

**ÖZET****SARDUNYA KÖKÜ (*Pelargonium sidoides*) EKSTRAKTININ YAVRU SAZAN (*Cyprinus carpio* L. 1758)'LARDA BÜYÜME, VÜCUT KOMPOZİSYONU VE KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Bu çalışmada, Sardunya kökü (*Pelargonium sidoides*) ekstraktının farklı oranlarda yeme ilavesinin sazan yavrularının büyümesi, vücut kompozisyonu ve kan parametreleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Deneme, Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Bozdoğan ve Dokuzoğlu Deniz ve Tatlı Su Balıkları Araştırma Ünitesi'nde yürütülmüştür. Ortalama ağırlığı  $0.67 \pm 0.05$  g olan yavru sazanlar 0, 1, 3 ve 5 ml  $100 \text{ g}^{-1}$  oranında Sardunya kökü ekstraktı ilave edilmiş yemlerle 90 gün süreyle beslenmiştir. Deneme tesadüf parselleri desenine göre oluşturulmuştur. Denemede her muamele grubundan üç tekerrür ve her tekerrürde de 15 adet olmak üzere; toplam 180 adet sazan yavrusu kullanılmıştır.

Deneme sonunda canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı ve protein etkilik oranı bakımından en iyi sonuç 5 ml  $100 \text{ g}^{-1}$  oranında Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta belirlenmiştir. Yaşama oranı bakımından Sardunya kökü ekstraktı doz grupları arasında önemli derecede bir farklılık ortaya çıkmamıştır ( $P > 0.05$ ) ve gruplar arasında en yüksek yaşama oranı %  $93.33 \pm 3.85$  ile 1 ml  $100 \text{ g}^{-1}$  ve %  $91.14 \pm 2.22$  ile 5 ml  $100 \text{ g}^{-1}$  Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta tespit edilmiştir. Tüm vücut besin madde bileşenleri açısından yapılan istatistiksel analizler sonucunda muamele grupları arasında protein içerikleri bakımından farklılıklar olduğu tespit edilmiş olup ( $P < 0.01$ ), en yüksek protein içeriği  $19.65 \pm 0.44$  ile 3 ml  $\text{g}^{-1}$ 'lik doz seviyesi ve  $19.57 \pm 0.57$  ile 5 ml  $100 \text{ g}^{-1}$ 'lik doz seviyesinde ortaya çıkmıştır. Ayrıca deneme sonunda yapılan kan analizleri sonucunda 5 ml  $100 \text{ g}^{-1}$  Sardunya kökü içeren grupta lökosit ve hemoglobin düzeylerinin yükseldiği bu farklılıkta istatistiksel olarak önemli olduğu sonucu ortaya çıkmıştır ( $P < 0.01$ ).

2009, 54 sayfa

**Anahtar kelimeler:** *Cyprinus carpio*, Sardunya kökü ekstraktı, *Pelargonium sidoides*, Büyüme performansı, Kan parametreleri.

**ABSTRACT****EFFECTS OF DIETARY SARDİNIA ROOT EXTRACT (*Pelargonium sidoides*) ON GROWTH, WHOLE-BODY COMPOSITION AND BLOOD CHARACTERISTICS OF THE COMMON CARP (*Cyprinus carpio* L. 1758)**

In this study, the effects of dietary Sardinia root extract (*Pelargonium sidoides*) on growth, whole-body composition and blood characteristics of the common carp (*Cyprinus carpio* L.1758) were investigated. This study was conducted at the Bozdoğan and Dokuzoğlu Research Unit of Faculty of Fisheries and Aquaculture of Mustafa Kemal University. Fish with an average body weight of  $0.67\pm 0.05$  g were fed with different concentrations (0, 1, 3 ve 5 ml  $100\text{ g}^{-1}$ ) of Sardinia root extract at dietary for 90 days. The experiment was designed as randomized block. Each treatment was tested in three sub-groups (3 replications) each contained 15 fish, totally 180 carps were used in this study.

At the end of experiment, the highest values of weight gain, specific growth rate, food conversion range and protein efficiency ratio were  $12.66\pm 0.39$  g,  $3.41\pm 0.11$ ,  $1.23\pm 0.05$  and  $1.65\pm 0.05$  at 5 ml  $100\text{ g}^{-1}$  Sardinia root extract dosage group respectively. The highest survival rates were 93.33% at 1 ml  $100\text{ g}^{-1}$  and 91.14% at 5 ml  $100\text{ g}^{-1}$  Sardinia root extract dosage groups. The survivals of all Sardinia root extract groups were not different compared with the survival of control. The highest value of protein content (19.57 %) was observed at 5 ml  $100\text{ g}^{-1}$  Sardinia root extract and protein content of 5 ml  $100\text{ g}^{-1}$  Sardinia root extract -supplemented group was significantly higher than protein contents of the control and other Sardinia root extract -supplemented groups ( $P<0.05$ ). In addition, at the end of experiment leukocyte and hemoglobin levels significantly increased in fish fed with 5 ml  $100\text{ g}^{-1}$  Sardinia root extract -supplemented group in comparison with the control groups ( $P<0.01$ ).

2009, 54 pages.

**Key Words:** *Cyprinus carpio*, Sardunya kökü ekstraktı, *Pelargonium sidoides*, Growth performance, Blood Characteristics.

## 1. GİRİŞ

İç sularda yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan sazanın anavatanı Anadolu'dan başlayarak Orta Asya üzerinden Güney Japonya'ya kadar uzanır. Asya kıtasının yerli bir balık türü olan sazan, dünya iç su balık üretiminin yaklaşık olarak %5'ini oluşturmaktadır. Dünya sazan üretiminin ise yaklaşık olarak %85'i Asya ve Avrupa ülkelerinde üretilmekte olup, en önde gelen ülkeler Çin, Rusya ve Hindistan'dır (Atay ve Çelikkale, 1983). Türkiye'de 1970 yılından beri yetiştiriciliği yapılan sazan balığı iç su balıkları üretimimizin yaklaşık %40'ını teşkil etmektedir. Üretimin büyük kısmı Ege, İç Anadolu ve Güney Anadolu bölgesinden sağlanır. Özellikle Eğirdir, Beyşehir, Uluabat, Manyas, Akşehir ve İznik gibi doğal göller ile sonradan balıklandırılan yüzlerce baraj ve göletlerimizde mevcuttur (Çelikkale,1988). Sazan, hızlı gelişen yapay yetiştiricilik koşullarına iyi uyum gösteren ve yem değerlendirmesi yüksek olan bir türdür.

Sazan yetiştiriciliğinde, entansif havuz yetiştiriciliği olarak bilinen kanallar, tanklar, kafesler ve ılık sularda yetiştiricilik yöntemleri kullanılmaktadır. Gelişen teknoloji, saptanan ve çözümlenen sorunlar, yapılan çalışmalar ile beraber sazan yetiştiricilik yöntemlerine, polikültür yetiştiricilik, endüstriyel sazan yetiştiriciliği, atık şehir sularında yetiştiricilik gibi yöntemler de eklenmiştir (Çelikkale, 2002).

Yukarıda sözü edilen yetiştiricilik yöntemlerinin hemen hepsinin Türkiye'de uygulanması mümkündür. Bugün Avrupa'da ısıtılmış sularda entansif sazan yetiştiriciliği ve döl alımı yapılmaktadır. Oysa Türkiye'de hem geniş ılık su kaynakları, hem de entansif ılıksu balık yetiştiriciliği için sıcak su kaynağı olabilecek yer altı suları mevcuttur (Çelikkale, 2002).

Ülkemizde ve dünyada Cyprinidae familyası içerisinde yetiştiriciliği en fazla yapılan tür *Cyprinus carpio*'dur. Kültür sazanı olarak da bilinen Aynalı sazan formu, doğa sazanının kültüre adapte edilmiş formudur (Çelikkale, 2002).

Sazan yetiştiriciliği son yıllarda sazan balığına tüketicilerden fazla talep olmaması, yetiştiriciliği yapılan alanlarda, özellikle göllerde zamanla doğal ekosistemin bozulması gibi nedenlerden dolayı yeterli ilgiyi görmemektedir. 2000 yılında üretim miktarı 813 ton iken 2007 yılında 600 tona gerilemiştir (Anonim, 2008).

Günümüzde balık stoklarının giderek azalması kaynakların çoraklaşması balık yetiştiriciliğini zorunlu kılmaktadır. Bu amaçla ülkemizde doğal stokların takviyesi ve

yetiştiricilik koşullarında sazan balığının üretimine yönelik kurulmuş birkaç kuluçkahane mevcut olup, bu kurumlar, larvadan başlamak üzere çeşitli boydaki yavru balığın satış, dağıtım ve balıklandırma çalışmalarını sürdürmektedir.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde amaç, üretimi yapılan türü en kısa sürede ve en düşük maliyetle pazara sunmaktır. Bu amaçla yemlere eklenen birçok katkı maddesinin büyüme ve yem değerlendirme oranına etkileri yıllardır araştırılmaktadır. Yeme katılan büyütme amaçlı antibiyotikler, metabolik etkinliği artıran hormonlar, temel gıda maddelerinin iyi değerlendirilmesini sağlayan enzimler ve bağışıklık uyarıcı ürünler; toksinlerin etkisini azaltarak, besin maddeleri ve enerjinin hayvansal ürünlerin sentezinde kullanılmasını sağlamaktadır (Şengül, 2007).

Bu maddelerin sık kullanımı sonucunda zamanla bu ürünlere karşı balıklarda direnç oluşması, etinde kalıntı bırakması ve bunu tüketen insanlarda olumsuz etkiye sahip olması nedeniyle pek çok gelişmiş ülkeyle birlikte ülkemizde de bu ürünlerin kullanılmasına sınırlama getirilmiştir. Bu sınırlama, kararın alınmasında büyük role sahip olan Avrupa Birliği'ne hayvansal gıda ürünleri satan ülkeleri de doğrudan etkilemiştir (Parlat ve ark., 2002).

Örneğin; 2000'li yıllara gelindiğinde; canlıların enfeksiyöz hastalıklara karşı korunmasını sağlayan ve ekonomik avantajlarından dolayı büyütme faktörü olarak yemlere ilave edilen antibiyotikler sorgulanmaya başlanmış ve Avrupa topluluğuna üye ülkelerde hayvan yemlerinde antibiyotik kullanımına yasaklama getirilmiştir. Yasaklamaya gerekçe olarak, antibiyotiklerin %90'nın insanlarda hastalıkların tedavisinde kullanılması, kullanılan miktarların fazla olması, bu antibiyotiklere karşı bakteriyel dirençliliğin oluşması ve kullanılan ürünlerde kalıntı bırakıp bunları tüketen insanlarda alerjik ve kanserojenik reaksiyonlara sebep olması olarak bildirilmiştir (Anonim, 2004).

Ülkemizde de aynı paralelde artık antibiyotik ve hormon kullanımı yasaklanmıştır (Çetin ve Yıldız, 2004). Antibiyotiklerin kullanımının yasaklanması ile birlikte daha önce kontrol altına alınmış enfeksiyonların artması, büyüme performansının kötüleşmesi ve buna paralel olarak ürün maliyetlerinin artması, üreticilerin yemlerde alternatif yem katkı ürünleri kullanmalarını gündeme getirmiştir (Şengül, 2007).

Bu yaklaşımla, son zamanlarda yetiştiriciliği yapılacak türlerin gelişimini hızlandırmak ve ürün kalitesini artırmak için, probiyotik, prebiyotik, doğal hormonlar, organik asitler, bağışıklık uyarıcı ürünler ve doğal bitki ekstraktları kullanılmaktadır. İlk beş kategori geçen yıllar içerisinde değişik düzeylerde performans artırıcı etkilerinden dolayı kullanılmış, son zamanlarda ise doğal bitki ekstraktlarının kullanımı başlamıştır (Çetin ve Yıldız, 2004).

Bitkiler kayıtlı tarihten çok önceki zamanlardan beri tedavi amacıyla kullanılmışlardır. Nesiller boyu deneme ve yanımlar hangi bitkilerin hangi hastalıkların tedavisinde yararlı olacağını göstermiştir. Çin ve Hindistan'da bitkilerin araştırılması ve kullanılması 5000 yıl öncesine dayanmaktadır. Eski yunanlılardan modern tıbbın babası olarak kabul edilen Hipokrat, günümüzde popüler olan yüzlerce bitkiyi günlük pratiğinde kullanmıştır. Özet olarak bitkiler zamanla sınanmış tedavi araçlarıdır. Bu nedenle de bitkisel tedavi bütün dünyadaki çeşitli kültürler tarafından kabul görmekte ve kullanılmaktadır (Baytop, 1984).

Doğal bitkisel ürünlerin eski Hint, Mısır, Çin ve Yunan uygarlıklarında besin maddesi, çiçeklendirme, medikal, mis koku ve çeşni verme gibi değişik özelliklerinden dolayı kullanıldığına dair oldukça çeşitli bilgiler vardır. Çok eski yıllardan beri sarımsak, yaban turpu, hardal, kekik ve mercan köşk otu gibi bitkiler tıbbi özelliklerinin yanında ürüne lezzet ve güzel koku verme gibi özelliklerinden dolayı kullanılmıştır. Günümüzde de modern tıpta kullanılan ilaçların orijin olarak %25'i bitkilerden elde edilmektedir. Bunlara en başarılı örnek söğüt ağacının kabuklarından elde edilen aspirindir. Atropin, Atropa belladonnadan; Efedrin, Ma huangdan; Taksol ise Pasifik porsuk ağacından elde edilmiş ve bu ürünler sentetik alternatiflerine göre uzun zamandan beri daha etkili kullanılmaktadır (Gill, 1999).

Günümüz dünyasında bilinçli tüketiciler ne yedikleri konusunda daha dikkatli ve daha seçici davranmakta, temiz, herhangi bir kimyasal kullanılmadan beslenen ve yapısı genetik olarak değişime uğramamış organik ürünlerinden oluşan et ve et ürünlerini tercih etmektedir. Bu durum ise balık yetiştiriciliğinde uygulanan besleme tekniklerinde doğal ürünlerin kullanımlarını neredeyse zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda su ürünleri yetiştiriciliğinde insan sağlığına zarar vermeyen, patojenlerden kaynaklanan birçok problemi önleyerek, performansı iyileştirip karlılığı artıran doğal ve aromatik

bitkilerin balık beslenmesinde alternatif yem katkı maddesi olarak kullanımı başlamıştır.

Bu bitkilerin yapısında bulunan esansiyel yağların aktif komponentleri olan fenollerin 19. yüzyılın başlarından beri antimikrobiyal etkileri bilinmekte ve günümüzde de fenoller antimikrobiyal etkilerinden dolayı dezenfektan maddeleri olarak kullanılmaktadır (Yeomans, 1996).

Doğal ve aromatik bir bitki olan Sardunya (*Pelargonium sidoides*) bitkisinin içeriğinde esansiyel yağlar, hidrosoller, fenolik bileşikler (flavonoidler), kumarin ve proantosiyanidin tipi tanenler gibi bitkilere has maddeler bulunmaktadır (Lis-Balchin ve ark. 2003; Koch ve Biber, 2007). *Pelargonium sidoides* bir Güney Afrika bitkisidir. Ülkemizde benzer bitkiler ise Sardunya, İtır gibi isimlerle bilinmektedir. Bitkinin köklerinden hazırlanan damla, “Umckaloabo” ismiyle son yıllarda Avrupa’da özellikle Almanya’da akut bronşit, tonsilit, faranjit ve sinüzit gibi solunum yolu enfeksiyonlarının tedavisi amacıyla yoğun bir şekilde kullanılmaktadır “Umckaloabo” terimi Zulu dilinden gelmektedir. “UmKhulkane” (solunum enfeksiyonları) ve “uHlabo” (göğüs ağrısı) kelimelerinden türetilmiştir. Afrika Sardunya Kökü’nden elde edilen bu ilacın, solunum sistemine zarar veren çeşitli virüs ve bakterilere karşı orta derecede bakterisid etkiye sahip olduğu bilimsel olarak ispatlanmıştır (Anonim, 2008).

Esansiyel yağların yapısında bulunan fenoller, bakterinin hücre duvarını bir arada tutan proteinlerin yapısını bozarak hücrenin geçirgenliğini değiştirir. Hücre geçirgenliği bozulan bakterinin sitoplazmasında bulunan  $H^+$  ve  $K^+$  katyonlarının yoğunluğuna bağlı olarak su kaybetmesi, hücrenin ölümüne neden olur (Heipieper ve ark., 1991).

Antibiyotiklerde olduğu gibi esansiyel yağlara karşı bakteriyel direnç oluşmamakta; antibiyotikler bakterinin kromozom yapısını etkileyerek bakteriyi imha ederken, fenolik bileşikler bakterinin hücre duvarını etkileyerek bakterinin imhasına yol açtığı için herhangi bir kromozom transferine neden olmamaktadır. Hayvan beslemedeki önemini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda; esansiyel yağların antimikrobiyal etkisi ile enteroositlerin sayısını azaltarak intraselüler mukozasının absorpsiyon kapasitesini artırmakta, antioksidan özelliğinden dolayı etin raf ömrünü uzatmakta ve antikoksidiyal özelliğinden dolayı koksidiyozun gelişimini engellemektedir (Gill, 1999).

Ayrıca esansiyel yağlar; ince bağırsakta aktif hale geçerek bağırsak epitel hücrelerinin rejenerasyonunu iki kat hızlandırıp, bağırsakta bulunan bakteri oositlerinin hızla dışarı atılmasını sağlamakta (Leman ve ark.,1992); bağırsak lümeninde direkt olarak emilmediği için elde edilen ürünlerin lezzet, koku, yumuşaklık ve sertlik derecesi gibi kalite özelliklerini bozmamakta; isoprenoidler grubundan olan *carvacrol* ve *thymol* doğal tatlandırıcılar olarak iştahı artırmakta (Yeomans, 1996) ve enzim aktivasyonunu artırıp, mikro flora dengesini düzenleyerek besin madde emilimini yükseltmektedir (Langhout, 2000).

Son yıllarda balıklar üzerinde tıbbi ve aromatik bitkisel ekstraktlar gerek büyütme faktörü gerekse immün sistem destekleyicisi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu amaçla kullanılan bitkisel ekstraktların aktif komponentleri olan fenollerin antimikrobiyal etkileri bilinmekte ve günümüzde çeşitli türlerde immün sistem destekleyicisi olarak kullanılmaktadır (Yeomans, 1996). Bu tür bitkilerin yüksek antioksidant aktivitelerinin yanında polifenoller gibi antipatojenik kimyasalları içeriyor olması zararlı radikallere karşı hücreyi koruma veya hücresel zararı azaltma açısından olumlu etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarla ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda bu bitkilerdeki antioksidanların balıklarda çeşitli patojenlere karşı oluşan immün cevap üzerinde olumlu yönde katkıda bulunduğu ve bu bitkilerin immün sistem düzenleyici etkilerinin olduğu rapor edilmiştir.

Bu nedenle yapılan bu çalışmada, ülkemiz iç sularında yetiştiriciliği gittikçe azalmakta olan sazan üzerinde olumlu yönde etkileyeceği düşünülen ve daha önce de çalışılmamış olan Sardunya kökü ekstraktının sazan yemlerine değişik miktarlarda katılmasının; büyüme performansı, vücut kompozisyonu ve kan parametreleri üzerine olan etkilerinin saptanması amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Turan ve ark. (2009), kerevit (*Astacus leptodactylus*)’lerde yaşama oranı, büyüme ve vücut kompozisyonu üzerine Sardunya kökü (*Pelargonium sidoides*) ekstraktının etkilerini araştırmışlardır. Kerevitler, 105 gün süre ile Sardunya kökü katkılı (0, 0.5, 1 ve 2 ml 100 g<sup>-1</sup>) yemlerle beslenmiş ve deneme sonunda büyüme oranının Sardunya kökü ekstraktı 2 ml 100 g<sup>-1</sup> diyet gurubunda önemli bir şekilde arttığı ortaya çıkmıştır. Benzer şekilde yem değerlendirme oranı, protein etkinlik değeri ve görünür net protein kullanım parametrelerinin de bu grupta kontrol grubuna göre daha iyi geliştiği ortaya çıkmıştır. Protein içeriği 2 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktlı grupta önemli derecede artarken (%16.5), lipid içeriğinin ise doz grubuna bağlı olarak azaldığı kaydedilmiştir.

Schnitzler ve ark. (2008), etken maddelerini belirlemek amacıyla tıbbi bitki olarak kabul edilen Sardunya kökü (*Pelargonium sidoides*) ekstraktını likit kromatografisinde incelemiş ve hücre kültürü üzerinde herpes virüsüne karşı antiviral etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonunda Sardunya kökü ekstraktında esas etken olan kumarinlerin yanında basit fenolik yapılar da tespit edilmiştir. Bu basit fenolik yapılar içerisinde flavanoid ve katekin türevleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda bu ekstraktın herpes virüsüne karşı antiviral etkisinin olduğu ve herpes enfeksiyonlarında antiviral ilaç olarak terapik kullanıma uygun olabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Turan ve Çek (2007b), büyütme faktörü olarak toksik bir bitki olmayan Deve çökerten (*Tribulus terrestris*) bitkisini zebra çiklit (*Cichlosoma nigrofasciatu*)’lerde kullanmışlar ve büyüme üzerine etkisini araştırmışlardır. Deve çökerten bitkisi uygulaması sonucunda, tüm gruplarda kontrol grubuna göre başarılı bir büyüme performansı gözlenmiş fakat sadece 0.30 g/L Deve çökerten bitkisi içeren grupta istatistiksel olarak önemli derecede farklılık kaydedilmiştir (P<0.001). Ayrıca tüm gruplarda yaşama oranı istatistiksel olarak benzer bulunmuş (P>0.05), değerler %88.7 ile %90 arasında değişmiştir. Bu çalışma sonucunda 0 günlük larvalara Deve çökerten bitki uygulaması ile başarılı bir şekilde büyüme performansı sağlanmıştır.

Sivaram ve ark. (2004), sentetik hormonlara alternatif bitki ekstraktı olarak fesleğen (*Ocimum sanctum*), dunal otu (*Withania somnifera*) ve hint cevizi (*Myristica fragrans*)’ni 30 g lahos (*Epinephelus tauvina*) juvenilleri’nin beslenmesinde kullanmışlardır. 12 haftalık deneme periyodu sonunda fesleğen ve dunal otunun 100 ve



200 mg/kg konsantrasyonlarında büyüme ve yemi ete dönüştürme oranlarının önemli ölçüde arttığı, albümin globimin ve lökosit miktarının yine aynı doz gruplarında yükseldiği sonucu ortaya çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Hint cevizinin tüm konsantrasyonlarında büyüme ve immün parametreleri olumsuz etkilenmiştir. Yaşama oranı bakımından incelendiğinde ise *Vibrio harveyi* enfeksiyonuna karşı sarımsak ve dunal otlarının 100 ve 200 mg/kg'lık doz gruplarındaki ölüm oranı kontrol grubuna göre %5 azalmış ve yetiştiricilik koşullarında bu bitki ekstraktlarının başarılı bir şekilde kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Turan (2006), sentetik hormonlara alternatif bitki ekstraktı olarak Kırmızı üçgül (*Trifolium pratense*) bitkisini tilapia (*Oreochromis aureus*)'da kullanmış ve çalışma sonunda büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmıştır. Denemede üç farklı konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) Kırmızı üçgül içeren diyetler 12 hafta süre test edilmiştir. Büyüme oranı 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyet grubunda diğer gruplara oranla istatistiksel açıdan daha iyi çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Spesifik büyüme oranı  $3.79\pm 0.10$  (200 mg/kg Kırmızı üçgül uygulaması yapılan doz grubu) arasında değişmiştir. Yem değerlendirme oranı ve Protein etkinlik oranı istatistiksel açıdan en iyi 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyet grubunda tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ). Kırmızı üçgül içeren diyet grupları ile kontrol grubu arasında yaşama oranları benzer bulunmuştur. En yüksek protein içeriği (%19.74), 100 mg/kg kırmızı üçgül içeren diyet grubunda elde edilmiş ve bu değer diğer uygulama grupları ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Uygulama grupları arasında nem ve kül içerikleri farklı çıkmamıştır. Aynı şekilde yağ oranı Kırmızı üçgül içeren gruplarda benzer bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyetlerin tilapialarda büyüme ve yem değerlendirme üzerine pozitif yönde etki ettiği ortaya çıkmıştır.

Lee ve ark. (2004), Güney Amerika'da 2000 yılı aşkın bir süredir kültüre alınmış ve insanlar tarafından yiyecek ve halk ilacı olarak kullanılan 'maca' adı verilen *Lepidium meyenii* türü bitkinin gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) büyüme ve yaşama oranı üzerine olan etkilerini araştırmak üzere yapmış oldukları çalışmada balık yemlerine belirli oranlarda (%0, %5, %10 ve %15) öğütülmüş maca kökleri ilave etmişlerdir. Maca kökleri Andean alabalıklarının yem formülasyonlarında kullanılmakta ve balıkların büyümesi üzerine olan olumlu etkisi daha önceden

bilinmekte idi. Bu nedenle gökkuşığı alabalığı yavrularının ( $0.096 \pm 0.002$  g) başlangıç yemlerine %5, %10 ve %15 oranlarında maca kökü ilave edilmiş ve bu yemlerle 15 hafta boyunca besleme yapılmıştır. Deneme sonunda M-10 ve M-15 yemlerindeki büyüme oranı diğer gruplara göre daha yüksek olarak tespit edilmiş ve aynı zamanda yaşama oranı da kontrol grubuna göre daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın ikinci bölümünde ise gökkuşığı alabalığı juvenilleri ( $1.56 \pm 0.02$  g) 8 hafta süresince yine aynı oranda yemlerle beslenmiş ve deneme sonucunda ise M-15 yeminin hem kontrol hem de diğer gruplara oranla daha iyi bir büyüme performansı gösterdiği ortaya çıkmıştır. Ayrıca alabalıklarda deneme sonunda lökosit sayıları da tespit edilmiş ve sonuçta maca köklerinin gökkuşığı alabalığı alevin ve juvenil yemlerinde kullanımının gerek büyüme ve yem değerlendirmeyi artırdığı gerekse lökosit sayısını artırarak bağışlık sistemini geliştirdiği ve yaşama oranını yükselttiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Turan ve Akyurt (2005a), fitoandrojen olarak Androstenedione'nin Karabalık'ta (*Clarias gariepinus*) büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Üç farklı konsantrasyonda (25, 50, 75 mg/kg) Androstenedione 120 gün süre ile balıklara uygulanmıştır. Tüm uygulama gruplarında yem değerlendirme oranı ve protein etkinlik oranının istatistiksel olarak daha iyi olduğu belirlenmiştir. Uygulama gruplarındaki protein ve yağ oranları kontrol grubuna göre önemli derecede farklılık göstermiş olup en iyi doz grubu olarak 50 mg/kg'lık grubun olduğu tespit edilmiştir. Sonuçta tüm parametreler açısından değerlendirildiğinde 50 mg/kg'lık doz grubunun optimum doz grubu olduğu ortaya çıkmıştır.

Xie ve ark. (2008), sazanlarda büyüme ve kan parametreleri üzerine Işgın (*Rheum officinale*) bitkisi ekstraktının etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada balıkların temel rasyonlarına % 0.5, 1, 2 ve 4 oranlarında Işgın bitki ekstraktını ilave etmişlerdir. 10 haftalık deneme periyodu sonunda özellikle % 1 ve 2 Işgın katkılı diyetlerin sazanlarda spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranını olumlu yönde etkilediği ve doz grubuna bağlı olarak yaşama oranının yükseldiği sonucu ortaya çıkmıştır. Ayrıca % 1 ve 2'lik doz gruplarının patojen enfeksiyonları önleme ve strese dayalı negatif etkileri azaltmada etkili olabileceği tespit edilmiştir.

Turan ve ark. (2007c), Çam poleni ekstraktından elde edilen Androstenedione'nin tilapia (*Oreochromis aureus*) yavrularında büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Üç farklı

konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) hazırlanan diyet 12 hafta süre ile yavru balıklara uygulanmıştır. Büyüme oranı bakımından 50 mg/kg Androstenedione içeren diyet grubunda kontrol grubuna göre önemli derecede artış sağlanırken bu doz seviyesinin üstündeki dozlarda büyüme dramatik olarak azalmıştır. Spesifik büyüme oranı, protein etkinlik oranı ve yem değerlendirme oranı bakımından 50 mg/kg Androstenedione içeren diyet grubunun, diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır. Ham protein ve yaşama oranı değerleri tüm gruplarda benzer bulunurken, yağ oranı 100 mg/kg Androstenedione içeren diyet grubunda düşük çıkmıştır.

Harikrishnan ve ark. (2003), *Aeromonas hydrophila* enfeksiyonuna karşı bitkisel tedavinin, sazanda hematolojik ve biyokimyasal parametreler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarında Hindistan'da çok eski dönemlerden beri insanlar tarafından halk ilacı olarak kullanılan 'Neem ağacı' (*Azadirachta indica*) olarak bilinen bitkinin yapraklarından elde edilen ekstraktı kullanmışlardır. Deneme süresince 10., 20. ve 30. günlerde enfekte edilmiş ve kontrol gruplarındaki yaklaşık 40 g ağırlığındaki sazanların hematolojik ve biyokimyasal parametreleri gözlenmiştir. Sonuçta bitki ekstraktı ile muamele edilen sazanlarda kontrol grubuna göre beyaz kan hücre sayısının arttığı buna paralel olarak kırmızı kan hücresi, hemoglobin ve hematokrit değerlerinin de kontrol grubuna göre enfeksiyon sonrası daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Turan ve ark. (2007a), lepisteslerde (*Poecilia reticulata*) yaşama oranı ve büyüme performansı üzerine Deve çökerten (*Tribulus terrestris*) bitkisinin etkisini araştırmışlardır. Farklı konsantrasyonlarda (0.0, 0.05, 0.1 ve 0.15 g/L) Deve çökerten bitki ekstraktı lepisteslerde kullanılmıştır. İmmersiyon yöntemi kullanılarak yeni doğmuş bireylere iki ay süre ile haftada bir kez Deve çökerten bitki ekstraktı uygulaması yapılmıştır. Tüm gruplarda yaşama oranı istatistiksel olarak benzer bulunmuş ( $P>0.05$ ), değerler %83 ile %87 arasında değişmiştir. Sonuç olarak Deve çökerten bitki ekstraktı uygulamasının lepisteslerde yaşama oranı üzerine olumsuz bir etki yaratmadığı açıkça gözlenmiştir. Ayrıca Deve çökerten bitki ekstraktı uygulaması yapılan tüm gruplarda kontrol grubuna göre başarılı bir büyüme performansı gözlenmiş fakat sadece 0.1 ve 1.15 g/L Deve çökerten içeren gruplarda istatistiksel olarak önemli derecede farklılık kaydedilmiştir ( $P<0.01$ ). Deve çökerten bitki ekstraktı uygulaması ile başarılı bir şekilde daha iyi bir büyüme performansı elde edilmiştir.

Aly ve ark. (2008), sarımsağın (*Allium sativum*), nil tilapyasında (*Oreochromis niloticus*); büyüme performansı, yaşama oranı, dayanıklılık ve et kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Deneme için 5 grup oluşturulmuştur. 1. grup kontrol grubu, 2. ve 3. gruplar 1 ay süreyle 10 ve 20 g kg<sup>-1</sup> sarımsaklı diyetle beslenmiş, 4 ve 5. gruplara ise 2 ay süreyle aynı dozlarda yemler verilmiştir ve 8 ay süreyle normal yemlerle beslenmişlerdir. 8 ay sonunda büyüme performansı ve kan parametrelerine bakılmıştır. Deneme sonunda büyüme ve yaşama oranları kaydedilmiştir. İncelemede balık kalitesi ve raf ömrü üzerine etkisi kabul edilmiştir. Tüm gruplarda hematokrit değerinin yükselmesinde önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. İstatiksel olarak iki muamele grubunda da toplam akyuvar sayısının artmasında önemli olduğu gözlenmiştir. Ayrıca, 2 ve 5 nolu gruplarda monositik sayısı artmış ve 2 ay sonunda nitroblue tetrazolium değeri önemli oranda yükselmiştir. İstatistiksel olarak 2 ay sonunda 2 ve 5 nolu gruplarda vücut ağırlığında önemli bir artış gözlenmemiş fakat 8 ay sonunda 2. grup dışındaki gruplarda önemli bir büyüme gözlenmiştir. Kontrol grubunda diğer gruplara nazaran yaşama oranının daha yüksek olduğu kaydedilmiştir. Diğer grupların kontrol grubuna göre enfeksiyona karşı daha dayanıklı olduğu gözlenmiştir.

Turan ve Çek (2007a), Deve çökerten (*Tribulus terrestris*) bitkisinin karabalık (*Clarias gariepinus*)'larda büyüme performansı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bir günlük karabalık larvalarına immersiyon yöntemi ile farklı konsantrasyonlarda (0, 3, 6, 9 g/30L) Deve çökerten bitki ekstraktı bir ay süre ile uygulanmıştır. Sonuçta yaşama oranı %72 (3 g Deve çökerten bitki ekstraktı uygulaması yapılan doz grubu) ile %80 (9 g Deve çökerten bitki ekstraktı uygulaması yapılan doz grubu) arasında değişmiş olup en iyi büyüme oranı ise 9 g Deve çökerten bitki ekstraktı uygulaması yapılan doz grubunda tespit edilmiştir.

Babu ve ark. (2008), kaplan karideslerde (*Penaeus monodon*) artemia ile zenginleştirilmiş bitki ekstraktının üreme ve larval kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Kaplan karides yumurtalarına dunal otu (*Withania somnifera*) ve kadife bitkisi (*Mucuna pruriens*) ilave edilerek zenginleştirilmiş artemia (%5 yumurta vücut ağırlığı/gün) verilerek üreme performansı, biyokimyasal parametreler ve larval kalite üzerine etkileri incelenmiştir. Kadife bitkisi ile beslenen grubun kontrol grubuna ve diğer üç gruba göre üreme performansı, doğurganlık ve yumurta dökme sıklığının daha yüksek olduğu gözlenmiştir (P<0.05). Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında dunal otu

ilave edilen grupta larval anormalliklerin azaldığı, larvaların yaşama oranı, başkalaşım, fertilizasyon hızı, yumurta hacmi ve larval kalitenin önemli ölçüde etkilendiği ortaya çıkmıştır ( $P<0.05$ ). Dunal otu ile beslenen grupta kontrol grubuna göre toplam protein ve yağ oranları önemli ölçüde daha yüksek çıkmıştır. Aynı zamanda, dunal otu ilave edilen grupta yumurtadan çıkış oranı, başkalaşım, larval yaşama oranı, hemolenf protein ve lipid seviyesi önemli ölçüde etkilenmiş ve larval anormallikler azalmıştır. Kadife bitkisi ve dunal otu ilave edilen grupların her ikisinin de kaplan karideslerin üzerinde üreme performansı ve larval kalite üzerinde olumlu etkilerinin olduğu gözlenmiştir.

Turan ve Akyurt (2005b), Kırmızı üçgül (*Trifolium pratense*) ekstraktının Karabalık'ta (*Clarias gariepinus*) büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Üç farklı konsantrasyonda (25, 50, 75 mg/kg) Kırmızı üçgül ekstraktı 120 gün süre ile balıklara uygulanmıştır. Kırmızı üçgül gruplarına ait final ağırlıkları kontrol grubundan önemli derecede farklı bulunmuştur. En iyi büyüme 75 mg/kg doz grubunda tespit edilmiştir. En iyi spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranı sırasıyla  $1.14\pm 0.01$  ve  $2.26\pm 0.04$  ile 75 mg/kg doz grubunda elde edilmiştir. Deneme sürecinde yaşama oranı %97.78 ile 50 mg/kg'lık grupta ve %95.56 ile 25 ve 75 mg/kg doz grubunda gözlenmiştir. Tüm uygulama gruplarında protein oranı kontrol grubuna göre önemli derecede farklılık göstermiş olup en yüksek oran %19.97 ile 75 mg/kg doz grubunda tespit edilmiştir. Diyetlere Kırmızı üçgül ilavesi ile yağ ve kül oranları da önemli derecede etkilenmiş olup en yüksek yağ oranı %4.67 ile 75 mg/kg doz grubunda, kül oranı ise %1.39 ile 25 mg/kg'lık grupta görülmüştür.

Koch ve Biber (2007), Sardunya (*Pelargonium sidoides*) ekstraktının farelerde kanın pıhtılaşması üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sardunya kökü ekstraktı, bitkinin etkin maddelerini içermektedir. Bu önemli etkin maddelerin polimerik, polifenol ve kumarin olduğu tespit edilmiştir.

Turan ve ark. (2007b), Kırmızı üçgül (*Trifolium pratense*) bitkisinin sazan (*Cyprinus carpio*) balıklarında büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ortalama ağırlıkları  $2.01\pm 0.03$  g olan balıklara 12 hafta süre ile üç farklı konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) Kırmızı üçgül içeren diyetler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda büyüme oranı 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyet grubunda diğer gruplara oranla istatistiksel açıdan daha iyi çıkmıştır ( $P<0.01$ ). En iyi spesifik büyüme oranı ve yem değerlendirme oranı sırasıyla  $2.35\pm 0.07$  ve  $1.23\pm 0.01$  ile

100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyet grubunda elde edilmiştir. Protein etkinlik oranı istatistiksel açıdan en iyi 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyet grubunda tespit edilmiştir ( $P < 0.001$ ). Fakat uygulama grupları arasında nem, kül, protein ve yağ oranları bakımından önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Ayrıca yaşama oranı tüm gruplarda benzer bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyetlerin sazanlarda büyüme ve yem değerlendirme üzerine pozitif yönde etki ettiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Dorman ve ark. (1995), yaptıkları araştırmada sardunya (*Pelargonium sp.*), limon nanesi (*Monarda citriodora var. Citriodora*), misk cevizi (*Myristica fragrans*), yabani mercanköşkü (*Origanum vulgare ssp.*) ve kekik (*Thymus vulgaris*) bitkilerinden elde edilen esansiyel yağlarının antioksidan özelliklerini incelemişlerdir. İnceleme neticesinde, limon nanesi, misk cevizi ve kekik esansiyel yağının yumurta sarısı üzerinde, misk cevizi esansiyel yağının civcivlerin karaciğerinde ve limon nanesi, misk cevizi, yabani mercanköşkü ve kekik esansiyel yağlarının ise tavuk kaslarında antioksidan özellik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Ji ve ark. (2007b),  $24.0 \pm 0.2$  g mercan (*Pagrus major*) juvenilleri'nin beslenmesinde *Massa medicata*, adi alıç (*Crataegi fructus*), pelin otu (*Artemisia capillaries*) ve çin şakayığı (*Cnidium officinale*) bitkileri ve bu bitkilerin karışımını kullanmışlardır. 12 haftalık deneme periyodu sonunda yaşama oranı, spesifik büyüme oranı, yem değerlendirme oranı ve hemogloblin seviyesinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde artırdığını gözlemlemişlerdir. *Cnidium officinale* diyet grubu ve bitkisel karışım grubunda enzim aktivitesi ve lipoprotein- kolesterol seviyelerinin yükseldiği ve yine bitkisel karışımın içerisindeki etken maddelerin tamamlayıcı olduğu ortaya çıkmıştır. En düşük yaşama oranı kontrol grubunda elde edilmiştir. Sonuç olarak bitkisel diyetlerin mercan balıklarında büyüme ve immün sistem üzerine olumlu yönde etki ettiği ortaya çıkmıştır.

Ji ve ark. (2007a), Japon pisisi (*Paralichthys olivaceus*) juvenillerinin beslenmesinde (*Massa medicata fermentata*), adi alıç (*Crataegi fructus*), pelin otu (*Artemisia capillaries*), çin şakayığı (*Cnidium officinale*) bitkileri ve bu bitkilerin karışımını sırasıyla 2:2:1:1 oranlarında kullanmışlardır. 8 haftalık deneme süresince balıklar % 0.1, 0.3, 0.5 ve 1.0 oranındaki bitkisel karışım ile beslenmişlerdir. % 0.3 ve 0.5 ve 1,0 bitkisel karışım ile beslenen gruplarda 0.1 ve kontrol grubuna göre ağırlık

artışı daha yüksek bulunmuştur. % 0.3, 0.5 ve 1.0 oranlarındaki bitkisel karışım ile beslenen gruplarda kontrol grubuna göre toplam vücut ağırlığı, doymamış yağ asidi, kan değerleri, lipoprotein-kolestrol yoğunluğu daha yüksek bulunmuş fakat vücuttaki doymuş yağ asidi içeriği ve kandaki aminotransfer aktivitesi değerleri düşmüştür. Sonuç olarak bu bitkisel karışımın büyüme, yağ asidi kullanımı ve stres üzerine iyileştirici bir etki gösterdiği sonucuna varmışlardır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Balık Materyali

Denemede kullanılan balık materyalini, DSİ VI. Bölge Müdürlüğü'nden temin edilen 180 adet sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) yavrusu oluşturmuştur. Ortalama ağırlığı  $0.67\pm 0.05$  g olan yavru sazanlar oksijen takviyeli tanklarla Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Bozdoğan ve Dokuzoğlu Deniz ve Tatlı Su Balıkları Araştırma Ünitesi'ne getirilmiş ve yeni ortama adaptasyonları sağlanmıştır. Denemede kullanılan yavru sazanlara ait görünüm Şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan yavru sazanlardan görünüm

##### 3.1.2. Su Materyali

Araştırmada kullanılan su şehir şebeke suyu olup, kullanılmadan önce içerisinde bulunması muhtemel olan zararlı gazları uçurmak amacıyla 48 saat süreyle dinlendirilmiştir. Ayrıca deneme süresince su sıcaklığı termostatlı ısıtıcılar kullanılarak  $24\pm 1$  °C'de sabit tutulmuş, pH ise 7.8- 8.3 arasında değişim göstermiştir. Denemede kullanılan akvaryumlara hava motorları ile oksijen verilmiştir. Akvaryumlara balık



konulmadan önce suyun kimyasal analizi yapılmış ve ölçüm sonuçları Çizelge 3.1.' de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan suyun analizi

Ölçülen Parametreler	Miktar
O <sub>2</sub>	7 ppm
pH	7.52
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.05 mg/L
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.063 mg/L
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.015 mg/L
Ca	3.1 mg/L
Mg	2.9 mg/L

### 3.1.3. Akvaryum Materyali

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

### 3.1.4. Yem Materyali

Yem materyali olarak sazan yemi (2,2 mm) (Pınar A.Ş., Türkiye) kullanılmıştır. Kullanılan yemin besin madde içeriği Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Denemede kullanılan sazan yeminin besin madde içeriği (Pınar A.Ş.)

Besin Madde İçerikleri	Oran
Nem (%)	12
Protein (%)	45
Ham Yağ (%)	12
Ham Kül (%)	12
Ham Selüloz (%)	2.5
Vit A (IU)	12.000
Vit D3 (IU)	2.500
Vit E (mg)	200
Vit C (mg)	200
Vit K <sub>3</sub> (mg)	5

### 3.1.5 Sardunya kökü (*Pelargonium sidoides*) sıvı ekstraktı

Sardunya bitkisi *Pelargonium* takımından *Geraniaceae* familyasına mensuptur. Yaprakları parçalı, orta kısımları açık, kenarları koyu; çiçekleri yalın kat veya katmerli ve değişik (kırmızı, mor, pembe, beyaz vb) renklerde (Şekil 3.2). Vejetatif üretimle (çelikle) ve tohumla tüm dünyada yetiştiriciliği yapılmakta olup Sardunya türlerinin 1632'de Güney Afrika'dan Avrupa'ya getirildiği kabul edilmektedir (Nameth ve ark., 1999).



Şekil 3.2. *Pelargonium sidoides* bitkisinden görüntüm

Sardunya kökü ekstraktının bileşiminde, esansiyel yağlar, kumarinler, fenolik maddeler (flavonoidler) ve proantosiyanidin tipi tanenler gibi bitkilere has maddeler bulunmaktadır. Afrika Sardunya Kökü'nden elde edilen ekstraktın, solunum sistemine zarar veren çeşitli virüs ve bakterilere karşı orta derecede bir mikrop öldürücü etkiye sahip olduğu bilimsel olarak ispatlanmıştır (Lis-Balchin ve ark. 2003). Bitkinin köklerinden hazırlanan damla, "Umckaloabo" ismiyle son yıllarda Avrupa'da özellikle Almanya'da akut bronşit, tonsilit, faranjit ve sinüzit gibi solunum yolu enfeksiyonlarının tedavisi amacıyla yoğun bir şekilde kullanılmaktadır (Anonim, 2008).

### 3.2. Yöntem

Çalışma tesadüf parselleri deneme desenine göre yürütülmüştür. Denemede 4 muamele grubundan üç tekerrürlü 12 alt grup oluşturulmuştur. Her gruba 15'er adet ortalama ağırlığı  $0.67 \pm 0.05$  g olan yavru sazanlar tesadüfi olarak dağıtılmıştır. 12 haftalık deneme süresince yavrular günde dört kez toplam canlı ağırlıklarının %10'u

kadar yemlenmiş ve grupların yem tüketimleri iki haftalık olarak tespit edilmiştir (Pillay, 1995). Ayrıca, yemleme akvaryum içerisinde her noktadan yapılarak bütün balıkların yem alması sağlanmıştır (Matty, 1985).

### **3.2.1. Yem materyalinin hazırlanması**

Daha önce Sardunya kökü ekstraktı ile balıklar üzerinde bir çalışma yapılmadığı ve olası toksik etkileri bilinmediği için düşük konsantrasyonlardaki dozlar seçilmiş ve yeme %1, 3, 5 ml 100 g<sup>-1</sup> oranlarında katılmıştır. Yemler hazırlanırken bu bitki ekstraktı toz haline getirilmiş sazan yemine belirlenen oranlarda homojen bir şekilde püskürtme yöntemiyle karıştırılmış daha sonra bir kg yem için 400 ml su ilave edilerek hamur haline getirilmiştir. Hamur haline getirilen yemler kıyma makinesinden geçirilerek, pelet yem şekline dönüştürülmüş ve oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır. Kontrol grubu için de Sardunya kökü ekstraktı ilavesi yapılmadan aynı işlemler gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan yemler buzdolabında muhafaza edilmiştir (Lee ve ark., 2004).

### **3.2.2. Balıkların Tartılması**

Denemede, balıklar 15 günde bir anestezi madde (Quinaldin) ile uyuşturularak tartımları yapılmıştır (Lagler, 1969). Balıkların ağırlıkları 0.01 g'a hassas elektrikli dijital terazi ile belirlenmiştir.

### **3.2.3. Anestezi**

Araştırma süresince tartım dönemlerinde balıkların elle yapılan müdahalelerden kaynaklanan stresini en aza indirmek ve daha rahat çalışma imkanı sağlamak amacıyla balıklara anestezi uygulanmıştır. Anestezi madde olarak quinaldin kullanılmış ve anestezi sırasında ve sonrasında sürekli olarak havalandırma yapılmıştır. Balıkların genellikle 3-4 dakikada kendilerine geldikleri gözlenmiştir.

### 3.2.4. Su kalitesi parametrelerinin belirlenmesi

Akvaryumlardaki su sıcaklığı  $24.21 \pm 0.26$  °C olacak şekilde termostatlı ısıtıcılarla sağlanmıştır. Su sıcaklığı her gün 09:00 ve 16:00 saatlerinde ölçülmüş ve ortalamaları hesaplanmıştır (Çizelge 3.3). pH ölçümleri, pH metre cihazı ile oksijen ölçümleri ise YSI 5750 model oksijen metre cihazı ile haftada bir yapılmış ve ölçümler alınmıştır. Deneme süresince elde edilen su kalitesi parametrelerinden sıcaklık, çözülmüş oksijen ve pH değerleri Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme süresince ölçülmüş olan su kalitesi parametreleri (Ortalama  $\pm$  Standart hata)

	Dozlar (ml 100 g <sup>-1</sup> )	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Çözülmüş Oksijen (mg l <sup>-1</sup> )	Ortalama pH
	0	23.85 $\pm$ 0.35	5.20 $\pm$ 0.25	8.15 $\pm$ 0.30
Sardunya kökü ekstraktı	1	24.76 $\pm$ 0.31	5.56 $\pm$ 0.23	8.01 $\pm$ 0.03
	3	23.98 $\pm$ 0.47	5.76 $\pm$ 0.17	7.90 $\pm$ 0.24
	5	24.14 $\pm$ 0.81	5.46 $\pm$ 0.28	8.25 $\pm$ 0.35

### 3.2.5. Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi

Deneme sonunda Sardunya kökü ekstraktının sazanlarda büyüme üzerine etkisini ortaya çıkarmak amacıyla kontrol ve deneme gruplarındaki balıklarda Canlı ağırlık kazancı (CAK), Yem değerlendirme oranı (YDO), Spesifik büyüme oranı (SBO), Yaşama oranı (YO) ve Protein etkinlik oranı (PEO) gibi büyüme parametreleri değerlendirilmiştir.

#### 3.2.5.1. Canlı Ağırlık Kazancı

CAK, gruplara göre başlangıç canlı ağırlık ortalamalarının, son canlı ağırlık ortalamalarından farkı alınarak hesaplanmıştır (Watanabe ve ark. 1990a).

$$CAK = CA_s - CA_b$$

(3.1)

CAK = Canlı Ağırlık Kazancı (g)

CA<sub>s</sub> = Deneme sonu toplam Canlı Ağırlık Ortalaması (g)

CA<sub>b</sub> = Başlangıç toplam Canlı Ağırlık Ortalaması(g)

### 3.2.5.2. Yem Değerlendirme Oranı

YDO deneme periyodu sonunda harcanan yem miktarının kazanılan canlı ağırlığa bölünmesiyle hesaplanmıştır (Watanabe ve ark. 1990b).

$$YDO = \frac{\text{Harcanan Yem Miktarı (g)}}{\text{Canlı Ağırlık Kazancı (g)}} \quad (3.2)$$

YDO = Yem Değerlendirme Oranı

Harcanan Yem Miktarı = Deneme periyodu boyunca harcanan toplam yem miktarı (g)

Canlı Ağırlık Kazancı = Deneme periyodu boyunca kazanılan canlı ağırlık (g)

### 3.2.5.3. Spesifik Büyüme Oranı

Deneme boyunca alınan ölçüm sonuçlarına göre SBO aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanmıştır (Clark ve ark., 1990).

$$SBO (\%) = \frac{\text{Ln}W_s - \text{Ln}W_b}{\text{Deneme süresi (gün)}} \times 100 \quad (3.3)$$

SBO (%) = Spesifik büyüme oranı

LnW<sub>s</sub> = Deneme sonunda balığın ortalama ağırlığının ln logaritması

LnW<sub>b</sub> = Deneme başlangıcında balığın ortalama ağırlığının ln logaritmasını belirtmektedir.

### 3.2.5.4. Yaşama Oranı

Deneme sonunda akvaryumlarda kalan canlı balık sayısının deneme başındaki canlı balık sayısına oranlanmasıyla hesaplanmıştır (Watanabe ve ark., 1990a).

$$YO = \frac{N_s}{N_b} \times 100 \quad (3.4)$$

YO = Yaşama Oranı (%)

$N_s$  = Deneme sonundaki balık sayısı

$N_b$  = Deneme başındaki balık sayısını belirtmektedir.

### 3.2.5.5. Protein etkinlik oranı:

PEO; Canlı ağırlık kazancının yemle alınan protein miktarına bölünmesiyle hesaplanmıştır (Steffens, 1989).

$$PEO = \frac{\text{Canlı ağırlık kazancı (g)}}{\text{Yemin protein değeri} \times \text{Tüketilen yem miktarı (g)}} \quad (3.5)$$

### 3.2.6. Tüm Vücut Besin Madde Kompozisyonu Değerlerinin Belirlenmesi

Deneme sonunda Sardunya kökü ekstraktının sazanlarda vücut kompozisyonu üzerine etkisini ortaya çıkarmak amacıyla kontrol ve deneme gruplarındaki balıkların kimyasal kompozisyonları analiz edilmiştir. Bu amaçla; deneme başı ve deneme sonunda her muamele grubundan şansa bağlı olarak seçilen 10 birey üzerinde Protein, yağ, kül ve nem analizleri yapılmıştır (A.O.A.C, 1990).

### 3.2.7. Kan Parametreleri Değerlerinin Belirlenmesi

Deneme sonunda Sardunya kökü ekstraktının sazanların hematolojik parametreleri üzerine etkisini ortaya çıkarmak amacıyla kontrol ve deneme gruplarındaki balıklarda kan analizleri yapılmıştır. Kan örnekleri, anestezi uygulanmadan kalpten punksiyonla alınmıştır. Bu amaçla sol tarafına yatırılan balığın

solungaç kapağı kaldırıldıktan sonra kleitrum kemiğinin oluşturduğu pektoral kemerin hemen önünden alt üçte bir mesafeden 5 ml'lik steril ve tek kullanımlık yeşil uçlu enjektörler ile 40-45 derecelik bir açı yapacak şekilde kalbe girilerek kan çekilmiştir (Kocabatmaz ve Ekingen, 1982; Siwicki ve Anderson, 1993; Yıldız 1997). Vakumlu – EDTA kan tüplerinde muhafaza edilecektir (Azizoğlu ve Cengizler, 1996; Pottinger ve Carrick, 1999) ve soğutucu taşıyıcılarla laboratuvar ortamına nakledileceklerdir. Kanın pıhtılaşmasını önlemek için ticari adı Nevparin olan heparin kullanılmıştır. Kan çekilecek enjektörün duvarları ticari heparin solüsyonu ile sıvanarak heparinize edilmiştir (Amlacher, 1981; Yıldız, 1997).

Balıktan kan alımının yaratacağı stresi en aza indirmek amacıyla, işlemin 40-50 saniyeyi geçmemesine dikkat edilmiş ve ilk punksiyonla kan alınamayan balık bırakılmıştır. Kan alımında, her konsantrasyon için en az üç balık örneği kullanılmıştır (Svobodova ve ark., 1994).

### **3.2.7.1. Eritrosit Tayini**

Araştırmamızda, kuyruk bölgesinden alınan kanın oldukça kısa bir süre içerisinde pıhtılaşmasından dolayı, kan kuyruk bölgesinden doğrudan eritrosit sayımı için alınmış ve kullanılan eritrosit pipetinin 0.5 çizgisine kadar çekilmiştir. Daha sonra, önceden sayım için hazırlanmış 1-2 g Sodyum klorid, 5 g Sodyum sülfat, 0.5 g Merkürük klorid ve 200 cc Distile su karışımından elde edilen Hayem solüsyonu ile 101 çizgisine kadar çekilerek 100 kez sulandırılmıştır. Bu karışımın homojen olması için pipet, RETSCH marka karıştırma cihazında ortalama 10 dakika kadar karıştırılmıştır. Yapılan işlem sonucunda eritrosit hücrelerinin sayımı için sayma kamarası (Thoma lamı) olarak adlandırılan NEUBAUER marka hemositometre kullanılmıştır. Sayım öncesi pipetteki ilk damla dışarı akıtılmış, diğer damlalar ise thoma lamının iki gözüne gelecek şekilde ayrı ayrı damlatılmıştır. Daha sonra thoma lamının karelere ayrılmış yüzeyi özel bir lamel ile kapatılmıştır. Bundan sonra x40 büyütmede, stereoskopik araştırma mikroskobu altında bir kenarı 1/20 mm olan küçük karelerden 16+16+8 olmak üzere toplam 40 karede yer alan eritrosit hücresi sayılmış ve ortalaması alınmıştır. Elde edilen ortalama eritrosit sayısı önce 4000 sonra 100 ile çarpılmıştır. Böylece 1 mm<sup>3</sup> kandaki ortalama eritrosit miktarı bulunmuştur (Blaxhall, 1971).



### 3.2.7.2. Lökosit Tayini

Kan, kuyruk arterinden lökosit pipetinin 1 çizgisine kadar çekilir. Daha sonra, eritrosit sayımında olduğu gibi önceden hazırlanmış ve sayımda lökositleri belirlemeye yarayan 1 cc Glasial asetik asit ve 100 cc Distile su karışımından elde edilen Türk solüsyonu kullanılır. Bunun içinde kuyruk bölgesinden doğrudan lökosit pipetinin 1 çizgisine kadar çekilen kan, 11 çizgisine kadar çekilen Türk solüsyonu ile %10 oranında sulandırılır. Sonra pipet çalkalama cihazında 10 dakika kadar karıştırılır. Pipet ucundaki ilk damla dışarı akitildikten sonra ikinci damla thoma lamının iki gözüne damlatılır. Bir kenarı 1/20 mm olan 16 tane küçük kareye ayrılmış bir kareden sol üst, sağ üst, sol alt, sağ alt ve ortadan olmak üzere beş alan taranır ve ortalaması alınır. Elde edilen sonuç önce 16 ile sonrada 100 ile çarpılarak  $1 \text{ mm}^3$  kandaki ortalama lökosit miktarı saptanır (Blaxhall ve Daisley, 1973; Başoğlu ve Öktem, 1979).

### 3.2.7.3. Hematokrit Tayini

Hematokrit değer, özellikle aneminin belirlenmesinde kullanılan bir parametre olup, kandaki eritrositlerin hacminin tüm kanın hacmine oranıdır ve 100 ml kanda bulunan eritrositlerin ml olarak hacmini gösterir. Hematokrit tayini için mikrohematokrit yöntem kullanılmıştır (Steinhagen ve ark., 1990). Mikrohematokrit yöntemle, 1.4 mm çapında ve 75 mm uzunluğunda iç yüzeyi heparinlenmiş cam borucuklar, kan örneği ile  $\frac{3}{4}$ 'üne kadar doldurulmuşlardır. Kansız uçları bunzen beki alevinde ısıtılarak kapatılmıştır. Hettich mikrorapid santrifüjünde 5 dakika süre ile 13000 devirde santrifüj edildikten sonra özel skalada % hematokrit değerleri okunarak ortalama değer kaydedilmiştir.

### 3.2.7.4. Hemoglobin Tayini

Araştırmamızda, hemoglobin miktarını belirleyebilmek için Cyanmethemoglobin yöntemi kullanılmıştır. EDTA'lı tüplerde bulunan kandan hemoglobin pipeti ile 0.02 ml kan alınarak 5 ml drabkin solüsyonu konulmuş spektrofotometre tüplerine damlatılmış ve 540 nm dalga boyunda drabkin solüsyonuna

karşı absorbanası belirlenerek hemoglobin konsantrasyonu g/100 ml olarak belirlenmiştir (Smith ve Hatting, 1980).

### 3.2.7.5. Eritrosit İndekslerinin Belirlenmesi

Eritrosit indeksleri alyuvar, hematokrit ve hemoglobin miktarları hesaplandıktan sonra aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır (Kocabatmaz ve Ekingen, 1984).

Ortalama eritrosit hacmi:

$$MCV = \frac{\text{Hematokrit değer (\%)} \times 10}{\text{Alyuvar sayısı (10}^6 \text{/mm}^3)} \quad (3.7)$$

Ortalama eritrosit hemoglobini :

$$MCH = \frac{\text{Hemoglobin (g/100 cc)} \times 10}{\text{Alyuvar sayısı (10}^6 \text{/mm}^3)} \quad (3.8)$$

Ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu :

$$MCHC = \frac{\text{Hemoglobin (g/100 cc)} \times 100}{\text{Alyuvar hacmi (Hematokrit değer, \% cc)}} \quad (3.9)$$

### 3.2.8. Yazım ve İstatistiki Analizler

Çalışmada araştırma bulgularının değerlendirilmesinde SPSSv10 istatistik paket programı kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) testi, farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını bulmak için de 0.05 önem seviyesinde Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Norusis, 1993).

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Deneme periyodu sonunda, farklı oranlarda yeme eklenen Sardunya kökü ekstraktının; CAK, SBO, YDO ve PEO'na olan etkileri araştırılmıştır. Ayrıca yemle alınan sardunya kökü ekstraktının; vücut kompozisyonu ve kan parametreleri üzerine olan etkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

##### 4.1. Büyüme Parametreleri

Ortalama canlı ağırlıkları  $0.67 \pm 0.05$  g olan bireylerden oluşan dört farklı muamele grubunda yapılan varyans analizi ve Duncan testi sonuçlarına göre başlangıç Canlı ağırlık ortalamalarının homojen olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Yapılan uygulamada 90 gün süresince farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulamasının ağırlık artışı ve CAK üzerine etkileri ve bu gruplar arasındaki farklılığın tespitine ilişkin Duncan testi sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

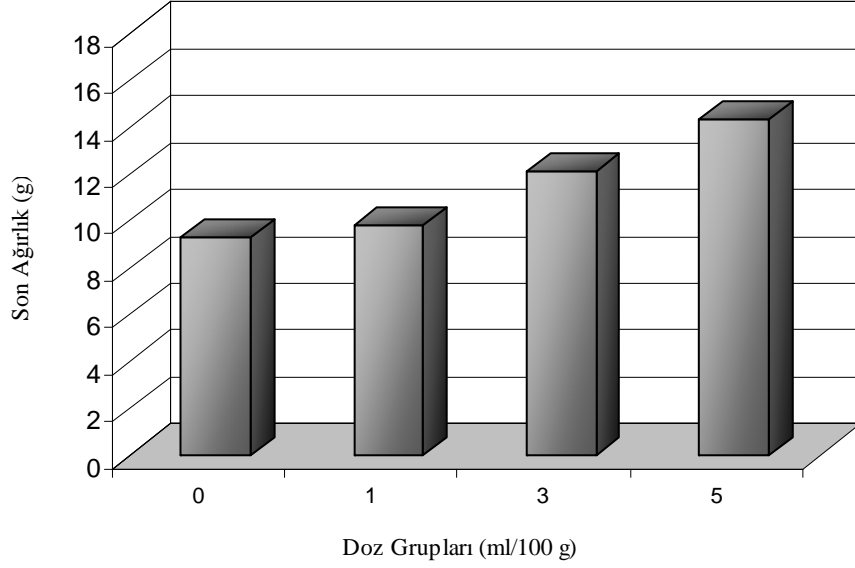
Çizelge 4.1. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulamasının ağırlık artışı, Canlı ağırlık kazancı ve Spesifik büyüme oranı üzerine etkileri

Sardunya Kökü Ekstraktı (ml 100 g <sup>-1</sup> )	Vücut ağırlığı (g balık <sup>-1</sup> )		Canlı Ağırlık Kazancı (g)	Spesifik Büyüme Oranı (%)
	Başlangıç	Son		
0	$0.71 \pm 0.10^a$	$9.32 \pm 0.68^a$	$7.55 \pm 0.22^a$	$2.87 \pm 0.09^a$
1	$0.78 \pm 0.12^a$	$9.80 \pm 0.47^a$	$8.21 \pm 0.97^a$	$2.83 \pm 0.19^a$
3	$0.60 \pm 0.08^a$	$12.10 \pm 0.75^b$	$10.54 \pm 0.15^b$	$3.36 \pm 0.10^b$
5	$0.69 \pm 0.09^a$	$14.34 \pm 0.41^c$	$12.66 \pm 0.39^c$	$3.41 \pm 0.11^b$

\*Her bir sütündeki farklı harfler gruplar arası farklılığın önemli olduğunu göstermektedir (Ortalama± Standart Hata)

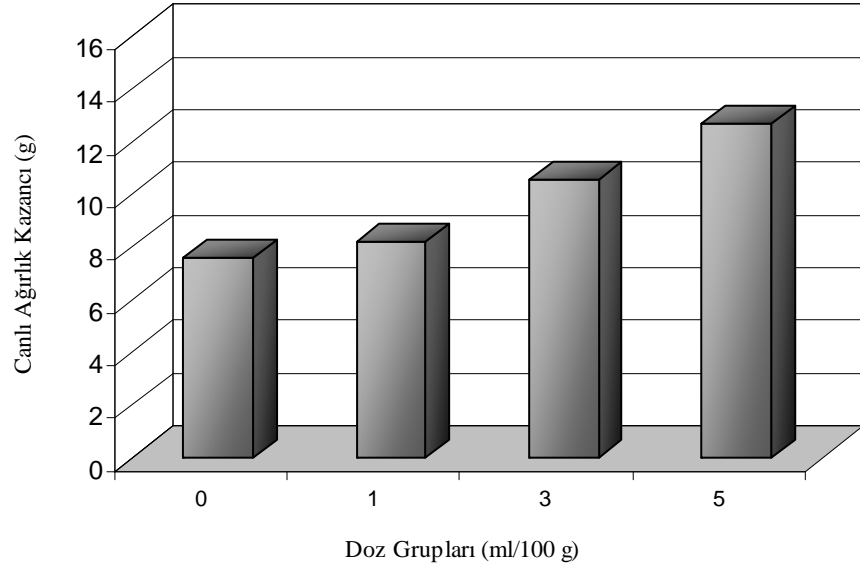
Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, deneme sonu itibarıyla sazanlarda gözlemlenen büyüme bakımından Sardunya kökü ekstraktı gruplarında çalışılan dozlar arasındaki farklılığın önemli olduğu ortaya çıkmıştır ( $P < 0.001$ ). En yüksek ağırlık  $14.34 \pm 0.41$  g ile 5 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta ve  $12.10 \pm 0.75$  g ile 3 ml 100 g<sup>-1</sup> grubunda belirlenmiş (Çizelge 4.1.) ve bu iki grup arasındaki farkın da

istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır ( $P<0.001$ ). Deneme sonunda gruplar arasında gözlenen en düşük ağırlık ise  $9.32\pm 0.68$  g değeri ile kontrol grubu ve  $9.80\pm 0.47$  g 1 ml 100 g<sup>-1</sup> grubunda belirlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Son ağırlık (g)

CAK bakımından yapılan istatistiksel analizler sonucunda Sardunya kökü ekstraktı dozları arasındaki farklılığın önemli olduğu ortaya konmuştur ( $P<0.01$ ). En yüksek CAK  $12.66\pm 0.39$  g ile 5 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta saptanmıştır (Çizelge 4.1). 3 ml 100 g<sup>-1</sup>'lik doz seviyesinin CAK  $10.54\pm 0.15$  g; 1 ml 100 g<sup>-1</sup>'lik doz seviyesinin CAK ise  $8.21\pm 0.97$  g olarak tespit edilmiş ve üç gruptaki farklılığın istatistiksel anlamda önemli olduğu gözlenmiştir ( $P<0.01$ ). En düşük CAK ise  $7.55\pm 0.22$  g değeri ile kontrol grubunda belirlenmiştir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Canlı ağırlık kazancı (g)

Turan ve ark. (2009), kerevitlerde (*Astacus leptodactylus*) yaşama oranı, büyüme ve vücut kompozisyonu üzerine Sardunya kökü (*Pelargonium sidoides*) ekstraktının etkilerini araştırmışlardır. Kerevitler, 105 gün süre ile Sardunya kökü ekstraktı (0, 0.5, 1 ve 2 ml 100 g<sup>-1</sup>) içeren yemlerle beslenmiş ve deneme sonunda büyüme oranının 2 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren diyet grubunda önemli bir şekilde arttığı ortaya çıkmıştır.

Xie ve ark (2008), sazanlarda büyüme üzerine Işgın (*Rheum officinale*) bitkisi ekstraktının etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada balıkların temel rasyonlarına % 0.5, 1, 2 ve 4 oranlarında Işgın bitki ekstraktını ilave etmişlerdir. 10 haftalık deneme periyodu sonunda Işgın katkılı % 1'lik diyetle (37.08±0.43 g) ve %2'lik diyetle (36.06±0.65 g) büyümeyi olumlu yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Turan ve ark. (2007b), Kırmızı üçgül (*Trifolium pratense*) bitkisinin sazanlarda (*Cyprinus carpio*) büyüme üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ortalama ağırlıkları 2.01±0.03 g olan balıklara 12 hafta süre ile üç farklı konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) Kırmızı üçgül içeren diyetler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda büyüme oranı 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyet grubunda diğer gruplara oranla istatistiksel açıdan daha iyi çıkmıştır (P<0.01).

Lee ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada 'maca' adı verilen *Lepidium meyenii* türü bitkinin gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) büyüme ve

yaşama oranı üzerine olan etkilerini araştırmak üzere yapmış oldukları çalışmada balık diyetlerine belirli oranlarda (%0, %5, %10 ve %15) öğütülmüş maca kökleri ilave edilmiş ve bu diyetlerle 15 hafta boyunca besleme yapılmıştır. Deneme sonunda M-10 ve M-15 diyetlerindeki büyüme oranı diğer gruplara göre daha yüksek olarak tespit edilmiş ve aynı zamanda çalışmanın ikinci bölümünde ise gökkuşağı alabalığı juvenilleri ( $1.56 \pm 0.02$  g) 8 hafta süresince yine aynı orandaki diyetlerle beslenmiş ve deneme sonucunda ise M-15 diyetinin hem kontrol hem de diğer gruplara oranla daha iyi bir büyüme performansı gösterdiği ortaya çıkmıştır.

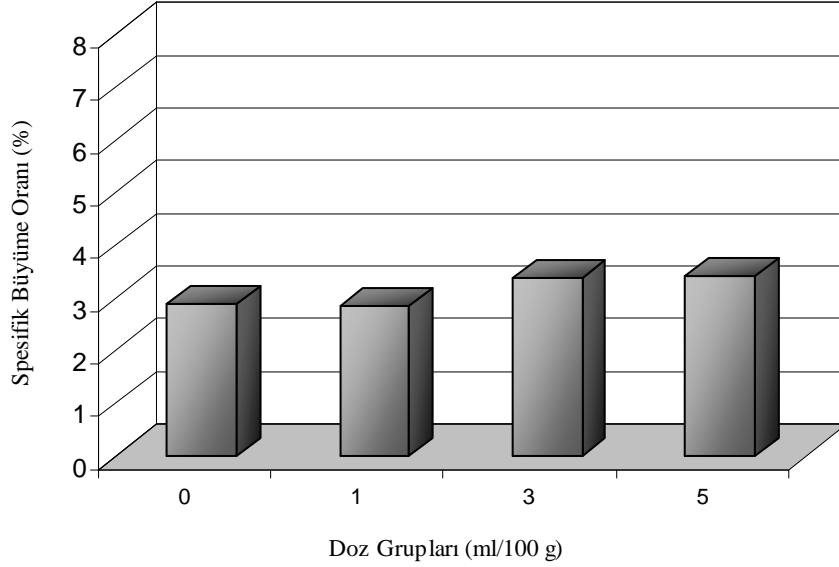
Aly ve ark (2008), sarımsağın (*Allium sativum*) nil tilapyasında (*Oreochromis niloticus*) büyüme performansı ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Denemenin ilk aşamasında balıklar bir ay süreyle 0, 10 ve 20 g kg<sup>-1</sup> sarımsak içeren diyetlerle beslenmiş, ikinci aşamasında ise aynı doz seviyelerinde sarımsak içeren diyetlerle bu defa iki ay süre ile beslenmişlerdir. Daha sonra 8 ay süreyle tüm gruplarda normal yemlemeye devam edilmiştir. Deneme sonunda balıklarda büyüme ve yaşama oranları kaydedilmiştir. İstatistiksel olarak 2. ay sonunda 20 g kg<sup>-1</sup> sarımsak içeren diyetle beslenen her iki grubun vücut ağırlığında bir artış gözlenmemiş iken 8. ay sonunda büyümede önemli bir artış sağlanmış ve sonuç olarak sarımsağın büyüme performansı üzerine olumlu etkisinin olduğu ortaya çıkmıştır.

Elde edilen bu veriler ışığında, sazanlarda CAK bakımından diyetteki Sardunya kökü miktarının artışı ile birlikte daha iyi bir büyüme sağlandığı sonucu ortaya çıkmıştır (Şekil 4.2). Böylece Sardunya kökü ekstraktının sazanlarda büyüme üzerine pozitif yönde etki ettiği ve büyüme ajanı olarak kullanılabileceği sonucu ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu sonuçların daha önce sazanlar üzerinde çalışılmış diğer bitkisel çalışmalarla benzerlik gösterdiği açıkça görülmüştür.

Sazanlarda 90 gün süresince farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulamasının SBO üzerine etkisi (Şekil 4.3) ve gruplar arasındaki farklılığın tespitine ilişkin Duncan testi sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

SBO bakımından yapılan istatistiki analizler sonucunda Sardunya kökü ekstraktı doz seviyeleri arasında farklılığın önemli olduğu ortaya konmuştur ( $P < 0.01$ ). En yüksek SBO  $3.41 \pm 0.11$  ile 5 ml 100 g<sup>-1</sup> doz grubu ve  $3.36 \pm 0.10$  ile 3 ml 100 g<sup>-1</sup>'lik doz grubunda gözlenmiştir (Çizelge 4.1). 1 ml 100 g<sup>-1</sup>'lik doz seviyesinin SBO ise

2.83±0.19 olarak tespit edilmiştir (P>0.01). Kontrol grubunun SBO ise 2.87±0.09 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Spesifik büyüme oranları (%)

Turan ve ark. (2009), kerevit (*Astacus leptodactylus*)'lerde yaşama oranı, büyüme ve vücut kompozisyonu üzerine Sardunya kökü (*Pelargonium sidoides*) ekstraktının etkilerini araştırmışlardır. Kerevitler, 105 gün süre ile Sardunya kökü ekstraktlı (0, 0.5, 1 ve 2 ml 100 g<sup>-1</sup>) yemlerle beslenmiş ve deneme sonunda SBO 2 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren diyet grubunda önemli bir şekilde arttığı ortaya çıkmıştır.

Turan ve ark. (2007b), Kırmızı üçgül (*Trifolium pratense*) bitkisinin sazan (*Cyprinus carpio*) balıklarında büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ortalama ağırlıkları 2.01±0.03 g olan balıklara 12 hafta süre ile üç farklı konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) Kırmızı üçgül içeren diyetler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda en iyi SBO 2.35±0.07 ile 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyet grubunda elde edilmiştir.

Xie ve ark (2008), sazan (*Cyprinus carpio*)'larda büyüme ve kan parametreleri üzerine Işgın (*Rheum officinale*) bitkisi ekstraktının etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada balıkların temel rasyonlarına % 0.5, 1, 2 ve 4 oranlarında Işgın bitki ekstraktını ilave etmişlerdir. 10 haftalık deneme periyodu sonunda özellikle % 1 ve 2 Işgın katkılı diyetlerin sazanlarda SBO'nı olumlu yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Lee ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada ise maca bitkisinin gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) büyüme oranı üzerine olan etkileri araştırılmış ve balık diyetlerine belirli oranlarda (%0, %5, %10 ve %15) öğütülmüş maca kökleri ilave edilerek bu diyetlerle 15 hafta boyunca besleme yapılmıştır. Deneme sonunda kontrol grubunun SBO  $3.35\pm 0.05$  iken diğer grupların SBO'ları sırasıyla  $3.98\pm 0.07$ ,  $4.23\pm 0.08$  ve  $4.33\pm 0.07$  olarak tespit edilmiştir. Bu değerlere göre M-10 ve M-15 diyet gruplarının SBO diğer gruplara göre daha yüksek olarak belirlenmiş ve bu iki grup arasında istatistiksel olarak önemli derecede bir farklılık gözlenmemiştir ( $P>0.05$ ).

Turan (2006), Kırmızı üçgül (*Trifolium pratense*) bitkisinin tilapia (*Oreochromis aureus*)'larda büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Üç farklı konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) Kırmızı üçgül içeren diyetler 12 hafta süre test edilmiştir. SBO  $3.79\pm 0.10$  200 mg/kg Kırmızı üçgül uygulaması yapılan doz grubu arasında değişmiştir. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre 200 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyetlerin tilapialarda SBO üzerine pozitif yönde etki ettiği ortaya çıkmıştır.

Elde edilen bu veriler ışığında, diyetteki Sardunya kökü ekstraktının artışı ile birlikte sazanlarda SBO'nın da artış gösterdiği ve daha iyi bir büyüme sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır. SBO bakımından elde edilen bu sonuçlar daha önce sazanlar ve diğer balıklar üzerinde yapılan çalışmalarla da paralellik arz etmektedir. Böylece Sardunya kökü ekstraktının sazanlarda anabolik etki gösterdiği ve büyüme ajanı olarak kullanılabilceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Denemede 90 gün süresince farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulamasının YO, PEO ve YDO üzerine etkileri ve gruplar arasındaki farklılığın tespitine ilişkin Duncan testi sonuçları Çizelge 4.2.'de verilmiştir.

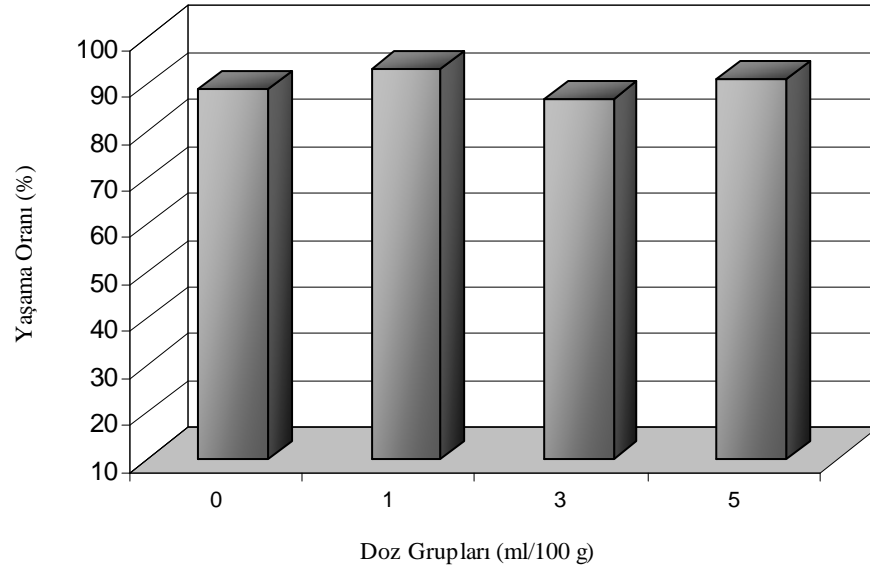


Çizelge 4.2. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulamasının Yaşama oranı, Protein etkinlik oranı ve Yem değerlendirme oranı üzerine etkileri

Sardunya Kökü Ekstraktı (ml 100 g <sup>-1</sup> )	Yaşama oranı (%)	Protein Etkinlik Oranı	Yem Değerlendirme Oranı
0	88.89±5.88 <sup>a</sup>	0.99±0.03 <sup>a</sup>	1.99±0.15 <sup>b</sup>
1	93.33±3.85 <sup>a</sup>	1.07±0.12 <sup>a</sup>	1.90±0.11 <sup>b</sup>
3	86.87±3.85 <sup>a</sup>	1.38±0.02 <sup>b</sup>	1.49±0.09 <sup>a</sup>
5	91.14±2.22 <sup>a</sup>	1.65±0.05 <sup>c</sup>	1.23±0.05 <sup>a</sup>

\*Her bir sütündeki farklı harfler gruplar arası farklılığın önemli olduğunu göstermektedir (Ortalama±Standart Hata)

YO bakımından yapılan istatistiksel analizler sonucunda Sardunya kökü ekstraktı doz grupları arasında önemli derecede bir farklılık ortaya çıkmamıştır ( $P>0.05$ ) ve gruplar arasında en yüksek YO % 93.33±3.85 ile 1 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta tespit edilmiştir. YO, 5 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren doz grubunda %91.14±2.22, 3 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren doz grubunda %86.87±3.85, kontrol grubunda ise % 88.89±5.88 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Yaşama oranları

Turan ve ark. (2009), kerevit (*Astacus leptodactylus*)’lerde yaşama oranı, büyüme ve vücut kompozisyonu üzerine Sardunya kökü (*Pelargonium sidoides*) ekstraktının etkilerini araştırmışlardır. Kerevitler, 105 gün süre ile Sardunya kökü ekstraktı (0, 0.5, 1 ve 2 ml 100 g<sup>-1</sup>) içeren yemlerle beslenmiştir. Deneme sonunda YO 2 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta %80, kontrol grubunda ise %53 olarak tespit edilmiştir. Sardunya kökü ekstraktı ile beslenen kerevitlerde YO’nun yükseldiği gözlenmiştir.

Xie ve ark (2008), sazanlarda büyüme üzerine Işgın (*Rheum officinale*) bitki ekstraktının etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada balıkların temel rasyonlarına % 0.5, 1, 2 ve 4 oranlarında Işgın bitki ekstraktını ilave etmişlerdir. 10 haftalık deneme periyodu sonunda özellikle kontrol grubu ve % 1 Işgın katkılı diyetlerle beslenen sazanlarda yaşama oranının yükseldiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Turan ve ark. (2007b), Kırmızı üçgül (*Trifolium pratense*) bitkisinin sazan (*Cyprinus carpio*) balıklarında büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ortalama ağırlıkları 2.01±0.03 g olan balıklara 12 hafta süre ile üç farklı konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) Kırmızı üçgül içeren diyetler uygulanmıştır. Bu çalışma sonucunda YO tüm gruplarda benzer bulunmuştur.

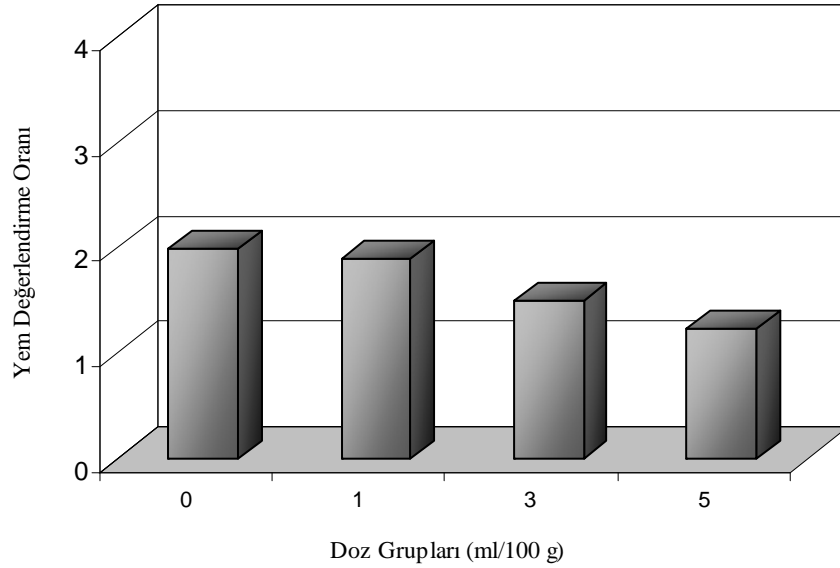
Sivaram ve ark. (2004), 30 g lahos (*Epinephelus tauvina*) juvenilleri’nin beslenmesinde fesleğen (*Ocimum sanctum*), dunal otu (*Withania somnifera*) ve hint cevizi (*Myristica fragrans*) bitkilerini kullanmışlardır. 12 haftalık deneme periyodu sonunda YO incelendiğinde ise *Vibrio harveyi* enfeksiyonuna karşı sarımsak ve dunal otlarının 100 ve 200 mg/kg’lık doz gruplarındaki ölüm oranı kontrol grubuna göre %5 azalmış ve yetiştiricilik koşullarında bu bitki ekstraktlarının başarılı bir şekilde kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Turan ve Çek (2007b), Zebra çiklit (*Cichlosoma nigrofasciatum*)’te Deve çökerten bitkisinin (*Tribulus terrestris*) YO üzerine etkisini araştırmışlardır. Deve çökerten bitkisi uygulaması sonucunda, tüm gruplarda kontrol grubuna YO istatistiksel olarak benzer bulunmuş (P>0.05), değerler %88.57 ile %90 arasında değişmiştir.

YO bakımından diyetlerde farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı kullanımının sazanlarda herhangi bir toksik etki meydana getirmediği ve tüm doz seviyelerinde yüksek bir YO (%88.89-93.33) (P>0.05) elde edildiği sonucu ortaya

çıkmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.4). YO bakımından elde ettiğimiz sonuçlar bu konu ile ilgili yapılmış olan diğer çalışmalar ile paralellik arz etmektedir.

Deneme sonunda yapılan istatistiki analizler sonucunda YDO bakımından Sardunya kökü ekstraktı doz seviyeleri arasındaki farklılığın önemli olduğu ortaya konmuştur ( $P<0.01$ ). En yüksek YDO  $1.23\pm 0.05$  ile 5 ml  $100\text{ g}^{-1}$  Sardunya kökü ekstraktı içeren gruplarda gözlenmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.5). 3 ml  $100\text{ g}^{-1}$ 'lik doz seviyesinin YDO  $1.49\pm 0.09$ , 1 ml  $100\text{ g}^{-1}$ 'lik doz seviyesinin YDO  $1.90\pm 0.11$  ve kontrol grubunun YDO ise  $1.99\pm 0.15$  olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.5. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Yem değerlendirme oranları

Turan ve ark. (2009), kerevit (*Astacus leptodactylus*)'lerde yaşama oranı, büyüme ve vücut kompozisyonu üzerine Sardunya kökü (*Pelargonium sidoides*) ekstraktının etkilerini araştırmışlardır. Kerevitler, 105 gün süre ile Sardunya kökü ekstraktlı (0, 0.5, 1 ve 2 ml  $100\text{ g}^{-1}$ ) yemlerle beslenmiş ve deneme sonunda YDO'nun Sardunya kökü ekstraktı 2 ml  $100\text{ g}^{-1}$  diyet gurubunda önemli bir şekilde arttığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Turan ve ark. (2007b), Kırmızı üçgül (*Trifolium pratense*) bitkisinin sazan (*Cyprinus carpio*) balıklarında büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ortalama ağırlıkları  $2.01\pm 0.03$  g olan balıklara 12 hafta süre

ile üç farklı konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) Kırmızı üçgül içeren diyetler uygulanmıştır. Çalışma sonucunda en iyi YDO  $1.23 \pm 0.01$  ile 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyet grubunda elde edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyetlerin sazanlarda YDO üzerine pozitif yönde etki ettiği sonucu ortaya çıkmıştır.

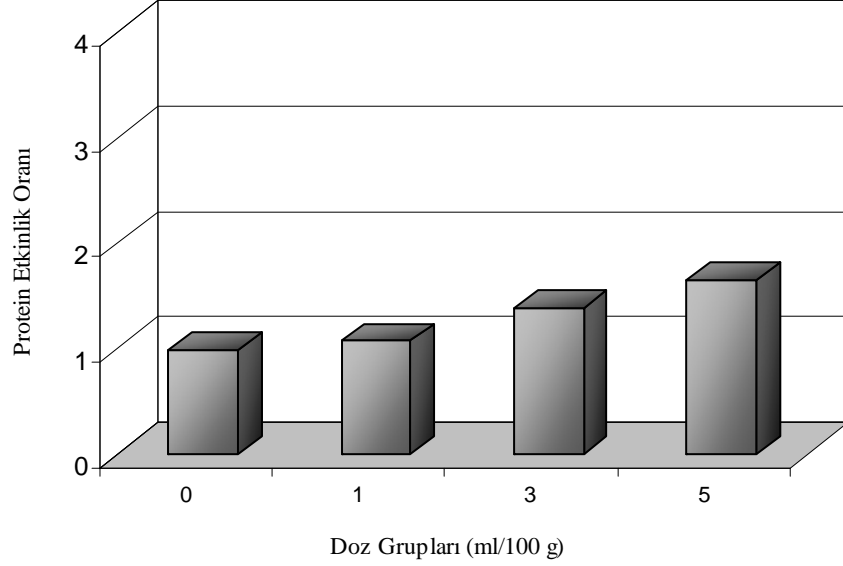
Xie ve ark (2008), sazanlarda büyüme üzerine Işgın (*Rheum officinale*) bitkisi ekstraktının etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada balıkların temel rasyonlarına % 0.5, 1, 2 ve 4 oranlarında Işgın bitki ekstraktını ilave etmişlerdir. 10 haftalık deneme periyodu sonunda özellikle % 1 ve 2 Işgın katkılı diyetlerin sazanlarda YDO'nı olumlu yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır.

Ji ve ark., (2007b),  $24.0 \pm 0.2$  g mercan (*Pagrus major*) juvenilleri'nin beslenmesinde *Massa medicata*, adi alıç (*Crataegi fructus*), pelin otu (*Artemisia capillaries*) ve şakayık (*Cnidium officinale*) bitkileri ve bu bitkilerin karışımını kullanmışlardır. 12 haftalık deneme periyodu sonunda YDO'nın kontrol grubuna göre önemli ölçüde artırdığını gözlemlemişlerdir. Bitki karışımı ile beslenen grubun yem dönüşüm etkinliği  $74.4 \pm 2.9$ , kontrol grubunun ise  $58.7 \pm 3.2$  olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak bitkisel diyetlerin mercan balıklarında büyüme ve immün sistem üzerine olumlu yönde etki ettiği ortaya çıkmıştır.

YDO bakımından diyetteki Sardunya kökü ekstraktı miktarının artışı ile birlikte sazanlarda daha iyi bir yem değerlendirilmenin olduğu ve buna bağlı olarak da daha iyi bir büyüme sağladığı sonucu ortaya çıkmıştır. Gruplar arasında 5 ml  $100 \text{ g}^{-1}$  doz seviyesinde en yüksek YDO tespit edilmiştir. YDO bakımından elde edilen bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarla da benzerlik göstermektedir (Şekil 4.5). Böylece Sardunya kökü ekstraktının sazanlarda YDO'nı olumlu yönde etkilediği ve büyüme ajanı olarak kullanılabilceği sonucu ortaya çıkmıştır.

PEO bakımından yapılan istatistiksel analizler sonucunda Sardunya kökü ekstraktı doz grupları arasında önemli derecede bir farklılık ortaya çıkmış ( $P < 0.01$ ) ve gruplar arasında en yüksek PEO  $1.65 \pm 0.05$  ile 5 ml  $100 \text{ g}^{-1}$  Sardunya kökü içeren grupta tespit edilmiştir. PEO, 3 ml  $100 \text{ g}^{-1}$  Sardunya kökü ekstraktı içeren doz grubunda

1.38±0.02, 1 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren doz grubunda 1.07±0.12, kontrol grubunda ise 0.99±0.03 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2, Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Protein etkinlik oranları

Turan ve ark. (2009), kerevit (*Astacus leptodactylus*)'lerde yaşama oranı, büyüme ve vücut kompozisyonu üzerine Sardunya kökü (*Pelargonium sidoides*) ekstraktının etkilerini araştırmışlardır. Kerevitler, 105 gün süre ile Sardunya kökü ekstraktlı (0, 0.5, 1 ve 2 ml 100 g<sup>-1</sup>) yemlerle beslenmiştir. Deneme sonunda PEO Sardunya kökü ekstraktı 2 ml 100 g<sup>-1</sup> diyet grubunda 1.97±0.10 ile kontrol grubunda elde edilen 1.33±0.14 sonuca göre daha iyi geliştiği ortaya çıkmıştır. . PEO, 1 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren doz grubunda 1.40±0.04, 0.5 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren doz grubunda ise 1.49±0.01 olarak belirlenmiştir.

Turan ve ark. (2007b), Kırmızı üçgül (*Trifolium pratense*) bitkisinin sazan (*Cyprinus carpio*) balıklarında büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ortalama ağırlıkları 2.01±0.03 g olan balıklara 12 hafta süre ile üç farklı konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) Kırmızı üçgül içeren diyetler uygulanmıştır. PEO istatistiksel açıdan en iyi 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyet grubunda tespit edilmiştir (P<0.001).

Turan ve ark. (2007c), Çam poleni ekstraktından elde edilen Androstenedione'nin tilapia (*Oreochromis aureus*) yavrularında büyüme, vücut kompozisyonu ve yaşama oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Üç farklı

konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) hazırlanan diyet 12 hafta süre ile yavru balıklara uygulanmıştır. PEO bakımından 50 mg/kg Androstenedione içeren diyet grubunun, diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır.

Lee ve ark. (2004), Güney Amerika'da 2000 yılı aşkın bir süredir kültüre alınmış ve insanlar tarafından yiyecek ve halk ilacı olarak kullanılan 'maca' adı verilen *Lepidium meyenii* türü bitkinin gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) büyüme ve yaşama oranı üzerine olan etkilerini araştırmak üzere yapmış oldukları çalışmada balık yemlerine belirli oranlarda (%0, %5, %10 ve %15) öğütülmüş maca kökleri ilave etmişlerdir. Bu yemlerle 15 hafta boyunca besleme yapılmıştır ve deneme sonunda M-10 ( $1.70 \pm 0.05$ ) ve M-15 ( $1.71 \pm 0.06$ ) yemlerindeki PEO diğer gruplara göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir. M-5 yemleri ile beslenen grupta PEO  $1.63 \pm 0.09$ , kontrol grubunda ise  $1.46 \pm 0.09$  olduğu gözlenmiştir.

Deneme sonunda yapılan istatistiki analizler sonucunda PEO bakımından Sardunya kökü ekstraktı gruplarının doz seviyeleri arasındaki farklılığın önemli olduğu ortaya konmuştur ( $P < 0.01$ ). En iyi PEO  $1.65 \pm 0.05$  ile 5 ml g<sup>-1</sup>'lik Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta gözlenmiştir (Çizelge 4.2). PEO bakımından elde edilen bu sonuçlar daha önce yapılan çalışmalarla da benzerlik göstermektedir. Böylece yapılmış olan bu çalışma ile Sardunya kökü ekstraktının sazanlarda PEO'nı olumlu yönde etkilediği sonucu ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.2., Şekil 4.6).

#### **4.2. Tüm Vücut Besin Madde Bileşenleri**

Sazan yavrularında farklı oranlarda yeme ilave edilen Sardunya kökü ekstraktının balıkların tüm vücut besin madde kompozisyonu üzerine etkisini belirlemek amacıyla deneme sonunda alınan örneklerden yapılan analizlerin sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulamasının tüm vücut besin madde bileşenleri üzerine etkileri\*

Sardunya Kökü Ekstraktı (ml 100 g <sup>-1</sup> )	Protein	Yağ	Nem	Kül
0	17.44±0.34 <sup>a</sup>	6.77±0.42 <sup>a</sup>	73.53±0.26 <sup>a</sup>	0.74±0.07 <sup>a</sup>
1	17.21±0.38 <sup>a</sup>	7.58±0.54 <sup>a</sup>	74.81±0.31 <sup>a</sup>	1.08±0.15 <sup>a</sup>
3	19.65±0.44 <sup>b</sup>	7.74±0.70 <sup>a</sup>	74.06±0.48 <sup>a</sup>	1.12±0.27 <sup>a</sup>
5	19.57±0.57 <sup>b</sup>	8.35±0.46 <sup>a</sup>	74.97±0.86 <sup>a</sup>	1.12±0.12 <sup>a</sup>

\*Her bir sütündeki farklı harfler gruplar arası farklılığın önemli olduğunu göstermektedir (Ortalama ± Standart Hata).

Deneme sonunda yapılan istatistik analizler sonucunda kontrol grubu ile Sardunya kökü ekstraktı ilavesi yapılan grupların yağ, nem ve kül içeriklerin de bir farklılığın olmadığı gözlenmiştir ( $P>0.05$ ). Fakat protein içeriği yönünden gruplar arasında istatistiksel olarak farklılık ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.3). Buna göre en yüksek protein içeriği  $19.65\pm 0.44$  ile 3 ml g<sup>-1</sup>'lik doz seviyesi ve  $19.57\pm 0.57$  ile 5 ml 100 g<sup>-1</sup>'lik doz seviyesinde tespit edilmiş ve bu iki grup ile kontrol grubu arasında önemli derecede farklılık ortaya çıkmıştır ( $P<0.01$ ). Kontrol grubunun protein içeriği  $17.44\pm 0.34$ , 1 ml 100 g<sup>-1</sup>'lik grubun protein içeriği ise  $17.21\pm 0.38$  olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Turan ve ark. (2009), kerevit (*Astacus leptodactylus*)'lerde vücut kompozisyonu üzerine Sardunya kökü ekstraktının etkilerini araştırmışlardır. Kerevitler, 105 gün süre ile Sardunya kökü ekstraktı içeren (0, 0.5, 1 ve 2 ml 100 g<sup>-1</sup>) yemlerle beslenmiş ve deneme sonunda 2 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren grubun protein miktarı %16.51 ile kontrol grubuna göre önemli derecede artarken, lipit içeriğinin ise doz grubuna bağlı olarak azaldığı kaydedilmiştir.

Turan ve ark. (2007b), Kırmızı üçgül (*Trifolium pratense*) bitkisinin sazan (*Cyprinus carpio*) balıklarında vücut kompozisyonu üzerine etkilerini araştırmışlardır. Ortalama ağırlıkları  $2.01\pm 0.03$  g olan balıklara 12 hafta süre ile üç farklı konsantrasyonda (50, 100 ve 200 mg/kg) Kırmızı üçgül içeren diyetler uygulanmıştır. Protein oranı istatistiksel açıdan en iyi 100 mg/kg Kırmızı üçgül içeren diyet grubunda tespit edilmiştir ( $P<0.001$ ). Fakat uygulama grupları arasında nem, kül ve yağ oranları bakımından önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

### **4.3 Kan Parametreleri**

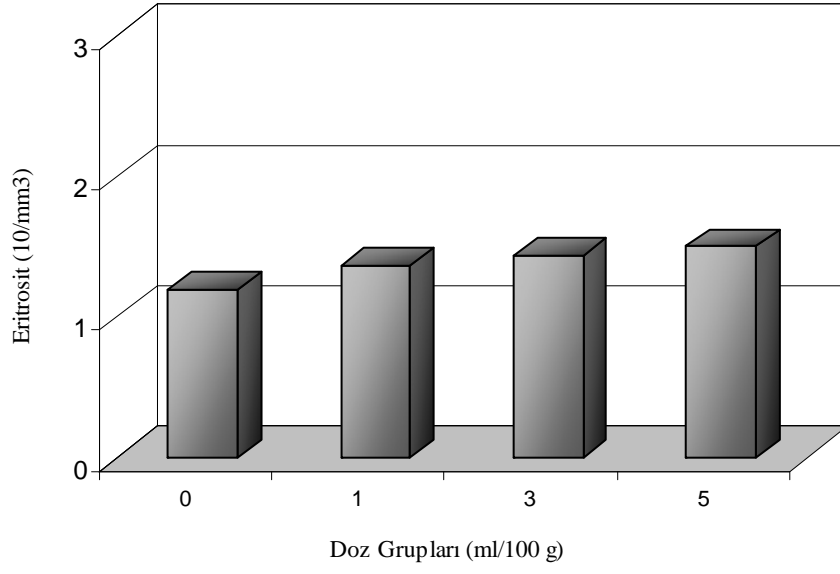
Deneme sonunda sazanlardan alınan kan örnekleri analizleri sonucu tespit edilen Eritrosit (RBC), Lökosit (WBC), Hematokrit (HCT), Hemoglobin (Hb), Eritrosit hacmi (MCV), Eritrosit hemoglobini (MCH) ve Eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (MCHC) kan parametrelerine ait ortalamalar ve standart hatalar Çizelge 4.4’de verilmiştir.



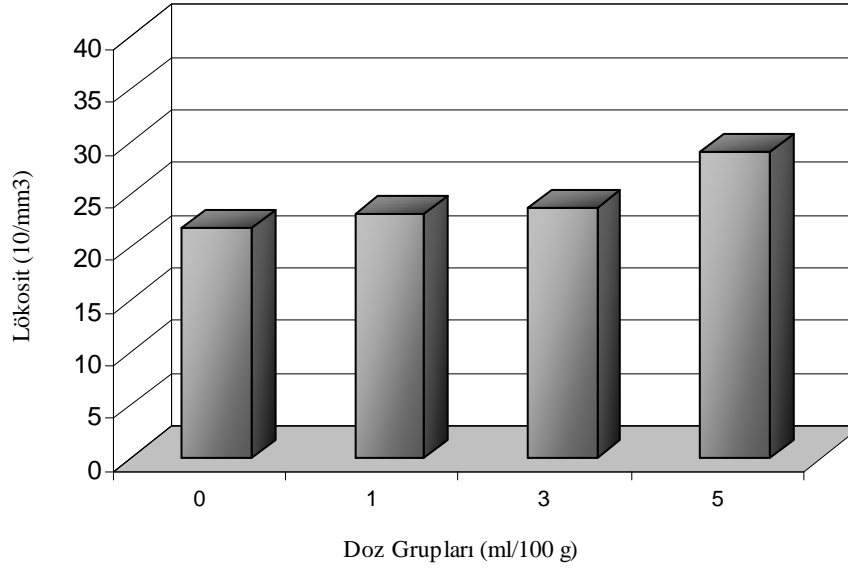
Çizelge 4.4. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulamasının Kan parametreleri üzerine etkileri\*

Sardunya Kökü Ekstraktı (ml 100 g <sup>-1</sup> )	Eritrosit Milyon/mm <sup>3</sup>	Lökosit Bin/mm <sup>3</sup>	Hematokrit %	Hemoglobin g/dl	Eritrosit hacmi	Eritrosit hemoglobini	Eritrosit hemoglobin konsantrasyonu
0	1.19±0.12 <sup>a</sup>	21.73±0.75 <sup>a</sup>	35±1.73 <sup>a</sup>	8.63±0.48 <sup>a</sup>	298.26±29.67 <sup>a</sup>	73.21±5.32 <sup>a</sup>	24.67±0.62 <sup>a</sup>
1	1.37±0.06 <sup>a</sup>	23.10±0.45 <sup>a</sup>	36±2.08 <sup>a</sup>	9.26±0.29 <sup>a</sup>	264.15±21.72 <sup>a</sup>	68.03±4.48 <sup>a</sup>	25.99±2.31 <sup>ab</sup>
3	1.43±0.08 <sup>a</sup>	23.76±0.55 <sup>a</sup>	37±1.53 <sup>a</sup>	10.50±0.45 <sup>b</sup>	257.94±6.43 <sup>a</sup>	73.18±0.83 <sup>a</sup>	28.40±0.78 <sup>ab</sup>
5	1.50±0.09 <sup>a</sup>	28.98±1.62 <sup>b</sup>	36±1.45 <sup>a</sup>	11.02±0.20 <sup>b</sup>	245.75±7.71 <sup>a</sup>	74.02±3.32 <sup>a</sup>	30.11±0.87 <sup>b</sup>

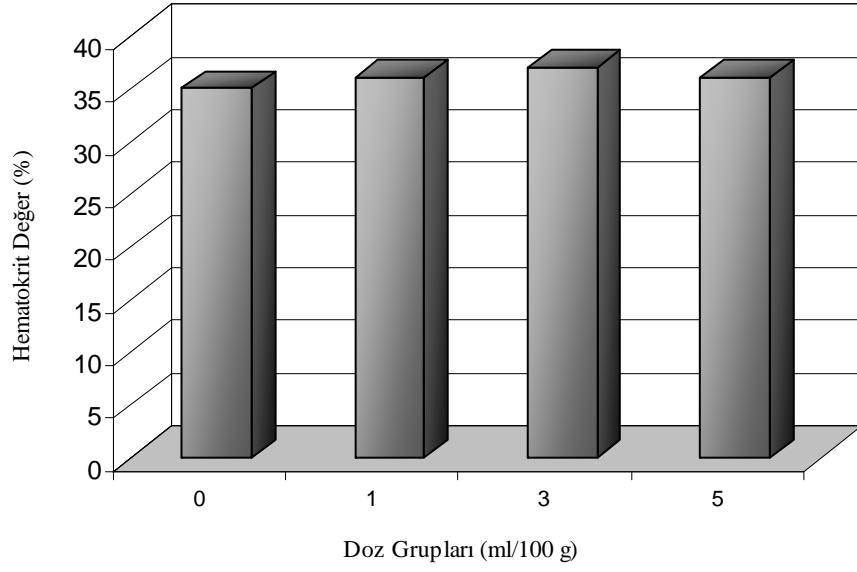
\*Her bir sütündeki farklı harfler gruplar arası farklılığın önemli olduğunu göstermektedir (Ortalama ± Standart Hata)



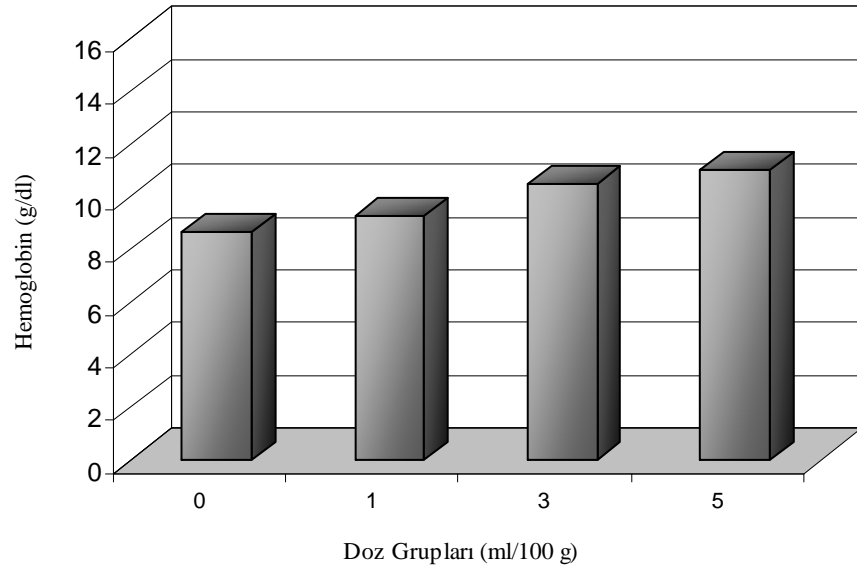
Şekil 4.7. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Eritrosit değerleri



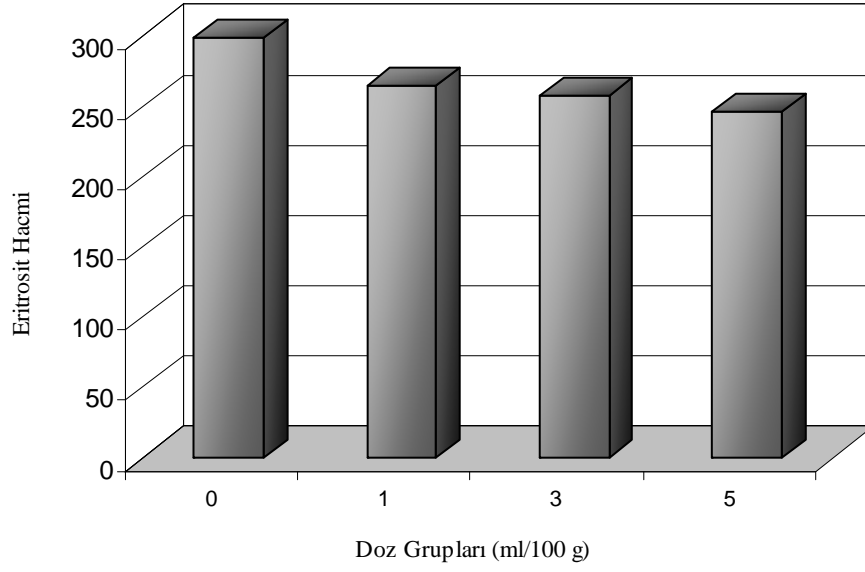
Şekil 4.8. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Lökosit değerleri



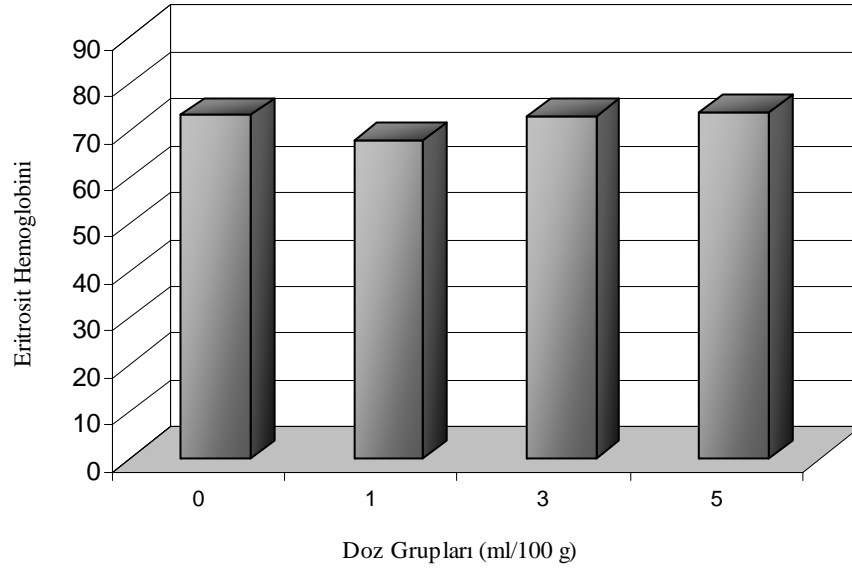
Şekil 4.9. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Hematokrit değerleri



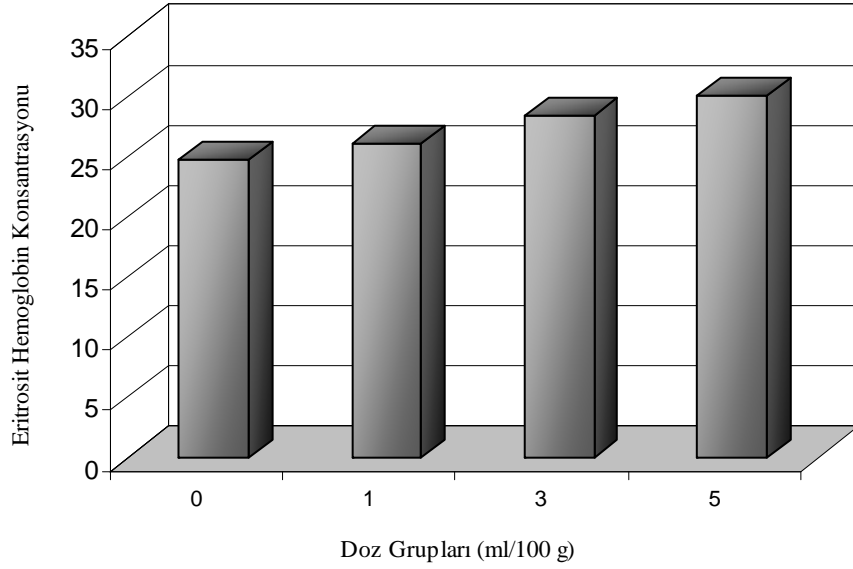
Şekil 4.10. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Hemoglobin değerleri



Şekil 4.11. Sazarlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Eritrosit hacmi



Şekil 4.12. Sazarlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Eritrosit hemoglobini



Şekil 4.13. Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulaması sonucunda gözlenen Eritrosit hemoglobin konsantrasyonu

Deneme sonunda yapılan istatistiki analizler sonucunda kontrol grubu ile Sardunya kökü ekstraktı ilavesi yapılan gruplar arasında Eritrosit, Hematokrit, Eritrosit hacmi ve Eritrosit hemoglobini düzeylerinde bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır ( $P>0.05$ ). Fakat Lökosit, Hemoglobin ve Eritrosit hemoglobin konsantrasyonu düzeylerinde kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli derecede farklılık tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ). En yüksek lökosit düzeyi,  $28.98\pm 1.62$  bin/ $\text{mm}^3$  ile 5 ml 100  $\text{g}^{-1}$ 'lik Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta elde edilmiştir. Lökosit düzeyi; 3 ml 100  $\text{g}^{-1}$  Sardunya kökü ekstraktı içeren doz grubunda  $23.76\pm 0.55$  bin/ $\text{mm}^3$ , 1 ml 100  $\text{g}^{-1}$  Sardunya kökü ekstraktı içeren doz grubunda ise  $23.10\pm 0.45$  bin/ $\text{mm}^3$  olarak hesaplanmıştır. Her iki muamele grubunu kontrol grubu ile karşılaştırdığımızda istatistiksel anlamda bir farklılık ortaya çıkmamıştır ( $P>0.05$ ). Kontrol grubunun lökosit düzeyi ise  $21.73\pm 0.75$  bin/ $\text{mm}^3$  olarak belirlenmiştir.

Hemoglobin düzeyi ve Eritrosit hemoglobin konsantrasyonu miktarı açısından sonuçlar değerlendirildiğinde ise en yüksek hemoglobin ve Eritrosit hemoglobin konsantrasyonu düzeyleri sırasıyla;  $11.02\pm 0.20$   $\text{g dl}^{-1}$  ve  $30.11\pm 0.87$  ile, 5 ml 100  $\text{g}^{-1}$ 'lik Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta tespit edilmiştir. 3 ml 100  $\text{g}^{-1}$  Sardunya kökü ekstraktı içeren doz grubunda hemoglobin ve Eritrosit hemoglobin konsantrasyonu düzeyi sırasıyla  $10.50\pm 0.45$   $\text{g dl}^{-1}$  ve  $28.40\pm 0.78$  iken 1 ml 100  $\text{g}^{-1}$  Sardunya kökü ekstraktı içeren doz grubunda  $9.26\pm 0.29$   $\text{g dl}^{-1}$  ve  $25.99\pm 2.31$  olarak hesaplanmıştır. 1

ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren muamele grubunu kontrol grubu ile karşılaştırdığımızda istatistiksel anlamda bir farklılık ortaya çıkmamışken (P>0.05), 3 ve 5 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren gruplar kontrol grubuna göre istatistiksel olarak farklılık göstermiştir (P<0.01). Kontrol grubunun hemoglobin ve Eritrosit hemoglobin konsantrasyonu düzeyleri ise sırasıyla 8.63±0.48 g dl<sup>-1</sup> ve 24.67±0.62 olarak belirlenmiştir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda her iki parametre yönünden de 5 ml 100 g<sup>-1</sup>lik Sardunya kökü ekstraktı içeren grubun kontrol grubuna göre önemli derecede farklılık gösterdiği ortaya çıkmıştır (P<0.01).

Harikrishnan ve ark (2003), *Aeromonas hydrophila* enfeksiyonuna karşı bitkisel tedavisinin sazanda hematolojik parametreler üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmalarında Hindistan'da çok eski dönemlerden beri insanlar tarafından halk ilacı olarak kullanılan 'Neem ağacı' (*Azadirachta indica*) olarak bilinen bitkinin yapraklarından elde edilen ekstraktı kullanmışlardır. Deneme süresince 10., 20. ve 30. günlerde enfekte edilmiş ve kontrol gruplarındaki yaklaşık 40 g ağırlığındaki sazanların hematolojik parametreleri gözlenmiştir. Sonuçta bitki ekstraktı ile muamele edilen sazanlarda kontrol grubuna göre beyaz kan hücre sayısının arttığı buna paralel olarak kırmızı kan hücresi, hemoglobin ve hematokrit değerlerinin de kontrol grubuna göre enfeksiyon sonrası daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Xie ve ark (2008), sazan (*Cyprinus carpio*)'larda büyüme ve kan parametreleri üzerine Işgın (*Rheum officinale*) bitkisi ekstraktının etkisini belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmada balıkların temel rasyonlarına % 0.5, 1, 2 ve 4 oranlarında Işgın bitki ekstraktını ilave etmişlerdir. 10 haftalık deneme periyodu sonunda özellikle % 1 ve 2 Işgın katkılı diyetlerin sazanlarda lökosit sayısını arttırdığı yine hematokrit ve hemoglobin değerlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca % 1 ve 2'lik doz gruplarının patojen enfeksiyonları önleme ve strese dayalı negatif etkileri azaltmada etkili olabileceği tespit edilmiştir.

Ji ve ark., (2007b), 24.0±0.2 g mercan (*Pagrus major*) juvenilleri'nin beslenmesinde *Massa medicata*, adi alıç (*Crataegi fructus*), pelin otu (*Artemisia capillaries*) ve çin şakayığı (*Cnidium officinale*) bitkileri ve bu bitkilerin karışımını kullanmışlardır. 12 haftalık deneme periyodu sonunda hemoglobin seviyesinin kontrol grubuna göre önemli ölçüde artırdığını gözlemlemişlerdir. En yüksek hemoglobin

seviyesi  $7.35 \pm 0.83$  ile bitkisel karışım içeren diyetlerle beslenen balıklarda gözlenmiştir. Kontrol grubunun hemoglobin seviyesi ise  $5.50 \pm 0.90$  olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak bitkisel diyetlerin mercan balıklarında immün değerini artırdığı gözlenmiştir.

Ji ve ark., (2007a), Japon pisisi (*Paralichthys olivaceus*) juvenillerinin beslenmesinde (*Massa medicata fermentata*), adi alıç (*Crataegi fructus*), pelin otu (*Artemisia capillaries*), çin şakayığı (*Cnidium officinale*) bitkileri ve bu bitkilerin karışımını sırasıyla 2:2:1:1 oranlarında kullanmışlardır. 8 haftalık deneme süresince balıklar % 0.1, 0.3, 0.5 ve 1.0 oranındaki bitkisel karışım ile beslenmişlerdir. % 0.1 bitkisel karışım ile beslenen grupta hemoglobin seviyesi 7.2, kontrol grubunda ise 6.0 olarak tespit edilmiştir. Muamele gruplarının hematokrit seviyeleri %33.7 ile % 34.9 arasında değişmiş olup, kontrol grubu ile kıyaslandığında istatistiksel olarak bir farklılık ortaya çıkmamıştır.

Sonuç olarak, farklı miktarlarda Sardunya kökü ekstraktı içeren yemlerle beslenen sazanlar ile kontrol grubu arasında Lökosit, Hemoglobin ve Eritrosit hemoglobin konsantrasyonu seviyelerinde istatistiksel açıdan farklılıklar gözlenmiştir ( $P < 0.01$ ). Elde edilen sonuçlar Harikrishnan ve ark. (2003) ve Xie ve ark. (2008)'de tarafından yapılan çalışmaların kan sonuçları ile aynı paralelliktedir. Sardunya kökü ekstraktında olduğu gibi yukarıda bahsi geçen Tıbbi ve aromatik bitki ekstraktlarının aktif komponentleri olan fenollerin antimikrobiyal etkileri bilinmekte ve günümüzde çeşitli türlerde immün sistem destekleyicisi olarak kullanılmaktadır (Yeomans, 1996). Bu tür bitkilerin yüksek antioksidant aktivitelerinin yanında polifenoller gibi antipatojenik kimyasalları içeriyor olması zararlı radikallere karşı hücreyi koruma veya hücresel zararı azaltma açısından olumlu etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarla ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda bu bitkilerdeki antioksidanların balıklarda çeşitli patojenlere karşı oluşan immün cevap üzerinde olumlu yönde katkıda bulunduğu ve bu bitkilerin immün sistem düzenleyici etkilerinin olduğu rapor edilmiştir. Bu nedenle sazanlar üzerinde ilk kez çalışılan Sardunya kökü ekstraktı uygulamasının başta lökosit ve hemoglobin düzeyi olmak üzere Eritrosit hemoglobin konsantrasyonu değerini de artırması bu çalışmaları destekler niteliktedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile ülkemiz iç sularında yetiştiriciliği gittikçe azalmakta olan sazanın, büyüme performansı ve immün sistem üzerine olumlu yönde etkileyeceği düşünülen ve daha önce sazanlar üzerindeki etkileri belirlenmemiş olan Sardunya kökü ekstraktının; büyüme performansı, vücut kompozisyonu ve kan parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda üç ana başlık altında sunulmuştur.

### 5.1. Büyüme Parametreleri

Sazanlarda farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı uygulamasının CAK, SBO, YDO, PEO ve YO üzerine etkileri incelendiğinde tüm parametreler açısından 5 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü ekstraktı içeren grupta en iyi sonuçlar elde edilmiştir. Elde edilen bu veriler ışığında, diyetteki Sardunya kökü ekstraktı artışı ile birlikte sazanlarda ağırlık kazancının da artış gösterdiği ve daha iyi bir büyüme sağlandığı sonucu ortaya çıkmıştır. YO bakımından diyetlerde farklı konsantrasyonlarda Sardunya kökü ekstraktı kullanımının sazanlarda herhangi bir toksik etki meydana getirmediği ve tüm doz seviyelerinde yüksek bir YO (%93.33-86.87) elde edildiği sonucu ortaya çıkmıştır. Böylece yapılmış olan bu çalışma ile Sardunya kökü ekstraktının sazanlarda büyüme üzerine pozitif yönde etki ettiği ve büyüme ajanı olarak kullanılabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

### 5.2. Tüm Vücut Besin Madde Bileşenleri

Sardunya kökü ekstraktının balıkların tüm vücut besin madde kompozisyonu üzerine etkisinin belirlemek için yapılan analizler sonucunda; kontrol grubu ile Sardunya kökü ilavesi yapılan gruplarda; protein içerikleri bakımından farklılıklar olduğu tespit edilmiş olup, en yüksek protein içeriği 19.65±0.44 ile 3 ml 100 g<sup>-1</sup>'lik doz seviyesi ve 19.57±0.57 ile 5 ml 100 g<sup>-1</sup>'lik doz seviyesinde ortaya çıkmıştır. Buna göre büyüme performansına yönelik parametreler de göz önünde bulundurularak en iyi grubun 5 ml 100 g<sup>-1</sup>'lik Sardunya kökü ekstraktı içeren grup olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Alınan bu sonuçlar Sardunya kökü ekstraktı kullanımının sazanlarda protein içeriğini yükselttiğini ve vücut besin madde bileşenleri üzerine olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuştur.



### 5.3. Kan Parametreleri

Sardunya kökü ekstraktının kan parametreleri üzerindeki etkilerine bakıldığında lökosit, hemoglobin ve MCHC düzeylerinin 5 ml 100 g<sup>-1</sup> Sardunya kökü içeren grupta yükseldiği ve bu farklılığın da istatistiksel olarak önemli olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Yapılmış olan bu çalışma ile Sardunya kökü ekstraktının sazanlarda immün sistem üzerine olumlu yönde etki ederek immün sistem destekleyicisi olarak kullanılabileceği sonucu ortaya çıkmıştır.

Günümüzde kullanılan sağlıklı alternatif yem katkı maddelerinin yetiştiricilikte sağladığı faydalar uzun süreden beri araştırılmakla birlikte, bu tür ürünlerin ülkemizde özellikle su ürünleri alanında kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar çok sınırlıdır. Hem hayvan sağlığı alanında hem de verim arttırmaya yönelik uygulamalarda bu tür ürünlerin kullanımıyla ilgili olarak daha çok araştırma yapılarak, etkilerinin belirlenmesi ve kullanım alanlarının yaygınlaşması halinde yetiştiricilik sektörüne büyük katkı sağlayacağı inancını taşımaktayız. Başka alternatif bitki ekstraktlarının kullanımını yaygınlaştırılarak üreticiler tarafından uygulanılabilecek düzeye getirilmesi ve ekonomik değeri yüksek balık türleri üzerinde bu tür çalışmaların yürütülmesi bu alanda yapılabilecek çalışmaların başında gelebilir. Ayrıca farklı bitkisel ekstraktların da sazanlar ve diğer türler üzerinde etki mekanizmalarının ortaya konması için yapılacak araştırmalara gereksinim olduğu düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Aly, S.M., Atti, N.M.A., Mohamed, M.F., 2008. Effect of garlic on the survival, growth, resistance and quality of *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, 277-295.
- Amlacher, E., 1981. Taschenbuch der Fischkrankheiten. **Gustav Fischer Verlag**, 474 s., Stuttgart.
- Anonim, 2004. Orego-Stim. Doğal seçim. **Polimed ve İlaç Tavukçuluk Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti. tanıtım broşürü**, 4s., İstanbul, Türkiye
- Anonim, 2008. **Kültür Balıkları Üretimi**. [http: www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr). Erişim tarihi: 18/03/2009
- AOAC (Association of Official Analytical Chemists), 1990. *Official methods of analysis*. 15<sup>th</sup> edn. AOAC, Arlington, Virginia, USA.
- Atay, D., ve Çelikkale, M., S., 1983. **Sazan Üretim Tekniği**, San Matbaası, Ankara.
- Azizoğlu, A. ve Cengizler, İ., 1996. Sağlıklı *Oreochromis niloticus* (L.) Bireylerinde Bazı Hematolojik Parametrelerin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. **Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences**. 20, 425-431.
- Babu, M.M., Sivaram, V., Immanuel, G., Citarasu, T., Punitha, S.M.J., 2008. Effect of herbal enriched Artemia supplementation over the reproductive performance and larval quality in spent spawners of the tiger shrimp (*Penaeus monodon*). **Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, 8, 301-307.
- Baytop, T., 1984. **Türkiye’de Bitkilerle Tedavi**, 122, İstanbul.
- Başoğlu, M., Öktem, N., 1979. Zoofizyoloji Praktikum. **Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:41 Uygulama Kitabı Sistemantik Zoofizyoloji Kürsüsü**. s., 86, İzmir.
- Blaxhall, P. C., 1971. The haematological Assessment of the Healthy of Freshwater Fish. **J. Fish Biol.** 4, P.593-604, ENGLAND.
- Blaxhall, P. C., Daisley, K. V., 1973. Routine haematological Methods for Use with Fish Blood. **J. Fish Biol.** 5, P.771-882, ENGLAND.
- Clark A.E., Watanabe W.O., Olla B.L. & Wicklund R.I., 1990. Growth, feed conversion and protein utilization of Florida red tilapia feed isocaloric diets with different protein levels in seawater pools. **Aquaculture**, 88, 75-85.
- Çelikkale, M. S., 1988. **İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği K.T.Ü.SDBT Fak. Yay. No.3**. Trabzon.
- Çelikkale, M. S., 2002. İçsu Balıkları ve Yetiştiriciliği, **Karadeniz Teknik Üniversitesi Matbaası**, Genel Yayın No:124, Fakülte Yayın No:2, s., 419, Trabzon.

- Çetin, T., ve Yıldız, G., 2004. Esansiyel yağların alternatif yem katkı maddesi olarak kullanımı. **Yem Magazin Dergisi**. 12(38), 41–47.
- Dorman, H.J.D., Deans, S.G., Noble, R.C., Surai, P. 1995. Evaluation in vitro of plant essential oils as natural antioxidants. **Journal-of-Essential-Oil-Research**. 7(6), 645–651.
- Gill, C., 1999. Herbs and plant extracts as growth promoters. **Feed International**, pp. 20–23.
- Hanson, S.W.F., Olley, J., 1963. Application of the Bligh and Dyer method of lipid extraction to tissue homogenates. **Proceeding of the Biochemical Society**, 89, 101-102.
- Harikrishnan, R., Rani, M.N., Balasundaram, C., 2003. Hematological and biochemical parameters in common carp (*Cyprinus carpio*), following herbal treatment for *Aeromonas hydrophila* infection. **Aquaculture Research**, 221, 41-50.
- Heipieper, H. J., Keweloh, H., Rehm, H. J., 1991. Influence of phenols on growth and membrane permeability of free and immobilized *Escherichia coli*. **Appl Environ Microbiol**, 57(4), 1213–7.
- Ji, S.C., Jeong, G.S., Im, G.S., Lee, S.W., Yoo, J.H. and Takii, K., 2007a. Dietary medicinal herbs improve growth performance, fatty acid utilization and stress recovery of *Japanese flounder*. **Fisheries Science**, 73, 70-76.
- Ji, S.C., Takaoka, O., Jeong, G.S., Lee, S.W., Ishimaru, K., Seoka, M. and Takii, K., 2007b. Dietary medicinal herbs improve growth and some non-specific immunity of red sea bream *Pagrus major*. **Fisheries Science**, 73, 63-69.
- Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G., 1982. Değişik tür balıklarda kan örneğinin alınması ve hematolojik metotların standardizasyonu. **TÜBİTAK, VHAG Proje No: 557**. 73 s.
- Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G., 1984. Değişik tür balıklarda kan örneğinin alınması ve hematolojik metotların standardizasyonu. **Doğa Bilim Dergisi**, D1, 8, 2. 149-158.
- Koch E. ve Biber A., 2007. Treatment of rats with the *Pelargonium sidoides* extract EPs® 7630 has no effect on blood coagulation parameters or on the pharmacokinetics of warfarin. **Phytomedicine**, 14, 40-45.
- Lagler, K.F., 1969. **Freshwater Fishery Biology**. W.H.C. Brown Company Publishers, 421 pp, Dubuque, IOWA.
- Langhout, P., 2000. New additives for broiler chickens. **World Poultry** (3), 22–27.

- Lee, K.J., Dabrowski K., Rinchar J., Gomez C., Leszek G. ve Vilchez, C., 2004. Supplementation of Maca (*Lepidium meyenii*) Tuber Meal in Diets Improves Growth Rate and Survival of Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) Alevins and Juveniles. *Aquaculture Research*, 35, 215-223.
- Lis-Balchin, M., Steyrl, H. and Krenn, E., 2003. The comparative effect of novel *Pelargonium* essential oils and their corresponding hydrosols as antimicrobial agents in a model food system. *Phytother. Res.*, 17, 60-65.
- Leman, A.D., Straw, B.E., Mengeling, W.N., Allaire, S.D., Taylor, D.J., 1992. Mammary glands and lactation problems: factors influencing milk production and volume. **In: Diseases of Swine**, 7th Ed. pp. 44–45, Wolfe Publishing Ltd, Iowa, IA, U.S.A.
- Nameth, S. T., Daughtrey, M. L., Moorman, G. W., Sulzinski, M. A., 1999. Bacterial blight of geranium: A history of diagnostic challenges. *Plant Disease*, 83, 204-212.
- Norusis M. J., 1993. SPSS for Windows Advanced statistics release 6.0. **SPSS Inc.**, pp 578, USA.
- Matty, A. J., 1985. Fish Endocrinology. Croom Helm Ltd., 267 p, **London and Sidney**.
- Parlat, S.S., Yıldız, A.Ö., Yazgan, O., Bahtiyarca, Y., 2002. Düşük Protein İçerikli Rasyonlara Prebiyotik veya Antibiyotik Katkısının Japon Bildircinlarının (*Coturnix coturnix japonica*) Besi Performansına Etkisi. **Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**, 16 (30), 38–42.
- Pillay, T. V. R., 1995. Aquaculture Principles and Practices. **Fishing News Boks.**, pp 333-345, Osney Mead, Oxford, England.
- Pottinger, T. G. and Carrick, T. R., 1999. A Comparison of Plasma Glucose and Plasma Cortisol as Selection Markers for High and Low Stress-responsiveness in Female Rainbow trout. *Aquaculture*, 175, 351-363.
- Schnitzler, P., Schneider, S., Stintzing, F.C., Carle, R., Reichling, J., 2008. Efficacy of an aqueous *Pelargonium sidoides* extract against herpesvirus. *Phytotherapy*, 15 (12), 1108-1116.
- Siwicki, A. K. and Anderson, D. P., 1993. Immunostimulation in fish: measuring the effects of stimulants by serological and immunological methods. Nordic Symp. **Fish Immunol.** May 19-22. Lysekil, Sweden.
- Sivaram, V., Babu, M.M., Immanuel, G., Murugadass, S., Citarasu, T., Marian, M.P., 2004. Growth and immune response of juvenile greasy groupers (*Epinephelus tauvina*) fed with herbal antibacterial active principle supplemented diets against *Vibrio harveyi* infections. *Aquaculture*, 237, 9-20.

- Smith, G.L. ve Hatting, J., 1980. Heamatological Assement of Generally Used Fresh Water Fish Blood Antikoagulant. **J. Fish Biol.**, 17, 33-341.
- Steffens W., 1989. Principles of fish nutrition. Ellis Horwood Limited, Chichester, **West Sussex**, U.K.
- Steinhagen, D., Kruse, P. Ve Körting, W., 1990. Some Heamatological Observations on Carp, *Cyprinus Carpio* L. Experimentally Infected with Trypano Plasma Borreli Laveron **J. Of Fish Diseases**, 13, 157-162.
- Svobodova, Z. Vykusova, B. and Machova, J., 1994. The effects of pollutants on selected haematological and biochemical parameters in fish. **Subletal and chronic effects of pollutants on freshwater fish**. Müller R. and Lloyd R. (Eds.), 4, 39-52, FAO, USA.
- Şengül, H., 2007. Manan-Oligosakkarit (MOS) kullanımının sazan (*Cyprinus carpio*) yavrularının büyüme, karaciğer ve barsak histolojisine etkisi. **Yüksek Lisans Tezi**. Mustafa Kemal Üniversitesi, Antakya.
- Turan, F. And Akyurt, I., 2005a. Effects of Androstenedione, a phytoandrogen, on growth and body composition in the African catfish *Clarias gariepinus*. **The Israeli Journal of Aquaculture Bamidgeh**. 57(1), 62-66.
- Turan, F. And Akyurt, I., 2005b. Effects of red clover extract on growth performance and body composition of African catfish, *Clarias gariepinus*. **Fisheries Science**, 71, 618-620.
- Turan, F., 2006. Improvement of Growth Performance in Tilapia (*Oreochromis aureus* Linnaeus) by Supplementation or Red Clover (*Trifolium pratense*) in Diets. **The Israeli Journal of Aquaculture Bamidgeh**, 58(1), 34-38.
- Turan, F. and Çek, Ş., 2007a. Masculinization of African catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) treated with Gokshura (*Tribulus terrestris*). **The Israeli Journal of Aquaculture Bamidgeh**, 59(4), 224-229.
- Turan, F. and Çek, S., 2007b. Masculinization of Convict Cichlid (*Cichlosoma nigrofasciatum*) by Immersion in *Tribulus terrestris* extract. **Aquaculture International**, 15, 109-119.
- Turan, F., Çek, S. and Atik, E., 2007a. The effects of Gokshura, *Tribulus terrestris* on Sex Reversal of Guppy, *Poecilia reticulata*. **Pakistan Journal of Biological Sciences**, 10(5), 718-725.
- Turan, F., Gürlek, M. and Yağlıoğlu, D., 2007b. Dietary Red clover (*Trifolium pratense*) on Growth Performance of Common Carp (*Cyprinus carpio*). [Journal of Animal and Veterinary Advances](#), 6(12), 1429-1433.

- Turan, F., Gürlek, M. and Turan, C., 2007c. Effects Of Dietary Androstenedione Concentrations On Growth Of Tilapia (*Oreochromis aureus* Linnaeus) **The Israeli Journal of Aquaculture Bamidgeh**, 59(1), 32-35.
- Turan, F., Mazlum, Y., Yıldırım, Y. and Gezer, A., 2009. Use of dietary *Pelargonium sidoides* extract to improve growth and body composition of Narrow-Clawed crayfish *Astacus leptodactylus* Eschscholtz, 1823. **Aquaculture Research** (In publication).
- Watanabe, W.O., Clark, J.H., Dunham, J.B., Wicklund, R.I., Olla, B.L., 1990a. Culture of Florida Red Tilapia in Marine Cage. The Effect of Stocking Density and Dietary Protein on Growth. **Aquaculture**, 90, 123-124 p.
- Watanabe, W.O., Olla, B.L., Ellingson, L.J., Ernst, D.H., Wicklund, R.I., 1990b. Salinity Tolerance and Sea Water Survival Vary Ontogenetically in Florida Red Tilapia. **Aquaculture**, 87, 311-321 p.
- Xie, J., Liu, B., Zhou, Q., Su, Y., He, Y., Pan, L., Ge, X., Xu, P., 2008. Effects of anthraquinone extract from rhubarb *Rheum officinale* Bail on the crowding stress response and growth of common carp *Cyprinus carpio* var. jian. **Aquaculture**, 281, 5-11.
- Yeomans, M.R., 1996. Palatability and the micro-structure of feeding in humans: the appetizer effect. **Appetite**, 27(2), 119–33.
- Yıldız, H. Y., 1997. Sazanlarda (*Cyprinus carpio*) nütrofillerin fagositik yeteneğinin belirlenmesi. **Doktora Tezi**. Basılmamış.

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesinde ve tez çalışmamın her aşamasında bana her zaman destek olan ve yardımlarını esirgemeyen, değerli fikir ve katkılarıyla yönlendiren çok değerli danışman hocam, Sayın Doç. Dr. Funda TURAN'a (Mustafa Kemal Üniversitesi, Su ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü) teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Fakülte olanaklarının kullanılmasında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ayrıca lisansüstü eğitimim boyunca her zaman desteğini gördüğüm Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Cemal TURAN'a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam sırasında her türlü yardımını ve desteğini gördüğüm değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Yasemin YILDIRIM'a (Mustafa Kemal Üniversitesi, Su ürünleri Fakültesi, Yetiştiricilik Bölümü) teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her verdiğim kararda benim arkamda duran aileme sonsuz teşekkür eder saygılarımı sunmaktan gurur duyarım.

Lisans öğrenimim süresince manevi desteklerini ve bilgilerini esirgemeyen sınıf arkadaşlarım Deniz YILDIZ, Ahmet ATLAR, Murat ÖZDİL ve İlter ONATOĞLU'na teşekkür ederim.

## **ÖZGEÇMİŞ**

**Adı Soyadı:** Armağan GEZER

**Doğum Tarihi:** 14. 01. 1980

1980 yılında Adana’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana’da tamamladı. 2002 yılında girdiği Çukurova Üniversitesi Yumurtalık Meslek Yüksekokulu Su Ürünleri Bölümü’nden 2004 yılında, 2004 yılında girdiği Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakülte’sinden 2007 yılında mezun oldu. 2007 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen Yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir.