüşte ve çok yıllık olup, dalları beyaz renkli tüylerle kaplıdır. Yapraklar saplı, grimsi yeşil renkli, esas yaprakların yanında bir veya iki tarafı az veya çok gelişmiş yan yaprakçık bulunmaktadır. Bitki yaprakları çiçeklenme öncesi, Mayıs-haziran aylarında toplanır. Eterli uçucu yağlar, %30 Thujon, %5 Cineol, Linalol, Borneol, Salven, Pinen ve kafur, tanenler, triterpenoitler, flavonlar, Östojen benzeri maddeler, reçineli bileşikleri içerir (Baydar, 2005).



Şekil 3.4. Adaçayı (*Salvia officinalis*)

#### **3.1.4. Araştırmada kullanılan yem**

Deneme balıkları adaptasyon süresince ticari alabalık pelet yemiyle günde iki kez doyuncaya kadar beslenmiştir.

#### **3.1.5. Araştırmada 46. günde deneysel enfeksiyon amacıyla kullanılan *Vibrio anguillarum* suşu**

Araştırmada 46. günde deneysel enfeksiyon uygulaması için kullanılan *Vibrio anguillarum* suşu Fethiye bölgesinde yetiştirilen gökkuşağı alabalıklarından izole edilmiştir. Suş Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Balık Hastalıkları Anabilim Dalı'ndan temin edilmiştir.

#### **3.1.6. *Vibrio anguillarum* patojenin hazırlandığı yer ve deneysel enfeksiyon uygulama yeri**

Deneysel enfeksiyon uygulaması için hazırlanan patojen Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi mikrobiyoloji laboratuvarında hazırlanmıştır. Deneysel enfeksiyon uygulaması Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Balık Hastalıkları Ünitesinde yürütölmüştür.

### **3.2. Yöntem**

Araştırmada kullanılan bitki türleri gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) spesifik olmayan bağışıklık sistemi ve büyüme performansı üzerine etkisinin belirlenmesi için ortalama ağırlıkları 15-17 gr arası olan 1350 adet ((50×3)×9=1350 adet) gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) fiberglas tanklara ve akan su sistemi konulmuştur. Ayrıca tanklardaki yem artıkları su kalitesinin bozulmaması için sifon yardımıyla ortamdan uzaklaştırılmıştır. Büyüme performansı için 20 günde bir balıkların boyları ve ağırlıkları ölçölmüştür. Spesifik olmayan bağışıklık sisteminin belirlenmesi için de 20 günde bir balıklardan kan örneği alınmıştır.

### **3.2.1. Bitki türlerinin yeme ilave edilmesi**

Araştırmada kullanılan bitki türlerinin (meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra*), yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), ekinezya (*Echinacea angustifolia*) ve adaçayı (*Salvia officinalis*)) yaprakları ve meyveleri kurutulduktan sonra mikser yardımıyla toz haline getirilmiştir. Toz haline getirilen bitki türleri % 1 (1000gr yeme 10 gr bitki) ve % 0,1 (1000gr yeme 1 gr bitki) oranlarında Değirmende öğütülerek un kıvamına getirilen ticari alabalık yeminin ilave edilerek yem makinesiyle şekil verilmiştir. Gökkuşığı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*) elde edilen yemle vücut ağırlıklarının % 2'si oranında 45 gün süreyle beslenmiştir. Kontrol grubu da ticari alabalık yemiyle vücut ağırlığının % 2'si oranında beslenmiştir.

### **3.2.2. Araştırmada kullanılan bitki türlerinin gökkuşığı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) spesifik olmayan bağışıklık sistemi üzerine etkisinin belirlenmesi**

#### **3.2.2.1. Balıklardan kan alımı**

Gökkuşığı alabalıkları Quinaldine ile anestezi edildikten sonra kuyrukları kesilerek kaudal venalarından kan alınmıştır.

#### **3.2.2.2. NBT-pozitif hücrelerin sayımı**

NBT-pozitif hücrelerin sayımında Anderson vd. (1992) tarafından tanımlanan metot kullanılmıştır. Nitroblue tetrazolium (NBT) (Sigma) solüsyonu steril PBS ile %0.2 oranında taze olarak hazırlanmıştır. Lamel üzerine 50µl kan damlatıldıktan sonra kâğıt mendillerin ıslatılıp içine konulduğu nemli petri kutularında 22 °C'de 30 dakika inkübe edilmiştir. Daha sonra kırmızı kan hücrelerini uzaklaştırmak için pH 7'ye ayarlanan fizyolojik tuzlu su ile lamel nazik bir şekilde yıkanmıştır. Ardından bir damla NBT solüsyonu damlatılmış lam üzerine kırmızı kan hücrelerinden arındırılmış lamel kapatılarak ve nemli petri kutularında 22°C'de 30 dak. inkübe edilmiştir. Pozitif koyu mavi boyanmış hücreler mikroskopta x40 büyütmede her



balıktan 5 lamelde ve 5 farklı alanda sayılmış ve ortalamaları alınmıştır (Jeica DM 500).

### 3.2.2.3. Eritrosit ve lökosit sayımı

Kuyrukları kesilerek kaudal venadan alınan kan örneği Natt-Herrick eriyiği ile eritrosit sulandırma pipeti aracılığıyla 100 kat sulandırılarak Thoma lamında eritrosit ve total lökosit sayımı yapılmıştır (Kocabatmaz vd., 1982; Hoffman ve Lomel, 1984) (Jeica DM 500).

Natt- Herrick solüsyonu,

3,88 g Sodyum klorür

2,50 g Sodyum sülfat

2,91 g Disodyum fosfat 12H<sub>2</sub>O

2,25 g Monopotasyum fosfat

7,50 cc (%37) Formalin

0,1 g Metil kırmızısı

1000 cc Distile su karıştırılarak hazırlanmıştır.

### 3.2.2.4. Serum lizozim aktivitesinin belirlenmesi

Demers and Boyne (1997)'e göre modifiye edilen yöntem kullanılmıştır. Standart solüsyon olarak lizozim HEWL; 1 mg/ml (pH 5,8'e ayarlı PBS) hazırlanmıştır. Serumlardan 25µl alınarak 96 U tabanlı çukurlara konulmuştur. 175 µl önceden hazırlanan 2mg/lt'lik hazırlanan *Micrococcus lysodeikticus* hücreleri (sigma, M 3770, ATCC No. 4698) süspansiyonundan her çukura ilave edilmiştir. Hızlı bir karışımdan sonra 450 nm' de 30 sn ve 4,5 dakikada okunmuştur.

$$\text{Ünite lizozim aktivitesi} = A \times 1000 / B \times 0,001 \quad (3.1)$$

A: Ölçülen değerler arası fark

B: Eklenen balık serum miktarı

### 3.2.2.5. Hematokrit değerinin saptanması

Hematokrit değer (%) mikrohematokrit yöntemiyle belirlenmiştir. Mikrohematokrit tüplerinin ¾ ü kan ile doldurulduktan sonra, tüpün kan olmayan ucu alevde yakılarak kapatılarak Nüve marka hematokrit santrifüjünde 10500 devir/dakika 5 dakika santrifüj edilmiştir (Nüve HN 075). Santrifüj işlemi sonrasında % hematokrit değer santrifüjün skalasından okunmuştur. Her balık örneği için iki adet mikrohemotokrit tüpü hazırlanmıştır (Tanyer, 1985).

### 3.2.3. Denemede kullanılan bitki türlerinin gökkuşaağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) büyüme performansı üzerine etkisinin belirlenmesi

Araştırmada canlı ağırlık ve boy olarak büyüme; mutlak oransal ve spesifik büyümenin hesaplanmasıyla değerlendirilmiştir. Büyüme parametrelerinin hesaplanmasında aşıaağıda verilen formüller kullanılmıştır.

$$\text{Canlı Ağırlık Artışı (CAA, g)} = \text{Deneme Sonu Ortalama Balık Ağırlığı} - \text{Deneme Başı Ortalama Balık Ağırlığı} \quad (3.2)$$

$$\text{Yüzde Canlı Ağırlık Artışı (YCAA, \%)} = \left[ \frac{\text{Deneme Sonu Ortalama Balık Ağırlığı} - \text{Deneme Başı Ortalama Balık Ağırlığı}}{\text{Deneme Başı Ortalama Balık Ağırlığı}} \right] * 100 \quad (3.3)$$

$$\text{Spesifik Büyüme Oranı (SBO, \% gün-1)} = 100X \left[ \frac{\ln \text{ Son ağırlık} - \ln \text{ Başılangıç Ağırlık}}{\text{Gün}} \right] \quad (3.4)$$

$$\text{Yem değerlendirme oranının hesaplanması (YDO)} = \text{Yem Değerlendirme Oranı} \\ (\text{YDO}) = \frac{\text{Alınan Yem (g)}}{(\text{Vücut Ağırlık Kazancı (g)} \times 100)} \quad (3.5)$$

### 3.2.4. Araştırmanın 46. gününde yapılan deneysel enfeksiyon uygulaması

Denemenin sonunda adaçayı (*Salvia officinalis*), ekinezya (*Echinacea angustifolia*), yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*) ve meyan kökü (*Glycyrrhize glabra*) ile %0,1 ve %1 oranında beslenen gökkuşaağı alabalıklarının Vibriosis hastalığına karşı direnç sağlayıp sağlamadığını belirlemek için *Vibrio anguillarum* ile deneysel enfeksiyon

yapılmıştır. Deneysel enfeksiyonda kullanılan suş stok kültürden alınarak TSA' ya ekimler yapılmıştır. Bu besiyerinde 22 °C' de 24-48 saat inkübe edilerek üretilen koloniler morfolojik ve biyokimyasal bakımından incelenerek *V. anguillarum* türünün özellikleri tespit edilmiştir(Thermo BK 700) . Daha sonra TSB' a alınarak subkültürü yapılmıştır. TSB besi yerinde 22 °C'de 24 saat inkübe edildikten sonra mililitredeki canlı bakteri sayısı (cob/ml) ve optik dansite değerleri (O.D.) spektrofotometre (SHIMADZU UV-1201V) ile tespit edilmiştir (Ekici ve Diler, 2010; Çağırğan, 2004; Altun, 2001; Santos vd., 1991).

Deneysel enfeksiyon yapılan balıklarda bağışıklığın tespitine geçmeden önce, test yapılacak balık populasyonunda % 60'ini öldüren bakteri sayısı (LD<sub>60</sub>) belirlenmiştir. LD<sub>60</sub> değerini saptamak için her biri 25'er adet balıktan oluşan gruplara 2x10<sup>7</sup>, 2x10<sup>5</sup>, 2x10<sup>4</sup>, 2x10<sup>2</sup> ve 2x10<sup>1</sup> kob/ml yoğunlukta bakteri i.p. yolla injekte edilip, balıklar 25 gün boyunca takip edilmiştir. Deneysel enfeksiyon uygulamaları neticesinde elde edilen sonuçlar semilogaritmik grafik kağıdı üzerinde değerlendirilerek LD<sub>60</sub> değeri belirlenmiştir (Ekici ve Diler, 2010; Ellis,1999).

Yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*), ekinezya (*Echinacea angustifolia*), adaçayı (*Salvia officinalis*) ve meyan kökü (*Glycyrrhize glabra*) ile %0,1 ve %1 oranında beslenen Gökkuşacağı alabalıklarının 45. günlerde LD<sub>60</sub> dozu belirlenen miktarda patojen *V.anguillarum* verilerek balıklarda oransal yaşama oranı tespit edilmiştir. 45 gün sonra deneysel enfeksiyon uygulaması, 25'er adetlik gruplar halinde bitkiyle beslenen gruplarda ve kontrol grubundaki tüm balıklara LD<sub>60</sub> oranındaki 2x10<sup>2</sup> kob/ml bakteri i.p. enjeksiyon (0,1 ml) ile verilmiştir. Deneysel enfeksiyon uygulamasından sonra balıklar 25 gün boyunca izlenerek, ölümler günlük olarak kayıt edilmiş ve ölü veya ölmekte olan balıkların iç organlarından reizolasyon için T-TSA'ya ekimler yapılmıştır. Ekimler sonucu ölümlerin *V. anguillarum*'un neden olduğu enfeksiyondan kaynaklanıp kaynaklanmadığı tespit edilmiştir (Metin ve Diler, 2010; Çağırğan, 2004; Altun, 2001; Santos vd., 1991).

### 3.2.5. Bağışıklığın değerlendirilmesi

Doğal immunostimulant maddelerin oluşturduğu koruma, balıkların hayatta kalma yüzdesi (RPS= Relative Percent Survival)'ne göre değerlendirilmiştir. (Altun, 2001; Santos vd., 1991).

$$\text{RPS} = [1 - (\text{Bitkisel ürünlerin kullanıldığı balık gruplarındaki mortalite (\%)/Kontrol grubundaki mortalite (\%)})] \times 100 \quad (3.6)$$

### 3.2.6. İstatiksel analizler

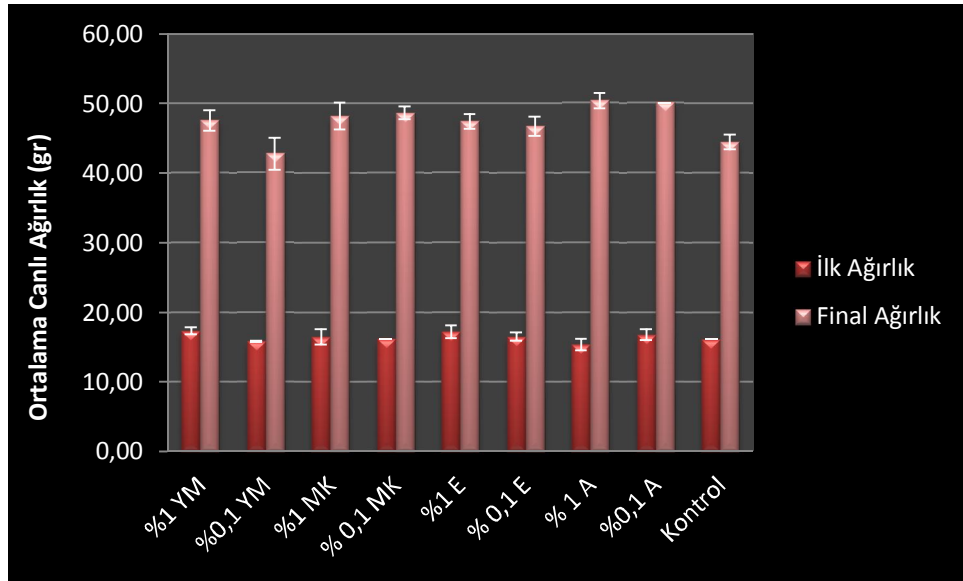
Denemede elde edilen veriler (immunolojik parametreler, eprüvasyon değerleri, büyüme değerleri, yem dönüşüm oranları gibi) SPSS 10.0 paket programında Anova testi ile değerlendirilmiştir. (SPSS Inc, Chicago, IL, USA). Denemede incelenen çeşitli parametrelerin önem derecelerini karşılaştırırken sonuçlar ortalama değer ve standart hata olarak verilmiştir, gruplar arasındaki ayırım varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılarak önem düzeyi P=0,05 olarak seğilmiştir (Özdamar, 2001).

## 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

### 4.1. Araştırmada Kullanılan Bitki Türlerinin Gökkuşığı Alabalıklarının Büyüme Performansı Üzerine Etkileri

Araştırma sonu gökkuşığı alabalıklarında ki büyüme performansı değerleri (ortalama final ağırlık, canlı ağırlık artışı, yüzde canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranı) Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Araştırmanın 45. günün sonunda gökkuşığı alabalıklarında elde edilen ortalama ağırlık değeri gerek %0,1-1 adaçayı gerekse %0,1-1 meyan kökü gruplarında kontrol grubuna göre önemli seviyede yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Dolayısıyla ortalama ağırlık bakımından en iyi büyümeyi adaçayı ve daha sonrada meyan kökü sağlamıştır (Şekil4.1) ( $p<0,05$ ). Adaçayı ve meyan kökü için %0,1 oranı en iyi büyümeyi sağlamıştır.



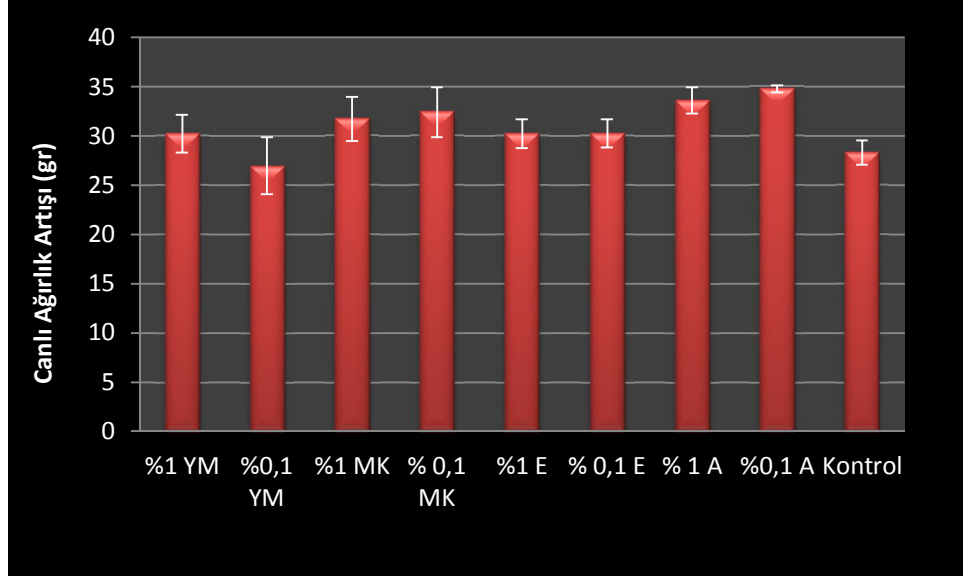
Şekil 4.1. 45 günlük besleme sonrası ortalama canlı ağırlık (g)  
(MK: meyan kökü, YM: yaban mersini, A: adaçayı, E: ekinezya)

Çizelge 4.1. Araştırmada kullanılan bitki türlerinin ve kontrol grubunun gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) büyüme performansı üzerine etkisi

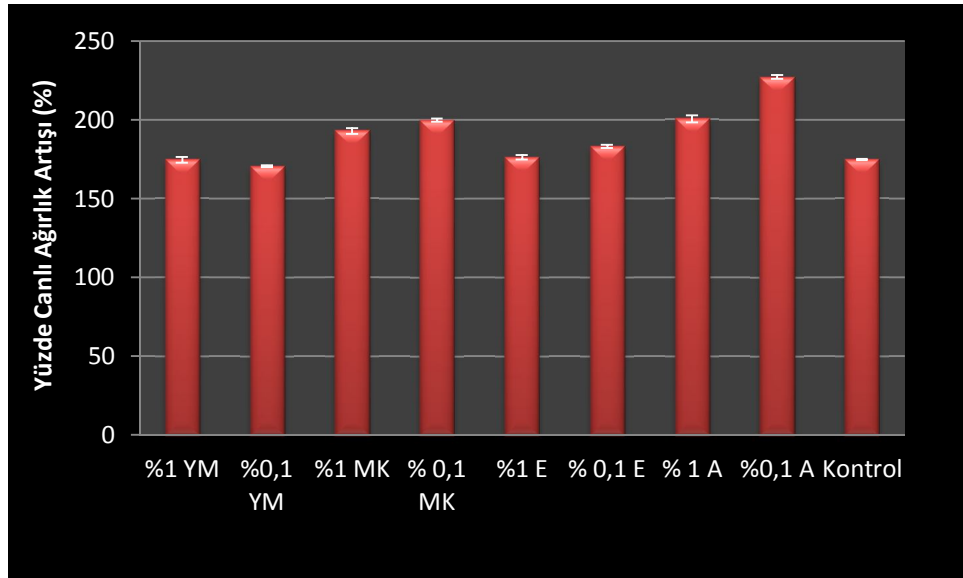
	%1 YABAN MERSİNİ	%0,1 YABAN MERSİNİ	%1 MEYAN KÖKÜ	% 0,1 MEYAN KÖKÜ	%1 EKİNEZYA	% 0,1 EKİNEZYA	% 1 ADAÇAYI	%0,1 ADAÇAYI	KONTROL
<b>İLK AĞIRLIK</b>	17,34±0,531 <sup>a</sup>	15,82±0,128 <sup>a</sup>	16,47±1,117 <sup>a</sup>	16,20±0,005 <sup>a</sup>	17,20±0,898 <sup>a</sup>	16,49±0,605 <sup>a</sup>	16,79±0,781 <sup>a</sup>	15,36±0,789 <sup>a</sup>	16,16±0,009 <sup>a</sup>
<b>ORTALAMA FİNAL AĞIRLIK</b>	47,569±1,47 <sup>bc</sup>	42,775±2,26 <sup>a</sup>	48,223±1,93 <sup>c</sup>	48,631±0,91 <sup>c</sup>	47,441±1,08 <sup>bc</sup>	46,733±1,38 <sup>bc</sup>	50,402±1,14 <sup>c</sup>	50,150±0,02 <sup>c</sup>	44,462±1,09 <sup>ab</sup>
<b>CANLI AĞIRLIK ARTIŞI</b>	30,229±1,91 <sup>abc</sup>	26,955±2,90 <sup>a</sup>	31,749±2,24 <sup>bcd</sup>	32,431±2,54 <sup>cd</sup>	30,241±1,45 <sup>abc</sup>	30,246±1,43 <sup>abc</sup>	33,615±1,36 <sup>cd</sup>	34,790±0,36 <sup>d</sup>	28,302±1,22 <sup>ab</sup>
<b>YÜZDE CANLI AĞIRLIK ARTIŞI</b>	174,76±1,91 <sup>b</sup>	170,68±0,56 <sup>a</sup>	192,98±1,66 <sup>d</sup>	200,01±1,06 <sup>e</sup>	176,32±1,53 <sup>b</sup>	183,26±1,06 <sup>c</sup>	200,65±2,73 <sup>e</sup>	227,34±1,19 <sup>f</sup>	174,94±0,41 <sup>b</sup>
<b>SPESİFİK BÜYÜME ORANI</b>	2,23±0,08 <sup>ab</sup>	2,18±0,12 <sup>a</sup>	2,38±0,08 <sup>ab</sup>	2,44±0,03 <sup>bc</sup>	2,25±0,06 <sup>ab</sup>	2,31±0,04 <sup>ab</sup>	2,44±0,05 <sup>bc</sup>	2,63±0,04 <sup>c</sup>	2,24±0,04 <sup>ab</sup>
<b>YEM DEĞERLENDİ RME ORANI</b>	0,25±0,012 <sup>ab</sup>	0,28±0,005 <sup>c</sup>	0,25±0,013 <sup>ab</sup>	0,25±0,006 <sup>ab</sup>	0,25±0,008 <sup>ab</sup>	0,26±0,009 <sup>abc</sup>	0,24±0,006 <sup>a</sup>	0,24±0,000 <sup>a</sup>	0,27±0,009 <sup>bc</sup>

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplara ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (p<0,05).

45. gün sonunda %0,1 ve %1 adaçayı ve %0,1 % 1 meyan kökü gruplarında canlı ağırlık artışı ve yüzde canlı ağırlık artışında kontrol grubuna göre önemli artışlar elde edilmiştir (Şekil 4.2, Şekil 4.3) ( $p < 0,05$ ).

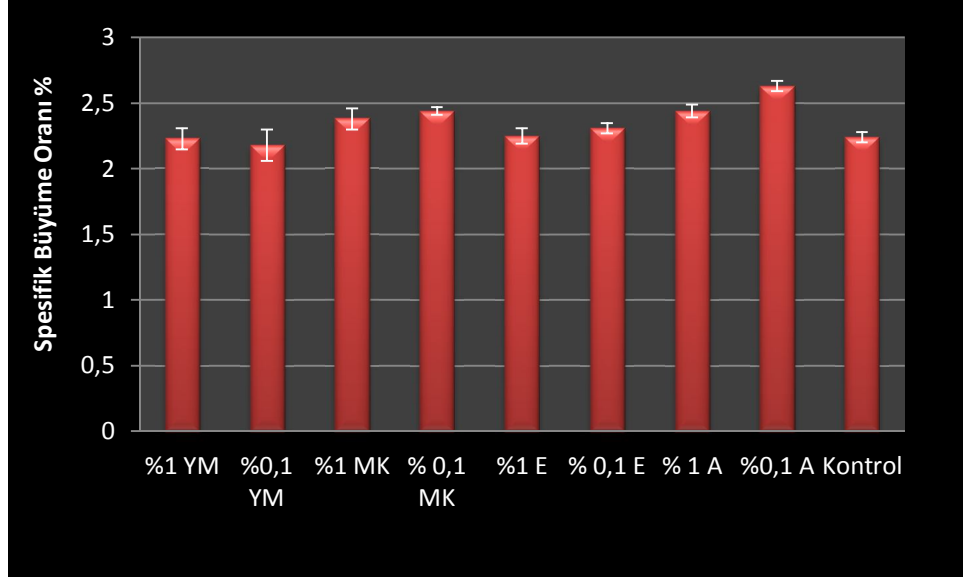


Şekil 4.2. 45 günlük besleme sonrası canlı ağırlık artışı (g)



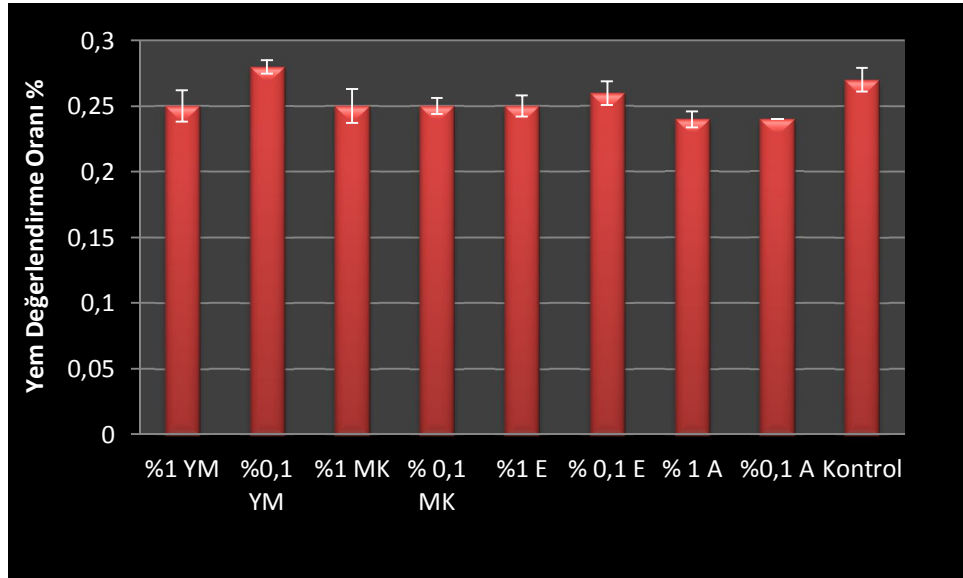
Şekil 4.3. 45 günlük besleme sonrası yüzde canlı ağırlık artışı

Spesifik büyüme oranı karşılaştırıldığında % 0,1 adaçayı uygulanan grupta elde edilen değer diğer gruplara ve kontrole göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.4) ( $p<0,05$ ).



Şekil 4.4. 45 günlük besleme sonrası spesifik büyüme oranı

Yem değerlendirme oranları kıyaslandığında %0,1 ve 1 adaçayı uygulanan gruplarda kontrol grubuna göre önemli ölçüde daha iyi sonuç elde edilmiştir (Şekil 4.5) ( $p<0,05$ ).



Şekil 4.5. 45 günlük besleme sonrası yem değerlendirme oranı

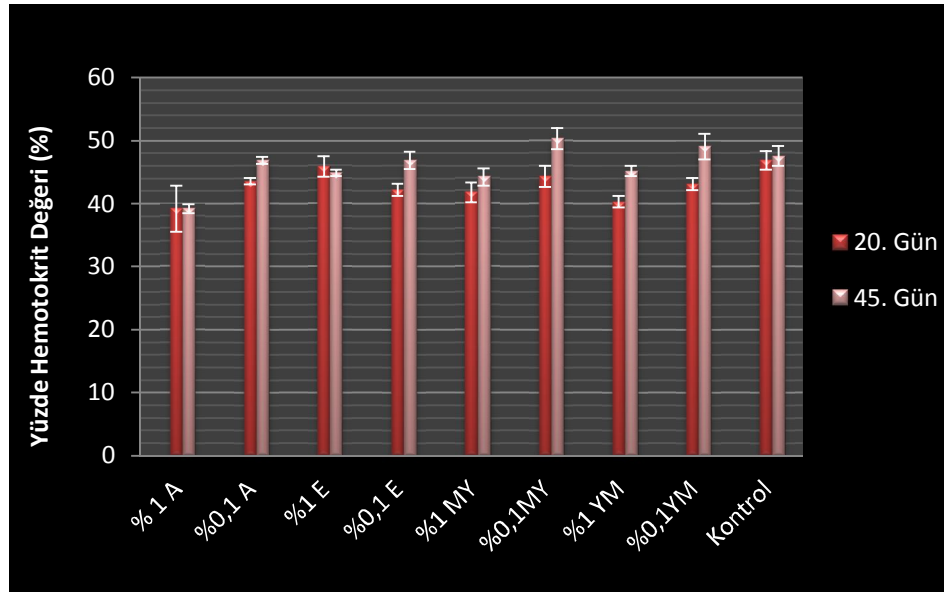


Bu araştırmada büyüme performansı bakımından adaçayı bitkisinin en iyi grup (ortalama ağırlık, canlı ağırlık artışı, yüzde canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranının) olduğu belirlenmiştir.

#### 4.2. Araştırmada Kullanılan Bitki Türlerinin Gökkuşuğı Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) Spesifik Olmayan Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkisi

Araştırmanın 20 ve 45. Günlerinde Farklı oranlarda bitki içeren yemlerle beslenen gökkuşuğı alabalıklarından alınan kan örneklerine göre belirlenen lizozim aktivitesi, hemotokrit, eritrosit, lökosit ve NBT pozitif hücre sayısı Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Araştırmanın 45 Gününde elde edilen hemotokrit kontrol grubuyla benzer bulunmuştur (%1 adaçayı hariç) ( $p>0,05$ ).



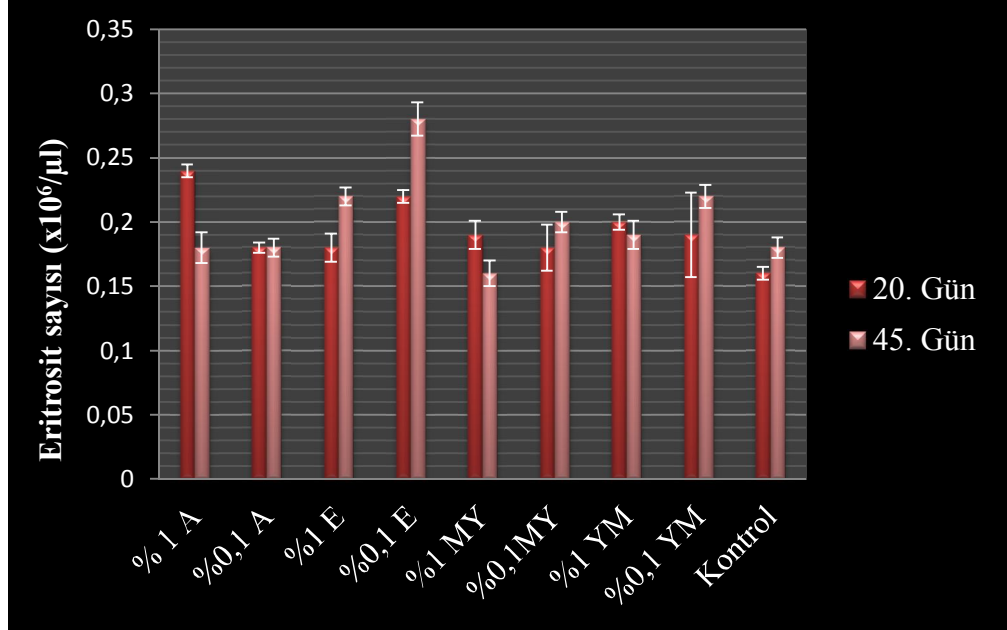
Şekil 4.6. İki farklı oranda bitki türleri ilave edilen yemle beslenen balıklarda hematokrit değerleri (%)

Çizelge 4.2. Araştırmada Kullanılan Bitki Türlerinin Gökkuşuğu Alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) Spesifik Olmayan Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkisi

KAN DEĞERLERİ		% 1 ADAÇAYI	%0,1 ADAÇAYI	%1 EKİNEZYA	% 0,1 EKİNEZYA	%1 MEYAN KÖKÜ	%0,1 MEYAN KÖKÜ	%1 YABAN MERSİNİ	%0,1 YABAN MERSİNİ	KONTROL
HEMOTOKRİT (%)	20. GÜN	39,22±3,65 <sup>a</sup>	43,56±0,53 <sup>ab</sup>	45,89±1,65 <sup>b</sup>	42,22±0,95 <sup>ab</sup>	41,78±1,59 <sup>ab</sup>	44,33±1,65 <sup>ab</sup>	40,33±0,88 <sup>a</sup>	43,11±0,93 <sup>ab</sup>	46,89±1,49 <sup>b</sup>
	45. GÜN	39,22±0,70 <sup>a</sup>	46,89±0,59 <sup>bcd</sup>	44,89±0,48 <sup>b</sup>	46,89±1,35 <sup>bcd</sup>	44,22±1,34 <sup>b</sup>	50,33±1,69 <sup>d</sup>	45,22±0,81 <sup>bc</sup>	49,11±2,03 <sup>cd</sup>	47,56±1,58 <sup>bcd</sup>
ERİTROSİT SAYISI (x10 <sup>6</sup> /µl)	20. GÜN	0,24×10 <sup>6</sup> ±0,005 <sup>c</sup>	0,18×10 <sup>6</sup> ±0,004 <sup>a</sup>	0,18×10 <sup>6</sup> ±0,011 <sup>ab</sup>	0,22×10 <sup>6</sup> ±0,005 <sup>bc</sup>	0,19×10 <sup>6</sup> ±0,011 <sup>ab</sup>	0,18×10 <sup>6</sup> ±0,018 <sup>ab</sup>	0,20×10 <sup>6</sup> ±0,006 <sup>abc</sup>	0,19×10 <sup>6</sup> ±0,033 <sup>ab</sup>	0,16×10 <sup>6</sup> ±0,005 <sup>a</sup>
	45. GÜN	0,18×10 <sup>6</sup> ±0,012 <sup>ab</sup>	0,18×10 <sup>6</sup> ±0,007 <sup>ab</sup>	0,22×10 <sup>6</sup> ±0,007 <sup>c</sup>	0,28×10 <sup>6</sup> ±0,013 <sup>e</sup>	0,16×10 <sup>6</sup> ±0,010 <sup>a</sup>	0,20×10 <sup>6</sup> ±0,008 <sup>bc</sup>	0,19×10 <sup>6</sup> ±0,011 <sup>b</sup>	0,22×10 <sup>6</sup> ±0,009 <sup>c</sup>	0,18×10 <sup>6</sup> ±0,008 <sup>ab</sup>
LÖKOSİT SAYISI (x10 <sup>5</sup> /µl)	20. GÜN	0,22×10 <sup>5</sup> ±0,029 <sup>bc</sup>	0,13×10 <sup>5</sup> ±0,005 <sup>a</sup>	0,17×10 <sup>5</sup> ±0,012 <sup>abc</sup>	0,18×10 <sup>5</sup> ±0,024 <sup>abc</sup>	0,19×10 <sup>5</sup> ±0,012 <sup>abc</sup>	0,17×10 <sup>5</sup> ±0,019 <sup>abc</sup>	0,19×10 <sup>5</sup> ±0,012 <sup>abc</sup>	0,23×10 <sup>5</sup> ±0,043 <sup>c</sup>	0,15±×10 <sup>5</sup> ±0,016 <sup>ab</sup>
	45. GÜN	0,24×10 <sup>5</sup> ±0,013 <sup>d</sup>	0,23×10 <sup>5</sup> ±0,013 <sup>cd</sup>	0,24×10 <sup>5</sup> ±0,008 <sup>d</sup>	0,28×10 <sup>5</sup> ±0,024 <sup>e</sup>	0,13×10 <sup>5</sup> ±0,007 <sup>a</sup>	0,17×10 <sup>5</sup> ±0,008 <sup>b</sup>	0,17×10 <sup>5</sup> ±0,009 <sup>b</sup>	0,19×10 <sup>5</sup> ±0,017 <sup>bc</sup>	0,10×10 <sup>5</sup> ±0,005 <sup>a</sup>
NBT (+) Pozitif Hücre Sayısı	20. GÜN	0,31±0,10 <sup>a</sup>	0,04±0,01 <sup>a</sup>	1,61±0,74 <sup>bc</sup>	0,46±0,18 <sup>a</sup>	0,82±0,36 <sup>ab</sup>	0,60±0,23 <sup>ab</sup>	1,88±0,47 <sup>c</sup>	1,03±0,21 <sup>abc</sup>	0,22±0,11 <sup>a</sup>
	45. GÜN	6,38±1,69 <sup>d</sup>	4,71±0,72 <sup>bcd</sup>	3,73±0,22 <sup>bc</sup>	5,09±0,44 <sup>bcd</sup>	4,96±0,59 <sup>bcd</sup>	3,58±0,76 <sup>bc</sup>	0,51±0,20 <sup>a</sup>	4,27±0,81 <sup>bcd</sup>	2,44±0,74 <sup>a</sup>
LİZOZİM AKTİVİTESİ (unit/ml)	20. GÜN	666,60±2,84 <sup>b</sup>	1555,60±0,92 <sup>c</sup>	600,00±0,76 <sup>ab</sup>	1244,40±2,41 <sup>c</sup>	1333,30±2,09 <sup>d</sup>	533,30±2,84 <sup>a</sup>	1746,78±1,56 <sup>e</sup>	2133,30±2,58 <sup>f</sup>	675,00±0,70 <sup>b</sup>
	45. GÜN	496,66±2,07 <sup>a</sup>	2010,53±3,61 <sup>c</sup>	823,67±2,03 <sup>b</sup>	1910,00±4,19 <sup>bc</sup>	1741,18±3,79 <sup>bc</sup>	1501,33±3,58 <sup>bc</sup>	1885,71±5,47 <sup>bc</sup>	2383,33±4,25 <sup>c</sup>	742,22±2,34 <sup>a</sup>

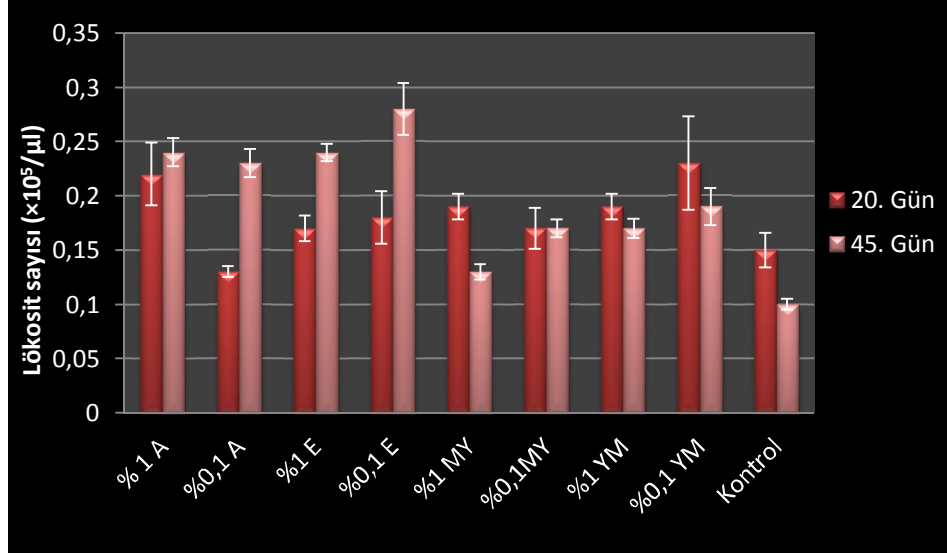
Aynı satırda farklı harflerle gösterilen gruplara ait ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (p<0,05)

Araştırmanın 20. gününde %1 adaçayı ve %0,1 ekinezya gruplarında belirlenen eritrosit sayısı kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ). 45. Günde %1 ekinezya, %0,1 ekinezya ve %1 yaban mersini gruplarında eritrosit sayısı kontrol grubuna göre daha yüksek sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 4.7) ( $p<0,05$ ).



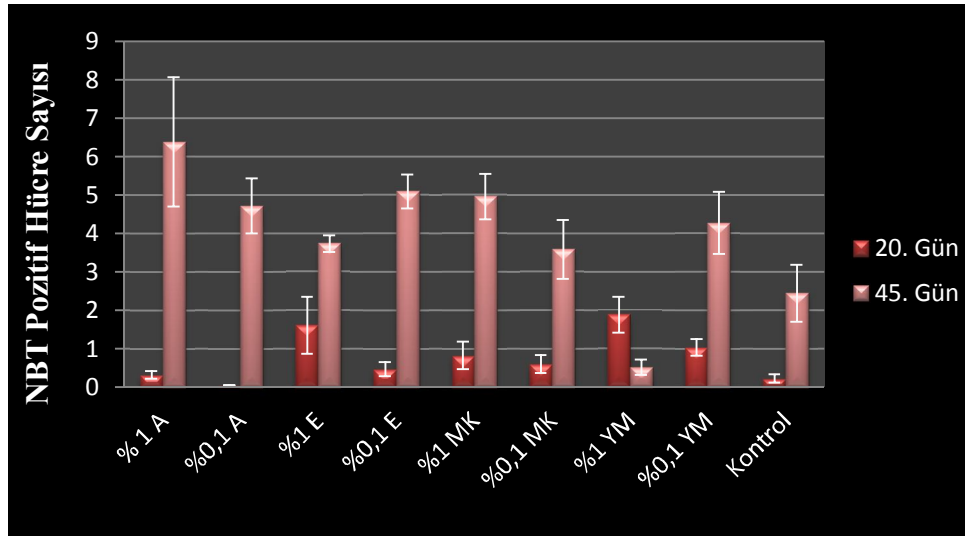
Şekil. 4.7. İki farklı oranda bitki türleri ilave edilen yemle beslenen balıklarda eritrosit sayıları(x10<sup>6</sup>/μl)

Araştırmanın 20 ve 45. günlerinde %0,1 yaban mersini uygulanan grupta elde edilen total lökosit sayısı değerleri kontrol grubuna oranla daha yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Bununla birlikte %0,1-1 adaçayı, %0,1-1 ekinezya, %0,1 meyan kökü ve %1 yaban mersini gruplarında sadece 45. günde yapılan örneklemelerde total lökosit sayısı kontrol grubuna kıyasla daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.8) ( $p<0,05$ ).



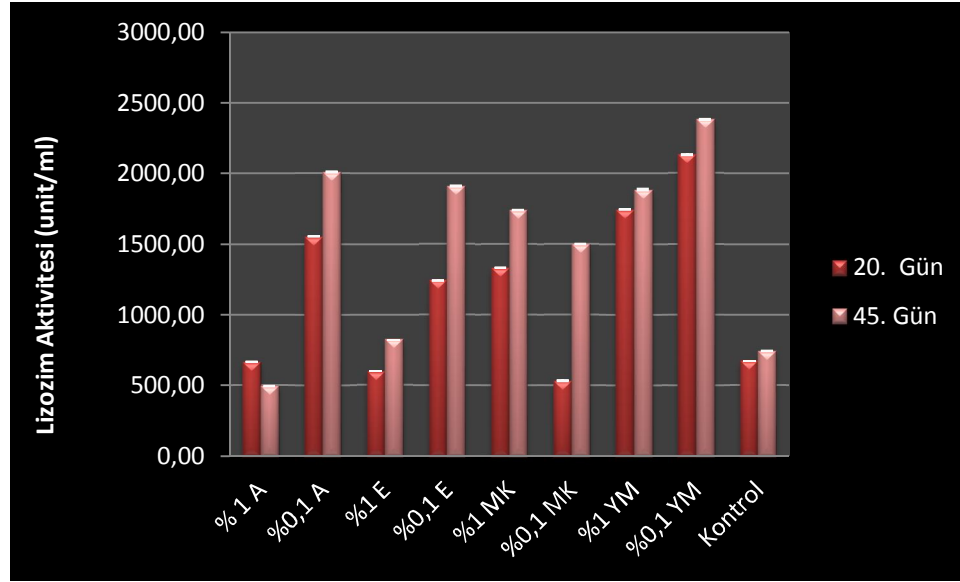
Şekil 4.8. İki farklı oranda bitki türleri ilave edilen yemle beslenen balıklarda toplam lökosit sayıları(x10<sup>5</sup>/μl)

Araştırmanın 20. gününde %1 ekinezya, %1 yaban mersini gruplarında ve 45. günde ise %1 adaçayı, %0,1 ekinezya, %1 meyan kökü, %0,1 adaçayı, %0,1 yaban mersini %1 ekinezya ve %0,1 meyan kökü gruplarında belirlenen NBT pozitif hücre sayıları kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 4.9) (p<0,05). Dolayısıyla araştırmada kullanılan bitki türlerinin 20. günden itibaren NBT pozitif hücre sayısının da artışı sağladığı belirlenmiştir.



Şekil 4.9. İki farklı oranda bitki türü ilave edilen yemle beslenen balıklarda NBT(+) pozitif hücre sayıları

Araştırmanın 20. ve 45. gününde %0,1 adaçayı, %0,1 ekinezya, %1 meyan kökü ve %0,1-1 yaban mersini gruplarında elde edilen serum lizozim aktivitesi değerleri kontrol gurubuna kıyasla önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Sonuç olarak bitki türlerinin 20. günden itibaren serum lizozim aktivitesinde artışa neden olduğu ve bu etkinin 45. günde de devam ettiği belirlenmiştir (Şekil 4.10) ( $p<0,05$ ).



Şekil 4.10. İki farklı oranda bitki türü ilave edilen yemle beslenen balıklarda lizozim aktiviteleri (unit/ml)

Sonuç olarak bu araştırmada bütün bitki türlerinde serum lizozim aktivitesinin 20. günden itibaren arttığı 45. günde devam ettiği, NBT pozitif hücre sayısının ve lökosit sayısının 45. günde bütün bitki türlerinde arttığı ve kontrol grubuna göre önemli seviyede yüksek olduğu belirlenmiştir.

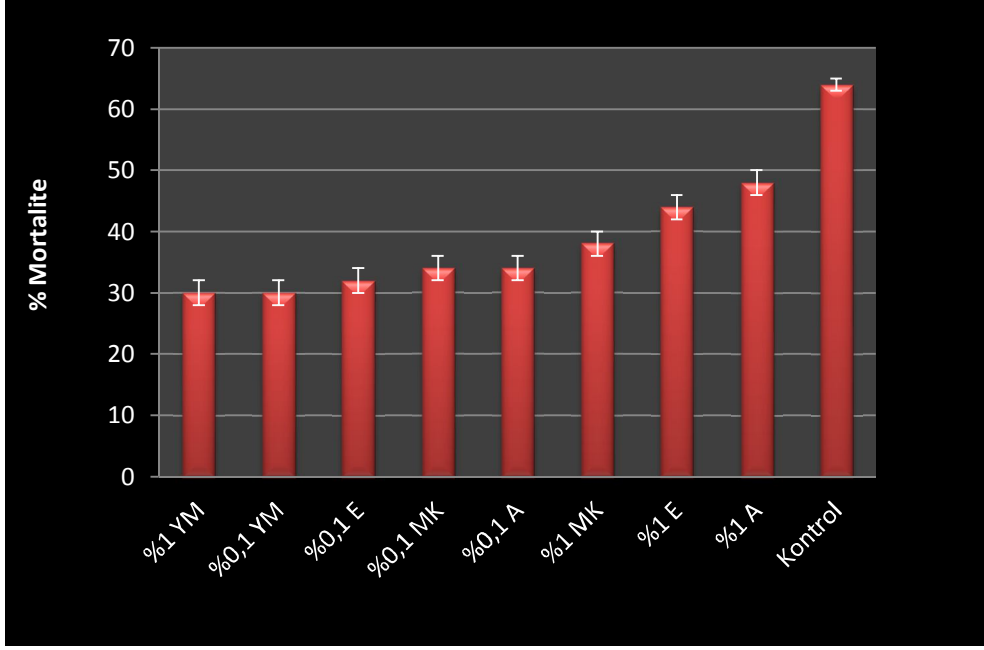
### 4.3. Gökkuşığı alabalıklarında farklı bitkilerin *V. anguillarum* enfeksiyonuna karşı etkisi ve nisbi yaşama oranları (RPS)

Deneysel enfeksiyon uygulama sonrası Gökkuşığı alabalıklarındaki % mortalite ve RPS değerleri Çizelge 4.3 verilmiştir.

Çizelge 4.3. Gökkuşığı alabalıklarında farklı tıbbi bitkilerin koruyuculuk değerleri (RPS) ve kontrol grubu ve diğer grupların ölüm oranları

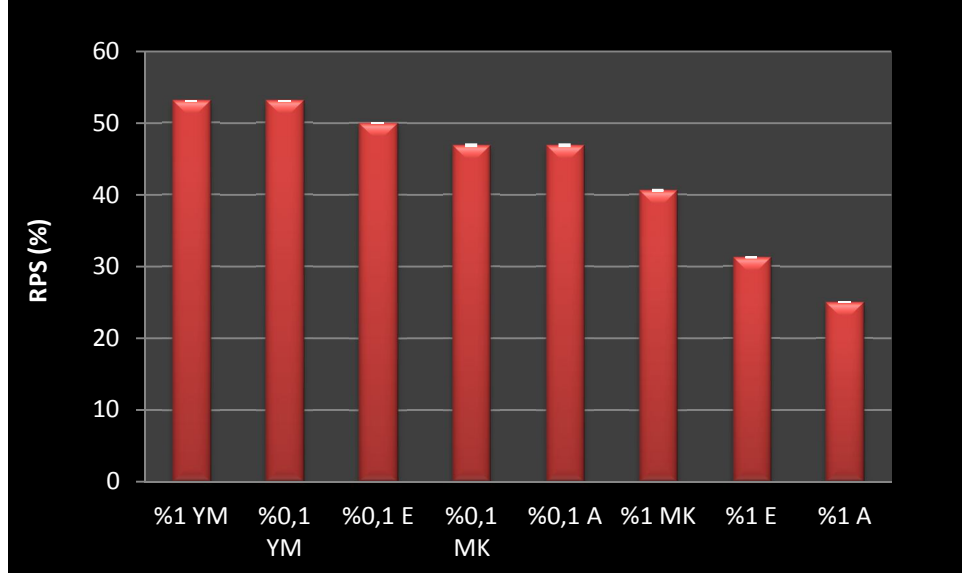
	Balık sayısı	Ölen balık sayısı	Yaşama oranı	Mortalite %	RPS
%1 Yaban Mersini	50	15	70	30±2,00 <sup>a</sup>	53,13±0,02 <sup>f</sup>
%0,1 Yaban Mersini	50	15	70	30±2,00 <sup>a</sup>	53,13±0,02 <sup>f</sup>
% 0,1 Ekinezya	50	16	68	32±2,00 <sup>ab</sup>	50,00±0,01 <sup>e</sup>
% 0,1 Meyan Kökü	50	17	66	34±2,00 <sup>ab</sup>	46,88±0,13 <sup>d</sup>
%0,1 Adaçayı	50	17	66	34±2,00 <sup>ab</sup>	46,88±0,13 <sup>d</sup>
%1 Meyan Kökü	50	19	62	38±2,00 <sup>bc</sup>	40,63±0,09 <sup>c</sup>
%1 Ekinezya	50	22	56	44±2,00 <sup>cd</sup>	31,25±0,04 <sup>b</sup>
% 1 Adaçayı	50	24	52	48±2,00 <sup>d</sup>	25,00±0,01 <sup>a</sup>
Kontrol	50	32	36	64±1,00 <sup>e</sup>	

Araştırma sonrası yapılan deneysel enfeksiyon uygulaması sonucunda 15 gün sonra en yüksek mortalite oranı %64 kontrol grubunda elde edilmiştir. Tüm bitki grupları kontrol grubuyla kıyaslandığı zaman % mortalite oranı kontrol grubuna göre daha düşük bulunmuştur (Şekil 11) ( $p<0,05$ ).



Şekil 4.11. Deneysel enfeksiyon uygulaması sonrası % mortalite

Deneme sonrası yapılan deneysel enfeksiyon uygulaması sonucunda en yüksek RPS değerleri %0,1 ve 1 yabancı mersini gruplarında elde edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Bunu sırasıyla %1 ekinezya, %0,1 meyan kökü, %0,1 adaçayı, %1 meyan kökü %1 ekinezya ve %1 adaçayı izlemiştir (Şekil 4.12) ( $p < 0,05$ ).



Şekil 4.12. Deneysel enfeksiyon uygulaması sonrası RPS değerleri

Sonuç olarak gökkuşığı alabalıklarının yemlerine tıbbi bitki katılan gruplarda bitkilerin deneysel enfeksiyona karşı koruyuculuk sağladığı özellikle %0,1'lik oranların %1 göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca %1 oranı yerine %0,1 oranının kullanılabilceği de belirlenmiştir.



## 5. TARTIŞMA SONUÇ

Hızla gelişmekte olan su ürünleri yetiştiriciliğinde intensif üretim şartlarında infeksiyöz hastalık sorunları ortaya çıkmaktadır ve önemli ekonomik kayıplar oluşmaktadır. Bakteriyel enfeksiyonların tedavisinde antibiyotikler kullanılmaktadır, fakat antibiyotiklerin kullanımı su ürünlerinde ve son tüketicilerde olumsuz etkilere ve patojenik bakterilerin direnç kazanmasına neden olmaktadır. Ayrıca, oral kemoterapi sindirim sistemindeki yararlı olan mikrobiyal florayı inhibe edebilir veya öldürebilir (Teuber 2001; Hermann et al. 2003).Günümüzde akuakültürde antibiyotiklere direnç problemini çözmek ve patojenlerle mücadele edebilmek için yeni antibiyotiklerin elde edilmesi gerekmektedir (Braithwaite and McEvoy 2005; Bansemir et al. 2006). Bu nedenle, antibiyotik kullanımına alternatif olarak doğal ürünlerin (tıbbi bitkiler) kullanılması gündemdedir (Xiang and Zhou 2000; Irianto and Austin 2002; Lin et al. 2006; Abdel-Tawwab et al. 2008; Ard'ó et al. 2008; Goda 2008; Kesarcodi-Watson et al. 2008).

Çin'de tıbbi bitkiler binlerce yıldır insanlar için immunostimulant olarak kullanılmaktadır. (Tan and Vanitha 2004). Bu bitkiler polisakkaritler, alkaloidler veya flavonoidler gibi aktif bileşenleri içermektedir. (Cao and Lin 2003; Lin and Zhang 2004). Su ürünleri yetiştiriciliğinde de immunostimulant olarak tıbbi bitkilerin kullanılmasına yönelik birçok çalışma bulunmaktadır (Goda, 2008; Galina et al., 2009; Uluköy vd., 2009; Bilen ve Bulut, 2010; Citarasu, 2010; Tawwab et al, 2010).

Balıklarda tıbbi bitkilerin büyüme oranı ve büyüme parametreleri üzerinde etkili olduğu birçok çalışmada bildirilmektedir (Aly et al., 2008; Immanuel et al., 2008; Ahılan et al., 2010; Oskoi et al.,2011; Ndong et al., 2011; ).

Bu araştırmada da elde ettiğimiz veriler ortalama ağırlık artışı, canlı ağırlık artışı, yüzde canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı bakımından %0,1 adaçayı ilave edilmiş grupta diğer gruplara göre yüksek değerler elde edilmiştir. %1' lik adaçayı grubunda da büyümede artış gözlenirken, %0,1 ve %1meyan kökü ilave edilmiş gruplarda da ortalama ağırlık değerlerinin arttığı tespit

edildi. Dolayısıyla araştırmada uyguladığımız en küçük doz olan %0,1 oranının yeme ilavesinin byme yi arttırdığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu araştırma da yemlere ilave edilen bitkilerin balık sağlığı üzerinde olumsuz bir etkisi (toksik etki) olmadığı her iki konsantarasyonda da belirlendi.

Yaptığımız araştırmada *Echinacea angustifolia* (ekinezya) türünün gökkuşağı alabalıklarında büyüme performansını arttırmadığı tesbit edilmiştir. Bununla birlikte Oskooi et al. (2011)'nin, gökkuşağı alabalıklarında farklı bir tür olan ekinezyanın (*Echinacea purpurea*) (EP) büyüme üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada yeme 0 (kontrol), 0.25, 0.5, 1 ve 2 gr EP/kg ilave etmişlerdir. Gökkuşağı alabalıkları 8 haftalık besleme periyodundan sonra, en yüksek final ağırlığı ve spesifik büyüme oranı 0.25 ve 0.5 gr/kg EP ilave edilmiş yemle beslenen gruplarda görülmüştür. Sonuç olarak bizim elde ettiğimiz sonuçlar Oskooi et al.'nin elde ettiği sonuçlardan farklı olduğu görülmüştür. Ayrıca Aly et al. (2008)'de yaptıkları çalışmada farklı bir balık türü olan nil tilapiyelerinde (*Oreochromis niloticus*) ekinezyanın (*Echinacea purpurea*) büyümeye karşı etkisini araştırmışlardır. Ekinezyayı yeme %0 (Grup 1) ve %0,25 (grup 2) oranlarında yeme ilave edilmiş ve balıklar 6 ay süresince vücut ağırlıklarının %3' oranında beslemişlerdir. Sonuçta spesifik büyüme oranında (ekinezya grubunda 1.54, kontrol grubunda 1.49'dır) ve vücut ağırlığında (ekinezya grubunda 183.16, kontrol grubunda 161.83'dır) kontrol grubuna göre Grup 2 de artış olduğu belirlenmiştir. Aly et al.'nin yaptığı alışma Oskooi et al.'nin yaptığı çalışmayla benzerlik gösterirken bizim yaptığımız çalışmayla farklılık göstermektedir.

Araştırmamızda meyan kökünün (*Glycyrrhize glabra*) gökkuşağı alabalıklarında hem büyüme performansı hemde bağışıklık sistemi üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Ndong et al. (2011), çalışmalarında Juvenil hibrid tilapiaları (*Oreochromis niloticus x O. aureus*)'nin diyetlerine 0, 0,5 ve 1 g/kg sarımsak (*Allium sativum*) ilave edilmiş ve bağışıklık sistemi, büyüme performansı üzerine etkisi değerlendirilmiştir. Denemenin 2. ve 4. hafta 0,5 g / kg sarımsak ilaveli diyet ile beslenen balıkların vücut ağırlıkları kontrol yemi ile beslenen balıklara oranla azaldığı ve 4. haftanın sonunda 1g/kg sarımsak ilaveli yem ile beslenen balıklarda

vücut ağırlığı artışının diğer gruplara göre en fazla olduğunu tespit etmişlerdir. 4 hafta sonunda 0.5 g/kg sarımsak ilave edilen diyetle beslenen gruplarda kontrol grubuna göre toplam lökosit sayısı, fagositik aktivitesi, fagositik indeksi ve lizozim aktivitesinde artış olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak sarımsakta bağışıklık sistemi ve büyüme performansı üzerine etkili olmuştur. Bu açıdan çalışmamızla benzerlik göstermektedir. Ayrıca Immanuel et al. (2009), yaptıkları çalışmada aseton ile ekstrakte edilmiş tıbbi bitkileri (Bermuda çimi (*Cynodon dactylon*), kış kirazı (*Withania somnifera*) ve zencefil (*Zingiber officinale*)) %1 oranında yeme ilave edilerek tilapialarda (*Oreochromis mossambicus*) büyüme spesifik olmayan bağışıklık sistemi ve hastalık direncine karşı etkilerini etkilerini değerlendirmişlerdir. Bitki ilave edilmiş yemle beslenen gruplar kontrol grubuyla kıyaslandığında vücut ağırlığının ve spesifik büyüme oranının %1 bermuda çimi, kış kirazı ve zencefil ilave edilmiş gruplarda daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Lökosit değeri, fagositik indeksi ve lizozim aktivitesi bitkisel diyet takviyesi yapılan yemle beslenen balıklarda gelişmiş olduğunu görmüşlerdir. *V. vulnificus* ile yapılan deneysel enfeksiyonda kontrol grubunda % 100 ölüm gerçekleşirken bitkilerle beslenen gruplarda 30 gün boyunca % 63-80 oranında ölüm olduğu tespit edilmiştir. Immanuel et al. 2009' da yaptıkları çalışmayla Ndong et al. 2011' de yaptığı çalışmayla elde ettiği bulgularda balıklarda hem büyüme performansını ve hemde bağışıklık sistemini etkilediği için bu araştırmada da meyan kökü bitkisinde aynı özelliği görmemiz nedeniyle bulgularımız Immanuel et al. (2009) ve Ndong et al. (2011)' nin araştırma sonuçlarını desteklemektedir.

Ahılan et al. (2010), yaptıkları çalışmada iki bitkisel katkı maddesinin (*Phyllanthus niruri* ve *Aloe vera*) japon balıklarında (*Carassius auratus*) büyüme ve hastalık direnci üzerindeki etkisini inceledikleri çalışmada balıkları 60 gün süreyle beslemişlerdir. *Phyllanthus niruri* 'nin % 1,5 konsantrasyonunda en yüksek ortalama ağırlık kazancı 1.769 gram iken *Aloe vera* 'nin %1.0 konsantrasyonunda ortalama ağırlık kazancı 1.389 g olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak *Phyllanthus niruri* ve *Aloe vera* bitkilerinin japon balıklarında büyümeyi teşvik ettiği, çalışmamızda da adaçayı ve meyan kökünün büyümeyi arttırdığı için tıbbi bitkilerin büyüme

performansı üzerinde etkili olması yönüyle çalışmamızın önceki araştırma sonuçlarını desteklediği görülmüştür.

Tıbbi bitkilerin spesifik olmayan bağışıklık sistemi ve hastalık direncine karşı etkisi üzerine birçok çalışma yapılmıştır (Logambal vd., 2000; Düğenci vd., 2003; Jian and Wu, 2004; Sahu et al., 2006; Yuan et al., 2007; Divyagnaneswari et al., 2008; Aly et al., 2008; Dorucu vd., 2009; Immanuel et al., 2009; Noor El Deen and Mohamed, 2009; Awad and Austin, 2009; Abasali and Mohamad, 2010; Aboud, 2010; Tawwab et al. 2010; Alishahi et al., 2010; Bulut, 2010; Innocent et al., 2011; Gün vd., 2011; Ndong et al., 2011). Bu çalışmada yemlere ilave edilerek kullanılan bitki türlerinin [ekinezya (*Echinacea angustifolia*), meyan kökü (*Glycyrrhize glabra*), adaçayı (*Salvia officinalis*) ve yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*)] serum lizozim aktivitesi, lökosit sayısı, serum lizozim aktivitesinde artışa neden olduğu belirlenmiştir. Yaban mersini, meyan kökü, ekinezya, adaçayı, özellikle 45. günde balıklarda *V. anguillarum* karşı direnci arttırmış olabileceği sonucuna varılmıştır. Yaban mersini, ekinezya, meyan kökünün ve adaçayının kontrol grubuna göre hayatta kalma oranını arttırdığı ve yemlere % 0,1 oranında bitki ilavesinin %1 oranına göre daha etkili olduğu sonucuna varıldı. RPS değeri sırasıyla % 1 yaban mersini = % 0,1 yaban mersini > %0,1 ekinezya > %0,1 meyan kökü = %0,1 adaçayı > % 1 meyan kökü > %1 ekinezya > % 1 adaçayı' dır (p <0.05).

Oskoi et al. (2011), gökkuşığı alabalıklarında *Echinacea purpurea*' nın (EP) hematolojik ve kan biyokimyasal indeksleri üzerindeki etkilerini değerlendirdikleri çalışmada yeme 0 (kontrol), 0.25, 0.5, 1 ve 2 gr/EP kg oranında ilave edilerek 8 hafta boyunca gökkuşığı alabalıklarını bu yemle beslemişlerdir. 0.25 ve 0.5gr/kg EP ilave edilmiş yemle beslenen gruplarda hematolojik parametreler üzerinde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda da gökkuşığı alabalığında 45. günde ekinezya bitkisinin hemotolojik parametreler üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu çalışmada elde edilen sonuçlar Oskoi et al., 2011' de yaptıkları çalışmayı desteklemektedir.

Dorucu vd., (2009), gökkuşığı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) bazı immun hematolojik parametrelerin yanı sıra spesifik olmayan bağışıklık sistemi üzerinde çörek otunun (*Nigella sativa*) etkisini araştırmışlardır. Yeme %1, 2,5 ve 5 oranında *Nigella sativa* ilave edilerek balıklar 21 gün boyunca beslenmişlerdir. Deney sonunda hematokrit, lökosit düzeyleri, NBT pozitif hücre sayısı, serum protein ve toplam immünoglobulin düzeyi balıklardan kan alarak incelemiştirler. %1, 2,5 ve 5 çörek otu içeren diyetle beslenen balıklarda hemotokrit değerlerinde (%1 de hemotokrit değeri 23,0, %2,5 hemotokrit değeri 23,5 % 5' de 25,8, kontrol 22,2) anlamlı bir fark bulmuşlardır. Serum protein ve toplam immünoglobulin düzeylerinde, NBT pozitif hücre sayısında ve lökosit sayısında çörek otu içeren diyetle beslenen gruplarda artış olduğunu tespit etmişlerdir ( $p<0.05$ ). Sonuç olarak, düşük maliyetinden dolayı ve mevcut bulgulara göre çörek otunun immunostimulant etkisi olduğundan balık beslenmesinde yemlere ilave edilebileceğini tespit etmişlerdir. Gökkuşığı alabalığında yapılan bu çalışmayla ve bizim yaptığımız çalışmaya bakıldığı zaman yaban mersinin bağışıklık sistemi üzerinde bir etkisinin olduğu mevcuttur. Bizim çalışmamızda da NBT pozitif hücre sayısı lökosit sayısı bitkilerle beslenen grupta kontrol grubuna göre daha yüksek değerler de bulunmuştur.

Divyagnaneswari et al. (2008), *Oreochromis mossambicus* 'larda heksan ve su ile ekstrakte edilen *Solanum trilobatum*'un spesifik immun yanıt, spesifik olmayan bağışıklık ve hastalıklara karşı direnç üzerindeki etkisini incelemiştir. 6.4, 32, 160 ve 800 mg/kg oranlarında yeme ilave edilen *Solanum trilobatum*'un. Spesifik immün yanıtı deneysel enfeksiyon (*Aeromonas hydrophila*) ile; spesifik bağışıklık sistemine etkisi serum lizozim aktivitesi ile değerlendirilmiştir. *Aeromonas hydrophila* ( $10^9$  hücre/balık) ile deneysel enfeksiyon yapıldıktan sonra RPS ve mortalite değerleri belirlenmiştir. Deneysel enfeksiyondan sonra su (32 mg/kg) ve heksan ile (800mg/kg) ekstrakte edilen *Solanum trilobatum*'un primer ve sekonder antikor tepkisini önemli ölçüde geliştirmiştir. Su ve heksan ekstraktları her doz için serum lizozim aktivitesini geliştirmiştir. Deneysel enfeksiyon sonrası RPS değeri bitki ilave edilmiş yemle beslenen gruplarda (RPS 45 ile 70 arasında) arttığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada, *S.trilobatum* ' un suyla ve heksanla ekstrakte edildikten sonra yeme ilave edilerek bakteriyel enfeksiyonların kontrolü için kullanılabileceğini tespit

etmişlerdir. Bizim çalışmamızda %0,1 ve %1 oranında yaban mersini ilave edilen yemle beslenen gökkuşığı alabalıklarında lizoim aktivitesini arttırmıştır ve *Vibrio anguillarum* ile deneysel enfeksiyon uygulaması sonrası yaşama oranının arttığı tespit edilmiştir.

Gün et al., (2011) bu araştırmada, Antalya bölgesinden toplanan dört *Salvia L.* (Labiatae) bitki türünün, toprak üstü parçalarına ait hekzan ekstraktlarının, *Culex pipiens L.* (Diptera: Culicidae) sivrisinek türüne karşı larva öldürücü etkisi laboratuvar koşullarında test etmişlerdir. Altı farklı konsantrasyonun (10, 25, 50, 100, 150 ve 200 ppm) üçüncü ve dördüncü larva evreleri üzerindeki öldürücü etkisi çalışılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, *Salvia tomentosa* Mill. ekstraktının en yüksek toksik etkiye sahip olduğu, bunu sırasıyla *S. sclarea L.*, *S. argentea L.* ve *S. syriaca L.* ekstraktlarının takip ettiği ve sırasıyla LC50 değerlerinin 60.61, 62.05, 107.40 ve >200 ppm olduğu görülmüştür. Çalışma bulguları, farklı *Salvia* türlerinin hekzan ekstraktlarının da yüksek larva öldürücü etkiye sahip olabileceğini işaret etmektedir. Bizim çalışmamızda gökkuşığı alabalıklarında ciddi sorunlara neden açan patojen bakterilerden *V. anguillarum* bakterisine karşı salvia türünün etkili olduğu görülmüştür.

Noor El Deen and Mohamed (2009), *Allium sativum* (sarımsak) ve *Artemisia vulgaris* (ayvadana) gibi tıbbi bitkilerle *Trichodina sp.* ve *Aeromonas hydrophila*' ya karşı direnci incelenmiştir. Tilapiaları (*Oreochromis niloticus*), sarımsak ekstraktı 1, 3, 4, 8 g/kg oranında ayvadana ekstraktı 1, 3, 4, 8g/kg oranında yeme ilave edilerek 14 hafta boyunca beslemişlerdir. 14 haftalık besleme sonrasında *Aeromonas hydrophila* ve *Trichodina* ile yapılan deneysel enfeksiyon sonucunda 8g/kg oranında sarımsak ve ayvadana ekstraktlarının tilapialarda *Trichodina sp.* ve *Aeromonas hydrophila* enfeksiyonlarına karşı etkili olduğu tespit edilmiştir (p <0.05). Bizim çalışmamızda da gökkuşığı alabalığına uygulanan deneysel enfeksiyon sonrası yaban mersini, meyan kökü, ekinezya ve adaçayı ile beslenen grupların *Vibrio anguillarum* 'a karşı etkili olduğu tespit edilmiştir.

Mohamad and Abasali (2010), sazanlarda başışıklık sistemi üzerine (*C. carpio*) dört farklı tıbbi bitkinin etkisini incelemek için yaptıkları çalışmada *Ocimum basilicum*, *Cinnamomun zeylanicum*, *Juglans regia* ve *Mentha piperita* (nane) ekstraktları eşit oranda karıştırılarak 0.0 (A), 250 (B), 500 (C), 750 (D), 1000 (E) ve 1250 mg/kg konsantrasyonlarında yeme ilave edilmiştir. Beslenmeden 45 gün sonra balıklara (*A. hydrophila*) deneysel enfeksiyon yapılmıştır. Bitki ilave edilmiş yemle beslenen balıklarda serum lizozim, lökosit sayısı, eritrosit sayısı, hemoglobin, serum total protein, albümin, globülin değerleri ve bakterisidal aktivitenin kontrol grubuna göre artış gösterdiği ortaya çıkmıştır (p <0.05). Deneysel enfeksiyon sonrası hayatta kalma oranı kontrol grubunda en düşük (% 48,58) ve E grubunda en yüksek (91,42%) olarak bulunmuştur. Bu çalışmada immunostimulant olarak kullanılan tıbbi bitkilerin sazanlarda *A. hydrophila* karşı direnci arttırdığı ve spesifik olmayan başışıklık sistemini güçlendirdiği tespit edilmiştir. Çalışmamızda ise yaban mersininin gökkuşağı alabalığında *V. anguillaruma* karşı direnci arttırdığı ve spesifik olmayan başışıklık sisteminde etkili olması yönüyle Mohamad and Abasali, 2010 ‘da yaptığı çalışmayla benzerlik göstermektedir..

Jian and Wu (2004), yaptıkları çalışmada Çin’in geleneksel tıbbi bitkilerinden *Radix angelicae sinensis*, *R. Astragalin*, 5:1 oranında yem içerisine karıştırılarak sazan balıklarını (*Cyprinus carpio*) beslemişlerdir. Çalışmada 20. ve 30. günlerde NBT (+) hücre sayısında artış olduğu tespit edilmiştir.

Sahu et al. (2006), *Lobelia rohita*’larda sarımsağın (*Allium sativum*) başışıklık sistemi ve hastalıklara karşı direnci üzerine etkisinin incelendiği çalışmada %0 (kontrol), %0.1 (B grubu 1 gr sarımsak kg<sup>-1</sup>), % 0.5 (C grubu, 5 gr sarımsak kg<sup>-1</sup>) ve %1.0 ( D grubu, 10 gr sarımsak kg<sup>-1</sup> ) oranında sarımsak (*Allium sativum*) ilave edilmiş yemle beslenmişlerdir. Sarımsak ilave edilmiş diyetle beslenen balıklarda kontrole göre serum bakteriyel aktivitesi, lizozim, serum protein ve albüminin arttığı belirlenmiştir. 60 gün sonra *Aeromonas hydrophila* ile yapılan deneysel enfeksiyon sonrası yaşama oranları sırasıyla kontrol grubunda % 57, B grubunda %85, C grubunda %85, D grubunda % 71’ olarak belirlenmiştir. Bizim alışmamızda %1 ve %0,1 oranlarında yeme yaban mersini ilave edilmiş gruplarda gökkuşağı alabalıklarında 45. Günde

lizozim aktivitesinde artış olduğu ve *V. anguillarum* 'a karşı direnç oluşturduğu tespit edilmiştir.

Logambal et al. (2000), yaptıkları çalışmada *Ocimum sanctum* yapraklarından elde edilen ekstraktı, tilapialara (*O. mossambicus*) intraperitoneal ve oral yolla uygulamışlardır. Sonuç olarak ip yoluyla uygulanan ekstraktın antikor cevabını ve nötrofil aktivitesini uyardığını, oral uygulamanın ise hem antikor cevabını uyardığını hem de hastalıklara karşı dirençte artış sağlandığını tespit etmişlerdir. Ayrıca Awad and Austin (2009), yaptıkları çalışmada gökkuşacağı alabalıklarını % 1 oranında *Lupin*, *Lupinus perennis*, *mango*, *Mangifera indica* ve *Urtica dioica*, ile beslemişler ve 14 gün sonra *Aeromonas hydrophila* ile yapılan deneysel enfeksiyon sonrasında ölümlerde düşüş olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kontrol grubuna göre tedavi gruplarında serum bakterisidal aktivitesinde ve lizozim aktivitesinde önemli bir artış olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte Uluköy vd. (2009), çipura balığına uygulanan geofit bitki ekstraktlarının kan parametreleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada *Muscari comosum* bitki ekstraktının uygulandığı grupta nötrofil yüzdesinin 14. Günde, monosit ve eozinofil hücre yüzdelерinin ise 7. Günde ve toplam lökosit sayısının 7. Günde maksimum seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda gökkuşacağı alabalığında yaban mersinin, meyan kökünün, ekinezyanın ve adaçayının lizozim aktivitesini arttırdığı ve *V. anguillarum* 'a karşı direnç oluşturduğu tespit edilmiştir. Çalışmamız bu yönleriyle Uluköy vd., Logambal et al., ve Awad and Austin' nin yaptığı çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda gökkuşacağı alabalığında yaban mersinin immunostimulant olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Tawwab et al. (2010), nil tilapiyalarında yeşil çayın ((GT) *Camellia sinensis* L) balık büyüme ve balık sağlığı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. GT yaprakları öğütülerek 0,0 (kontrol), 0.125, 0.25, 0.50, 1.0 ve 2.0 g / kg oranlarında yeme ilave edilerek balıklar beslenmiştir. Besleme periyodundan sonra, her grup *A. hydrophila* ile deneysel enfeksiyon uygulaması yapılmıştır. Hematolojik ve biyokimyasal parametreler 0,25-2,0 g / kg GT ilave edilmiş yemle beslenen balıklarda artarken kontrol grubunda azalmıştır. *A. hydrophila* ile deneysel enfeksiyon yapıldıktan sonra



GT diyetiyle beslenen balıklarda hayatta kalama oranı artmıştır. Bu sonuçlar, yeşil çay takviyesi yapılmış tilapialarda Aaermoniosise karşı tilapiaların sağlığını iyileştirdiğini ve optimum olarakta 0,5 g / kg yeşil çayın (gt) immunostimulant olarak kullanılabilceği sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak bizim elde ettiğimiz sonuçlar Tawwab et al.,'nın elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermiştir.

Araştırmamızda *Echinacea angustifolia* bitki türünün gökkuşağı alabalığında 45. günde NBT pozitif hücre sayısı, lizozim aktivitesi ve lökosit sayısını arttırdığı ayrıca *V. anguillarum*'a karşı direnç oluşturduğu tespit edilmiştir. Aly et al. (2008), Nil tilapiyalarında (*Oreochromis niloticus*) ekinezyanın (*Echinacea purpurea*) hastalık direnci ve spesifik olmayan bağışıklık üzerine etkisini araştırmışlardır. Ekinezyayı %0 (Grup 1) ve % 0,25 (grup 2) oranlarında yeme ilave etmişler ve balıkları 6 ay süresince beslemişlerdir. Lizozim aktivitesi, toplam lökosit sayısı ve NBT pozitif hücre sayısı grup 2 'de ki balıklarda artmıştır. *Pseudomonas fluorescens* ile deneysel enfeksiyon yapılmış ve grup 2 de mortalite grup 1' e göre daha düşük bulunmuştur. Bu sonuçlar, bizim çalışmamızla Aly et al. 2008,'nın yapmış olduğu çalışmayla benzerlik göstermektedir. Her iki çalışmayla da ekinezya türlerinin immunostimulant olarak kullanılabilceği tespit edilmiştir.

Bilen ve Bulut (2010), gökkuşağı alabalığı üzerine defne yaprağının immünostimulant etkisini inceledikleri çalışmada balıklar %0 %0.5 ve %1 oranında defne yaprağı tozu içeren yemle 21 gün boyunca beslenmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda defneyaprağının ekstrasellüler ve intrasellüler aktivitesi, lizozim aktivitesi ile plazma total protein düzeyleri üzerinde etkisi olmadığı görülmüştür. %0.5 ve 1 defne yaprağı ile beslenen balıklarda fagositik aktivite de artış olduğu tespit edilmiştir. Ve Yuan et al. (2007)' nin yaptıkları çalışmada geleneksel Çin bitkilerinden *Astragalus membranaceus* (kök ve gövdesi), *Polygonum multiflorum* (kök), *Isatis tinctoria* L. (kök) ve *Glycyrrhiza glabra* (sapı)' nin ekstraktlarını karıştırarak elde ettikleri bitkisel karışımı %0,5 ve %1 oranında yeme ilave etmişlerdir. Sonuç olarak, % 0,5 ve 1 oranında bitki karışımı ilave edilmiş diyetle beslenen balıklarda fagositik aktivite, serum lizozim aktivitesi, globülin, albümin, trigliserid ve total serum protein seviyesinin kontrol grubuna göre anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Çalışmamızda da 45 günlük besleme sonucunda lizozim

aktivitesin artışı olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu araştırmada elde edilen sonuçlar Yuan et al. (2007), Bilen ve Bulut (2010)' un yaptıkları çalışmayı desteklemektedir.

Sonuç olarak bu araştırmayla tıbbi bitki türlerinden ekinezya (*Echinacea angustifolia*), meyan kökü (*Glycyrrhize glabra*), adaçayı (*Salvia officinalis*) ve yaban mersini (*Vaccinium myrtillus*) ilk defa gökkuşuğı alabalıklarında, yeme ilave edilerek 45 gün süreyle beslenmişlerdir. Büyüme performansı bakımından %0,1 adaçayının, *Vibrio anguillarum*' a karşı direnç bakımından da %0,1 ve %1 yaban mersinin en iyi sonucu verdiği belirlenmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

- Abasali, H., Mohamad, S., 2010. Immune response of common carp (*Cyprinus carpio*) fed with herbal immunostimulants diets. *Agricultural Journal*, 5 (3), 163-172.
- Abdel-Tawwab, M., Abdel Rahman A. M., Ismael, N. E. M., 2008. Evaluation of commercial live bakers yeast, *Saccharomyces cerevisiae* as a growth and immunity promoter for fry Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.) challenged *in situ* with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture*, 280 (1-4), 185–189.
- Abdel-Tawwab, M., Mohammad, H., Medhat, E. A. S., 2010. Use of green tea, *Camellia sinensis* L., in practical diet for growth and protection of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), against *Aeromonas hydrophila* infection. *Journal of The World Aquaculture Society*, 41 (2), 203-213.
- About, O. A. E., 2010. Application of some Egyptian medicinal plants to eliminate *Trichodina* sp. and *Aeromonas hydrophila* in tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Researcher*, 2 (10), 12-16.
- Ahilan, B., Nithiyapriyatharshini, A., Ravaneshwaran, K., 2010. Influence of certain herbal additives on the growth, survival and disease resistance of goldfish, *Carassius auratus* (Linnaeus). *Tamilnadu J. Veterinary & Animal Sciences*, 6 (1) 5-11.
- Ahmed, I. E., El Deen, N., Mohamed, A., 2010. Application of some medicinal plants to eliminate *Trichodina* sp. in Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Report and Opinion*, 2 (8), 1-5.
- Akan, H., Balos, M. M., 2008. GAP bölgesi' nden toplanan meyan kökü (*Glycyrrhiza glabra* L.) taksonunun ihracat durumu, etnobotanik özellikleri ve tıbbi önemi. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Dergisi*, 20 (2), 233-241.
- Akgül, A., Kıvanç, M., 1989. Sensitivity four foodborne moulds to essential oils from Turkish spices, herbs, and citrus peel. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 47 (1), 129-132.
- Akinbowale, O. L., Peng, H., Barton, M. D., 2006. Antimicrobial resistance in bacteria isolated from aquaculture sources in Australia. *J. Appl. Microbiol.*, 100 (5), 1103-1113.
- Akşit, D., Kum, C., 2008. Gökkuşığı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792)' nda sık görülen patojen mikroorganizmaların tespiti ve antibiyotik duyarlılık düzeylerinin belirlenmesi. *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 19 (1), 1-7.
- Altun, S., 2001. *Yersinia ruckeri* Suşlarının Bazı Antijenik ve Fenotipik Özelliklerinin Belirlenmesi. S. D. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği ABD. Doktora Tezi, 105s., Isparta.
- Aly, S. M., Mohammed, M. F., John, G., 2008. Echinacea As Immunostimulatory Agent in Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Via Earthen Pond Experiment. 8th International Symposium on Tilapia in Aquaculture, 1033-1042.
- Alzoreky, N. S., Nakahara, K., 2003. Antibacterial activity of extracts from some edible plants commonly consumed in Asia. *International Journal of Food Microbiology*, 80 (3), 223-230.
- Anderson, D. P., 1992. Immunostimulants, adjuvants and vaccine carriers in fish. *Applications to Aquaculture, Annual Rev. of Fish Disease*, 2, 281-307.
- Ard'ó, L., Yin, G., Xu, P., V'aradi, L., Szigeti, G., Jeney, Z., Jeney, G., 2008. Chinese herbs (*Astragalus membranaceus* and *Lonicera japonica*) and boron

- enhance the non-specific immune response of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) and resistance against *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture*, 275 (1-4), 26–33.
- Arda, M., Seer, S., Sarıeyüpoğlu M., 2002. Balık Hastalıkları. Medisan Yayınevi s. 142, Ankara.
- Ashraf, M. A., Goda, S., 2008. Effect of dietary ginseng herb (ginsana g115) supplementation on growth, feed utilization and hematological indices of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), fingerlings. *Journal of The World Aquaculture Society*, 39 (2), 205-214.
- Austin, B., Austin, D. A., 1999. *Bacterial Fish Pathogens: Disease in Farmed and Wild Fish*, Second Edition. Ellis Horwood Limited Chichester, 457pp.
- Awad, E., Austin, B., 2010. Use of lupin, *lupinus perennis*, mango, *mangifera indica*, and stinging nettle, *urtica dioica*, as feed additives to prevent *Aeromonas hydrophila* infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). *Journal of Fish Diseases*, 33 (5), 414-420.
- Bansemir, A., Blume, M., Schroder, S., Lindequist, U., 2006. Screening of cultivate seaweeds for antibacterial activity against fish pathogenic bacteria. *Aquaculture*, 252 (1), 79-84.
- Barut, E., İncedayı, B., 2008. Investigations on population of blueberry (*Vaccinium myrtillus* L.) in Uludağ (Mount Olympus) in Bursa. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21 (1), 41–44.
- Baser, K. H. C., 1997. Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İlaç ve Alkollü İçki Sanayinde Kullanımı, İstanbul Ticaret Odası Yayın No:39.
- Baydar, H., 2005. Tıbbi Aromatik ve Keyf Bitkileri Bilim ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak., SDÜ Basımevi, No:51, 125s.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., Telci, İ., 2010. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimine Arttırılması Olanakları. Ziraat Mühendisleri VII Teknik Kongresi, 1-21.
- Bayram, E., Sönmez, Ç., 2006. Adaçayı Yetiştiriciliği. E. Ü. Tar. Uyg. ve Araş. Merkezi Yayın Bülteni, No: 48, ISSN 1300-3518.
- Bayramoğlu, M. M., Toksoy, D., Sen, G., 2009. Türkiye’de Tıbbi Bitki Ticareti. SDÜ II. Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi, 89-98.
- Bilen, S., Bulut, M., 2010. Effects of laurel (*Laurus nobilis*) on the non-specific immune response on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum). *J. Animal. Vet. Adv.*, 9 (8), 1275–1279.
- Bilgehan, H., 1993. Temel Mikrobiyoloji ve Bağışıklık Bilimi. Barış Yayınları, Fakülteler Kitapevi, 587s.
- Binici, A., 2002. Baharat Değerlendirme Raporu. Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Genel Sekreterliği, 1-37.
- Bohlouli Oskoi, S., Kohyani, T. A., Parseh, A., Salati, P., Sadeghi, E., 2011. 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*, DOI: 10.1007/s10695-011-9587-8.
- Braithwaite, R. A., McEvoy, L. A., 2005. Marine biofouling on fish farms and its remediation. *Advances in Marine Biology*, 47, 215–252.

- Buchmann, K., Ostergaard, L., Glamann, J., 1992. Affinity purification of antigenspecific serum immunoglobulin from the European eel (*Anguilla anguilla*). Scandinavian Journal of Immunology, 36 (1), 89-97.
- Bulduruç, N., Diğrak, M., Çilingir, G., 2007. Kahramanmaraş bölgesinde yetişen bazı tıbbi ve aromatik bitki ekstraktlarının antimikribyal aktivitelerinin araştırılması. K. S. Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi, 10 (2), 17-23.
- Bunkova, R., Marova, I., Pokorna, Z., Lojek, A., 2005. Analysis of plant extracts antimutagenicity using the ames test and the cytogenetic analysis of peripheral blood lymphocytes. Food Science and Technology International., 11 (2), 107-112.
- Busch, R. A., 1981. The Current Status of Diagnostic Serology for the Major Bacterial Diseases of Fishes. International Symposium on Fish Biologics. Serodiagnostics and Vaccines, Developments in Biological Standardization, 49, 85-96.
- Cabello, F. C., 2006. Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. Environ. Microbiol., 8 (7), 1137-1144.
- Cao, L. Z., Lin, Z. B., 2003. Regulatory effect of *Ganoderma lucidum* polysaccharides on cytotoxic t-lymphocytes induced by dendritic cells *in vitro*. Acta Pharmacologica Sinica, 24 (4), 312-326.
- Cao, L., Ding, W., Zhang, L., Jeney, G., Yin, G., 2008. Effect of the activation of immunological cells in the common carp after stimulation by Lentinan and Astragalus polysaccharides. J. Anhui Agric Univ., 35, 219-223.
- Chu, W. H., 2006. Adjuvant effect of propolis on immunisation by inactivated *Aeromonas hydrophila* in carp (*Carassius auratus gibelio*). Fish&Shellfish Immunology, 21 (1), 113-117.
- Cichewicz, R. H., Thorpe, P. A., 1996. The antimicrobial properties of chile peppers (*Capsicum* species) and their uses in mayan medicine. J. Ethnopharmacol., 52 (2), 61-70.
- Citarasu, T., 2010. Herbal Biomedicines: A new opportunity for aquaculture industry. Aquacult Int., 18 (3), 403-414.
- Çağırğan, H., 2004. Levrek yavrularında (*Dicentrarchus labrax* L., 1758) Vibriozise karşı aşı geliştirilmesi. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 21 (3-4), 271- 274.
- Çalışkan, Ö., Odabaş, M. S., 2011. Ekinezya (*Echinacea sp.*) türleri, genel özellikleri ve yetiştiricilikleri. Anadolu Tarım Bilim Derg., 26 (3), 265-270.
- Çalışkan, Ö., Odabaşı, M. S., 2011. Ekinezya (*Echinacea Sp.*) türleri, genel özellikleri ve yetiştiriciliği. Anadolu Tarım Bilim. Derg., 26 (3), 265-270.
- Dağcı, E. K., Diğrak, M., 2005. Bazı meyve ekstraktlarının antibakteriyal ve antifungal aktiviteleri. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 8 (2), 1-7.
- Das, B. K., Mishra, B. K., Pradhan, J., Sarangi, N., Sahu, S., 2006. Effect of *Allium sativum* on the immunity and survival of *Labeo rohita* infected with *Aeromonas hydrophila*. Journal of Applied Ichthyology, 23 (1), 80-86.
- Diğrak, M., İlçim, A., Alma, M. H., 1999. Antimicrobial activities of several parts of *Pinus brutia*, *Juniperus oxycedrus*, *Abies cilicia*, *Cedrus libani* and *Pinus nigra*. Phytotherapy Research, 13 (7), 584-587.
- Diler, Ö., Altun S., Çalikuşu F., Diler A., 2000. Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)' nın yaşadığı ortam ile ilişkili kalitatif ve kantitatif bakteriyel florası üzerine bir araştırma. Türk. J. Vet. Anim. Sci., 24 (3), 251-259.

- Diler, Ö., Altun, S., Adiloğlu A.K., Işıklı, B., 2002. First occurrence of streptococcosis affecting farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 22 (1), 21-26.
- Diler, Ö., Demirkan, T., Altun S., Çalığıuşu F., 1998. Fethiye Bölgesindeki Bazı Alabalık İşletmelerinde Görülen Yersinioşis' in Mevsimsel Dağılımı Üzerine Bir Araştırma. Erzurum Doğu Anadolu III. Su Ürünleri Sempozyumu, 207-220.
- Divyagnaneswari, M., Christyapita, D., Dinakaran, R. M., 2008. Immunomodulatory Activity of *Solanum trilobatum* Leaf Extracts in *Oreochromis niloticus*, pp. 221-234. In Bondad-Reantaso, M. G., Mohan, C. V., Crumlish, M., Subasinghe, R. P. (eds.). Diseases in Asian Aquaculture VI. Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Manila, Philippines. 505 pp.
- Dorucu, M., Ozesen Colak, S., Ispir, U., Altinterim, B., Celayir, Y., 2009. The effect of black cumin seeds, *Nigella sativa*, on the immune response of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Mediterranean Aquaculture Journal, 2 (2), 1-7.
- Ekici, S., 2010. Gökkuşığı Alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) Vibriosis' e Karşı Aşı Uygulanmasının Bağışıklık Sistemine Etkisi. S. D. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Yetiştiriciliği ABD. Doktora Tezi. Isparta.
- Ekici, S., Diler, Ö., Altun, S., 2005. Kültürü Yapılan Balıklarda Görülen Vibriosis Enfeksiyonları. Çanakkale XIII Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu.
- Ekici, S., Diler, Ö., Didinen, B. I., Kubilay, A., 2011. Balıklardan izole edilen bakteriyel patojenlere karşı bazı bitkisel uçucu yağlarının antibakteriyal aktivitesi. Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg., 17 (Suppl A), 47-54.
- Elgayyar, M., Draughon, F. A., Golden, D. A., Mount, J. R. 2001. Antimicrobial activity of essential oils from plants against selected pathogenic and saprophytic microorganisms. J. Food Prot., 64 (7), 1019-1024.
- Ellis, A. E., 1988. General Principles of Fish Vaccination. In: Fish Vaccination (ELLIS, A.E., ed.). Academic Press Ltd., 1-19.
- Ellis, A. E., 1989. Use of vaccines in controlling fish diseases. Developmental and Comparative Immunology, 13 (4), 1-5.
- Ellis, A. E., 1999. Immunity to bacteria in fish. Fish & Shellfish Immunology, 9 (4), 291-308.
- Erken, E., Sönmez, Ç., Sancaktaroğlu, S., Bayram, E., 2007. Farklı biçim yüksekliklerinin adaçayı (*Salvia officinalis* L.) genotiplerinde agronomik veteknolojik özelliklere etkisinin belirlenmesi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 44 (1), 55-70
- Fuda, H., Hara, A., Yamazaki, F., Kobayashi, K., 1992. A peculiar immunoglobulin M (IgM) identified in eggs of chum salmon (*Oncorhynchus keta*). Developmental and Comparative Immunology, 16 (5), 415-423.
- Gabor E. F., Şara, A., Barbu, A., 2010. The effects of some phytoadditives on growth, health and meat quality on different species of fish. Scientific Papers, Animal Science and Biotechnologies, 43 (1), 61-65.
- Galina, J., Yin, G., Ardo, L. Jeney, Z., 2009. the use of immunostimulating herbs in fish. An Overview of Research. Fish Physiol Biochem, 35 (4), 669-676.
- Goda, A. M. A. S., 2008. Effect of Dietary ginseng herb (ginsana G115) supplementation on growth, feed utilization, and hematological indices of nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L.), Fingerlings. Journal of the World Aquaculture Society, 39 (2), 205-214.

- Gorbarch, S. L., 2001. Antimicrobial use in animal feedtime to stop. New England Journal of Medicine, 345 (16), 1202-1203.
- Görmez, Ö., 2012. Saprolegnia Türlerine Karşı Bazı Tıbbi Bitkilerin Esansiyel Yağlarının Antifungal Aktivitesi. S.D.Ü. Fen Bilim. Enst. Yüksek Lisans Tezi, 82s., Isparta.
- Gün, S. Ş., Çinbilgel, İ., Öz, E., Çetin, H., 2011. Bazı *Salvia* L. (Labiatae) bitki ekstraktlarının, sivrisinek *Culex pipiens* L. (Diptera: Culicidae)'e karşı larva öldürücü aktivitesi. Kafkas Univ., Vet. Fak. Derg., 17 (Apply A), 61-65.
- Harikrishnan, R., Balasundaram, C., Kim, M. C., Kim, J. S., Han, Y. J., Heo, M. S., 2011. Effect of a mixed herb-enriched diet on the innate immune response and disease resistance of *Paralichthys olivaceus* against *Philasterides dicentrarchi* infection. Journal of Aquatic Animal Health, 22 (4), 235-243.
- Hermann, J. R., Honeyman, M. S., Zimmerman, J. J., Thacker, B. J., Holden, P. J. and Chang, C. C., 2003. Effect of dietary *Echinacea purpurea* on viremia and performance in porcine reproductive and respiratory syndrome virus-infected nursery pigs. Journal of Animal Science 81 (9), 2139-2144.
- Hoffmann, R., Lomel, R., 1984. Effect of Repeated blood sampling on some blood parameters in freshwater fish. J. Fish. Biol., 24 (3), 245-251.
- Immanuel, G., Uma, R. P., Iyapparaj, P., Citarasu, T., Punitha Peter, S. M., Michael Babu, M., Palavesam, A., 2009. Dietary medicinal plant extracts improve growth, immune activity and survival of tilapia *Oreochromis mossambicus*. Journal of Fish Biology, 74 (7), 1462-1475.
- Innocent, B. X., Ali Fathima, M. S., 2011. Studies on the immunostimulant activity of *Coriandrum sativum* and resistance to *Aeromonas hydrophila* in *Catla catla*. Journal of Applied Pharmaceutical Science, 01 (07), 132-135.
- Irianto, A., Austin, B., 2002. Probiotics in aquaculture. Journal of Fish Disease, 25 (11), 633-642.
- İlçim, A., Diğrak, M., Bağcı, E., 1998. Bazı bitki ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. Tr. J. of Biology, 22, 119-125.
- Janeway, C. A., Travers, P., 1996. Immunology .The Immun System in Health and Disease Second Edition, Current Biology Ltd. Garland Publishing Inc., ISBN-10: 0-8153-3642-X New York and London.
- Jian, J., Wu, Z., 2002., Effects of traditional chinese medicine on nonspecific immunity and disease resistance of large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* (Richardson). Elsevier Science B. V., 218 (1-4), 1-9.
- Jian, J., Wu, Z., 2004. Influences of traditional chinese medicine on non-specific immunity of jian carp (*Cyprinus carpio* var. Jian). Fish and Shellfish Immunol., 16 (2), 185-191.
- Kahalafalla, M. M. E., 2009. Utilization of some medicinal plants as feed additives for Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, Feeds. Mediterranean Aquaculture Journal, 2 (2), 10-19.
- Karataş Dügenci, S., Arda, N., Candan, A., 2003. Some medicinal plants as immunostimulant for fish. Journal of Ethnopharmacology, 88 (1), 99-106.
- Kav, K., Erganiş, O., 2008. Balıklarda bağışıklık sistemi. Vet. Bil. Derg., 24 (1), 97-106.
- Kesarcodi-Watson, A., H. Kaspar, M., Lategan, J., Gibson, L., 2008. Probiotics in aquaculture: the need, principles and mechanisms of action and screening processes. Aquaculture, 274 (1), 1-14.

- Keser, O., Bilal, T., 2008. Beta-glukanın hayvan beslemede bağışıklık sistemi ve performans üzerine etkisi. Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg., 5 (2), 107-119.
- Kırbağ, S., Zengin, F., 2005. Elazığ yöresindeki bazı tıbbi bitkilerin antimikrobiyal aktiviteleri. Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 16 (2), 77-80.
- Kim, K. H., Hwang, Y. J., Bai, S. C., 1999. Resistance to *Vibrio alginolyticus* in juvenile rockfish (*Sebastes schlegeli*) fed diets containing different doses of aloe. Aquaculture, 180 (1), 13-21.
- Kim, S. S., Galazi, G. B., Pham, M. A., Jang, J. W., Oh, D. H., Yeo, I. K., Lee, K. J., 2009. effects of dietary supplementation of a meju, fermented soybean meal, and *Aspergillus oryzae* for juvenile parrot fish (*Oplegnathus fasciatus*). Asian-Aust. J. Anim. Sci., 22 (6) , 849-856.
- Kirubakaran, C. J. W., Alexander, C. P., Dinakaran Michael, R., 2010. Enhancement of nonspecific immune responses and disease resistance on oral administration of *Nyctanthes arbortristis* seed extract in *Oreochromis mossambicus* (Peters). Aquacul. Res., 41 (11), 1630-1639.
- Kocabatmaz, M., Ekingen, G., 1982. Değişik tür balıklarda kan örneği alınması ve hematolojik metotların standardizasyonu. Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Proje No: VHAG-557, 72s.
- Kubilay, A., 1997. Gökkuşacağı Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) patojen bakteri *Yersinia ruckeri*' ye Karşı Antikor Üretimi ve Tespiti Üzerinde Bir Araştırma. SDÜ Fen Bilimleri Enst. Su Ürünleri Müh., ABD Doktora Tezi, 117s., Isparta.
- Kum, C., Gökbulut, C., Akar, F., Kırkan, Ş., Sekkin, S., 2004 Gökkuşacağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) *Enterococcus seriolicida* izolasyonu ve etkili antibakteriyel sağaltım seçeneğinin belirlenmesi. Vet. Hek. Dern. Derg., 75 (3), 47-53.
- Lange, D., 2006. International Trade in Medicinal and Aromatic Plants, Medicinal and Aromatic Plants. Chapter 11, International Trade in Medicinal and Aromatic Plants Actors, 17, 155-170.
- Lin, H. Z., Li, Z. J., Chen, Y. Q., Zheng, W. H., Yang, K., 2006. Effect of dietary traditional chinese medicines on apparent digestibility coefficients of nutrients for white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, boone. Aquaculture, 253 (1-4), 495-501.
- Lin, Z. B., Zhang, H. N., 2004. Anti-tumor and immunoregulatory activities of *Ganoderma lucidum* and its possible mechanisms. Acta Pharmacologica Sinica, 25 (11), 1387-1395.
- Logambal, S. M., Venkatalakshmi, S., Michael, R. D. 2000. Immunostimulatory effect of leaf extract of *Ocimum sanctum* Linn. in *Oreochromis mossambicus* (Peters). Hydrobiologia, 430 (1-3), 113-120.
- Maqsood, S., Singh, P., Samoon, M. H., Munir, K., 2011. Emerging role of immunostimulants in combating the disease outbreak in aquaculture. Int. Aquat. Res., 3 (3), 147-163.
- Mau, J. L., Chen, C. P., Hsieh, P. C., 2001. Antimicrobial effects of extracts from chinese chive, cinnamon and corni fructus. J. Agric. Food Chem., 49 (1), 183-188.
- Minbay, A., 1988. İmmunoloji Ders Notları. Uludağ Üniv. Vet. Fak. Yay., 131s.



- Mohamad, S., Abasali, H., 2010. Effect of plant extracts supplemented diets on immunity and resistance to *Aeromonas hydrophila* in common carp. Research journal of animal sciences, 4 (1), 26-34.
- Müftüoğlu, E., Bolaman, Z., Bilgin, O., Ertop, Ş., 1993. İmmunoloji. İzmir Saray Medikal Yayıncılık, 408s.
- Nargis, A., Khatun, M., Talukder, D., 2011. Use of medicinal plants in the remedy of fish diseases. Bangladesh Research Publications Journal, 5 (3), 192-195.
- Navarro, V., Villarreal, M. L., Rojas, G., Lozoya, X., 1996. Antimicrobial evaluation of some plants used in mexican traditional medicine for the treatment of infectious diseases. J. Ethnopharmacol., 53 (3), 143–147.
- Ndong, D., Fall, J., 2011. The Effect of garlic (*Allium sativum*) on growth and immune responses of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus x Oreochromis aureus*). Journal of Clinical Immunology and Immunopathology Research, 3 (1), 1-9.
- Nya, E. J., Austin, B., 2009. Use of garlic, *Allium sativum*, to control *Aeromonas hydrophila* infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). J. Fish Dis., 32 (11), 963–970.
- Ofek, I., Goldhar, J., Zafriri, D., Lis, H., Adar, R., Sharon, N., 1991. Anti-*Escherichia coli* adhesin activity of cranberry and blueberry juices. N. Engl. J. Med., 324 (22), 1599.
- Ofek, I., Goldhar, J., Sharon, N., 1996. Anti-*Escherichia coli* adhesin activity of cranberry and blueberry juices. Adv. Exp. Med. Biol., 408, 179-159.
- Özdamar, K., 2001. Tıp Biyoloji Eczacılık ve Diş Hekimliği Öğrencileri için SPSS ile Biyoistatistik, Kaan Kitabevi, 452s.
- Özgüven, M., Sekin, S., Gürbüz, B., Şekeroğlu, N., Ayanoglu, F., Erken, S., 2005. Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. Türkiye Ankara Ziraat Mühendisleri VI. Teknik Kongresi.
- Özhatay, N., Koyuncu, M. 1998. Türkiye' de Doğal Bitkilerin Ticareti, XII. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Özet Kitabı, 5.
- Post, G., 1987. Bacterial Diseases of Fishes. Textbook of Fish Health. T. F. H. Publications, 41-43.
- Raa, J., Rorstad, G., Engstad, R. E., Robertson, B., 1992. The Use of Immunostimulants to Increase Resistance of Aquatic Organisms to Microbial Infections. In: Shariff, M., Subasinghe, R. P., Arthur, J. R. (Eds.), Disease in Asian Aquaculture. Proceedings of the First Symposium on Diseases in Asian Aquaculture. Asian Fisheries Society, Philippines, 1, 39–50.
- Radu, S., Ahmad, H., Ling, F.H., Reezal, A., 2003. prevalence and resistance to antibiotics for *Aeromonas* species from retail fish in Malaysia. Int. J. Food Microbiol., 81 (3), 261–266.
- Rao, Y. V., Das, B. K., Jyotirmayee, P., Chakrabarti, R., 2006. Effect of *Achyranthes aspera* on the immunity and survival of *Labeo rohita* infected with *Aeromonas hydrophila*. Fish Shellfish Immunol., 20 (3), 263–273.
- Rattanachaikunsopon, P., Phumkhachorn, P., 2010. Potential of cinnamon (*Cinnamomum verum*) oil to control *Streptococcus iniae* infection in tilapia (*Oreochromis niloticus*). Fish Sci 76, 287–293.
- Sahu, S., Das, B. K., Mishra, B. K., Pradhan, J., Sarangi, N., 2007. Effect of *Allium sativum* on the immunity and survival of *Labeo rohita* infected with *Aeromonas hydrophila*. J. Appl. Ichthyol., 23 (1), 80–86.

- Santos, Y., Bandin, I., Nunez, S., Gravningen, K., 1991. Protection of turbot, *Scophthalmus maximus* (L.), and rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Richardson), against vibriosis using two different vaccines. *Journal of Fish Diseases*, 14 (3), 407-411.
- Shalaby, A. M., Khattab, Y. A., Abdel Rahman, A. M., 2005. Effects of garlic (*Allium Sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters and survival of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.*, 12 (2), 172-201.
- Sharma, A., Deo, A. D., Riteshkumar, S. T., Chanu, T. I., Das, A., 2010. Effect of *Withania somnifera* (L. dunal) root as a feed additive on immunological parameters and disease resistance to *Aeromonas hydrophila* in *Labeo rohita* (Hamilton) fingerlings. *Fish and Shellfish Immunol.*, 29 (3), 508–512.
- Smith, S. A., Gebhard, D. H., Housmann, J. M., Levy, M. G., Noga, E. J., 1993. Isolation, purification, and molecular-weight determination of serum immunoglobulin from *Oreochromis aereus*. *Journal of Aquatic Animal Health*, 5 (1), 23-35.
- Şahin, T., Kaya, Ö., Sarı, M., 2012. Effects of ground echinacea (*Echinacea purpurea*) supplementation quail diets on growth performance and carcass traits. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 18 (1), 15-19.
- Tan, B. K. H., Vanitha, J., 2004. Immunomodulatory and antimicrobial effect of some traditional Chinese medicinal herbs. *Current Medical Chemistry*, 11 (11), 1423-1430.
- Tanrikul, T., 2007. Vibriosis as an epizootic disease of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (10), 1733-1737.
- Tanyer, G., 1985. Hematoloji ve Laboratuvar. Ders Kitabı. Ankara Ayyıldız A.Ş.. 442s.
- Tarakçıoğlu, G. B., Koç, D., 2005. Organik Tarım Ürünlerinde Dış Pazar Araştırması. 251s.
- Teuber, M., 2001. Veterinary use and antibiotic resistance. current opinion in microbiology. *Current Opinion in Microbiology*, 4 (5), 493-499.
- Timur, G., Karataş, S., Çolak, S., Akaylı, T., 1996a. Gökkuşacağı Alabalık (*O. mykiss* Wal., 1792) Yavrularında Görülen Frunkulosis Hastalığı Üzerine Bir Çalışma. İ.Ü. II. International Symposium On Aquatic Products, 64.
- Timur, G., Korun, J., 2004. First outbreak of Vibriosis in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey. *İstanbul Univ. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 18 (18), 1-9.
- Timur, G., Timur, M., 1991. An Outbreak of enteric redmouth disease in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Turkey. *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 11 (5), 182-183.
- Timur, G., Timur, M., Karataş, S., Akaylı, T., 1996b. *Ichtyophonus hoferi* ile Enjekte Olmuş Kültür Levreklerinde (*Dicentrarchus labrax*) Görülen Pasteureollosis Hastalığı Üzerine Bir Çalışma. İ.Ü. II. International Symposium on Aquatic Products, 59., İstanbul.
- Trust, T. J., 1986. Pathogenesis of infectious diseases of fish. *Annual of Review Microbiology. Annual Reviews*, 40 (1), 479-502.
- Uluköy, G., Baba, E., Mammadov, R., 2009. Çipura Balığına (*Sparus aurata* L. 1758) Uygulanan Geofit Bitki Ekstraktlarının (*Muscari comosum* (L.) Mill.,

- Urginea maritima* (L.) Baker ) Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. 15. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu Bildiri Özetleri, Rize Üniversitesi. 01-04 Temmuz 2009, Rize
- Vijaya, K., Ananthan, S., Nalini, R., 1995. Antibacterial effect of theaflavin, polyphenon 60 (*Camellia sinensis*) and *Euphorbia hirta* on *Shigella* spp. a cell culture study. *J. Ethnopharmacol.*, 49 (2), 115–118.
- Watanbe, H., Miyaji, C., Makino, M., Abo, T., 1996. Therapeutic effects of glycyrrhizin in mice infected with LP-BM5 murine retrovirus and mechanisms involved in the prevention of disease progression. *Biotherapy*, 9 (4), 209–220.
- Wild, R., 1994. The complete book of natural and medicinal cures. Rodale Press, Inc., pp. 654.
- Williams, M. A., Hoole, D., 1995. Immunolabelling of fish host molecules on the tegumental surface of *Ligula intestinalis* (cestoda: Pseudophyllidea). *International Journal for Parasitology*, 25 (2), 249-256
- Won, K. M., Kim, P. K., Lee, S. H., Park, S. I., 2008. Effect of the residuum extract of *Siberian ginseng Eleutherococcus senticosus* on non-specific immunity in olive flounder *Paralichthys olivaceus*. *Fish. Sci.* 74 (3), 635–641.
- Xiang, X., Zhou, X. H., 2000. Application effect of chinese herb medicine to aquatic animal feeds. *Cereal Feed Index*, 3, 27–29.
- Yeh, R. Y., Shiu, Y. L., Shei, S. C., Cheng, S. C., Huang, S. Y., Lin, J. C., Liu, C. H., 2009a. Evaluation of the antibacterial activity of leaf and twig extracts of stout camphor tree, *Cinnamomum kanehirae*, and the effects on immunity and disease resistance of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Fish and Shellfish Immunol.*, 27 (1), 26–32.
- Yeh, S. P., Chen, Y. N., Cheng, W., Liu, C. H., 2009b. Immune response of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, after a concurrent infection with white spot syndrome virus and infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus. *Fish and Shellfish Immunol.*, 26 (4), 582–588.
- Yeh, S. T., Chen, J. C., 2009. White Shrimp *Litopenaeus vannamei* that received the hotwater extract of *Gracilaria tenuistipitata* Showed earlier recovery in immunity after a *Vibrio alginolyticus* injection. *Fish and Shellfish Immunol.*, 26 (5), 724–730.
- Yin, G., Ardo, L., Jeney, Z., Xu, P., Jeney, G., 2008. Chinese Herbs (*Lonicera japonica* and *Ganoderma lucidum*) Enhance Non-Specific Immune Response of Tilapia, *Oreochromis niloticus*, and Protection Against *Aeromonas hydrophila*. In: Bondad-Reantaso, M. G., Mohan, C. V., Crumlish, M., Subasinghe, R. P. (Eds.), *Diseases in Asian Aquaculture VI. Fish Health Section*, Asian Fisheries Society, Manila, Philippines, pp 269–282.
- Yin, G., Jeney, G., Ra'cz, T., Pao, X., Jeney, Z., 2006. Effect of two chinese herbs (*Astragalus radix* and *Scutellaria radix*) on non-specific immune response of tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 253 (1-4), 39–47.
- Yin, G., Wiegertjes, G., Li, Y., Schrama, J., Verreth, J., Xu, P., Zhou, H., 2004. Effect of *Astragalus radix* on proliferation and nitric oxide production of head kidney macrophages in *Cyprinus carpio*: an *in vitro* study. *Journal Fish China*, 28 (6), 628–632.

- Yoshida, S., Kasuga, S., Hayashi, N., Ushiroguchi, T., Matsuura, H., Nakagawa, S., 1987. Antifungal activity of ajoene derived from garlic. *Appl. Environ. Microbiol.*, 53 (3), 615–617.
- Yuan, C., Li, D., Chen, W., Sun, F., Wu, G., Gong, Y., Tang, J., Shen, M., Han, X., 2007. Administration of a herbal immunoregulation mixture enhances some immune parameters in carp (*Cyprinus carpio*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 33 (2), 93-101.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Sedef TERZİOĞLU

Doğum Yeri ve Yılı: Sarıkamış/ 07.03.1985

Medeni Halli: Bekar

Yabancı Dili : İngilizce



### **Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)**

Lise 1999 - 2003 : Sarıkamış Şehit Binbaşı Bedir Karabıyık Anadolu Lisesi

Lisans 2005 – 2009 :S.D.Ü Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri  
Mühendisliği

Yüksek Lisans 2010 - 2012 : S.D.Ü Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri  
Mühendisliği Yetiştiricilik Bölümü

### **Yayımları (SCI ve diğer makaleler)**

Bahadır Koca, S., Terzioğlu, S., Behire Işıl Didinen, B. I., Yiğit, N.Ö., 2011.  
Sürdürülebilir Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Çevre Dostu Üretim.  
Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi Cilt: 3, Sayı: 1, 107-  
113.

Görmez, Ö., Diler, Ö., Terzioğlu, S., 2012. Kerevitlerde Plak Hastalığı Etkeni  
*Aphanomyces astaci*' nin Moleküler Yöntemlerle Teşhisi başlıklı  
poster. XVI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Antalya.