ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI *(Oncorhynchus mykiss)* YETİŞTİRME HAVUZLARINA İLAVE EDİLEN FERMENTASYON ÜRÜNLERİNİN BESİ PERFORMANSI, FİLETO RANDIMANI VE KAN PARAMETRELERİNE ETKİLERİ

Mehmet CESUR

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Sinan Sefa PARLAT

2008, Sayfa: 42

Jüri: Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK

Jüri: Doç. Dr. İskender YILDIRIM

Jüri: Doç. Dr. Sinan S. PARLAT

Bu deneme, Gökkuşağı alabalığı *(Oncorhynchus mykiss)* yetiştirme havuzlarına ilave edilen fermentasyon ürünlerinin (bira, kırmızı şarap veya bira + kırmızı şarap) besi performansı, fileto randımanı ve kan parametrelerine etkilerini belirleyebilmek için yapılmıştır. Bu çalışmada deneme grupları (I) Kontrol, (II) Bira grubu, (III) Şarap grubu ve

(IV) Bira + şarap grubu şeklinde oluşturulmuştur. Yedi haftalık deneme süresince tanklara her gün 30 dakika süre ile 500 ml bira 2 litre su ile; 500 ml kırmızı şarap 4 litre su ile; 250 ml bira ve 250 ml kırmızı şarap 3 litre su ile karıştırıldıktan sonra havuzlara karıştırılmışlardır. Deneme boyunca performans özellikleri (yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve yem değerlendirme katsayısı) kaydedilmiş, yedi haftalık deneme sonunda balıklardan alınan kan örneklerinde hemoglobin, eritrosit, lökosit, trombosit ve hemoglobin analizleri yapılmıştır. Besi performansı bakımından gruplar arasında gözlemlenen farklılılar önemli olup, en yüksek canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimi kontrol grubunda (sırasıyla 80,56 g ve 122,21 g); en düşük canlı ağırlık kazancı ve yem tüketimi ise şarap grubunda (sırasıyla 30,58 g ve 88,82 g) gerçekleşmiştir. Keza, en düşük yem değerlendirme katsayısı kontrol grubunda (1,52), en yüksek yem değerlendirme katsayısı şarap grubunda (2,92) kaydedilmiştir. Ölüm oranı bakımından en yüksek değer kırmızı şarap grubunda gözlemlenmiş (%%40,00), en düşük değer ise bira + kırmızı şarap grubunda (%21,33) kaydedilmiştir. Hasat ağırlığı ve fileto ağırlıkları bakımından kontrol grubu ve bira + şarap grubunun diğer iki deneme grubundan daha üstün olduğu görülmüştür. Plazma parametrelerinden trombosit sayısı ve hemoglobin miktarı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık kaydedilmemiştir. Eritrosit sayısı bakımından en yüksek grup bira + şarap grubu olup (0.036×10^6 / mm^3); en düşük değer ise hiçbir fermente ürün içermeyen kontrol grubunda (0.020×10^6 / mm^3) gerçekleşmiştir. Lökosit sayısı bira + şarap grubunda en düşük (183.41×10^3 / mm^3); kontrol grubunda ise en yüksektir (260.51×10^3 / mm^3).

Gruplar arasında çatal boy uzunluğu ve fileto randımanları bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık yoktur. Ancak, hasat ağırlığı ve fileto ağırlıkları bakımından kontrol grubu (I.grup) (sırasıyla 163,55 g ve 82,24 g) ve Bira + Şarap grubunun (IV.grup) (sırasıyla 161,60 g ve 81,30 g) diğer iki deneme grubundan (bira grubu için sırasıyla 153,84 g ve 77,81 g; şarap grubu için sırasıyla 140,85 g ve 71,06 g) daha yüksektir. Plazma

parametrelerinden lökosit sayısı bakımından ise gruplar arasındaki farklılıklar önemli olup (En yüksek değer kontrol grubunda (260.51 x 10^3 / mm^3), en düşük değer ise IV.grupta (183.41 x 10^3 / mm^3) kaydedilmiştir. Trombosit sayısı ve hemoglobin miktarı bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık yoktur.

Anahtar kelimeler: Gökkuşağı alabalığı, Bira, Kırmızı şarap, Performans, Kan parametreleri; Fileto randımanı

ABSTRACTS

Master Thesis

EFFECTS ON FATTENING PERFORMANCE, FLESH YIELD AND BLOOD PARAMETERS OF FERMENTATION PRODUCTS INCORPORATION INTO RAISING POOLS OF RAINBOW TROUT *(Oncorhynchus mykiss)*

Mehmet CESUR

University of Selçuk

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Animal Science

Supervisor: Assoc.Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT

2008, Pages:42

Jury: Prof. Dr. Ayhan ÖZTÜRK

Jury: Assoc. Dr. İskender YILDIRIM

Jury: Assoc. Dr. Sinan S. PARLAT

The experiment's purpose was to examine the effects on some serum parameters, fattening performance, flesh yield and blood parameters of fermentation products (beer, red wine or beer + red wine) incorporation into raising pool of rainbow trout *(Oncorhynchus*

mykiss). A total of 600 rainbow trout were used in this research. Experimental groups as follows: (I) Control group; (II) Beer group; (III) Red wine group; (IV) Beer + red wine group. During 7 weeks experimental periods, after each treatment (beer, red wine, beer + red wine) + water mixed 30 minutes incorporated into raising pools of rainbow trouts. Trial was lasted for 7 weeks. Performance criteria such as feed consumption, weight gain and feed conversion ratio were measured totally in the groups for each week. At the end of the trial, serum white blood cell, red blood cell, hemoglobin, platelet, flesh weight and flesh ratio were analyzed randomly choosen 10 fish sample of each group. There were found statistically differences among the groups for live weight gain, feed intake and feed conversion ratio. The highest live weight gain and feed intake were obtained at control group (80,56 g and 122,21 g , respectively). The lowest live weight gain and feed intake were obtained at wine group (30,58 g and 88,82 g, respectively). The lowest feed conversion ratio was obtained at control group (1,52). The highest feed conversion ratio was obtained at wine group (2,92). The groups containing beer, red wine or beer +red wine did not have any significant effect on fattening performance criteria. The highest mortality was obtained at the group containing red wine (%40,00), but the lowest mortality was obtained at the group containing beer + red wine (21,33). There were no found statistically differences among the groups for forklenght and flesh yield. The highest final weight and flesh weight were obtained control group and the group containing beer + red wine (163,55 g and 161,60 g, respectively). There were no significantly differences for platelet and hemoglobin values among all groups. The highest red blood cell number was obtained the group containing beer + red wine (0.036 x 10^6 / mm^3), while the highest white blood cell number was obtained the control group (260.51 x 10^3/ mm^3).

Key Words: Rainbow trout; Beer; Red wine; Performance; Blood parameters; Flesh yield

1. GİRİŞ

Günümüzde Dünya nüfusunun gittikçe kalabalıklaşması, artan çevre sorunları, aşırı kuraklık ve küresel ısınma gibi sorunlarla ilişkili olarak erişilebilen kaynaklardaki balık stokları son derece azalmış olup, bu durumda balık etine olan talep ise ancak entansif kültür balıkçılığı ile karşılanabilecek bir duruma gelmiştir. Nitekim, Dünya Sağlık Örgütü (Anonymous 2004) verilerine göre, dünya balık üretiminde kültür balıkçılığının payının % 26'ya yükselmiş olması, söz konusu bu görüşü destekler niteliktedir. Öte yandan, kültür balıkçılığı sadece hayvansal gıda güvencesi olmayıp, aynı zamanda istihdam, ihracat ve kırsal bölgelerin kalkındırılması bakımından da son derece önemli bir konuma gelmiştir.

Türkiye; 8.333 km'lik kıyı şeridi, 906.118 hektar doğal göl, 324.000 hektar baraj gölü, 177.714 km akarsu, 27.032 hektar gölet ile kültür balıkçılığı bakımından büyük bir potansiyele sahiptir. Ülkemizde, özellikle Gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği konusunda bazı önemli gelişmeler olmasına rağmen, üretim düzeyi ne yazık ki mevcut potansiyelin oldukça altındadır. (Anonymous 1998)

Dünya alabalık üretimi yaklaşık 300.000 ton olup, bunun da önemli bir kısmını Fransa, İtalya, Danimarka ve Norveç gerçekleştirmektedir (Anonymous 2001). Halbuki, aynı dönemde ülkemizde üretilen alabalık miktarı ise yaklaşık 640 ton civarında olup son derece düşüktür (Anonymous 2001). Ülkemizdeki iç sularda 1200 kadar resmi üretim izinli alabalık işletmesi vardır. Ancak, bunların pek çoğu ilkel

yöntemlerle yetiştiricilik yaptığından hem üretim düzeyi düşük kalmakta hem de kaynaklar verimli bir şekilde kullanılamamaktadır.

Diğer hayvansal üretim kollarında olduğu gibi, alabalık yetiştiriciliğinde de üretim masraflarının önemli bir bölümünü (yaklaşık %70) yem masrafları oluşturmaktadır Yani, yetiştirme peryodunun uzunluğu sebebiyle üretime yatırılan sermayenin geri dönüş süresinin uzunluğu ise karlılığı etkileyen bir başka faktördür. Sofralık alabalık üretiminde performansın artırılıp yetiştirme periyodunun kısaltılması hem verimliliği hem de karlılığı doğrudan etkileyebilecektir.

Gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde karşılaşılan önemli sorunların başında bağışıklık sistemindeki yetersizliklere bağlı olarak gelişen salgın hastalıklar ve performans düşüklüğü gelmektedir. Avrupa Birliği üyesi ülkelerde ve Türkiye'de diğer çiftlik hayvanlarında olduğu gibi alabalık yetiştiriciliğinde de büyütme amaçlı antibiyotik kullanımının yasaklanması anılan sorunların ortaya çıkmasının ana sebepleridir. Ne yazık ki, halihazırda büyütme amaçlı antibiyotiklere alternatif uygulamaların geliştirilememiş olması bu durumun devam etmesine sebep olmaktadır.

Alabalık yemleri yüksek enerji içeriklerine bağlı olarak yağ bakımından son derece zengindirler. Keza, bu yemlerin proteince de zenginliği –uygun olmayan muhafaza koşullarında- patojen gelişimini teşvik edebilmektedir.

Alabalık yemi üretiminde yüksek sıcaklık ve yüksek buhar basıncı uygulandığından antioksidanların stabiliteleri bozularak kimyasal aktiviteleri kaybolmaktadır. Bu nedenle, alabalık yetiştiriciliğinde gerek büyütme amaçlı antibiyotiklere gerekse antioksidan açığına karşı alternatif yöntem ve uygulamaların geliştirilmesi kaçınılmaz gözükmektedir.

Gökkuşağı Alabalıkları, diğer tatlı su balıklarında olduğu gibi, fizyolojik olarak sudaki bazı besin maddelerini solungaçlarının yanı sıra deri yoluyla da absorbe edebilmektedirler. Bu nedenle, alabalıkların yetiştirildikleri su içerisine doğal antioksidan aktivitesi ve bağışıklık uyarıcı etkileri yüksek, büyüme uyarıcı farklı materyallerin ilavesi karlı ve sağlıklı bir üretim için son derece önemlidir.

Bu araştırma ile Gökkuşağı alabalığı *(Oncorhynchus mykiss)* yetiştirme havuzlarına alkolü seyreltilmiş bira ve kırmızı şarap ilave edilerek;

- Besi performans kriterlerinin iyileştirilerek besi süresinin kısaltılması,
- Karkas randımanı ve fileto ağırlığının artırılması,
- Yatırıma bağlanan sermayenin geri dönüş süresinin kısaltılarak işletme karlılığının artırılması,
- Bira ve şarap endüstrileri için alternatif tüketim alanlarının oluşturulması,
- İlgili bilim dalına yeni bir vizyon kazandırılması hedeflenmiştir.

Bu çalışmanın amacı; Gökkuşağı Alabalığı *(Oncorhynchus mykiss)* yetiştirme havuzlarına ilave edilen fermentasyon ürünlerinin besi performansı, fileto randımanı ve kan parametrelerine etkilerini araştırmaktır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Mevcut araştırma konusu ile ilgili olarak gerek Selçuk Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon merkezinin abone olduğu veri tabanlarında (SciIndex ve CAB Abstracs dahil) gerekse arama motorlarınca yapılan taramalarda her hangi bilimsel veya magaziner bir bilgiye rastlanmamıştır. Bu nedenle, kaynak araştırmasında deneme konusu olarak seçilen bira ve kırmızı şarap ile ilgili temel ve güncel bilgilere yer verilmiştir.

Alabalık gibi solungaç solunumu yapan balıklar sadece suda çözünmüş olan oksijeni değil aynı zamanda suda çözünmüş olan çeşitli maddeleri de dolaşım sistemine transfer edebilirler. Balıklar bu özellikleri sayesinde suda çözünmüş olan çeşitli besin maddelerini bünyelerine alarak ihtiyaçlarının bir kısmını karşılayabilirler(Demir 2006).

Bu denemede ilgili disiplinde ilk defa Gökkuşağı alabalığı yetiştirme havuzuna kontrollü olarak alkolü seyreltilmiş bira, şarap veya bira + şarap karışımı ilave edilerek alabalıkların tepkileri belirlenmeye çalışılmıştır.

Bilindiği gibi bira ve kırmızı şarap alkollü fermente içkiler olup, bunlardan bira bünyesinde önemli seviyelerde suda çözünebilen C ve B grubu vitaminler ile bilinmeyen büyütme faktörleri; kırmızı şarap ise B grubu vitaminlere ilaveten polifenolik bileşikler ve antosiyanin içerir. Sözkonusu bu bileşikler doğrudan ve/veya dolaylı olarak metabolizma ve bağışıklık sistemi üzerine etki ederek sağlık ve performansı olumlu yönde etkilemektedirler.

Bu çalışmada gökkuşağı alabalık yetiştirme havuzlarına bu fermente ürünlerden ilave edilerek, balıkların bu etkicil bileşenlerden nasıl etkilendiği araştırılmaya çalışılmıştır.

Aşırı alkol tüketiminin sağlık ve performans üzerine pek çok olumsuz etkileri bulunmasına rağmen, orta veya düşük seviyelerde kontrollü kırmızı şarap tüketiminin insan sağlığını olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Szmitko ve Verma 2005).

Kırmızı şarapta diğer alkollü içeceklerde bulunmayan antosiyaninler ve polifenolik bileşikler bulunmaktadır (Sato ve ark. 2002). Kırmızı şaraptaki bu polifenolik bileşikler düşük özgül ağırlıklı lipoprotein (LDL) oksidasyonu ve trombosit agregasyonunu önleyici etkileri ile damar genişletici ve rahatlatıcı fonksiyonları sayesinde sağlıklı yaşama katkıda bulunabilmektedirler (Leikert ve ark. 2002). Öte yandan, polifenolik bileşiklerin aynı zamanda antioksidan ve kolesterol düşürücü etkilere de sahip olduğu bildirilmektedir (Curin ve Andriantsitohaina 2005).

Kırmızı şarap polifenolik bileşiklerin yanı sıra antosiyaninlerce de son derece zengindir. Antosiyaninler, flavonoid ailesine ait olup, meyve ve sebzelere kırmızı, turuncu, mavi ve mor renkleri veren pigmentlerdir (renk maddeleri). Bugüne kadar tabiatta 500'den fazla antosiyanin bileşiği belirlenmiştir (Andersen and Markham 2006). Antosiyaninlerin bu özelliklerinin dışında kalp-damar hastalıkları, yüksek

kolesterol, kanser gibi hastalıklara karşı koruyucu olabildikleri bildirilmektedir (Teresa ve Ballesta 2008).

Antosiyaninler su ve alkolde yüksek derecede çözünme yeteneğine sahip olup, kırmızı şarap gibi renkli alkollü içeceklerde yüksek konsantrasyonlarda bulunurlar (Brouillard ve Dangles 1993). Kırmızı üzüm şarabında en önemli kalite kriterlerinden birisinin antosiyanin içeriği olduğu bildirilmiştir (Monagas ve ark. 2006). Kırmızı üzüm şarabının yıllandıkça antosiyanin içeriğinin arttığı ve bunun 250 mg /100 mL seviyesine ulaşabildiği bildirilmiştir (Escribano-Bailo´n ve ark. 2004).

Kırmızı şaraptaki antosiyaninler ve fenolik bileşikler kan kolesterol seviyesini düşüren, kan damar çeperlerini güçlendiren doğal unsur olarak da bilinirler (Eperseji ve ark. 1998).

Antosiyaninler kimyasal olarak kararsız bileşikler olup yüksek sıcaklık, yüksek veya düşük pH, ultra viole (UV) ve oksijenden kolayca etkilenerek parçalanabilirler. Bu nedenle atmosferik oksijenle temaslarının kesilmesi gerekir (Rivas-Gonzalo 2003). Sıcaklık ve ışık gibi klimatolojik faktörler meyve ve sebzelerin antosiyanin içeriklerini doğrudan etkilemektedir. Yani, yüksek sıcaklık meyve ve sebzelerin antosiyanin içeriklerini düşürürken, uzun ışıklanma süresi artırmaktadır (Leng ve ark. 2000).

Son zamanlarda doğal antioksidan kullanımına ilginin artmasına bağlı olarak antosiyaninler üzerinde de sıklıkla durulmaya başlanmıştır (Pascual-Teresa ve ark. 2002). Amerika Birleşik Devletlerinde yemek ve içeceklerden kaynaklanan günlük antosiyanin tüketiminin 180-215 mg /gün olduğu bildirilmiştir (Anonymous 2003). Tüketilen antosiyaninlerin çoğunluğu doğrudan absorbe edilirken bir kısmı incebağırsakta bulunan mikrobiyal flora tarafından metabolize edilerek sağlık ve performansı artırabilen farklı etkin bileşiklere dönüştürülmektedir (Nielsen ve ark. 2003). Kırmızı şarapta bulunan fenolik yapıdaki bileşikler hem antikanserojen hem de antioksidan özelliklere sahiptir. Serafini ve ark. (1996) kırmızı şarabın bünyesinde bulunan polifenolik yapıdaki bileşiklerin çok kısa sürede absorbe edilerek dolaşım sistemine dahil olduklarını bildirmişlerdir. Absorbe edilen antosiyaninlerin metabolik atıkları glukuronid tuzları formunda idrarla atılmaktadır (Cao ve ark. 2001).

Antosiyaninlerin sağlık ve performansa ilişkin atfedilen olumlu etkilerine bunların antioksidan özellikleri ve serbest radikal parçalayıcı etkilerininden kaynaklandığı bildirilmektedir. Yani, antosiyaninler DNA başta olmak üzere protein, lipid ve diğer makro moleküllerin oksidatif hasarlarını önleyerek, kanser ve kalp damar hastalıklarına karşı etkili olmaktadırlar (Garcia-Alonso ve ark. 2005). Antosiyaninlerin aynı zamanda şeker hastalığına karşı da olumlu etkilerinin olduğu bildirilmiştir (Jayaprakasam ve ark. 2005). Antosiyaninler bu aksiyonlarını; glükozun kandan hücrelere geçişini artırarak (insülin benzeri etki) ve insülin sentezleyip salgılayan pankreas hücrelerini oksidatif hasara karşı koruyarak iki şekilde gerçekleştirmektedirler.

Antosiyaninler aynı zamanda karaciğer fonksiyonu (Han ve ark. 2006); sindirim sistemi aktivitesi (Galvano ve ark. 2004); göz sağlığı (Fursova ve ark. 2005); sinir sistemi dejenerasyonuna (Joseph ve ark. 2003) karşı etkili olduğu gibi antimikrobiyal ve antiviral etkilere de sahiptirler (Werlein ve ark. 2005).

Bir başka fermente ürün olan bira ise hem suda çözünebilen C ve B grubu vitaminlerce hem de potasyum, magnezyum ve fosfor bakımından zengin bir içecektir. Bira, özellikle folik asit ve B_{12} vitaminlerince çok zengin bir fermente ürün olup, bu vitaminler eritrosit sentezini artırarak metabolizmayı aktive ederler (Mayer ve ark. 2001).

Folik asit aynı zamanda kan homosistein seviyesini düşürerek potansiyel kalp-damar sorunlarını engellemektedir (Cravo ve ark. 1996). Bira, aynı zamanda iştah açıcı ve sudan daha fazla diüretik özelliğe sahip bir fermente üründür (Dufour ve ark. 1992).

Alkollü fermente içkiler üzerinde çalışan bazı araştırıcılar (Brenner ve ark. 1997 ve 1999) gerek bira gerekse kırmızı şarap aşırıya kaçmadan kontrollü olarak tüketildiklerinde ülsere yol açan *Helicobacter pylori*'ye karşı koruma sağladığını bildirmişlerdir.

Lapcik ve ark. (1998) biranın izoflavanoidlerce son derece zengin olduğunu, bu bileşiklerin hem antikanserojen hem de yaşlanma geciktirci etkilerinin olduğunu bildirmiştir. Bellia ve ark. (1996) birada bulunan silisik asidin vücuttaki

alüminyumun böbrekler üzerinden ekskresyonunu artırarak dejeneratif beyin hastalıklarını (bunama ve Alzheimer gibi) önlediğini bildirmişlerdir.

Maxwell ve ark. (1994) ile Rimm ve ark. (1996) bira ve şaraba atfedilen sağlıkla ilgili olumlu faktörlerin alkol dışı fraksiyonlara ait olduklarını; aksine etil alkolün karaciğer ve sinir sistemi dejenerasyonlarına yol açarak önemli sağlık sorunlarına yol açabileceklerini bildirmişlerdir. Andrea ve ark. (2000) ise bira ve şarapta bulunan vitamin olmayan fenolik bileşiklerin plazma antioksidan kapasitesini artırarak oksidatif strese karşı koruma sağladığını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan materyali

Bu denemede, Isparta ilindeki özel bir ticari işletmeden sağlanan 12 aylık yaşta, ortalama canlı ağırlığı 102.80 g olan 600 adet Gökkuşağı Alabalığı *(Oncorhynchus mykiss)* kullanılmıştır.

3.1.2. Yem materyali

Denemede, Denizli ilinde bulunan özel bir ticari yem fabrikasından satın alınan balık unu, balık yağı ve soya yan ürünleri temeline dayalı pelet formunda (3 mm çapında) %47 HP ve 4.000 kkal ME / kg içeren alabalık büyütme yemi kullanılmıştır. Alabalık yetiştirme havuzlarına uygulanan bira ve kırmızı şarap piyasadan sağlanmıştır. Denemede kullanılan bazal rasyonun besin madde bileşimi çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1.1. Denemede Kullanılan Alabalık Büyütme Yeminin Besin Madde Bileşimi *

Kurumadde [1] **(%)**	90.03
Ham Protein [1] **(%)**	47.11
Ham Yağ[1] **(%)**	19.98
Ham Selüloz [1] **(%)**	2.94
Metabolik Enerji (Kcal/kg)	4 000
L-Lisin (%)	1,80
DL-Metiyonin+Sistin (%)	1,60
n-3 ** (%)	1.00
n-6* (%)**	1.50
EPA+DHA** (%)**	1.00
Kalsiyum (%)	2.00
Fosfor (%)	1.50
Tuz (NaCl) ((%)	1.50
Vitamin A (IU/kg)	5 000
Vitamin D_3 (IU/kg)	1 500
Vitamin C (mg/kg)	125
Toksin Bağlayıcı (%)	0.50
Renklendirici (%)	0.40
HCl'de çözünmeyen kül (%)	1.00

*: Alabalık büyütme yeminin satın alındığı yem fabrikasının resmi yem analiz sonuçlarıdır. [1]: Laboratuar analiz sonuçlarıdır.**: **α**-linolenik asit (ALA), eikozapentaenoik asit (EPA), dokozapentaenoik asit (DPA), dokozahekzaenoik asit (DHA).***: Linoleik asit, araşidonik asit.****: Eikozapentaenoik asit (EPA) + dokozahekzaenoik asit (DHA)

3.2. Metot

3.2.1. Deneme gruplarının oluşturulması

Denemede her bir muamele grubu 3 tekerrürlü olup (4 Muamele Grubu x 3 Tekerrür = 12 Alt Grup); her tekerrüre 50 balık konulmuştur (12 Alt Grup x 50 Balık = 600 Balık). Tesadüf parselleri deneme planına göre düzenlenen çalışmada, muamele grupları (I) Kontrol, (II) Bira grubu, (III) Kırmızı şarap grubu ve (IV) Bira + kırmızı şarap grubu şeklinde oluşturulmuştur.

3.2.2. Denemenin yürütülmesi

Deneme süresi 7 hafta olup, deneme doğal klimatolojik koşullarda yürütülmüştür. Balıkların konulduğu tanklar 900 litre hacminde olup, balıkların dışarı atlayamaması için her bir tank 450 litre su alacak şekilde ayarlanarak üzerleri balık ağı ile örtülmüştür. Deneme boyunca balıklara sürekli taze kaynak suyu sağlanmıştır. Yeraltından çıkartılan kaynak suyunun ortalama sıcaklığı 11.7 ºC, pH'sı 7.45, O_2 içeriği 9.1 mg/litre olup, toplam sertliği 40 Fransız sertlik derecesidir. Kaynak suyunda ayrıca membran filtre tekniği kullanılarak mikrobiyolojik analizler gerçekleştirilmiştir.

Denemede tanklara bira, şarap veya bira + şarap uygulamaları yapılmadan önce tankların su giriş ve çıkışı 30 dakika süre ile kapatılarak bu sürede balıklar

yemlenmişlerdir. Daha sonra 500 ml bira 2 litre su ile; 500 ml kırmızı şarap 4 litre su ile; 250 ml bira ve 250 ml kırmızı şarap 3 litre su ile karıştırıldıktan sonra havuzlara karıştırılmışlardır. Bu esnada da tankların su giriş ve çıkışı 60 dakika süre ile kapatılmıştır. Bu uygulamalardan sonra tanklara normal su verilmeye başlanmıştır. Deneme protokolüne göre uygulanan günlük iş planı aşağıdaki gibidir:

08:00-08:30: Genel kontrol ve ilk yemleme

08:30: Tank su giriş-çıkışlarının kapatılması

08:30-09:00: Muamelelerin uygulanması

10:00: Tank su giriş-çıkışlarının açılması

11:00-11:30: İkinci yemleme

11:30: Tank su giriş-çıkışlarının kapatılması

11:30-12:00: Muamelelerin uygulanması

13:00: Tank su giriş-çıkışlarının açılması

14:00-14:30: Üçüncü yemleme

14:30: Tank su giriş-çıkışlarının kapatılması

14:30-15:00: Muamelelerin uygulanması

16:00: Tank su giriş-çıkışlarının açılması

17:00-17:30: Dördüncü yemleme

17:30: Tank su giriş-çıkışlarının kapatılması

17:30-18:00: Muamelelerin uygulanması

19:00: Tank su giriş-çıkışlarının açılması

23:30-00:00: Son yemleme ve genel kontrol

Yemleme esnasında her bir alt guptaki balıkların yem tüketim davranışları izlenmiş, yem alımı durduğunda ise yemlemeye son verilmiştir.

3.2.3. Performans, fileto randımanı ve kan parametrelerinin belirlenmesi

Deneme boyunca performans özellikleri (yem tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve yem değerlendirme katsayısı) haftalık olarak grup tartımlarıyla belirlenmiş, gruplarda gerçekleşen ölümler ise haftalık olarak kaydedilmiştir. Yedi haftalık deneme sonunda, her bir muamele grubuna ait 3 alt gruptan tesadüfen seçilen 10'ar balıktan alınan kan örneklerinde (Her bir muamele grubu için toplam 30 örnek olmak üzere; 4 muamele grubu x 10'ar örnek = 120 örnek) hemoglobin, eritrosit, lökosit, trombosit ve hemoglobin analizleri Burdur Veteriner Fakültesinde Biyokimya Laboratuarında MS9 marka biyokimya otoanalizöründe, aynı firmanın kitleri kullanılarak yaptırılmıştır. Daha sonra kan alınmış olan bu 120 adet balığın filetoları çıkartılarak verim ve randıman hesaplanmıştır.

3.2.4. İstatistiksel analizler

Denemeden sağlanan verilere ilişkin olarak grup ortalamaları arasındaki farklılıklar variyans analiziyle belirlenmiş (Zar, 1999); grup ortalamaları arasındaki

farklılıkların saptanabilmesi için Duncan'ın Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Verilerin istatistiksel analizleri ise Minitab (1995) ve MStat-C (1980) yazılımları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Denemenin matematiksel modeli aşağıdaki gibidir:

$$Y = \mu + \alpha_i + e_{ij}$$

Bu modelde; μ = Genel ortalama,

α_i = i. muamelenin etkisi,

e_{ij} = i. muameleye ait hata payı'dır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Besi performansı ve ölüm oranlarına ilişkin bulgular

Deneme sonu itibariyle grupların besi performansı ve ölüm oranlarına ilişkin bulgular **Çizelge 4.1.'**de sunulmuştur.

Çizelge 1. Deneme Gruplarının Besi Performansı ve Ölüm Oranlarına İlişkin Bulgular

	Kontrol Grubu (I)	**Bira Grubu (II)**	**Şarap Grubu (III)**	**Bira + Şarap Grubu (IV)**
Canlı Ağırlık Kazancı (g/periyot)	80.56± 1.29[a*]	67.82±0.61[b]	30.58±2.25[d]	56.34±0.21[c]
Yem Tüketimi (g/periyot)	122.21±0.62[a]	121.39±0.93[a]	88.82±3.37[c]	113.94±0.54[b]
Yem Değerlendirme Katsayısı (g/g)	1.52±0.02[a]	1.79±0.03[ab]	2.92±0.14[c]	2.02±0.01[b]
Ölüm Oranı (%)	28.00±12.06[b]	26.00±13.01[b]	40.00±7.21[a]	21.33±18.34[c]

[*] **:** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

4.1.1. Canlı ağırlık kazancı

Çizelge 1'de görüldüğü gibi canlı ağırlık bakımından grup ortalamaları arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olup ($P<0.01$); yedi haftalık deneme süresince en yüksek canlı ağırlık kazancı 80.56 g ile kontrol grubunda (I.grup), en düşük canlı ağırlık kazancı ise 30.58 g ile kırmızı şarap grubunda (III.grup) gerçekleşmiştir. Öte yandan, bira (II.grup) ve bira + şarap (IV.grup) gruplarında bu değerler sırasıyla 67.82 g ve 56.34 g olarak belirlenmiştir. Keza, canlı ağırlık kazancı bakımından her dört grubun kendi aralarındaki farklılıklar da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Denemeden elde edilen bulgular şarap ve bira + şarap uygulamasının canlı ağırlık kazancını dramatik olarak düşürdüğünü göstermektedir. Halbuki, bira grubunda (II.grup) canlı ağırlık kazancı artmış, kontrol grubunda ise (I.grup) maksimum değere ulaşmıştır. Bu sonuçlar tek başına bira uygulamasının özellikle yalnız şarap uygulamasına göre daha avantajlı olabileceğini göstermektedir. Aslında, herhangi bir sağlık riski yoksa bira ve /veya şarap kullanımı son derece gereksiz gibi gözükmektedir.

4.1.2. Yem Tüketimi

Çizelge 1'de görüldüğü gibi yem tüketimi bakımından grup ortalamaları arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olup ($P<0.01$); yedi haftalık deneme süresince en yüksek yem tüketimleri 122.21 g ve 121.39 g ile sırasıyla kontrol grubu (I.grup) ve bira grubunda (II.grup) gerçekleşmiş; en düşük yem tüketimi ise 88.25 g ile şarap grubunda (III.grup) kaydedilmiştir. Deneme sonu itibariyle bira + şarap grubunun (IV.grup) yem tüketimi ise 88.82 g olup, III.grubun üzerinde yer almıştır. Yem tüketimi bakımından I.grup ile II.grup arasında yem tüketim ortalamaları bakımından gözlemlenen farklılıklar istaistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen, bu anılan gruplarla III. ve IV. gruplar arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Keza, III.grup ile IV.grup arasında gözlemlenen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Bu denemeden elde edilen bulgular tek başına şarap veya bira + şarap uygulamasının yem tüketimini düşürerek canlı ağırlık kazancını olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Bira grubunda (II.grup) anılan bu gruplara göre bir miktar iyileşme vardır. Ancak, bütün bu grupların hepsi kontrol grubundan (I.grup) daha kötü bir performans sergilemişlerdir. Yani, bira ve / veya şarap kullanımını gerektiren herhangi bir zorunluluk yoksa bu ürünlerin hiç birisini kullanmamak daha avantajlı olmaktadır.

4.1.3. Yem değerlendirme katsayısı

Çizelge 1'de görüldüğü gibi yem değerlendirme katsayısı bakımından grup ortalamaları arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olup ($P<0.01$); yedi haftalık deneme süresince en düşük yem değerlendirme katsayısı 1.52 ile I.grupta (Kontrol grubu), en yüksek yem değerlendirme katsayısı ise 2.92 ile III.grupta (Şarap grubu) kaydedilmiştir. Yem değerlendirme katsayısı bakımından kontrol grubuyla (I.grup) şarap grubu (III.grup) ve şarap + bira (IV.grup) grubu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$); kontrol grubuyla (I.grup) bira grubu (II.grup) arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Keza, bira grubuyla (II.grup) bira + şarap (IV.grup) grubu arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen, bu anılan gruplar ile şarap grubu (III.grup) arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Yem değerlendirme katsayısına ilişkin bulgular irdelenecek olursa, özellikle tek başına şarap uygulamasının yem değerlendirme katsayısını son derece artırdığı görülmektedir. Her ne kadar bira grubunda (II.grup) bir miktar iyileşme gözlemlense de kontrol grubunun (I.grup) gerisinde kalmıştır. Bu nedenle, tıpkı yem tüketiminde olduğu gibi yem değerlendirme katsayısına ilişkin sonuçlar açısından da bira ve / veya şarap kullanımını gerektiren herhangi bir zorunluluk yoksa bu ürünlerin hiç birisini kullanmamak daha avantajlı olmaktadır.

4.1.4. Ölüm oranı

Ölüm oranı bakımından grup ortalamaları arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak 0,01 düzeyinde önemli olup (Çizelge 1), yedi haftalık deneme süresince en yüksek ölüm oranı %40.00 ile şarap grubunda (III.grup) gözlemlenmiş, en düşük ölüm oranı ise %21.33 ile bira + şarap grubunda (IV.grup) gerçekleşmiştir. Kontrol grubu (I.grup) ve bira grubuna (II.grup) ait ölüm oaranları ise sırasıyla %28 ve %26 olarak kaydedilmiştir. 1.52 ile I.grupta (Kontrol grubu), en yüksek yem değerlendirme katsayısı ise 2.92 ile III.grupta (Şarap grubu) kaydedilmiştir. Ölüm oranı bakımından en yüksek değerin gerçekleştiği III.grup ile (şarap grubu) diğer bütün gruplar arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olup ($P<0.01$), I.grup (Kontrol grubu) ile II.grup (Bira grubu) arasında gözlemlenen farklılıklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Keza, ölüm oranı bakımından en düşük değerin gözlemlendiği IV.grup ile (Bira + Şarap grubu) diğer bütün gruplar arasında gözlemlenen farklılıklar da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Ölüm oranına ilişkin bulgular kırmızı şarabın tek başına kullanımının hiç uygun olmadığını, bunun yerine bira + şarap karışımının daha uygun olabileceğini göstermektedir.

4.2. Boy uzunluğu, hasat ağırlığı, fileto ağırlığı ve fileto randımanına ilişkin bulgular

Deneme sonu itibariyle grupların çatal boy uzunluğu, hasat ağırlığı, fileto ağırlığı ve fileto randımanına ilişkin bulgular Çizelge 2'de sunulmuştur.

Çizelge 2. Deneme Gruplarının Boy Uzunluğu, Hasat Ağırlığı, Fileto ağırlığı ve Fileto Randımanına İlişkin Bulgular

	Kontrol Grubu (I)	**Bira Grubu (II)**	**Şarap Grubu (III)**	**Bira + Şarap Grubu (IV)**
Boy Uzunluğu (cm)	23.69±1.03	23.20±0.94	23.44±0.78	23.65±0.64
Hasat Ağırlığı (g)	163.55±23.18[a] *	153.84±17.08[a] b	140.85±20.50 b	161.60±15.13[a] b
Fileto Ağırlığı (g)	82.24±12.48[a]	77.81±8.99[ab]	71.06±9.91[b]	81.30±7.56[ab]
Fileto Randımanı(%)	50.16±2.18	50.52±1.07	50.28±1.09	50.57±2.41

* **:** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar **önemlidir (P<0.05).**

4.2.1. Boy uzunluğu

Çizelge 2'de görüldüğü gibi deneme sonu itibariyle gruplar arasında boy uzunluğu bakımından gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olup; kontrol grubu (I.grup), bira grubu (II.grup), şarap grubu (III.grup) ve bira + şarap grubu (IV.grup) için çatal boy uzunlukları sırasıyla 23.69 cm, 23.20 cm, 23.44 cm ve 23.65 cm olarak gerçekleşmiştir.

4.2.2. Hasat ağırlığı

Yedi haftalık deneme sonunda hasat ağırlığı bakımından gruplar arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olup ($P<0.01$); en yüksek hasat ağırlıkları sırasıyla kontrol grubu (I.grup) (163.55 g) ve bira + şarap grubunda (IV.grup) (161.60 g) kaydedilmiş, en düşük hasat ağırlıkları ise yine sırasıyla bira grubu (II.grup) (153.84 g) ile şarap grubunda (III.grup) (140.85 g) gerçekleşmiştir (Çizelge 2). En yüksek hasat ağırlığının gerçekleştiği kontrol grubu (I.grup) ile en düşük hasat ağırlığının gerçekleştiği şarap grubu (III.grup) arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmasına rağmen ($P<0.01$), söz konusu bu iki marjinal grup (I.grup ve III.grup) ile bira grubu (II.grup) ve bira + şarap grubu (IV.grup) arasında gözlemlenen farklılıklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Hasat ağırlığına ilişkin bulgular irdelendiğinde, en iyi grupların kontrol grubu (I.grup) ve bira+şarap grubu (IV.grup) olduğu görülmektedir. Yani, en düşük verilerin elde edildiği bira grubu (II.grup) ile şarap grubu (III.grup) entegre edildiğinde bu olumsuzlukların giderilebildiği görülmektedir. Bu nedenle, -kullanmak gerekiyorsa- bira ve şarabı ayrı ayrı kullanmak yerine uygun kombinasyonlarda kokteyl halinde kullanmak daha doğru bir uygulama olabilir.

4.2.3. Fileto Ağırlığı

Çizelge 2'de görüldüğü gibi deneme sonu itibariyle fileto ağırlığı bakımından grup ortalamaları arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olup ($P<0.01$); en yüksek fileto ağırlıkları sırasıyla kontrol grubu (I.grup) (82.24g) ve bira + şarap grubunda (IV.grup) (81.30g) kaydedilmiş, en düşük fileto ağırlıkları ise yine sırasıyla bira grubu (II.grup) (77.81g) ile şarap grubunda (III.grup) (71.06g) gerçekleşmiştir. Hasat ağırlığına ilişkin sonuçlara benzer şekilde, en yüksek fileto ağırlığının gerçekleştiği kontrol grubu (I.grup) ile en düşük fileto ağırlığının gerçekleştiği şarap grubu (III.grup) arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olup ($P<0.01$), söz konusu bu iki marjinal grup (I.grup ve III.grup) ile bira grubu (II.grup) ve bira + şarap grubu (IV.grup) arasında gözlemlenen farklılıklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Görüldüğü gibi en düşük fileto ağırlığının III.grupta (şarap grubu) gerçekleşmesi son derece ilginçtir. Halbuki, IV.grubun (bira+şarap grubu) fileto ağırlığı ile en yüksek grup olan I.grubun (kontrol grubu) fileto ağırlıkları bakımından gözlemlenen farklılıklar önemsizdir. Bu sonuçlar, kırmızı şarabın tek başına kullanıldığında bazı metabolik sorunlar oluşturmuş olabileceğine işaret etmektedir.

4.2.4. Fileto Randımanı

Çizelge 2'de görüldüğü gibi deneme sonu itibariyle gruplar arasında fileto randımanı bakımından gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olup; kontrol grubu (I.grup), bira grubu (II.grup), şarap grubu (III.grup) ve bira + şarap grubu (IV.grup) için fileto randımanları sırasıyla %50.16, %50.52, %50.28 ve 50.57olarak gerçekleşmiştir. Yani, bu durumda şarap ve / veya bira uygulamaları fileto randımanı üzerinde herhangi bir etkiye sahip olmamışlardır.

Aslında elde edilen bu sonuçlar karkasla ilgili değerlendirmelerde tek kritere göre karar vermenin yanıltıcı olabileceğinin açık bir göstergesidir. Keza, fileto ağırlığı ve fileto randımanı birlikte irdelendiğinde en iyi grupların kontrol grubu (I.grup) ve bira+şarap grubu (IV.grup) olduğu söylenebilir.

4.3. Kan parametrelerine ilişkin bulgular

Deneme sonu itibariyle grupların bazı kan parametrelerine ilişkin bulgular Çizelge 3'de sunulmuştur.

Çizelge 3. Deneme gruplarının lökosit sayısı, eritrosit sayısı, trombosit sayısı ve hemoglobin miktarına ilişkin bulgular

	Kontrol Grubu (I)	**Bira Grubu (II)**	**Şarap Grubu (III)**	**Bira + Şarap Grubu (IV)**
Lökosit ($x10^3$ /mm^3)	260.51±14.73[a]	249.04±12.63[a]	231.85±29.50[a]	183.41±46.40[b]
Eritrosit ($x10^6$/mm^3)	0.020±0.01[a]	0.026±0.01[ab]	0.023±0.01[a]	0.036±0.01[b]
Trombosit ($x10^5$/mm^3)	99.65±9.08	105.55±14.24	92.96±8.45	100.95±19.06
Hemoglobin (g/dL)	14.36±0.89	14.58±0.73	16.24±1.84	15.31±6.75

[*] **:** Aynı satırda farklı harflerle gösterilen grup ortalamaları arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

4.3.1. Lökosit sayısı

Çizelge 3'de görüldüğü gibi lökosit sayısı bakımından grup ortalamaları arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olup (P<0.01); yedi haftalık deneme süresince en yüksek lökosit sayısı 260.51 **x** 10^3 /mm^3 ile I.grupta (Kontrol grubu), en düşük lökosit sayısı ise 183.41**x** 10^3 /mm^3 ile IV.grupta (Bira +

Şarap grubu) kaydedilmiştir. Lökosit sayısı bakımından I.grupla (Kontrol grubu) ve III.grup (Şarap grubu) ile IV.grup (Bira + Şarap grubu) arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olup, I.grup (Kontrol grubu) ve III.grup (Şarap grubu) arasındaki farklılıklar ile II.grup (Bira grubu) ve IV.grup (Bira + Şarap grubu) arasındaki farklılıklar ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Lökosit sayısındaki artış, diğer türlerde olduğu gibi balıklarda da patojenlere karşı spesifik olmayan bağışıklık mekanizmasının ilk tepkilerindendir (Rijkers 1982). Bu nedenle, lökosit sayısı bakımından en yüksek değerin belirlendiği kontrol grubunda gizli veya kronik bir enfeksiyonun başlamış olabileceği söylenebilir. Aksine, en düşük lökosit sayısına sahip olan IV.grubun (Bira+şarap grubu) ise enfeksiyon riski bakımından kontrol grubuna göre daha iyi durumda olduğu söylenebilir.

4.3.2. Eritrosit sayısı

Deneme sonunda balıklardan alınan plazma numunelerinde eritrosit sayısı bakımından grup ortalamaları arasında gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemli olup ($P<0.01$); en yüksek eritrosit sayısı $0.036\mathbf{x}\ 10^6$ /mm^3 ile IV.grupta (Bira + Şarap grubu), en düşük eritrosit sayısı ise $0.020\mathbf{x}\ 10^6$ /mm^3 ile I.grupta (Kontrol grubu) kaydedilmiştir (Çizelge 3). Eritrosit sayısı bakımından I.grup (Kontrol grubu) ve III.grup (Şarap grubu) ile IV.grup (Bira + Şarap grubu) arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli ($P<0.01$) olup, II.grup (Bira grubu) ve IV.grup (Bira +

Şarap grubu) arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Keza, I.grup (Kontrol grubu), II.grup (Bira grubu) ve III.grup (Şarap grubu) arasındaki farklılıklar da yine istatistiksel olarak önemsizdir.

Konuya ilişkin olarak yapılan çalışmalarda Kinkelin ve ark. (1985), Casillas ve Smith (1977) alabalıklarda plazma eritrosit ve trombosit sayılarında görülebilecek düşüşlerin her hangi bir enfeksiyonun belirtisi olabileceğini bildirmişlerdir. Özellikle kronik enfeksiyonlarda plazma eritrosit sayısı normal aralıkların oldukça altında kalmaktadır. Yani, enfeksiyon riski bakımından IV.grubun (Bira+şarap grubu) diğer gruplardan daha avantajlı olduğu söylenebilir. Muhtemelen, kırmızı şarapta bulunan antosiyaninler ve / veya polifenolik bileşikler ile birada bulunan C ve B grubu vitaminler bu sonucun ortaya çıkmasında etkili olmuş olabilirler.

4.3.3. Trombosit Sayısı

Çizelge 3'de görüldüğü gibi deneme sonu itibariyle gruplar arasında trombosit sayısı bakımından gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olup; kontrol grubu (I.grup), bira grubu (II.grup), şarap grubu (III.grup) ve bira + şarap grubu (IV.grup) için trombosit sayıları sırasıyla 99.65 x $10^5/mm^3$, 105.55 x $10^5/mm^3$, 92.96 x $10^5/mm^3$ ve 100.95 $10^5/mm^3$ olarak gerçekleşmiştir.

Konuya ilişkin bilimsel kaynaklarda (Kinkelin ve ark. 1985; Casillas ve Smith 1977) enfeksiyon durumunda eritrosit sayısıyla birlikte trombosit sayısında da düşüş olabileceği belirtilmektedir. Ancak, deneme sonucunda elde edilen bulgular eritrosit sayısı için bildirilen sonuçlarla örtüşürken, trombosit sayısı için bildirilenlerle uyuşmamaktadır. Bu durum, özellikle kontrol grubunda muhtemel bir enfeksiyonun henüz erken dönemde olduğunu,

dolayısıyla bu enfeksiyonun trombositleri etkilemeye başlamamış olabileceğini göstermektedir.

4.3.4. Hemoglobin miktarı

Çizelge 3'de görüldüğü gibi deneme sonu itibariyle gruplar arasında hemoglobin miktarı bakımından gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olup; kontrol grubu (I.grup), bira grubu (II.grup), şarap grubu (III.grup) ve bira + şarap grubu (IV.grup) için hemoglobin miktarları sırasıyla 14.36 g/dL , 14.58 g/dL, 16.24 g/dL ve 16.24 g/dL gerçekleşmiştir.

Hemoglobin miktarı metabolik fonksiyonların ve fiziksel aktivitenin bir yansıması olarak kabul edilmektedir (Kinkelin ve ark. 1985). Deneme sonuçlarına ilişkin yapılan istatistiksel analizlerde grup ortalamaları bakımından gözlemlenen farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen , sübjektif

değerlendirmelerde şarap grubu (III.grup) ile bira +şarap (IV.grup) grubunun diğer iki gruptan (Kontrol grubu ve bira grubu) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda, şarapta bulunan antosiyaninlerin ve polifenolik bileşiklerin metabolik faaliyetleri aktive ederek, hemoglobin sentezini artırdıkları söylenebilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gökkuşağı alabalığı *(Oncorhynchus mykiss)* yetiştirme havuzlarına ilave edilen alkolü seyreltilmiş fermentasyon ürünlerinden bira, kırmızı şarap veya bira + kırmızı şarap karışımının Gökkuşağı alabalıkların besi performansı (canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi, yem değerlendirme katsayısı), ölüm oranı, çatal boy uzunluğu, hasat ağırlığı, fileto ağırlığı, fileto randımanı, lökosit sayısı, eritrosit sayısı, trombosit sayısı ve hemoglobin miktarına etkilerinin araştırıldığı bu çalışmada; anılan fermente ürünlerin canlı ağırlık kazancı, yem tüketimi ve yem değerlendirme katsayısı üzerine istatistiksel olarak her hangi bir olumlu etkilerinin bulunmadığı ortaya çıkmıştır. Öte yandan, Gökkuşağı alabalığı *(Oncorhynchus mykiss)* yetiştirme havuzlarına ilave edilen alkolü seyreltilmiş fermentasyon ürünlerinden kırmızı şarabın besi performansını olumsuz yönde etkilediği; alkolü seyreltilmiş biranın ise kırmızı şarap grubuna göre besi performansını bir miktar iyileştirmesine rağmen performansın kontrol grubunun gerisinde olduğu gözlemlenmiştir. Ölüm oranı bakımından en yüksek değer kırmızı şarap grubunda gözlemlenmiş, en düşük değer ise bira + kırmızı şarap grubunda kaydedilmiştir. İlginçtir ki, deneme sonunda karkas değerlendirmesi için tesadüfen seçilen balık örneklerinde gerçekleştirilen analizlerde, çatal boy uzunluğu ve fileto randımanları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılığın bulunmadığı; hasat ağırlığı ve fileto ağırlıkları bakımından kontrol grubu (I.grup) ve Bira + Şarap grubunun (IV.grup) diğer iki deneme grubundan (Bira ve Şarap grupları) daha üstün olduğu görülmüştür. Ancak, anılan kriterler bakımından en düşük performans yine şarap grubunda gözlemlenmiştir. Plazma parametrelerinden trombosit sayısı ve hemoglobin miktarı

bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık kaydedilmemiştir. Oysa, eritrosit sayısı bakımından en üstün grup Bira + Şarap grubu (IV.grup) olup, en düşük değer ise hiçbir fermente ürün içermeyen kontrol grubunda (I.grup) gerçekleşmiştir. Eritrosit sayısının yüksek olması fizyolojik olarak metabolik ve/veya fiziksel aktivitenin arttığının bir işaretidir. Bilindiği gibi fermente ürünlerden kırmızı şarap ve bira özellikle suda çözünebilen B grubu vitaminlerce zengindirler. Bu vitaminlerden folik asit, B_1(tiyamin) ve B_{12} (siyanokobalamin) eritrosit sentezini artırarak metabolizmayı aktive ederler. Bira + şarap grubundaki (IV.grup) alabalıkların fiziksel olarak diğer gruplardan daha aktif olmaları muhtemelen eritrosit sayılarının diğer gruplardan daha yüksek olmalarına atfedilebilir. Lökosit sayısı bakımından gruplar arasındaki önemli farklılıklar bulunmuştur. Lökosit sayısı bira + şarap grubunda (IV.grup) en düşük; kontrol grubunda (I.grup) ise en yüksektir. II.grup (Bira grubu) ve III.grupta (şarap grubu) lökosit sayıları bu iki grubun ortasında yer almıştır. Tüm hayvan türlerinde olduğu gibi alabalıklarda da patojenik mikroorganizmalara ve stres faktörlerine ilk tepki lökosit sayısındaki azalmadır. Muhtemelen bira + şarap grubunda (IV.grup) gözlemlenen düşük lökosit sayısı bira ve şarapta bulunduğu düşünülen bağışıklık artırıcı spesifik faktörlerin sinerjik etkilerine ve/veya bu fermente ürünlerdeki yüksek B grubu vitaminlerin aksiyonuna atfedilebilir.

Gökkuşağı alabalığı *(Oncorhynchus mykiss)* yetiştirme havuzlarına ilave edilen alkolü seyreltilmiş fermentasyon ürünlerinden bira, kırmızı şarap veya bira + kırmızı şarap karışımının besi performans özelliklerini olumsuz yönde etkilediği gerçeği göz önüne alınarak, anılan materyallerin ancak koruyucu amaçlı olarak

alabalık yetiştirme havuzlarında sınırlı düzeylerde kullanılabileceği söylenebilir. Ancak, bu konuda yapılacak daha kapsamlı ve ileri araştırmalarla konunun fizyolojik ve biyokimyasal temellerinin ortaya konulması gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

Andersen, Ø.M. ve Markham,K.R. 2006 Flavonoids: chemistry, biochemistry, and applications. CRC Taylor & Francis, Boca Raton, USA.

Andrea Ghiselli, A., Natella, F., Guidi, A., Montanari, L., Fantozzi, P., Scaccini, C. 2000 Beer increases plasma antioxidant capacity in humans. J. Nutr. Biochem. 11:76–80.

Akyıldız, R. 1983 Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 895, Ankara.

Anonymous 1998 Devlet İstatistik Enstitüsü, Su Ürünleri İstatistikleri, Ankara.

Anonymous 2001 Türkiye İstatistik Kurumu. Su Ürünleri İstatistikleri, Ankara.

Anonymous 2003 Agricultural Research Service, Database for the flavonoid content of selected foods. USDA.

Bellia, J.P., Birchall, J.D., Roberts, N.B. 1996 The role of silicic acid in the renal excretion of aluminium. Ann ClinLab Sci. 26:227–33.

Brenner, H., Rothenbacher, D., Bode, G., Adler, G. 1996 Relation of smoking and to active *Helicobacter pylori* infection: cross sectional study. Brit Med J. 146:274-281.

Brenner, H., Rothenbacher, D., Bode, G., Adler, G. 1999 Inverse graded relation between active infection with *Helicobacter pylori.* Am J Epid. 149:571–576.

Brouillard, R., Dangles, O. 1993 Flavonoids and flower colour. In: Harborne JB (ed) The flavonoids. Advances in research since 1986. Chapman & Hall, London, UK.

Cao, G, Muccitelli, H.U., Sanchez-Moreno, C. 2001 Anthocyanins are absorbed in glycated forms in elderly women: a pharmacokinetic study. Am J Clin Nutr. 73:920–926.

Casillas, E., Smith, L.S. 1977 Effect of stress on blood coagulation and haematology in rainbow trout *(S. gairdneri).* J. Fish Biol., 10:481-494.

Cravo, M.L., Gloria, L.M., Selhub, J., Nadeau, M.R., Camilo, E., Rosendi, M.P., Cardoso, J.N., Leitao, C.N., Mira, F.C. 1996 Hyperhomocysteinemia in chronic alcoholism: correlation with folate, vitamin B12 and vitamin B6. Am J Clin Nutr. 63:220–224.

Curin, Y., Andriantsitohaina, R. 2005 Polyphenols as potential therapeutical agents against cardiovascular diseases. Pharmacol Rep. 57:97–107.

Çelikkale, M.S. 1991 Ormaniçi Su Ürünleri, Birinci Baskı, K. T. Ü. Basımevi, Trabzon.

De Kinkelin, P., Michel, C., Ghittino, P. 1985 Precis de Patholoie des Poissons. OIE., Paris, 348 pp.

Dufour, M.C., Archer, L., Gordis, E. 1992 Alcohol and the elderly. Clin Ger Med. 8:127–41.

Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. 1983 İstatistik Metotları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1291., Ankara.

Eperjesi, I., Ka'llay, M., Magyar, I. 1998 Oenology. Budapest: Mezoˆgazda Kiado´ . Hungary.

Escribano-Bailo´n, M.T., Santos-Buelga, C., Rivas-Gonzalo, J.C. 2004 Anthocyanins in cereals. J. Cromatogr. A. 1054: 129–141.

Fursova, A.Z., Gesarevich, O.G., Gonchar, A.M. 2005 Dietary supplementation with bilberry extract prevents macular degeneration and cataracts in senesce-accelerated OXYS rats. Adv Gerontol 16:76–79.

Gall, G. A. E., Crandell, P. A. 2001 The Rinbow Trout, The Rainbow Trout, G. A. E. Gall (ed.), Elsevier Publ. Amsterdam, Netherland.

Galvano, F., Fauci, L., Lazzarino, G. 2004 Cyanidins: metabolism and biological properties. J. Nutr Biochem. 15:2–11.

Garcia-Alonso, M., Rimbach, G., Sasai, M. 2005 Electron spin resonance spectroscopy studies on the free radical scavenging activity of wine anthocyanins and pyranoanthocyanins. Mol Nutr Food Res. 49:1112–1119.

Han, K.H., Hashimoto, N., Shimada, K. 2006 Hepatoprotective effects of purple potato extract against Dgalactosamine-induced liver injury in rats. Biosci Biotechnol Biochem. 70:1432–1437.

Hoşsucu, H. 1989 Su Ürünleri Üretiminde Ağ Havuz Yetiştiriciliği ve Kafes Sistemleri, Ege Üniv. Su Ürünleri Dergisi, 21(3): 21-24.

Jayaprakasam, B., Vareed, S.K., Olson, L.K. 2005 Insulin secretion by bioactive anthocyanins and anthocyanidins present in fruits. J. Agric Food Chem. 53:28–31.

Joseph, J.A., Denisova, N.A., Arendash, G. 2003 Blueberry supplementation enhances signaling and prevents behavioral deficits in an Alzheimer disease model. Nutr. Neurosci. 6:153–162.

Lapcik O, Hill M, Hampl R, Wahala K, Adlercreutz H. 1998 Identification of isoflavanoids in beer. Steroids, 63:14–20.

Leikert, J.F., Rathel, T.R., ve Wohlfart, P. 2002 Red wine polyphenols enhance endothelial nitric oxide synthase expression and subsequent nitric oxide release from endothelial cells. Circulation 106:1614–1617.

Leng, P., Itamura, H., Yamamura, H. 2000 Anthocyanin accumulation in apple and peach shoots during cold acclimation. Sci. Hortic. 83:43–50.

Maxwell ,S., Cruickshank, A., Thorpe, G. 1994 Red wine and antioxidant activity in serum. Lancet, 344:193-194.

Mayer O., Simon J., Roslova H. 2001 A population study concentrations. Eur. J. Clin. Nutr. 2001;55:605–609.

Minitab 1995 Minitab Reference Manual. Release 10 Xtra. Minitab Inx., State Coll., PA 16801, USA.

Monagas, M., Bartolome, B., Gomez-Cordoves, C. 2006 Effect of the modifier (Graciano vs. Cabernet Sauvignon) on blends of Tempranillo wine during ageing in the bottle. I. Anthocyanins, pyranoanthocyanins and non-anthocyanin phenolics. LWT-Food Sci. Tech. 39:1133–1142.

Nielsen, I.L.F., Dragsted, L.O., Ravn-Haren, G. 2003 Absorption and excretion of black currant anthocyanins in humans and Watanabe heritable hyperlipidemic rabbits. J.Agric. Food Chem. 51:2813–2820.

Pascual-Teresa, S., Santos-Buelga, C., Rivas-Gonzalo, J.C. 2002 LC-MS analysis of anthocyanins from purple corn cob. J. Sci. Food Agric. 82:1003–1006.

Rijkers G.T. 1982 Non-lymphoid defense mechanisms in fish. Dev. Comp. Immunol. 6: 1 – 13.

Rimm, E.B., Klatsky, A., Grobbee, D., Stampfer, M.J. 1996 Review of moderate alcohol consumption and reduced risk of coronary heart disease: Is the e ffect due to beer, wine or spirits? BMJ, 312:731-736.

Rivas-Gonzalo, J.C. 2003 Analysis of Anthocyanins. In: Santos-Buelga C, Williamson G (eds) Methods in polyphenol analysis. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.

Sato M., Maulik N. ve Das, D.K. 2002 Cardioprotection with alcohol: role of both alcohol and polyphenolic antioxidants. Ann. N. Y. Acad. Sci. 957:122–135

Serafini, M., Ghiselli, A., Ferro-Luzzi, A. 1996 In vivo antioxidant green and black tea in man. Eur. J. Clin. Nutr. 50: 28–32.

Szmitko PE, Verma S. 2005 Antiatherogenic potential of red wine: clinician update. Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol. 288:H2023–H2030.

Teresa, S., Santos-Buelga, C., Rivas-Gonzalo, J.C. 2002 LC-MS analysis of anthocyanins from purple corn cob. J. Sci. Food Agric. 82:1003–1006.

Teresa, S., Ballesta, M. 2008 Anthocynanins: from plant to health. Phytochem. Rev. 7:281-289.

Werlein, H.D., Kutemeyer, C., Schatton, G. 2005 Influence of elderberry and blackcurrant concentrates on the growth of microorganisms. Food Control. 16:729–733.

Zar, J.H. 1998 Biostatistical Analysis. 4th Edn., Prentice Hall Publ., New Jersey 07458, USA.