

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AĞ KAFESLERDE YETİŞTİRİLEN GÖKKUŞAĞI
ALABALIĞI *ONCORHYNHUS MYKISS* (WALBAUM,
1792)'İN KAN PROTEİN DÜZEYLERİ

Murad DAĞ
122127104

Yüksek Lisans Tezi
Anabilim Dalı: Su Ürünleri Temel Bilimleri
Danışman: Doç. Dr. Asiye BAŞUSTA

ELAZIĞ-2016

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AĞ KAFESLERDE YETİŞTİRİLEN GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI
***ONCORHYNHUS MYKISS* (WALBAUM, 1792)'İN KAN PROTEİN DÜZEYLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MURAD DAĞ
122127104

Tezin Enstitüye Verildiği Tarihi: 17.11.2016

Tezin Savunulduğu Tarih : 09.12.2016

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Asiye BAŞUSTA

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Metin ÇALTA

Prof. Dr. Ercüment GENÇ

KASIM – 2016

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın yürütülmesine imkan sağlayan Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığına, hiçbir şekilde yardım ve ilgi alakalarını eksik etmeyen sayın dekanımız Prof. Dr. Metin ÇALTA ile danışman hocam Doç. Dr. Asiye BAŞUSTA ve Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA hocama sonsuz teşekkürlerimi sunar ayrıca tez çalışmamı 1343788 dosya numaralı Proje ile destekleyen Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri (FÜBAP) Koordinatörlüğü' ne ve bu çalışma boyunca maddi manevi desteğini eksik etmeyen başta sevgili eşim Rabia DAĞ olmak üzere bugün yanımızda olmayan ama manevi varlıklarını hissettiğim ve rahmetle andığım Annem ve Babama, her zaman desteklerini esirgemeyen abim Mustafa DAĞ ile kız kardeşim Meral DAĞ BARAK ve mesai arkadaşım Murat KÖSE' ye akrabam Mehmet ÇELİKKOL' a ve laboratuvar çalışmalarında emeği geçmiş tüm dostlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Murad DAĞ
ELAZIĞ / 2016

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	IV
SUMMARY	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
TABLolar LİSTESİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOT	7
3. BULGULAR.....	12
3.1. İncelenen Balıkların Total Boy ve Ağırlıklarının Aylara Göre Değişimi	12
3.2. Total Protein Değerleri	14
3.4. Globulin Değerleri	20
3.5. Fibrinojen Değerleri.....	23
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	27
KAYNAKLAR	31
ÖZGEÇMİŞ	33

ÖZET

AĞ KAFESLERDE YETİŞTİRİLEN GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI *ONCORHYNHUS MYKISS* (WALBAUM, 1792)'İN KAN PROTEİN DÜZEYLERİ

Bu çalışmada Keban Baraj Gölü'nde ağ kafeslerde yetiştirilen Gökkuşığı alabalığının kan protein düzeylerinin aylık değişimi incelendi. Bir yıl boyunca Gökkuşığı alabalıklarından aynı yaş gurubundan her ay 10 örnek alınarak toplam boy ve canlı ağırlıkları ölçüldü. Kaudal venadan alınan kan örneklerinin serumu çıkarılarak; albumin, total protein, globulin ve fibrinojen miktarları belirlendi.

İncelenen kan protein düzeylerinden; total protein (TP) 4,52 g/dl, albumin 2,37 g/dl, globulin 2,15 g/dl olarak yıl içerisinde en yüksek Mart ayında bulunmuştur. Fibrinojen ise en yüksek Ocak ayında (198,74 mg/dl) bulunmuştur. Toplam protein, albumin ve globulin düzeyleri en düşük kış aylarında bulunurken fibrinojen yaz aylarında en düşük miktarda bulunmuştur. İstatistiki analiz sonuçlarına göre tüm ölçümlerin aylık değişimleri önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Total protein seviyesi ile toplam boy ve canlı ağırlığı arasında düşük düzeyde pozitif bir ilişki bulunmuş ve determinasyon katsayısı sırasıyla $R^2 = 0,169$; $R^2 = 0,342$ olarak hesaplanmıştır. Albumin, globulin, fibrinojen değerleri ile toplam boy ve canlı ağırlık ve değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur ve bu değerlerin aylık değişimleri önemli bulunmuştur ($P < 0,05$).

Anahtar Kelimeler: Gökkuşığı Alabalığı, Keban Baraj Gölü, kan serumundaki total protein miktarı

SUMMARY

BLOOD PROTEIN LEVELS OF RAINBOW TROUT *Oncorhynchus mykiss* (WALBAUM, 1792) CULTURED IN THE CAGE

In this study, monthly changes of blood protein levels in rainbow trout were examined. For this purpose, fish samples were obtained from cages established on Keban Dam Lake. This study was carried out for one year and 10 fish with same age group were examined monthly. Firstly, total length and live weight of fish samples were measured and then blood samples were taken from caudal vein. Serum in blood samples were separated and albumin, total protein, globulin and fibrinogen levels in blood serum were determined.

In the examined blood samples, the highest values were found as 4.52 g/dL for total protein, 2.37 g/dL for albumin, 2.15 g/dL for globulin in March and 198.74 mg/dL for fibrinogen in January. On the other hand, the lowest values were obtained in the winter season for total protein, albumin, globulin and in the summer season for fibrinogen. According to the statistical analysis, it was found that monthly changes of all determined values was significant ($p < 0.05$). The changes of total protein level with the length and weight of fish were showed a positive correlation and correlation coefficients were $R^2 = 0.169$ and $R^2 = 0.342$ respectively. In addition, the changes of albumin, globulin and fibrinogen levels with the length and weight of fish were also found positive relationship. Monthly changes of all these values were statically found significant ($p < 0.05$).

Keywords: Rainbow trout, Keban Dam Lake, Blood proteins

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Toplam boy ölçümü.	8
Şekil 2.2. Canlı ağırlık ölçümü.....	8
Şekil 2.3. Kaudal venadan kan örneği alınması.	9
Şekil 2.4. Balık kanının PTZ tüpüne alınmış hali.	10
Şekil 2.5. Balık kanlarının konulduğu PTZ ve biyokimya tüpleri	10
Şekil 3.1. İncelenen balıkların toplam boylarının aylara göre değişimi.....	12
Şekil 3.2. İncelenen balıkların canlı ağırlıklarının aylara göre değişimi.....	13
Şekil 3.3. Total protein seviyesinin aylara göre değişimi	15
Şekil 3.4. Total protein seviyesinin balıkların toplam boylarına göre değişimi.....	16
Şekil 3.5. Total protein seviyesinin balıkların canlı ağırlıklarına göre değişimi	17
Şekil 3.6. Albumin seviyesinin aylara göre değişimi.....	18
Şekil 3.7. Albumin seviyesinin balıkların toplam boylarına göre değişimi	19
Şekil 3.8. Albumin seviyesinin balıkların canlı ağırlıklarına göre değişimi.....	20
Şekil 3.9. Globulin seviyesinin aylara göre değişimi.....	21
Şekil 3.10. Globulin seviyesinin balıkların toplam boylarına göre değişimi	22
Şekil 3.11. Globulin seviyesinin balıkların canlı ağırlıklarına göre değişimi	23
Şekil 3.12. Fibrinojen seviyesinin aylara göre değişimi	24
Şekil 3.13. Fibrinojen seviyesinin balıkların toplam boylarına göre değişimi.....	25
Şekil 3.14. Fibrinojen seviyesinin balıkların canlı ağırlıklarına göre değişimi.....	26

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. İncelenen balıkların total boy, ağırlık, albümin, total protein, globülin ve fibrinojen değerlerinin aylık değişimi. Ortalama $\pm$ standart sapma.	14
--	----

1.GİRİŞ

Balıklar omurgalılar grubu içerisinde önemli bir yer işgal etmektedirler. Omurgalı gruplar içerisinde kan dokusunun fonksiyonu son derece önemlidir. Dolayısıyla çeşitli çevresel kirleticiler içerisinde yaşayan balıklarda bu önem daha da artmaktadır. Özellikle kültür balıkçılığında meydana gelen hastalıkların ve ölüm sebeplerinin teşhis edilmesinde, bakteriyel, virütik ve paraziter bir durumdan mı yoksa anemiden mi meydana geldiğini ortaya çıkarması açısından hematolojik veriler oldukça önem taşımaktadır.

Hematolojinin değişen çevresel koşullarda ve laboratuarlarda normal değerlerinin belirlenmesi, popülasyonlar arasındaki tanıda ve su ortamındaki kirleticiler ile ilgili bilgilerin saptanmasında yardımcı olur, ayrıca balıklarda fizyolojik durumun değerlendirmesinde de kullanılır. Hematoloji beslenme ve çevresel etmenlerin etkilerinin belirlenmesinin yanı sıra hastalık tanısını da belirler (Girgin, 2000).

Balıkların hematolojik parametreleri; balık yetiştiriciliğinde balıkların fiziksel durumlarının belirlenmesinde, stres ve hastalıkların kontrolünde her geçen gün daha yaygın olarak kullanılan indikatörlerdir (Aldrin vd., 1982).

Balıkların kan yapısını yaş, cinsiyet, mevsim, yakalama yöntemi, seksüel olgunluk, uzunluk, ağırlık, su sıcaklığı, ph, beslenme vb. faktörler etkilemektedir. Bu nedenledir ki hematolojinin kültür balıkçılığında ve ihtiyolojik araştırmalarda kullanma alanları oldukça yaygındır. Balık yetiştiriciliğinde, hastalık, parazit, çeşitli tarımsal ilaçların suya karışımı, kirlilik, verilen yemlerdeki kalite düşüklüğü ve bozukluğu ile çeşitli çevresel faktörlerin balıklarda kan yapısını değiştirdiği bilinmektedir. Bu durum, geniş çapta ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu etkenlerin zamanında saptanamaması kayıpların en büyük nedenidir. Ayrıca, çiftlik ve laboratuvar ile değişik koşullarda elde edilen normal değerlerin farklı ortamlar nedeniyle değişebileceği de anlaşılmıştır. Kanın fiziksel ve kimyasal yapısı organizmadaki değişiklikleri doğru bir şekilde yansıtmaktadır ve bu durum değişik yaş gruplarındaki balıkların total metabolizmaları ile bazı karakterlerini değerlendirmeye yaramaktadır (Kocabatmaz ve Ekingen, 1977).

Proteinler nükleik asitlerle birlikte canlının kalıtsal niteliklerini ve bunların değişmelerini sağlayan olaylarda yer alırlar. Biyokimyasal tepkimelerin hızlarını kontrol eden katalizörler, bir başka deyişle enzimler, önemli metabolizma maddelerinin organizma içinde iletimlerini sağlayan transport maddeler, fizyolojik olayları regüle eden hormonların önemli bir bölümü, subsellüler, sellüler ve organik düzeylerde görevli yapısal maddeler

protein niteliğinde bulunurlar. Protein molekülleri genellikle çok büyük ve kolloidal niteliktedir (Mengi 1991).

Cengizler ve Şahan (2000), yapmış oldukları çalışmada Seyhan Baraj Gölü ve Seyhan Nehrin de yaşayan aynalı sazanların Kan serumunda total protein miktarlarını incelemiş olup, Aynalı sazanda Ocak ayında (3,21) total protein değerlerinin önemli düzeyde azaldığını nehir sazanlarında ise Ağustos ayında (207,71)önemli düzeyde protein değerlerinin arttığını tespit etmişlerdir.

Altun ve Diler (1999) *Yersina ruckeri* ile infekte edilmiş Gökkuşağı alabalıklarında kan serumunda total Protein miktarlarını incelemişler, *Yersina ruckeri* ile infekte balıklarda Trombosit sayılarında artış,lökosit yüzde değerlerinde farklılıklar ve total plazma proteini ile Albumin miktarlarındaki azalmaya bağlı olarak hipoproteinemi şekillendiğini tespit etmişlerdir.

Çelik ve Bilgin (2007), bazı balık türleri için kan protein ve lipidleri ile ilgili çalışma sonuçlarını karşılaştırmışlardır.Farklı familyaya ait farklı balık türleriyle yapılan değişik araştırmaların bazılarında Total protein değeri birbirinden farklılık gösterirken bazı araştırmalarda ise birbirinden önemsiz bir farklılık elde etmişlerdir.

Yonar ve Silici (2010), gökkuşağı alabalığı, *Oncorhynchus mykiss*, (Walbaum, 1792)'nın bazı kan parametrelerine propolisin etkisini araştırmışlardır. Propolisin 5g/kg-yem oranındaki dozunun verildiği balıkların hemoglobin değeri kontrol değerine göre deneme süresince yüksek bulunmuş fakat 10g propolis/kg yem dozunun uygulandığı grupta ise hemoglobin değeri 7. Günde kontrol değerinden düşük bulunurken 14. Gün ve 28.günlerde yüksek bulunduğunu görmüşler.

Keleştemur ve Özdemir (2010), nakil işleminin Gökkuşağı alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792)'nın bazı kan parametre değerleri üzerine etkilerini araştırmışlar,yapılan çalışmada, gökkuşağı alabalığının, kan sodyum (Na), potasyum (K), klorür (Cl), üre, ürik asit ve kan üre azotu (BUN) düzeylerine nakil işleminin etkileri araştırılmış, çalışma neticesinde, t0 grubunun serum Na değerinin diğer gruplardan önemli düzeyde ($p<0,05$) yüksek olduğu ayrıca, t0 ve t12 gruplarındaki üre, ürik asit ve kan üre azotu (BUN) değerlerinin kontrol grubuna göre önemli ($p<0,05$) düzeyde yüksek olduğu, ancak araştırma gruplarının K ve Cl değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farkın olmadığı ($p>0,05$) tespit etmişlerdir.

Dörücü, vd. (2005), Levamisolün Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W)'nın bazı kan parametrelerine etkisinin araştırılmasında gökkuşağı alabalık

(*Oncorhynchus mykiss*)'larına, bir immüno stimulant olan levamisolün 1, 5 ve 10 µg ml⁻¹ dozu ile 1 saat banyo uygulamasından sonra, bazı hematolojik parametrelerdeki değişimler araştırılmış, levamisol uygulanan balıkların hematokrit hemoglobin, eritrosit değer ve eritrosit indekslerinde pek fazla bir değişim göstermediği ancak lökosit sayısında uygulamanın ilk gününden itibaren bir farklılığın olduğu ($p<0.05$) tespit etmişlerdir.

Başusta ve Şen (2003), yaptıkları çalışmada, Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Chalcalburnus mossulensis* popülasyonuna ait 148 adet balık örneği aylık periyotlar halinde yakalayıp laboratuvara canlı olarak getirmiş, Hematolojik analizler yapıldıktan sonra *Chalcalburnus mossulensis* bireylerinde kan parametreleri ile balık uzunluğu arasındaki korelasyon analizinde uzunluk ile hemoglobin ($r=0,185$) ve hematokrit ($r=0,174$) arasında zayıf pozitif bir korelasyon olduğu görülmüş, ağırlık ile hematokrit ($r=0,320$) arasında zayıf pozitif bir korelasyon olduğu tespit etmişlerdir.

Yonar vd. (2013), yaptıkları çalışmada curcuminin gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda bazı hematolojik parametrelere etkisini araştırmış, curcumin'in 10,20 ve 40 mg/kg yem miktarları 21 gün süreyle balıklara verilmiş, bu sürenin sonunda balıklardan alınan kan örneklerinde hematokrit değerlerinden hemoglobini ölçmüşler, curcuminin uygulanan balıkların hematokrit değeri olarak hemoglobin düzeyindeki artış istatistiksel olarak önemsiz bulmuşlar ($p>0.05$).

Keleştemur vd. (2012), yaptıkları çalışmada hipoksik stres uygulanan gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) 'nın yavrularının rasyonlarına propolis katkısının bazı kan parametrelerine etkisi incelenmiş, araştırmada 0,10 ve 30g/kg propolis katkılı rasyonlar hazırlanarak sırasıyla kontrol, P10 ve P30 grupları oluşturulmuş, elde edilen analiz sonuçlarına göre propolis katkılı rasyonla beslenen balıkların kan toplam protein değerlerinin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir (kontrol: $5,7\pm0,23$ a g/dl, P10 : $4,2\pm0,17$ b g/dl, P30 : $3,9\pm0,1$ b g/dl).

Keleştemur ve Özdemir (2010), yaptıkları çalışmada gökkuşaağı alabalığı yavrularının, kan kortizol, glikoz, sodyum (Na), kalsiyum (Ca), potasyum (K) ve klorür (Cl) değerlerine anestezi işleminin etkilerini araştırmış, anestezi uygulanan ve anestezi uygulanmayan balıkların kan örneklerinde kortizol, glikoz, Na, Ca, K, ve Cl değerleri belirlenerek istatistiksel olarak karşılaştırılmaları yapılmış, Anestezi uygulanan grubun kortizol ve glikoz değerlerinin, anestezi uygulanmayan kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli oranda arttığı ($p<0,05$) ancak sodyum (Na) ve potasyum (K) düzeylerinin anestezi uygulanmayan kontrol grubuna göre önemli oranda azaldığı belirlenmiştir.

($p < 0,05$). Ayrıca, her iki grubun Ca ve Cl değerlerinin birbirine yakın olduğu ve aralarında istatistiksel olarak önemli düzeyde bir farkın olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$).

Atamanalp ve Yanık (2003), yaptığı çalışmada, balıklarda sağlık ve fiziksel durumun önemli göstergeleri olarak bilinen kan parametrelerinden bazılarını (Hemoglobin, hematokrit ve sediment) farklı yetiştirme sistemlerinin etkisi araştırılmış, Kafeslerdeki balıklardan alınan kan örneklerinde havuzlardakine nazaran hemoglobin değeri ve hematokrit değeri (sırasıyla %8,26 ve %3,27) düşük, sediment değeri ise %80 oranında yüksek olarak bulunmuş, havuzlarda sırasıyla 6,90 g/100 ml, %44,56 ve 1,0 mm/saat olarak bulunan parametreler kafeslerde 6,33 g/100 ml, %43,10 ve 1,8 mm/saat olarak ortaya koymuştur.

Çelik vd. (2006) yaptıkları çalışmada balıklarda sağlık ve fiziksel durumun önemli göstergeleri olarak bilinen bazı hematolojik indekslerin farklı tür balıklardaki seviyeri incelenmiş, hematolojik indekslerden eritrosit sayısı (RBC), lökosit sayısı (WBC), hemoglobin değeri (Hb), hematokrit oranı (Hct), ortalama eritrosit hacmi (MCV), eritrosit başına düşen ortalama hemoglobin (MCH) ve eritrosit başına düşen ortalama hemoglobin konsantrasyonunun (MCHC) minimum ve maksimum değerleri sırasıyla $0,128-4,005 \times 10^6/\text{mm}^3$, $1,43571-107,000 \times 10^3/\text{mm}^3$, $1,300-16,000 \text{ g}100\text{ml}^{-1}$, % 4,800-58,800, $31,600-894,940 \mu\text{m}^3$, $17,300-406,250 \mu\text{g}/\text{hücre}$ ve $8,700-65,000 \text{ g}100\text{ml}^{-1}$ olarak belirlenmiş, bu değerler ışığında, genel olarak balıklarda hematolojik indekslerin farklılık gösterdiği sonucuna varmışlardır.

Ural vd. (2013) yaptıkları çalışmada havuz, kafes ve doğal olmak üzere üç farklı ortamda yetişen gökkuşuğu alabalığı'nın (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) glikoz (GLU), kolesterol (CHOL), trigliserit (TG), toplam protein (TP), albümin (ALB), globülin (GLO), kreatinin (CRE), ürik asit (ÜA), üre ve kan üre nitrojeni (BUN), alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST) gibi kan parametrelerinin karşılaştırılması yapılmış ve farklı yetiştirme ortamlarının bu parametreler üzerine etkileri araştırılmış, İncelenen biyokimyasal kan parametrelerinden GLU, CHOL, TG, TP, ALB, GLO, CRE, ÜA, üre, BUN, ALT, AST değerlerinin yetiştirme ortamına göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiği tespit etmişlerdir.

Atamanalp vd. (2002) yaptıkları bu çalışmada su ürünleri yetiştiriciliğinde dezenfektan olarak yaygın bir şekilde kullanılan malahit yeşilinin farklı dozlarının gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın hematolojik parametreleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmış, 0,1 ve 0,05 mg/lt dozlarının denendiği çalışmada;

hematokrit değerlerinde kontrol grubuna göre azalma, eritrosit-sedimentasyon oranında artış, hemoglobin miktarında ise dozlara göre farklı tepkiler belirlemiştir.

Çelik (2006), yaptığı bu makalede bakır, çinko, krom, kadmiyum ve civa gibi ağır metallerin balıkların kan parametreleri üzerine etkileri, farklı yazarlar tarafından yapılan araştırmalardan yararlanılarak ortaya konulmuştur. Ağır metal konsantrasyonuna ve balıkların bunlara ne sureyle maruz kaldıklarına bağlı olarak kan indekslerindeki değişimler ile bunların fizyolojik ve ekolojik önemleri tartışmıştır.

Yılmaz (2015), yaptığı bu derlemede, Hematolojik analizler balık sağlığının belirlenmesinde önemli olup, hemoglobin yıkımı, eritrosit ve hematokrit miktarlarındaki azalmalar aneminin (kansızlık) göstergesi olarak değerlendirmiştir. Eritrosit sedimentasyon miktarı hastalıkların varlığı hakkında bilgi vermektedir. Toplam lökosit miktarı ve tipleri hastalıkların teşhisinde kullanılmakta olduğunu, Balıktaki kan hücreleri, eritrosit, lökosit ve trombositlerden bahsedildiğini, aynı zamanda son yıllarda, üretimi arttırmak için yem katkı maddelerinin balık yemlerinde kullanımı yaygınlaşmakta olduğunu, Bu derlemede, balık yemlerinde yem katkı maddesi olarak kullanılan tıbbi bitkilerin ve bitki ekstraktlarının balıkların hematolojik parametreleri üzerine etkisi yapılan çalışmalarla ortaya konulduğunu belirtmiştir.

Keleştemur ve Özdemir (2010), yaptıkları bu çalışmada, $4,5 \pm 0,3$ mg/l çözünmüş oksijen konsantrasyonunda gökkuşağı alabalığı yavrularının kan kortizol, kolesterol, glikoz, üre, ürik asit, üre azotu (BUN) ve pH analizleri incelemiş, elde edilen analiz sonuçlarına göre, $4,5 \pm 0,3$ mg/l çözünmüş oksijen konsantrasyonunda gökkuşağı alabalığı yavrularının kan kortizol, kolesterol, glikoz, ürik asit ve kan üre azotu değerlerinin, $7,7 \pm 0,1$ mg/l çözünmüş oksijen konsantrasyonunda kontrol grubu değerlerine göre istatistiksel olarak önemli düzeyde yüksek olduğu belirlemiştir (p<0,05). Grupların üre ve pH değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı tespit etmişlerdir (p> 0,05).

Atamanalp ve Yanık (2003) tatlı suda yetiştirilen gökkuşağı alabalığı mancozeb'in sublethal dozuna ($1/2 LC_{50} = 1,1$ mg/l) 780 l su hacmine sahip, resirkülasyonsuz tanklarda doğal ışıklandırma şartlarında, sabit su akışında (1,5 l dak-1), 9-11 santigrat derecede, havalandırılmış ve klordan arındırılmış şebeke suyunda 24 saat aralıklarla 3 hafta maruz bırakılmış, hematolojik parametrelerin tespiti için antikoagülan olarak heparin kullanılarak balıklardan yaklaşık 2 cc kan alınmıştır.

Hematolojik parametreler her hafta incelenmiş. Mevcut çalışmanın sonuçları mancozeb'in gökkuşağı alabalığının hematolojik parametreleri üzerinde bazı etkilere sahip

olduğunu göstermiş, pestisit kullanımının Hb (Hemoglobin) seviyesinde düşüşe neden olduğunu tespit etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada Keban Baraj Gölü'nde ağ kafeslerde yetiştirilen gökkuşağı alabalığının kan serumundaki protein düzeyleri (total protein, albumin, globulin ve fibrinojen) incelenerek aylık ve mevsimsel değişimleri ile balık ağırlık ve boy oranlarına göre değişimleri ele alınarak sonuçların karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Bu çalışmadaki kan parametreleri ile balıkların fiziksel durumlarının belirlenmesi, stres ve hastalıkların kontrolünde indikatör olarak kullanılmasına katkı getirmesi beklenmektedir.

2. MATERYAL VE METOT

Keban Barajı, Elazığ ilinin 45 km kuzeybatısında ve Malatya ilinin 65 km kuzeydoğusunda yer alan Karasu ile Murat nehirlerinin birleştiği yerden 10 km daha güneybatıda Keban ilçesi yakınlarında inşa edilmiştir. Gölün ana akarsuyu olan Fırat Nehri, yılın çeşitli mevsimlerinde çok farklı akım düzeyine sahiptir. Fırat Nehri'nin önemli kolları Murat, Karasu, Peri ve Munzur'dur.

Yine Keban Baraj Gölü'ne dökülen Çırçır Şelalesi dünyanın en genç şelaleleri arasında olup Elazığ ilinin Keban ilçesinin girişinde bulunmaktadır.

Yeterli zemin etütleri yapılmadan bir baraj inşa edildiğinde, sonradan kaçakların ortaya çıkması söz konusu olabilmektedir. Nitekim Keban Hidroelektrik Santralının tamamlanmasının ardından, barajdan önemli miktarda su kaçağı oluşmuş ve Çırçır Şelalesi ortaya çıkmıştır. Debisi 6,69 m³/s olan bu kaçak su, Keban deresine akmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan Gökkuşaağı alabalıkları Keban Baraj Gölü'nün Çırçır Şelalesi mevkiinden baraj gölüne dökülen kaynak suyunun en yakın mevkisinde bulunan ağ kafeslerden temin edilmiştir. Balıklar her ay 10' ar tane olmak üzere toplam 120 tane örnek alınmıştır.

Balık örnekleri canlı olarak Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balık Fizyolojisi Laboratuvarı'na canlı olarak su dolu balık tankları ile getirildi. Taşıma esnasında balıklar strese maruz kaldıkları için bir müddet sakinleşmesi için bekletildikten sonra total boyları (Şekil 3.1) (± 1 mm) ve ağırlıkları (Şekil 3.2) (± 1 g) hassasiyetli ölçüm aletleri ile ölçüldü. Balıklar özel ağ kafeslerde yetiştirildiği için aynı yaş aralığında olduklarından (+1) yaş tayini yapılmadı.



Şekil 2.1. Balık boyunun ölçülmesi.



Şekil 2.2. Balık ağırlığının hassas terazide tartılması

Protein tayini için balıkların kaudal pedünkülleri kesilerek dorsal aortadan akan kanlar(Şekil 2.3) 9 ml ölçekli biyokimya tüplerine ve 1,8 ml ölçekli PTZ tüplerine alındı (Şekil 2.4 ve 3.5). Tüm balıklardan alınan kan örnekleri ayrı ayrı 4000 devirde 4 dakika boyunca sentrifüj edildi. Kanın şekilli elemanlarının presipitasyonu, serumun ise üst faza geçmesi sağlandı. Daha sonra üst fazda bulunan serum örnekleri Fırat Üniversitesi Biyokimya Laboratuvarında Siemens advia kitleri kullanılarak albumin, total protein ve fibrinojen miktarları ölçüldü daha sonra total protein miktarından albumin miktarı çıkartılarak globulin miktarı elde edildi.



Şekil 2.3. Balıktan kan alınması.



Şekil 2.4. Balık kanının PTZ tüpüne alınmış hali.



Şekil 2.5. Balık kanlarının konulduğu PTZ ve Biyokimya tüpleri

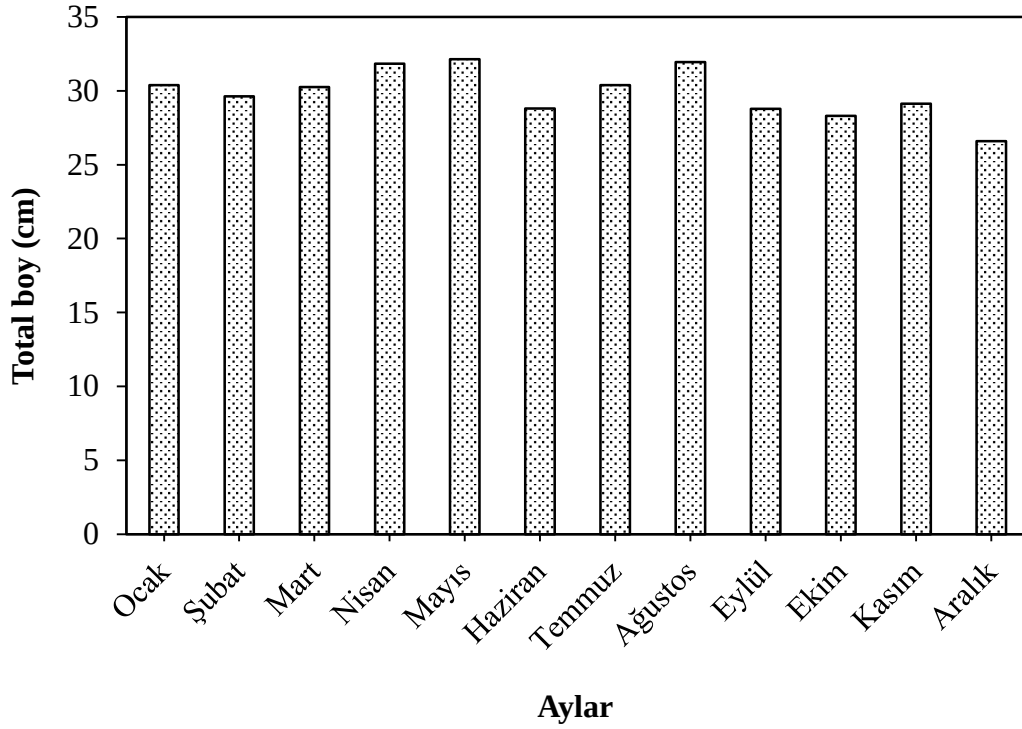
Örneklerimizi bulunduğu ağ kafaslerde ki suyun sıcaklık ve ph düzeyleri aylık olarak düzenli bir şekilde ölçüldü. Ph ölçümünde Orion marka 420A model ph metre sıcaklık değeri için ise TFA marka sıvı termometre kullanıldı. Numuneler aylık periyotlarla kaynak suyunun göle döküldüğü yerdeki kafeslerden alındığı için sıcaklık 11,4 °C ve pH 7,2 olarak ölçülerek değeri sabit olduğu anlaşıldı.

Protein düzeyleri ile balıkların total boy ve ağırlık değeri aylara ve mevsimlere göre aralarındaki ilişki istatistiki olarak incelendi. Elde edilen verilerin istatistiki analizi Microsoft Office Excel 2003 ve SPSS 2300 paket programları kullanılarak yapıldı. Sayısal değişkenlerin birbirleri ile ilişkisinin derecesini ifade eden determinasyon katsayısı (R^2) 'na göre yorumlanmıştır.

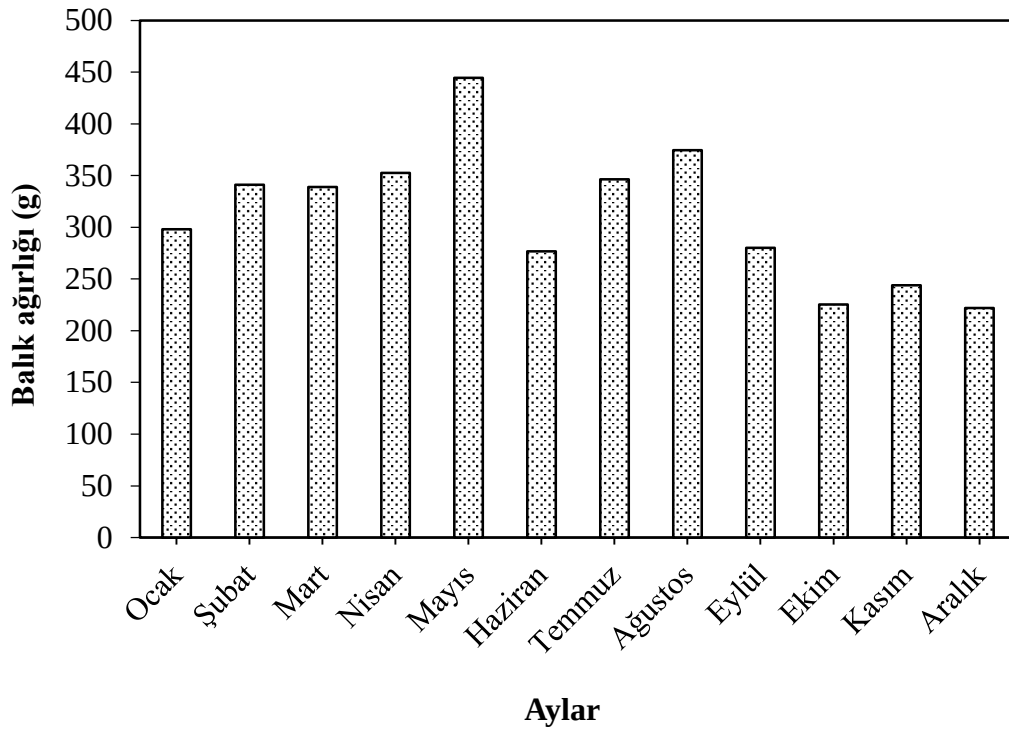
3. BULGULAR

3.1. İncelenen Balıkların Total Boy ve Ağırlıklarının Aylara Göre Değişimi

Bu çalışmada her ay için 10 balık olmak üzere toplam 120 balık incelenmiştir. İncelenen balık örneklerine ait total boylarının aylık değişimleri Şekil 3.1’de, ağırlıklarının aylık değişimleri ise Şekil 3.2’ görülmektedir. İstatistiksel olarak analiz edildiğinde balıkların hem total boy ve hem de ağırlıklarının aylara göre değişimleri önemli bulunmuştur ($P<0,05$; ANOVA)



Şekil 3.1. İncelenen balıkların total boylarının aylara göre değişimi.



Şekil 3.2. İncelenen balıkların ağırlıklarının aylara göre değişimi.

Aylık ortalama verilere göre; total boy en yüksek 32,14 cm olarak mayıs ayında, en düşük ise 26,60 cm ile aralık ayında ölçüldü. Ortalama en yüksek balık ağırlığı 444,52 g olarak mayıs ayında, en düşük değer ise 221,97 g olarak aralık ayında belirlendi.

İstatistiki analiz sonuçlarına göre, tüm ölçümlerin aylık değişimleri önemli bulundu ($P<0,05$; ANOVA).

Çalışma süresince incelenen balıkların total boy, ağırlık, albümin, total protein, globülin ve fibrinojen değerlerinin aylık değişimi Tablo 3.1’ de verilmiştir.

Tablo 3.1 incelendiğinde ortalama verilere göre çalışma yapılan gökkuşağı alabalıklarının kan serumunda ki protein düzeylerine ait albumin değerleri $2,37\pm0,18$ olarak mart ayında en yüksek ve $1,51\pm0,35$ olarak ekim ayında en düşük değere ulaşmıştır. Total protein $4,52\pm0,36$ olarak mart ayında en yüksek, $3,11\pm0,42$ olarak ocak ayında en düşük değerde görülmüştür. globulin $2,15\pm0,18$ olarak en yüksek seviye mart ayında görülmüş, en düşük seviye ise $1,38\pm0,16$ olarak aralık ayında gözlemlenmiştir. Fibrinojen değerleri ise ocak ayında $198,74\pm97,23$ olarak en yüksek seviyede bulunurken, şubat ayında en düşük seviyede $57,00\pm16,36$ olarak bulunmuştur. Ayrıca yine balıkların total boy ve ağırlıkları incelendiğinde ortalama verilere göre total boyun $32,14\pm0,94$ olarak Mayıs ayında en yüksek seviyede, Aralık ayında ise $26,60\pm1,55$ olarak en düşük seviyede

olduğu görülmüştür. Ağırlık verilerinde ise mayıs ayında $444,52 \pm 44,84$ olarak en yüksek ağırlıkta olduğu Aralık ayında ise $221,97 \pm 29,71$ olarak en düşük seviyede olduğu görülmüştür.

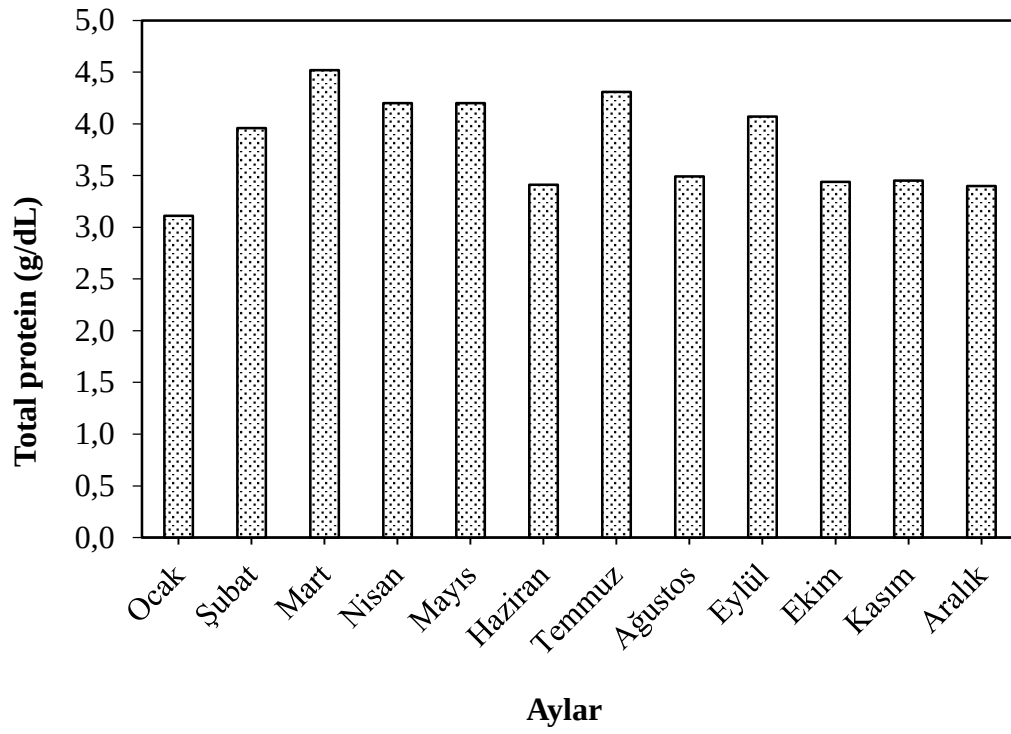
Tablo 3.1. İncelenen balıkların total boy, ağırlık, albümin, total protein, globülin ve fibrinojen değerlerinin aylık değişimi. Ortalama $\pm$ standart sapma.

Aylar	N	Total boy $\pm$ cm	Ağırlık $\pm$ g	Albumin $\pm$ g/dL	T. Protein $\pm$ g/dL	Globulin $\pm$ g/dL	Fibrinojen $\pm$ mg/dL
Ocak	10	$30,39 \pm 1,59$	$297,99 \pm 36,61$	$1,68 \pm 0,20$	$3,11 \pm 0,42$	$1,43 \pm 0,24$	$198,74 \pm 97,23$
Şubat	10	$29,63 \pm 1,10$	$341,22 \pm 31,53$	$2,19 \pm 0,21$	$3,96 \pm 0,33$	$1,77 \pm 0,15$	$57,00 \pm 16,36$
Mart	10	$30,26 \pm 1,13$	$338,90 \pm 32,24$	$2,37 \pm 0,18$	$4,52 \pm 0,36$	$2,15 \pm 0,18$	$90,78 \pm 17,81$
Nisan	10	$31,83 \pm 3,03$	$352,43 \pm 29,46$	$2,31 \pm 0,29$	$4,20 \pm 0,44$	$1,89 \pm 0,16$	$58,00 \pm 12,29$
Mayıs	10	$32,14 \pm 0,94$	$444,52 \pm 44,84$	$2,33 \pm 0,48$	$4,20 \pm 0,92$	$1,87 \pm 0,44$	$165,54 \pm 115,05$
Haziran	10	$28,81 \pm 1,08$	$276,85 \pm 36,06$	$1,73 \pm 0,15$	$3,41 \pm 0,32$	$1,68 \pm 0,19$	$59,00 \pm 7,38$
Temmuz	10	$30,39 \pm 1,59$	$346,22 \pm 61,84$	$2,40 \pm 0,18$	$4,31 \pm 0,23$	$1,91 \pm 0,11$	$55,00 \pm 13,54$
Ağustos	10	$31,94 \pm 1,70$	$374,65 \pm 59,63$	$1,86 \pm 0,47$	$3,49 \pm 0,87$	$1,63 \pm 0,41$	$71,00 \pm 27,26$
Eylül	10	$28,78 \pm 0,90$	$280,08 \pm 20,85$	$2,11 \pm 0,24$	$4,07 \pm 0,50$	$1,96 \pm 0,29$	$138,00 \pm 97,05$
Ekim	10	$28,30 \pm 1,93$	$225,29 \pm 47,21$	$1,51 \pm 0,35$	$3,44 \pm 0,70$	$1,93 \pm 0,37$	$87,41 \pm 18,41$
Kasım	10	$29,14 \pm 1,79$	$244,02 \pm 38,00$	$1,82 \pm 0,25$	$3,45 \pm 0,49$	$1,63 \pm 0,26$	$62,00 \pm 7,89$
Aralık	10	$26,60 \pm 1,55$	$221,97 \pm 29,71$	$2,02 \pm 0,22$	$3,40 \pm 0,37$	$1,38 \pm 0,16$	$76,36 \pm 13,31$

3.2. Total Protein Değerleri

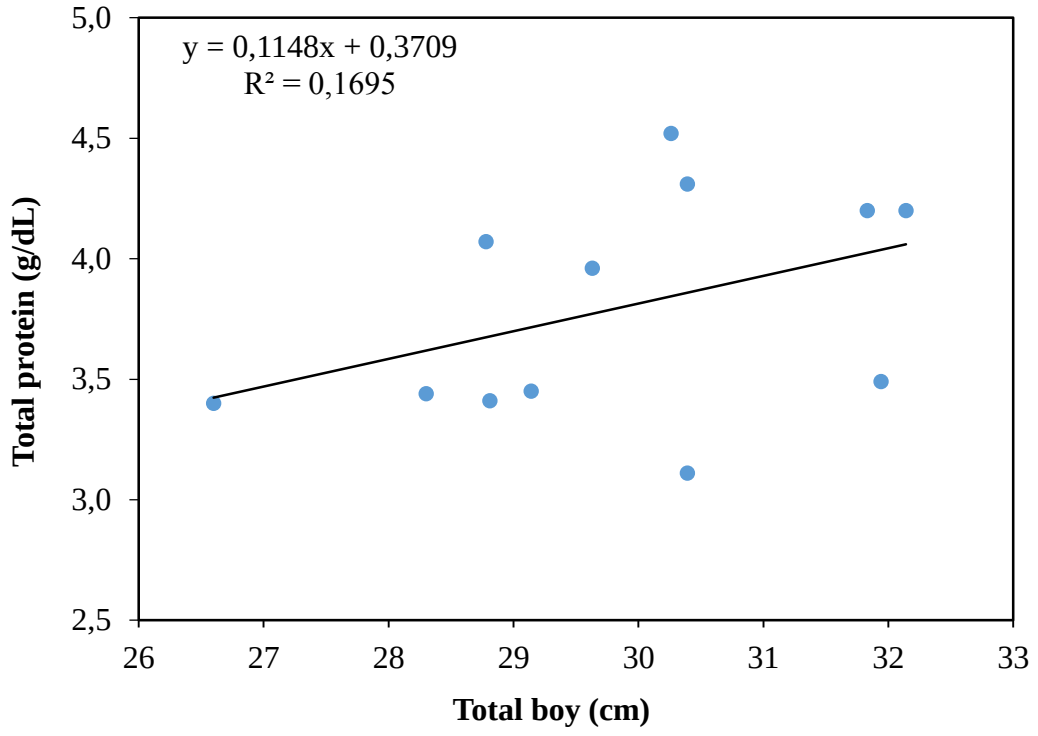
Aylık ortalama verilere göre; total protein değerleri en yüksek 5,1 g/dl olarak Mart ayında, en düşük ise 2,6 g/dl ile Ocak ayında ölçüldü (Şekil 3.3).

İstatistiki analiz sonuçlarına göre, tüm ölçümlerin aylık değişimleri önemli bulundu ($P < 0,05$).



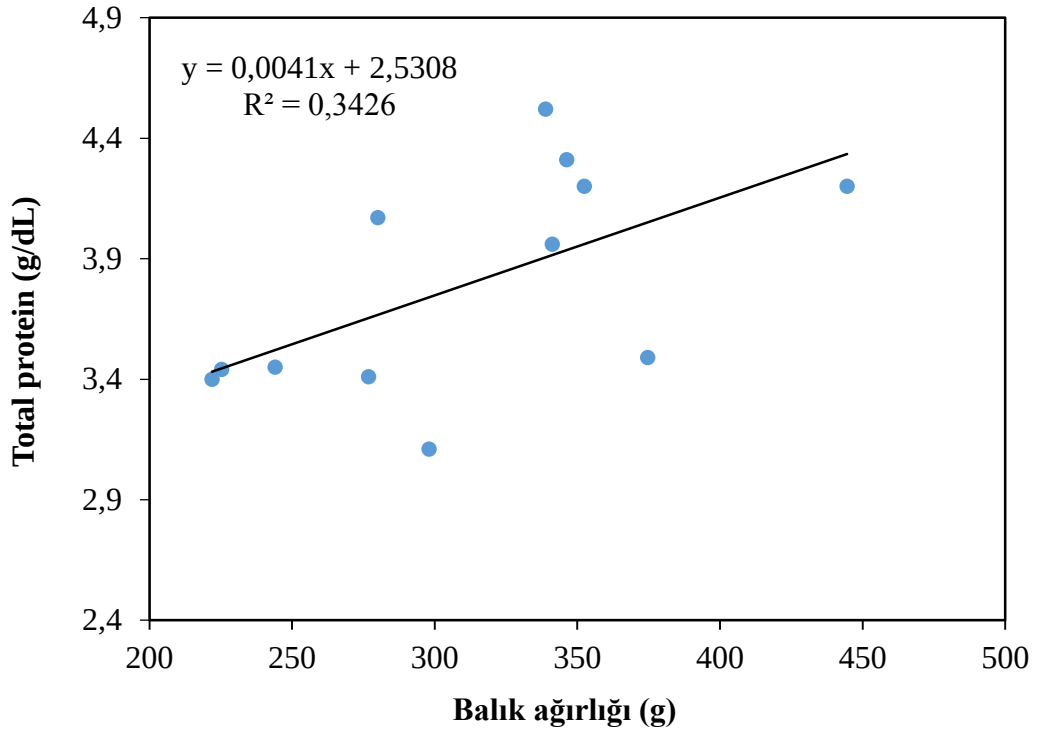
Şekil 3.3. Total protein seviyesinin aylara göre değişimi

Keban baraj gölünde ağ kafeslerde alınan Gökkuşuğu alabalıklarında Total protein seviyesinin total boy değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuş ve determinasyon kat sayısı $R^2 = 0,169$ olarak saptanmıştır, bu ilişkiyi gösteren denklem de $y = 0,114x + 0,370$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Total protein seviyesinin balıkların total boylarına göre değişimi

Keban baraj gölünde ağ kafeslerde alınan Gökkuşığı alabalıklarında Total protein seviyesinin balık ağırlık değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuş ve determinasyon kat sayısı $R^2 = 0,342$ olarak saptanmıştır, bu ilişkiyi gösteren denklem de $y = 0,004x + 2,530$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.5).

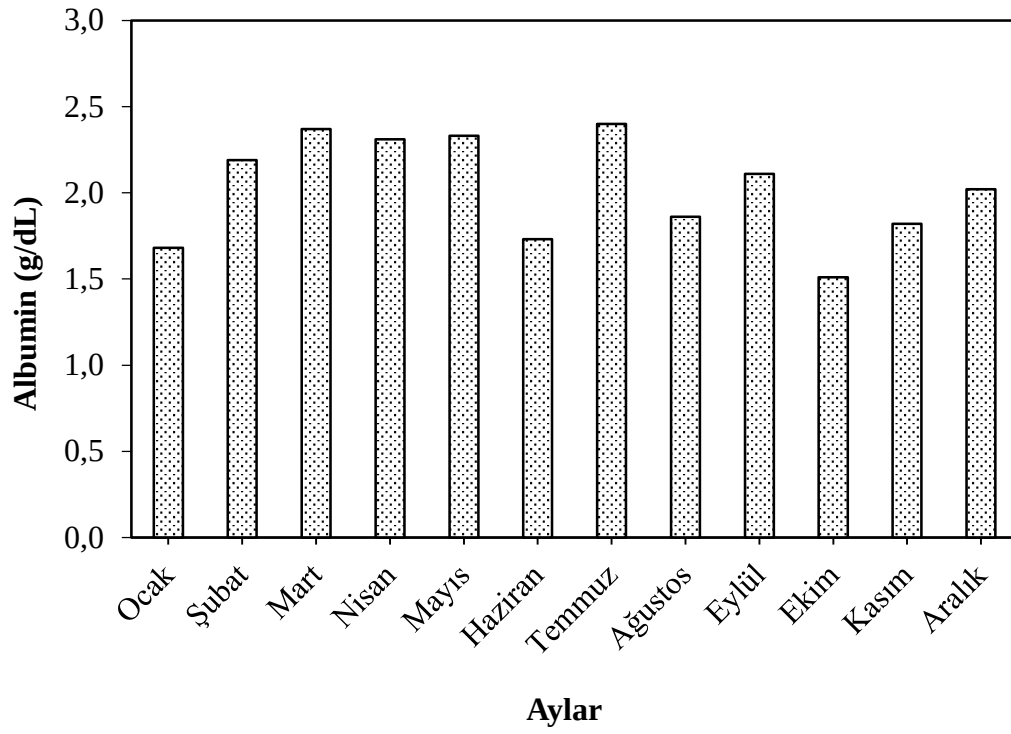


Şekil 3.5. Total protein seviyesinin balıkların ağırlıklarına göre değişimi

3.3. Albumin Değerleri

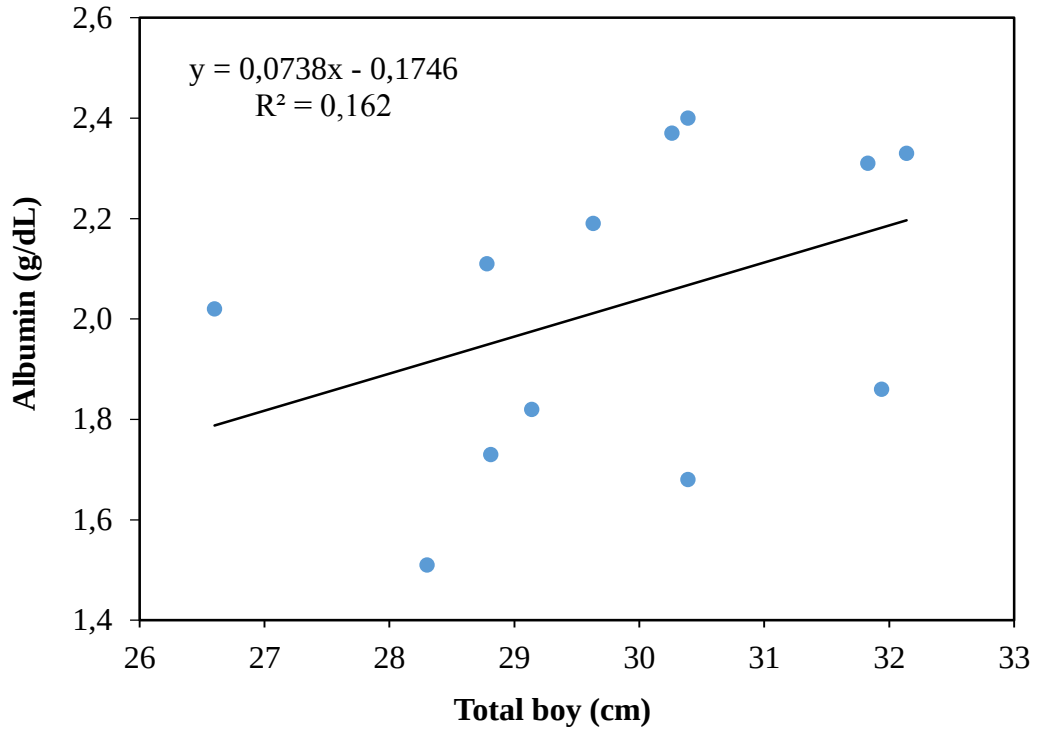
Aylık ortalama verilere göre; albumin değerleri en yüksek 2,7 g/dl olarak Temmuz ayında, en düşük ise 0,7 g/dl ile Ekim ayında ölçüldü (Şekil 3.6).

İstatistiki analiz sonuçlarına göre, tüm ölçümlerin aylık değişimleri önemli bulundu ($P < 0,05$).



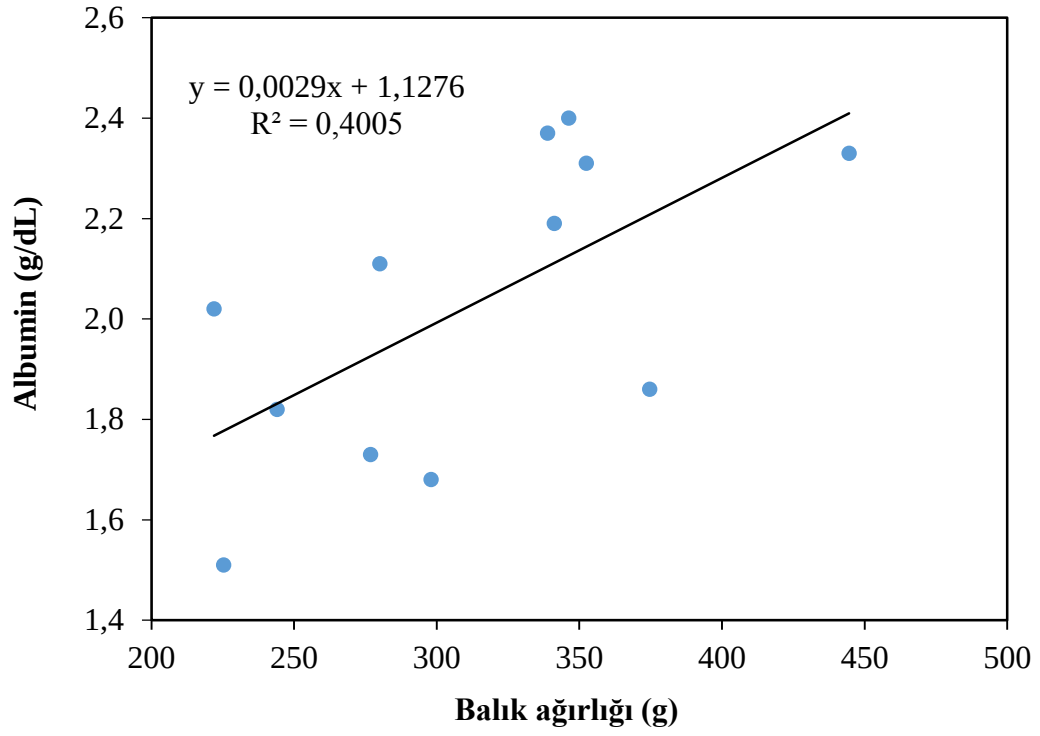
Şekil 3.6. Albumin seviyesinin aylara göre değişimi

Keban baraj gölünde ağ kafeslerde alınan Gökkuşuğu alabalıklarında albumin seviyesinin total boy değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuş ve determinasyon kat sayısı $R^2 = 0,162$ olarak saptanmıştır, bu ilişkiyi gösteren denklem de $y = 0,073x - 0,174$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Albumin seviyesinin balıkların total boylarına göre değişimi

Keban Baraj Gölü'nde ağ kafeslerde alınan Gökkuşuğu alabalıklarında albumin seviyesinin balık ağırlık değerleri ile arasında pozitif yönde bir ilişki bulunmuş ve determinasyon katsayısı $R^2 = 0,400$ olarak saptanmıştır. Bu ilişkiyi gösteren denklem $y = 0,002x + 1,127$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.8).

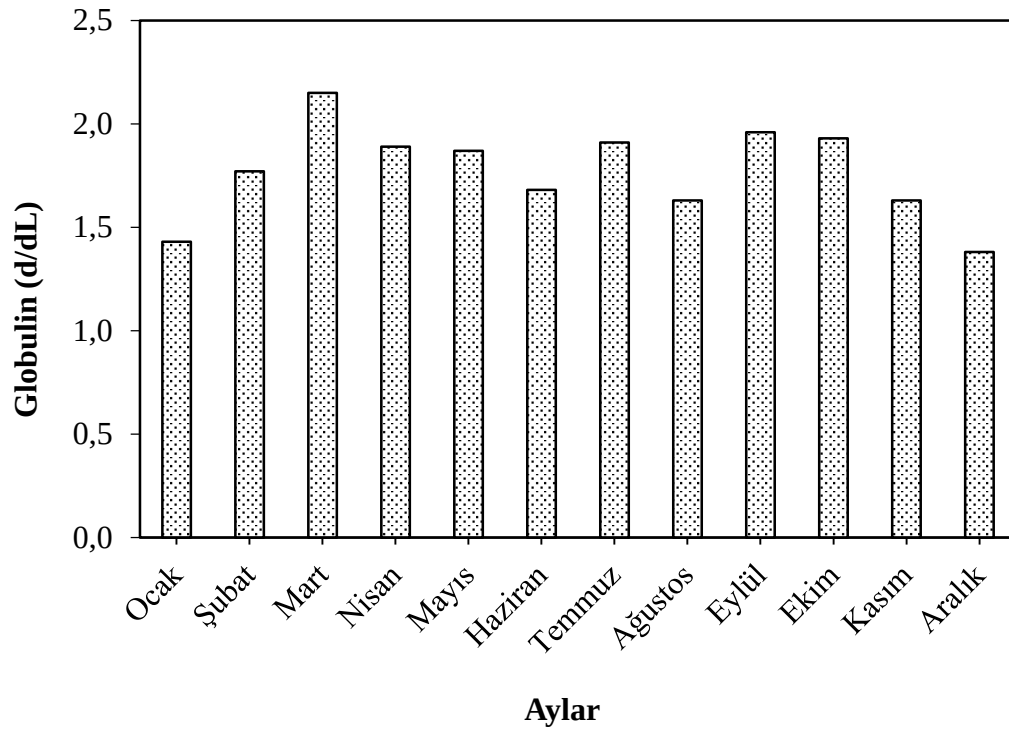


Şekil 3.8. Albumin seviyesinin balıkların ağırlıklarına göre değişimi

3.4. Globulin Değerleri

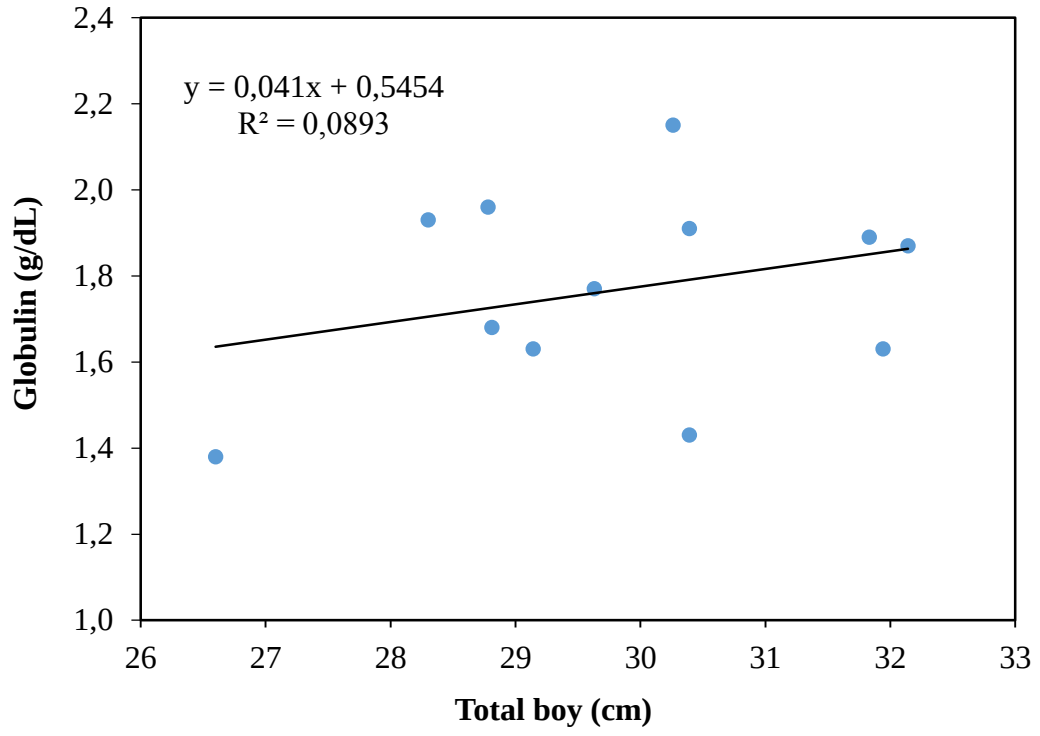
Aylık ortalama verilere göre; globulin değerleri en yüksek 2,4 g/dl olarak Mart ayında, en düşük ise 1,7 g/dl ile Aralık ayında ölçüldü (Şekil 3.9).

İstatistiki analiz sonuçlarına göre, tüm ölçümlerin aylık değişimleri önemli bulundu ($P < 0,05$).



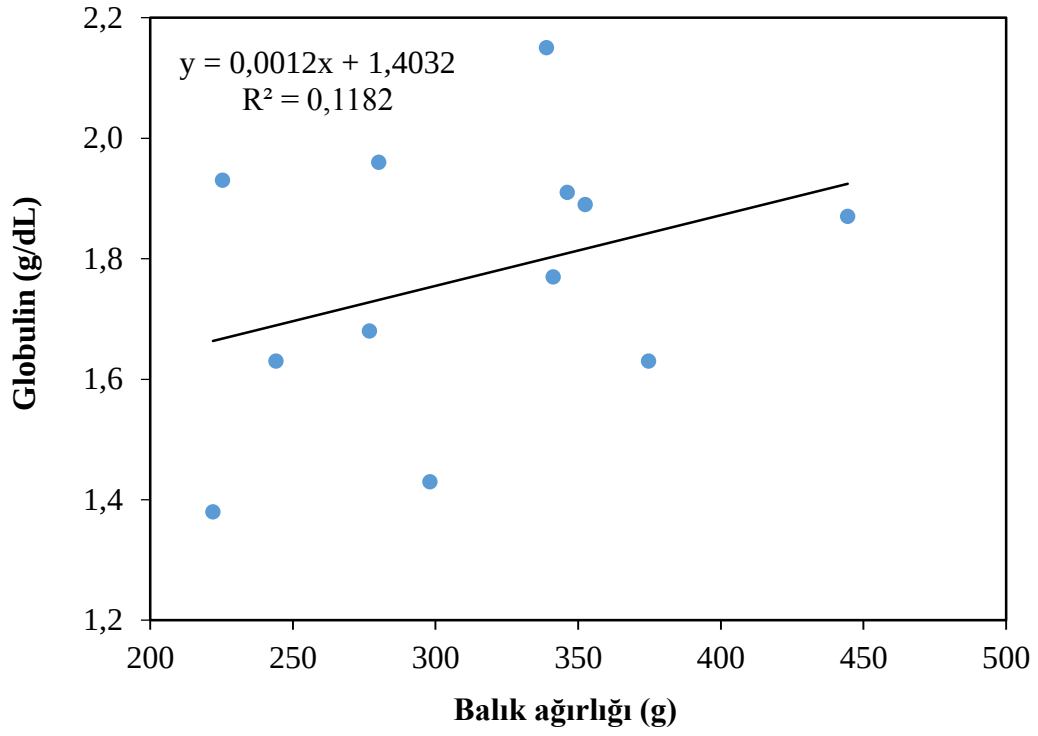
Şekil 3.9. Globulin seviyesinin aylara göre değişimi

Keban baraj gölünde ağ kafeslerde alınan Gökkuşığı alabalıklarında Globulin seviyesinin total boy değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuş ve determinasyon kat sayısı $R^2 = 0,089$ olarak saptanmıştır, bu ilişkiyi gösteren denklem de $y = 0,041x + 0,545$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Globulin seviyesinin balıkların total boylarına göre değişimi

Keban Baraj Gölü'nde ağ kafeslerde alınan Gökkuşığı alabalıklarında globulin seviyesinin balıkların ağırlık değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuş ve determinasyon kat sayısı $R^2 = 0,118$ olarak saptanmıştır, bu ilişkiyi gösteren denklem de $y = 0,001x + 1,403$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.11).

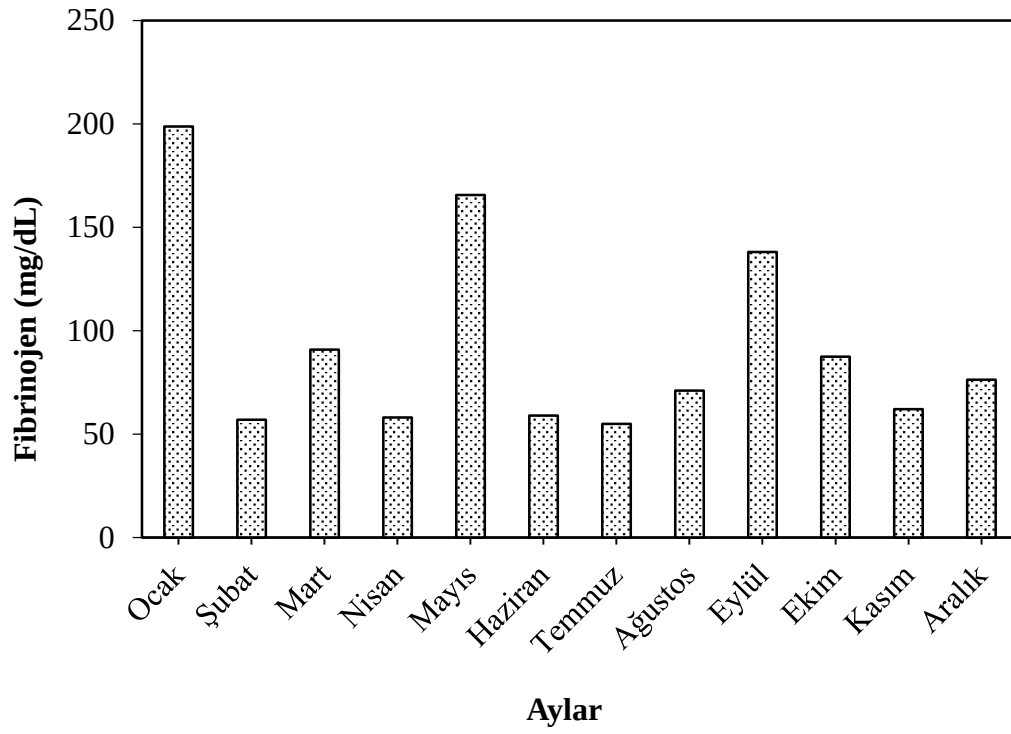


Şekil 3.11. Globulin seviyesinin balıkların ağırlıklarına göre değişimi

3.5. Fibrinojen Değerleri

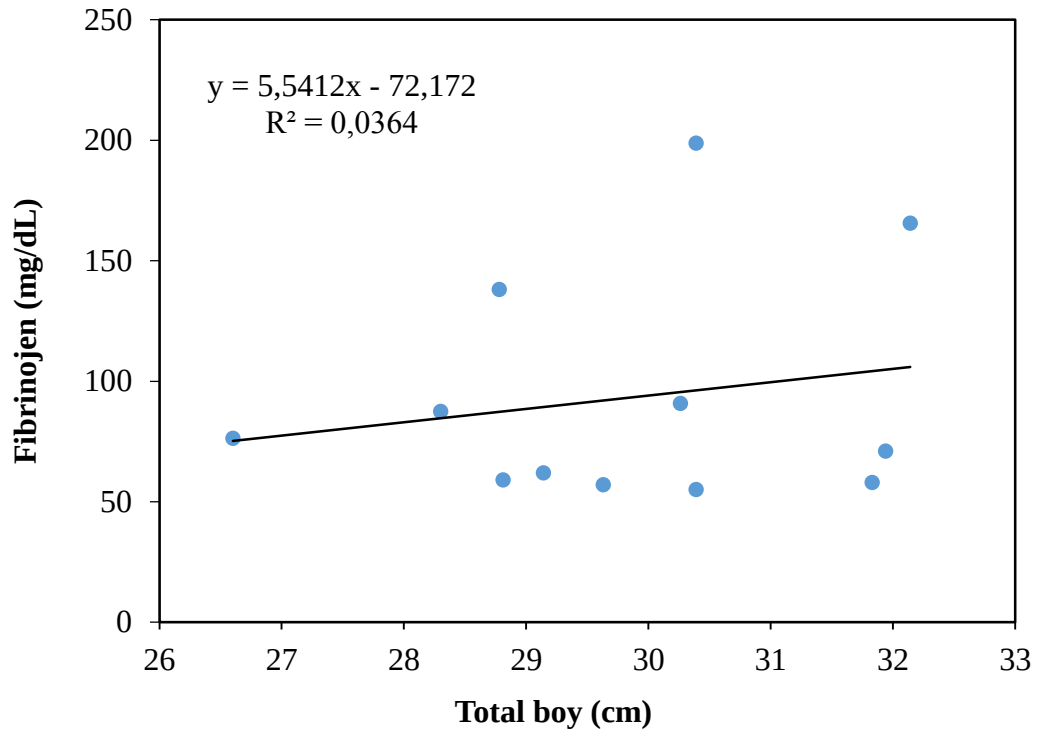
Aylık ortalama verilere göre; fibrinojen değerleri en yüksek 163,112 mg/dl olarak Ocak ayında, en düşük ise 40 mg/dl ile Şubat ve Temmuz ayında ölçüldü (Şekil 3.12).

İstatistiki analiz sonuçlarına göre, tüm ölçümlerin aylık değişimleri önemli bulundu ($P < 0,05$).



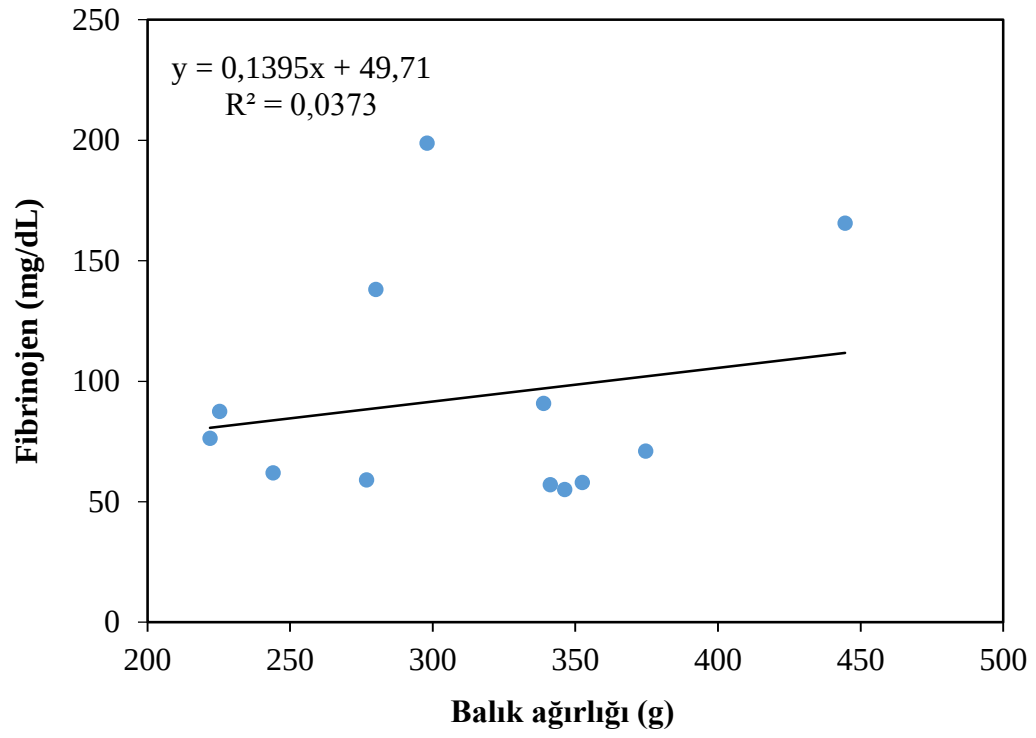
Şekil 3.12. Fibrinojen seviyesinin aylara göre değişimi

Keban Baraj Gölü'nde ağ kafeslerde alınan Gökkuşuğu alabalıklarında fibrinojen seviyesinin total boy değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuş ve determinasyon kat sayısı $R^2 = 0,036$ olarak saptanmıştır, bu ilişkiyi gösteren denklem de $y = 5,541x + 72,17$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Fibrinojen seviyesinin balıkların total boylarına göre değişimi

Keban Baraj Gölü'nde ağ kafeslerde alınan Gökkuşuğu alabalıklarında fibrinojen seviyesinin balık ağırlık değerleri arasında pozitif bir ilişki bulunmuş ve determinasyon kat sayısı $R^2 = 0,037$ olarak saptanmıştır, bu ilişkiyi gösteren denklem de $y = 0,139x + 49,71$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Fibrinojen seviyesinin balıkların ağırlıklarına göre değişimi

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Yapılan bu çalışmada Keban Baraj Gölü'nde bulunan Çırçır Şelalesi mevkiinde şelale suyunun Keban Baraj Gölü'ne döküldüğü noktada bulunan ağ kafeslerde yetiştirilen Gökkuşluğu alabalığının 12 ay süre boyunca (Ocak 2015 – Aralık 2015) aylık periyotlarla kan serumundaki protein düzeyleri ölçülmüş buna göre total boy en yüksek 32,14 cm olarak Mayıs ayında, en düşük ise 26,60 cm ile Aralık ayında, ortalama en yüksek balık ağırlığı 444,52 g olarak Mayıs ayında, en düşük değer ise 221,97 g olarak Aralık ayında belirlendi. Total protein değerleri en yüksek 5,1 g/dl olarak Mart ayında, en düşük ise 2,6 g/dl ile Ocak ayında ölçülerek albumin değerleri en yüksek 2,7 g/dl olarak Temmuz ayında, en düşük ise 0,7 g/dl ile Ekim ayında ölçüldü, globulin değerleri en yüksek 2,4 g/dl olarak Mart ayında, en düşük ise 1,7 g/dl ile Aralık ayında ölçüldü. Fibrinojen değerleri en yüksek 163,112 mg/dl olarak Ocak ayında, en düşük ise 40 mg/dl ile Şubat ve Temmuz ayında ölçüldü.

Cengizler ve Şahan (2000), yapmış oldukları çalışmada Seyhan Baraj Gölü ve Seyhan Nehri'nde yaşayan aynalı sazanların kan serumunda total protein miktarlarını incelemiş olup serum protein miktarları Seyhan Baraj Gölü için değerlendirildiğinde, su sıcaklığının düşük olduğu Ocak ayında proteinlerin en düşük seviyeye indiği ($3,21 \pm 0,23$ g/dL), nehirde ise, sıcaklığın yüksek olduğu Ağustos ayında maksimum seviyeye çıktığını tespit edilmişlerdir ($4,91 \pm 0,19$ g/dL). İki ortam içinde protein değerlerinde su sıcaklık değişimine paralel farklılıklar kaydedilmiştir. Yapılan analizler sonucunda da ortamlar arasındaki farkın önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu çalışmamızda materyalimiz olan Gökkuşluğu alabalıkları Kaynak suyunun hemen göle döküldüğü yerden alındığı için su sıcaklığında 12 ay boyunca ciddi değişim göstermediğinden sıcaklık kıyas alınamamıştır. Ancak yaptığımız çalışma sonunda Total protein değeri en yüksek mart ayında 4,52 g/dl olarak ve en düşük ocak ayında 3,11 g/dl olarak ölçülmüştür.

Çelik ve Bilgin (2007), çalışmasında Serum protein miktarı balık bireylerin beslenme niceliği ve niteliği ile ilgili bir parametre olduğunu, Balığın herhangi bir nedenle yetersiz beslenme ile ilgili bir durumu gösterir olduğunu belirtmiş olupeldeki mevcut araştırmalara göre Total Protein (TP) balıklarda $3,49 \pm 1,007$ g/dl olarak belirtmiştir. En yüksek TP değeri *Sparidae* familyasına ait *Pagrus auratus* balığında (7.50 g/dl) , En düşük TP değeri ise *Ictaluridae* familyasından *Ictalurus punctatus* (0.10 g/dl) olduğunu

belirlemiştir. Bu yapılan bu çalışmada ise en düşük Total protein değeri en yüksek mart ayında 4,52 g/dl olarak ve en düşük ocak ayında 3,11 g/dl olarak belirlenmiştir. Ayrıca 12 aylık periyotlarla ortalaması alındığında 3,44 g/dl olduğu istatistik sonuçlarından anlaşılmıştır.

Çelik ve Bilgin (2007), bazı balık türleri için kan protein ve lipidleri ile ilgili çalışma sonuçlarını karşılaştırmış, TP değeri aynı balık türüyle yapılan farklı araştırmaların çoğunda birbirine yakın bulunurken bazı çalışmalarda ise farklılık gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Balıklarda albumin değeri ortalama $1,23 \pm 0,639$ g/dl olarak hesaplanırken en yüksek albumin değeri *Oncorhynchus mykiss* türünde 3,20 g/dl bulunmuş, En düşük albumin değeri ise *Ictalurus punctatus* balığında 0,10 g/dl belirlenmiştir. Yaptığımız bu kan değerleri çalışmamızda aylara oranla balıklarda albumin değerinin en yüksek 2,7 g/dl olarak Temmuz ayında en düşük ise Ekim ayında 0,7 g/dl olarak tespit edilmiştir.

Altun ve Diler (1999), yaptıkları çalışmada *Yersina ruckeri* ile infekte edilmiş Gökkuşluğu alabalıklarında kan serumunda total protein miktarlarını ve albumin değerlerini incelemiş, yapılan çalışma sonucunda infekte grup balıklarda plazma protein , plazma albumin değerlerinde ($P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$) MCV değerlerinde ($P < 0,05$) farklılıklar meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmada ise total protein ,albumin, globulin ve fibrinojen değerlerinin aylık ölçümleri önemli bulunmuştur ($P < 0,05$).

Çelik (2006), Balıkların kan Parametreleri üzerine ağır metallerin etkisini incelemiş, albumin (ALB), globulin (GLB) unsurları bir araştırmada 15, 29, 64 ve 120 günlük sürelerle sırasıyla 2, 10 ve 42 ppb kadmiyuma (Cd) maruz bırakılan yaklaşık olarak 130 g ağırlığındaki *Cyprinus carpio* türünün TP, ALB ve GLB seviyelerinde bir azalma eğilimi gözlenmiştir. Yaptığımız çalışmada Gökkuşluğu alabalığının kan serumundaki protein düzeyleri aylık veriler ile total boy ve ağırlık değişimleri ile farklılık göstermiştir.

Atamanalp ve Yanık (2003), yaptığı çalışmada, balıklarda sağlık ve fiziksel durumun önemli göstergeleri olarak bilinen kan parametrelerinden bazılarını (Hemoglobin, hematokrit ve sediment) farklı yetiştirme sistemlerinin etkisi araştırmış havuzlarda ve kafeslerde büyütülmüş aynı yaştaki, ortalama ağırlıkları 170 ± 20 g olan gökkuşluğu alabalıklarından 12'şer adet alınarak kan örnekleme yapıp hematokrit parametrelerini incelenmiş, Gerek havuz (6,90 g/100 ml) gerekse kafesten (6,33 g/100 ml) elde edilen hemoglobin değerleri sağlıklı gökkuşluğu alabalığı için bildirilen (Blaxhall ve Daisley, 1973; Kocabatmaz ve Ekingen, 1984) 4,3 – 10,9 aralığında yer aldığı ve kafes

alabalıklarında hemoglobin değeri havuzlardakine göre %8,26'lık bir azalma olduğunu göstermiştir. Yaptığımız çalışmada sadece kafes ortamındaki Gökkuşluğu alabalığının kan serumundaki protein düzeylerine bakılarak nitelik ve nicelik yönünden önemli değişimler saptanmıştır.

Ural vd. (2013), yaptıkları bu çalışmada havuz, kafes ve doğal olmak üzere üç farklı ortamda yetişen gökkuşluğu alabalığı'nın (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) glikoz (GLU), kolesterol (CHOL), trigliserit (TG), toplam protein (TP), albümin (ALB), globülin (GLO), kreatinin (CRE), ürik asit (ÜA), üre ve kan üre nitrojeni (BUN), alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST) gibi kan parametrelerinin karşılaştırılmasını yapmışlar ve farklı yetiştirme ortamlarının bu parametreler üzerine etkileri araştırmış olup;

Toplam Protein değerini kafeste ortalama $5,82 \pm 0,22$ (min. 4,2 – mak. 7,3) mg dL⁻¹, havuzda $3,51 \pm 0,30$ (min. 2,7 – mak. 8,5) mg dL⁻¹, doğal ortamda ise $3,54 \pm 0,11$ (min. 2,7 – mak. 4,4) mg dL⁻¹ olarak bulunmuş, Farklı ortamlar açısından karşılaştırma yapıldığında doğal ve kafes ortamında yetişen balıkların ve kafes ile havuz ortamında yetişen balıkların toplam protein değerleri istatistiksel olarak farklı bulunmuş ($P < 0,05$). Doğal ve havuz ortamında yetişen balıkların toplam protein değeri arasında ise istatistiksel herhangi bir fark bulunmamıştır ($P > 0,05$). Bizim yaptığımız çalışmada sadece aynı ortam olan Ağ kafeslerden alınarak ölçüme tabi tutulan numunelerde total protein değerinin total boy ve ağırlık arasında pozitif bir ilişki bulunmuş, aylık ortalama verilere göre ise istatistiki analiz sonuçlarına göre tüm ölçümlerin aylık değişimleri önemli bulundu ($P < 0,05$).

Albumin değeri kafeste ortalama $2,26 - 0,08$ (1,6-2,8) mgdL⁻¹, havuzda $1,42 - 0,18$ (man. 1,0 – mak. 4,7) mg dL⁻¹, doğal ortamda ise $1,44 \pm 0,06$ (min.1,1 – mak. 1,9) mg dL⁻¹ olarak bulunmuş, Farklı ortamlar açısından karşılaştırma yapıldığında doğal ve kafes ortamında yetişen balıkların ve kafes ile havuz ortamında yetişen balıkların albumin değerleri istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($P < 0,05$). Doğal ve havuz ortamında yetişen balıkların albumin değeri arasında ise istatistiksel herhangi bir fark bulunmamıştır ($P > 0,05$). Bizim yaptığımız çalışmada sadece aynı ortam olan Ağ kafeslerden alınarak ölçüme tabi tutulan numunelerde albumin değerinin total boy ve ağırlık arasında pozitif bir ilişki bulunmuş, aylık ortalama verilere göre ise istatistiki analiz sonuçlarına göre tüm ölçümlerin aylık değişimleri önemli bulundu ($P < 0,05$).

Globulin değeri kafeste ortalama $3,55 \pm 0,16$ (min. 2,6 – mak. 4,8) mgdL⁻¹, havuzda $2,05 \pm 0,14$ (min. 1,5 – mak. 3,8) mgdL⁻¹, doğal ortamda ise $2,05 \pm 0,08$ (min. 1,4 – mak. 2,7)

mgdL⁻¹ olarak bulunmuş, Farklı ortamlar açısından karşılaştırma yapıldığında doğal ve kafes ortamında yetişen balıkların ve kafes ile havuz ortamında yetişen balıkların albumin değerleri istatistiksel olarak farklı bulundu ($P<0,05$). Doğal ve havuz ortamında yetişen balıkların albumin değeri arasında ise istatistiksel herhangi bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir ($P>0,05$). Bizim yaptığımız çalışmada sadece aynı ortam olan Ağ kafeslerden alınarak ölçüme tabi tutulan numunelerde globulin değerinin total boy ve ağırlık arasında pozitif bir ilişki bulunmuş, aylık ortalama verilere göre ise istatistiki analiz sonuçlarına göre tüm ölçümlerin aylık değişimleri önemli bulundu ($P< 0,05$). Ayrıca ölçülen fibrinojen değerinin de total boy ve ağırlık arasında pozitif bir ilişkisi bulunmuş, aylık ortalama verilere göre ise istatistiki analiz sonuçlarına göre tüm ölçümlerin aylık değişimleri önemli bulunmuştur ($P< 0,05$).

Sonuç olarak; serum protein miktarı balıkların beslenme niceliği ve niteliği ile ilgili bir parametre olup, balığın herhangi bir nedenle yetersiz beslenmesi ile ilgili bir durumun göstergesidir. Toplam protein karaciğerin bir zarar göstergesi olarak kullanılır. Ayrıca balığın boy ve ağırlığı ile protein değerleri arasında determinasyon katsayısı (R^2) ‘ na bakılıp her ne kadar düşük görülse de bir artış görülmüştür. Stres ve strese karşı balıklarda oluşan fizyolojik değişimler sonucunda da kan protein değerlerinde farklılıklar görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Aldrin, J.F., Messenger, J.L., Laurencin, F.B.,** 1982., La Biochimieclinique en aquaculture. Interet et perspective. CNEXO ActesColloq., 14, 291-326.
- Altun, S., Diler, Ö.,** 1999., Yersinia ruckeri ile infekte edilmiş gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) hematolojik incelemeler. *Turk Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23, 301-309.
- Atamanalp, M., Yanik, T., Haliloglu, H. I., ve Aras, M. S.** 2002., Alterations in the hematological parameters of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, exposed to cypermethrin, *The Israeli Journal Of Aquaculture-Bamidgeh*, 54(3), 99-103.
- Atamanalp, M., Yanik, T.,** 2003., Alterations in hematological parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to mancozeb. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27(5), 1213-1217.
- Başusta, A. G., Şen, D.** 2003., Keban Baraj Gölü nde Yaşayan *Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843 in Kan Parametrelerinin İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 11-21.
- Cengizler, İ., Şahan, A.A.,** 2000., Seyhan Baraj Gölü ve Seyhan Nehrin de Yaşayan Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio*, Linnaeus, 1758)'larda Bazı Kan Parametrelerinin Belirlenmesi. *Türk J Vet Anim Sci*, 24, 205-214.
- Çelik, E. Ş.,** 2006., Balıkların Kan Parametreleri Üzerine Ağır Metallerin Etkisi. *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, 23(1). 49-55.
- Çelik, E. Ş., Akbulut, M., Odabaşı, S.S., Odabaşı, D.A.,** 2006., Farklı Tür Balıklarda Hematolojik İndekslerin Referans Değerleri. *Anadolu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 277-296.
- Çelik, E. Ş., Bilgin, S.,** 2007., Bazı balık türleri için kan protein ve lipidlerinin standardizasyonu. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(1-2), 215-229.
- Dörücü, M., İspir, Ü., Türk, C.,** 2005., Levamisolün Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W)'nın Bazı Kan Parametrelerine Etkisinin Araştırılması. *Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(2), 405-411.
- Girgin, A.B.,** 2000., Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Acanthobrama marmid* (HECKEL, 1843), *Chalcalburnus mossulensis* (HECKEL, 1843) ve *Chondrostoma regium* (HECKEL, 1843) Balıklarında Büyüme ve Kan

Hücrelerindeki Değişimlerin İncelenmesi.Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,1s,Elazığ.

Keleştemur, G. T. , Özdemir, Y. , 2010., Gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1792) yavrularının kortizol, glikoz ve bazı kan elektrolit değerleri üzerine anestezinin etkileri. *Süleyman Demirel niversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14(3), 213-217.

Keleştemur, G. T., Özdemir, Y., 2010., Nakil İşleminin Gökkuşluğu Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss*, W. 1792)'nın Bazı Kan Parametre Değerleri Üzerine Etkileri. *SDÜ Journal of Sience(E-Journal)*, 5(2),187-193.

Keleştemur,G.T., Seven,İ.,Seven,P.T.,2012., Hipoksik Stres Uygulanan Gökkuşluğu Alabalığı Yavrularının (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792) Rasyonlarına Antioksidan Etkili Propolis Katkısının Bazı Kan Parametre Değerlerine Etkisi,*Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(1),83-86.

Kocabatmaz, M. ve Ekingen, G. (1977). Preliminary Investigations on SomeHematologicalNorms in fiveFreshwaterFishSpecies. Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 4 (1- 2), 28-40.

Mengi, A., Biyokimya, s. 323, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi, Yayın No: 3654, İstanbul, 1991.

Ural, M. Ş., Parlak, A. E., ve Alayunt, N. Ö., 2013., Farklı ortamlarda yetişen gökkuşluğu alabalığı'nın (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) bazı kan parametrelerinin karşılaştırılması.*Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*,25(1), 19-26

Yılmaz, E., 2015., Balık Hematolojisi ve Yeme Eklenen Bazı Tıbbi Bitkilerin Balıkların Kan Parametrelerine Etkisi Üzerine Bir Derleme.,*Cumhuriyet Üniversitesi,Fen Fakültesi,Fen Bilimleri Dergisi*, 36(2).

Yonar, M. E., Silici, S., 2010., Propolisin Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, W)'nın Bazı Kan Parametrelerine Etkisinin Araştırılması. *Ecological Life Science*,, 5(3), 231-240.

Yonar, S. M., Yonar, M. E., Yöntürk, Y., ve Pala, A., 2013., Curcuminin Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792)'nda Bazı Hematolojik Parametrelere Etkisi.*Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*,6(1), 59-61.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Bingöl’de doğdum. İlk Orta ve Lise eğitimimi Elazığ’da tamamladım. 2002 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’ne girmeye hak kazandım. 2006 yılında Lisans eğitimimi tamamlayarak mezun oldum, Şubat 2013’de Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü’ne girmeye hak kazandım.

Murad DAĞ