

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MUNZUR
ÜNİVERSİTESİ
2008

TUNCELİ İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN ALABALIK ÜRETİM
TESİSLERİNDEKİ, GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARININ (*Oncorhynchus mykiss*)
KAN PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Kıvanç DALAR

Anabilim Dalı: Su Ürünleri

DANIŞMAN
Doç. Dr. Önder AKSU

2. DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Başar ALTINTERİM

TUNCELİ – 2019

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TUNCELİ İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN ALABALIK ÜRETİM
TESİSLERİNDEKİ, GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARININ (*Oncorhynchus mykiss*)
KAN PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kıvanç DALAR

(11130018)

Anabilim Dalı: Su Ürünleri

DANIŞMAN

Doç. Dr. Önder AKSU

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Başar ALTINTERİM

TUNCELİ – 2019

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TUNCELİ İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN ALABALIK ÜRETİM
TESİSLERİNDEKİ, GÖKKUŞAĞI ALABALIKLARININ (*Oncorhynchus mykiss*)
KAN PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

Kıvanç DALAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 25/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

İmza:.....

İmza:.....

İmza:.....

Doç.Dr. Önder AKSU
(Munzur Üniversitesi)

Doç.Dr. Durali DANABAŞ
(Munzur Üniversitesi)

Prof. Dr. Mehmet KOCABAŞ
(Karadeniz Teknik Üniversitesi)

DANIŞMAN

ÜYE

ÜYE

Bu tez, Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Prof. Dr. Numan YILDIRIM
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu çalışma, Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: YLMUB018-01

NOT: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı "Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu"ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Bu çalışmada, Tunceli İli'nde göl kafes ünitelerinde ve karasal havuzlarda faaliyet gösteren işletmelerdeki, gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) kan parametrelerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla 17 kafes ve 8 havuz işletmesi ziyaret edilerek, balıkların boyları ölçülmüş, ağırlıkları tartılmış ve kan örnekleri alınmıştır. Alınan kan örnekleri EDTA'lı tüpler içerisinde soğuk zincir ile Malatya Turgut Özal Üniversitesi'ne götürülerek, tam kan sayım cihazı ile analizleri yapılmıştır.

Kafes işletmelerindeki balıkların ortalama boyları $271,53 \pm 33,51$ mm ve ağırlıkları $287,82 \pm 89,18$ g, havuz işletmelerindeki balıkların ise boyları $252,16 \pm 26,79$ mm ve ağırlıkları $170,58 \pm 64,34$ g olarak tespit edilmiştir.

Balıkların boy-ağırlık ilişkileri incelendiği zaman "b" değerlerine göre kafes işletmeleri, havuz işletmeleri ve ildeki tüm işletmelerin ürettikleri balıkların negatif allometrik büyüme gösterdikleri belirlenmiştir (1,883; 2,2045; 2,1384).

R^2 değerlerine bakılarak balıkların boy ile ağırlıkları arasındaki ilişkinin kafes işletmelerinde zayıf (0,4937), havuz işletmelerinde güçlü (0,843) ve tüm il genelinde zayıf (0,5351) olduğu görülmüştür.

Kafes ünitelerindeki balıkların kan değerlerinin, havuz ünitelerindekilerden rakamsal olarak daha büyük değerlere sahip olduğu görülmüştür. MCV ve MCHC değerleri dışındaki bütün kan parametreleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar tespit edilmiştir ($p < 0.05$).

Anahtar Kelimeler : *Oncorhynchus mykiss*, kan parametreleri, kafes, havuz, işletme.

ABSTRACT

Determination of blood parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in trout production facilities operating in Tunceli Province.

In this study, it was aimed to investigate the blood parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in farms operating in lake cage units and terrestrial ponds in Tunceli.

For this purpose, 17 cages and 8 ponds were visited and the lengths of the fishes were measured, their weights were weighed and blood samples were taken. Blood samples were taken to Malatya Turgut Özal University with cold chain in EDTA tubes and analyzed with whole blood counting device.

The average length of fish in cage farms 271.53 ± 33.51 mm and weight 287.82 ± 89.18 g, the length of fish in the pond fish 252.16 ± 26.79 mm and 170.58 ± 64.34 g were determined.

When the length-weight relationships of the fish were examined, it was determined that the fish produced by cage enterprises, pond enterprises and all the enterprises in the province showed negative allometric growth according to "b" values (1,883; 2,2045; 2,1384).

According to the R^2 values, the relationship between the length and weight of the fish was weak in cage enterprises (0.4937), strong in pond enterprises (0.843) and weak throughout the province (0.5351) was observed.

Blood values of fish in cage units were found to have numerically greater values than those in pond units. Statistical differences were found between all blood parameters except MCV and MCHC values ($p < 0.05$).

Key Words: *Oncorhynchus mykiss*, blood parameters, cage, ponds, establishment.

TEŞEKKÜRLER

Bu alıŐma sresince gerekli verilerin sağlanmasında kolaylık gösteren Munzur Üniversitesi Su rnleri Fakültesi'nin değerli ğretim yelerine özellikle kıymetli grŐlerinden yararlandığım ve yakın ilgisini esirgemeyen, tezin biimlenmesinde değerli katkılarını aldığım sayın Do. Dr. nder AKSU'ya, Dr. Öğr. Üyesi Başar ALTINTERİM'e, ArŐ. Gör. Dr. Filiz KUTLUYER'e ve sayın Do. Dr. Durali DANABAŞ'a teŐekkürü bir bor bilirim.

Kıvan DALAR

Tunceli - 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜRLER	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ	V
TABLOLAR LİSTESİ	VII
1. GİRİŞ	1
1.1. Gökkuşığı Alabalığının Dünya'da Yayılım Alanları.....	1
1.2. Gökkuşığı Alabalığının Çevresel İhtiyaçları.....	2
1.3. Beslenme.....	3
1.4. Balıklarda Kan Değerleri.....	3
2. DAHA ÖNCE YAPILAN ÇALIŞMALAR	8
3. MATERYAL ve METOT	12
1.1. Materyal.....	12
3.1.1. Çalışma Bölgesi.....	12
3.1.2. Kan Alma İşlemi İçin Tesislerin Ziyaret Edilmesi.....	13
3.2. Metot.....	19
3.2.1. Balıklardan Kan Örneklerinin Alınması.....	19
3.2.2. Balıkların Kan Parametrelerinin Tespit Edilmesi.....	20
3.2.3. İstatistiksel Analizler.....	21
4. BULGULAR	22
4.1. Boy ve Ağırlık İlişkileri.....	22
4.2. Kan Analiz Sonuçları.....	28
5. TARTIŞMA	31
6. SONUÇLAR	36
7. ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	

SEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1.	Gökkuşacağı alabalığının Dünya'ya yayılımı.....	2
Şekil 1.2.	Balıkların farklı dönemlerdeki sıcaklık ihtiyaçları.....	2
Şekil 3.1.	Uzun Çayır Baraj Gölü'nde Munzur Üniversitesi üretim tesisleri.....	13
Şekil 3.2.	Pertek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Ömer Mustafa Yöntürk üretim tesisleri.....	14
Şekil 3.3.	Pertek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Gülcan Çetintaş üretim tesisleri.....	14
Şekil 3.4.	Pertek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Kumru Alabalık üretim tesisleri.....	15
Şekil 3.5.	Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Ada Alabalık üretim tesisleri	15
Şekil 3.6.	Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Aysel Ünlü1 alabalık üretim tesisleri.....	16
Şekil 3.7.	Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Aysel Ünlü 2 alabalık üretim tesisleri.....	16
Şekil 3.8.	Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Aysel Ünlü 3 alabalık üretim tesisleri.....	17
Şekil 3.9.	Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Hasan Ali Baysal alabalık üretim tesisleri.	17
Şekil 3.10.	Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Fatih Baysal alabalık üretim tesisleri.	18
Şekil 3.11.	Ovacık İlçesi'nde Kurtuluş Demirdöğen alabalık üretim tesisleri.....	18
Şekil 3.12.	Ovacık İlçesi'nde Kılınçoğlu alabalık üretim tesisleri.....	19
Şekil 3.13.	Procan tam kan sayım cihazı ile kan örneklerinin analizi.....	20
Şekil 4.1.	Ada Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	22
Şekil 4.2.	Aysel Ünlü Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	23
Şekil 4.3.	Hasan Ali Baysal tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	23
Şekil 4.4.	Fatih Baysal tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	23
Şekil 4.5.	Osman Baysal tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	24
Şekil 4.6.	Kumru Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	24
Şekil 4.7.	Ömer Mustafa Yöntürk Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	24
Şekil 4.8.	Hasan Kurt alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	25
Şekil 4.9.	Gülcan Çetintaş tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	25

Şekil 4.10.	Kılınçoğlu Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	25
Şekil 4.11.	Kurtuluş Demirdöğen Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	26
Şekil 4.12.	Tüm kafes işletmelerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	26
Şekil 4.13.	Tüm karasal işletmelerdeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	27
Şekil 4.14.	Tunceli İli'nde kafes ve karasal işletmecilik yapan tüm tesislerdeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.....	27



TABLULAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1.	Çalışma bölgesindeki alabalık üretim tesislerinin dağılımı.....	12
Tablo 4.1.	İşletmelerdeki balıkların boyları ile ağırlıkları arasındaki ilişkilerin dereceleri.....	22
Tablo 4.2.	Tunceli İli'ndeki işletmelerde üretilen balıkların ortalama boy ve ağırlık değerleri.....	28
Tablo 4.3.	Karasal ve havuz tesislerinde üretilen balıkların kan parametreleri.....	29
Tablo 4.3.	Karasal ve havuz tesislerinde üretilen balıkların kan parametrelerinin ortalamaları.....	30



1. GİRİŞ

Gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*), Salmonidae familyasına ait olup, iç su balıkları içerisinde ticari değeri yüksek olan, en lezzetli, sevilen, dünyada ve ülkemizde yetiştiriciliği en yaygın olarak yapılan alabalık türüdür. Bu familyaya ait balıklar genellikle ince uzun, iğ şeklinde olup, sırt yüzgeci ile kuyruk yüzgeci arasında bir yağ yüzgeci taşırlar. Karnivor balıklar olup, ağızlarında türlere göre değışen miktarlarda dişler taşırlar. Yine türlere göre değışen, çeşitli renkleri vardır (Sarıeyyüpoğlu ve ark., 2017). Normal ergin bir alabalık 2-3 kg iken, 11 yaşında 25.4 kg ağırlığa ve 120 cm boy uzunluğuna ulaşabilir (Froese ve Pauly, 2009).

Gökkuşaağı alabalıkları denizlerin ve nehirlerin üst ve soğuk bölümlerinde yaşarlar. Diğer alabalıklarda olduğu gibi yaşama ortamları ve beslenme şekilleri, vücut formunu ve renklerini biçimlendirir. Gökkuşaağı alabalıkları birçok nehir sisteminde yaşayan yerel soylara sahiptir ve bunlardan sayısız ticari türler geliştirilmiştir. Yetiştiricilikte bu balığın tercih edilmesinin nedeni; hızlı büyüme, ani değışen çevresel ortamlara hızlı uyum, yüksek üreme kapasitesi ve hastalıklara direncinin yüksek olmasından ötürüdür (FAO, 2011).

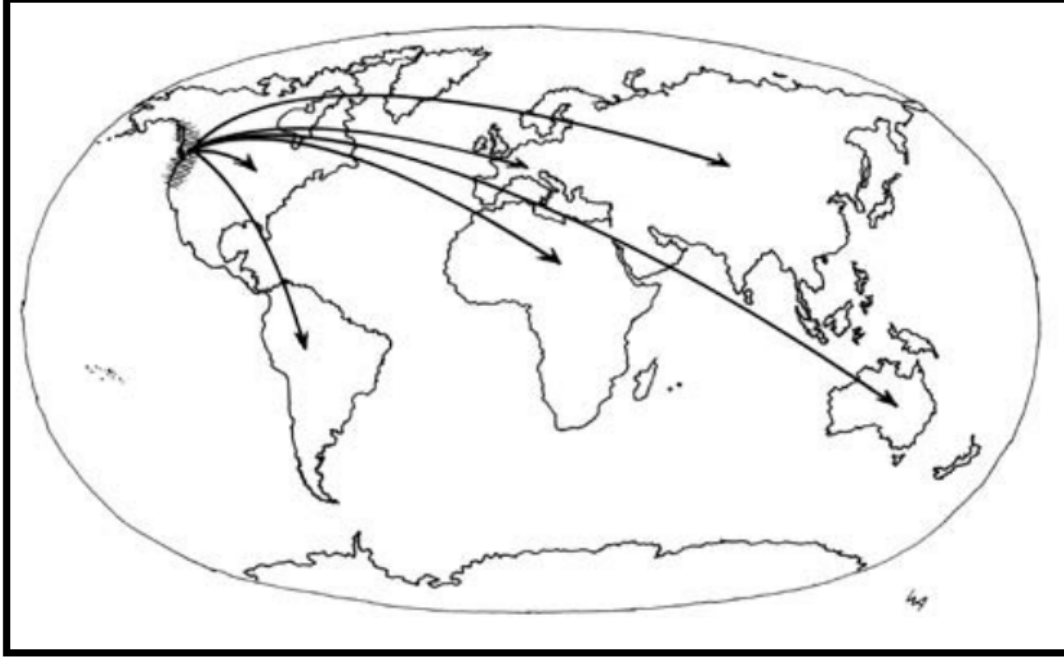
Vahşi doğada sonbaharda ve ilkbaharda ayrı ayrı üreme dönemleri olan iki soy birleştirilmiştir. Bu iki popülasyonun özellikleri aynı sadece üreme dönemleri farklıdır. Bu iki soyun birleştirilmesi ile verim daha da artmıştır (FAO, 2011).

Alabalık yetiştiriciliği, dağlık su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımı için ideal bir seçenektir, çünkü burada hem yüzey hem de yeraltı suları bu amaç için uygundur. Gelirin ve istihdam olanaklarının az olduğu bölgelerde, alabalık yetiştiriciliği yapılması istihdamın ve istikrarlı gelirlerin sürekli sağlanmasına yardımcı olabilir. Bu sayede restoranlar yoluyla satış yapıp gelir elde dileyebileceği gibi, aynı zamanda olta balıkçılığı turizmine de katkı sağlayabilir (USDA, 2000).

1.1. Gökkuşaağı Alabalığının Dünya'da Yayılım Alanları

Gökkuşaağı alabalığı, Amerika, Asya ve Kuzey Pasifik kıyılarının soğuk su nehirlerine ve göllerine özgüdür. Pratik olarak yaklaşık 82 ülkeye aşlanmıştır (Şekil 1.1). Her yerde çeşitli koşullarda kültürü için elverişlidir. Çünkü gökkuşaağı alabalığı diğer

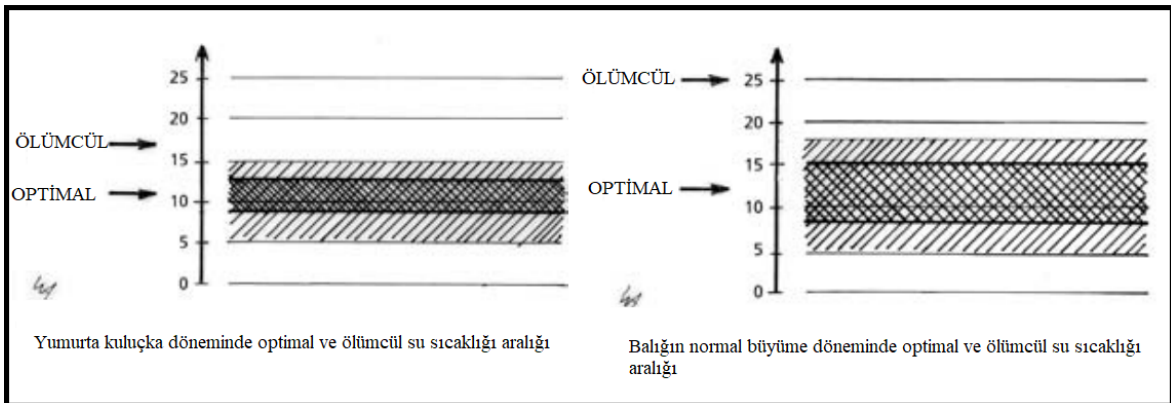
alabalık türlerine göre çok çeşitli çevre ortamlarına uyum gösterir ve daha fazla verim elde edilir (FAO, 2011).



Şekil 1.1. Gökkuşaağı alabalığının Dünya'ya yayılımı (FAO, 2011).

1.2. Gökkuşaağı Alabalığının Çevresel İhtiyaçları

Gökkuşaağı alabalığının yaşayabilmesi için en uygun değerler; su sıcaklığı 12-16 °C, pH 6,5-8,0, oksijen 9,2-11,5 mg O₂/L olarak kabul edilmektedir (Çelikkale, 2002; Emre ve Kürüm, 2007). Bununla beraber balıkların üreme ve normal büyüme dönemlerinde sıcaklık ihtiyaçları farklılık göstermektedir. Balıkların farklı dönemlerdeki sıcaklık ihtiyaçları grafiği Şekil 1.2'de gösterilmiştir (FAO, 2011).



Şekil 1.2. Balıkların farklı dönemlerdeki sıcaklık ihtiyaçları (FAO, 2011).

1.3. Beslenme

Gökkuşuğu alabalığının doğal beslenme şekli, yaşına ve büyüklüğüne bağlıdır. Balıklar, besin maddelerinin büyüklüğüne ve yaşam alanlarına yayılma durumuna göre beslenirler. Gökkuşuğu alabalığı saldırgan ve beslenmede açgözlüdür. Gökkuşuğu alabalığı, karasal böcekleri de suya düştüğünde tüketir. Bu böcekler yetişkin böcekler (Coleoptera), sinekler (Diptera), karıncalar (Formicidae) ve Lepidoptera larvaları (güveler ve kelebekler) (Montgomery ve Bernstein, 2008; FAO, 2011).

1.4. Balıklarda Kan Değerleri

Çoğu balık sağlığı araştırması ve ilacı, geleneksel olarak balık yetiştiriciliği ve sofralık balık türlerine odaklanmıştır. Toplum, doğal kaynaklarını koruma ihtiyacını yöneldiğinden, halka açık akvaryum tesisleri, ticari süs balık üreticileri, koleksiyonerler ve popüler teşhir balıkları için balık sağlığı uygulamalarını geliştirerek su ürünleri endüstrisinin liderliğini takip etmektedir. Ev hayvanları tıbbının bir disiplin olarak büyümesi son birkaç on yılda da balık tıbbı üzerinde etkili olmuştur. Balıklar dâhil olmak üzere evcil hayvanların çoğu zaman ailenin üyeleri olduğuna inanılır ve bunun sonucunda evcil hayvan olarak balıklarının sağlığı konusunda daha fazla uzmanlara danışılmaktadır (Bolasina, 2006).

Hematolojik analizler kullanarak balıklarda hastalığın teşhisi özellikle önemlidir, çünkü ölümcül olmayan yollarla güvenilir bir değerlendirme sağlayabilir (Satheeshkumar ve ark., 2011). Hematolojik veriler, balık sağlığının değerlendirilmesinde, numune alma zorluğu, hemogramların değerlendirilmesinde karşılaşılan zorluklar ve kan değerlerinin durumunu anlamaya yardımcı olacak anlamlı referans aralıklarının bulunmamasından dolayı her zaman kullanılmamıştır. Hematolojik değerlendirme, hücrelerin görünümünü ve elde edilen kantitatif değerleri etkileyebilecek içsel ve dışsal faktörleri açıkladığı sürece, balıkların sağlık durumunu izlemede yararlı olabilir. Verilerin karşılaştırılmasında, yayınlanmış birçok referans aralığının, örneğin, cinsiyet, su kalitesi ve mevsim gibi faktörlere atfedilen farklılıkları hesaba katmadığından, dikkatli olunmalıdır. Balıklardan kan örnekleri elde etmede yer alan yakalama ve taşıma bile hemogram üzerinde derin etkilere neden olabilir (Bolasina, 2006). Bir balık yetiştiriciliğinin hematolojik profili, rutin teşhis yöntemleri ile birlikte kullanılan hematolojinin kullanılabilmesi için, fizyolojik durumunu ve sağlığını gösterebilir. Üretim performansını etkileyen stres veya hastalıklara

neden olan koşulları belirlemek ve değerlendirmek gerekebilir (Tavares-Dias ve Moraes, 2007).

Tam kan sayımı profili, hem insan hem de veteriner hekimlikte iyi kurulmuş laboratuvar protokolleri ve referans aralıkları ile önemli bir tanı aracıdır. Hematolojik parametrelerin bilgi ve araştırması, beslenme, su kalitesi ve hastalık ile ilgili değişikliklere cevap olarak balıkların sağlık durumu göstergelerinin gelişimini kolaylaştırabilir. Hastalık salgınları uzun zamandır su ürünleri üretimi ve ekonomik uygulanabilirliği için önemli bir kısıtlama olarak kabul edilmektedir. Çok çeşitli patojenler (virüsler, bakteriler, parazitler vb.), çevresel faktörler (su kalitesi vb.) ve hatta hayvancılık faktörleri bile yetiştiricilik tesislerinde ağır kayıplara neden olmuştur (Blaxhall, 1972; Humphrey ve Langdon, 1985; Noga, 2000). Davranış, habitat ve iklim gibi diğer faktörler de hematolojik değerleri etkileyebilir (Tavares-Dias and Moraes, 2004).

Balıklar üzerindeki, kan biyokimyası ve hematolojik çalışmalar, balık yetiştiriciliğine artan vurgu ve tropik doğal su kaynaklarının kirliliği konusunda daha fazla farkındalık nedeniyle daha büyük önem kazanmıştır. Bu tür çalışmalar genellikle balıklardaki fizyolojik ve patolojik değişiklikleri izlemek için etkili ve hassas bir indeks olarak kullanılmıştır (Chekrabarty ve Banergee, 1988; Kulkarni, 2015). Farklı hematolojik parametrelerin değerlerinin balıkların fizyolojik durumlarını, sağlıklarını ve hayatta kalmalarını önemli ölçüde etkilediği bulunmuştur. Bu nedenle, balığın toplandığı yerdeki balığın hematolojisini su kalitesi ile değerlendirmek gerekir (Kulkarni, 2015).

Yaygın olarak sayımı yapılan kan parametreleri aşağıda verilmiştir;

Lökosit (WBC: White Blood Cell, Beyaz Küre, Akyuvar) Sayısı: testin anlamı kandaki iltihap hücrelerinin sayımıdır. Enfeksiyon ve hastalıklara karşı vücudun birincil savunma hücreleridir. Vücudumuzun herhangi bir yerinde farkında olduğumuz ya da olmadığımız bir enfeksiyon (bakteri ya da virüs kaynaklı), alerjik ya da sistemik bir reaksiyon olup olmadığını, kısaca vücudumuzun romatizma, kanser, ateşli hastalıklar, otoimmün hastalıklar gibi bir hastalıkla savaşmakta olup olmadığını genel göstergesidir. Genel olarak bakteriyel enfeksiyonlarda arttıkları viral enfeksiyonlarda azaldıkları söylenebilir (URL-1, 2019).

Lenfosit (LYM) Sayımı: Kandaki lökositlerin bir tipi olan lenfositlerin genel lökosit sayımına göre miktarı o hastalığın hangi hücrelerle giderilmeye çalışıldığının göstergesidir. Lenfositler sitotoksik, yani hücre öldürücü kimyasallar salgılayan hücre tipidir. Özellikle

viral enfeksiyonlarda, lökemi ve lenfomalarda yüksek çıkar. Düşük olması ameliyat sonrası enfeksiyonları düşündürür. Melanom ve kolorektal kanserde kanser hücrelerini öldürmek için o bölgede birikirler (URL-1, 2019).

Granulositler (GRAN): Kandaki lokositlerin tiplerinden biridir. Bu hücrelerin çeşitli enfeksiyonlarla ve alerjiyle savaşan tipleri vardır. Üçe ayrılırlar. Nötrofiller organizmayı mikroorganizmaların istilasından bir nevi onları yutarak (fagositoz) korur. Eozinofiller alerjik reaksiyonlarda ve bazı parazit enfeksiyonlarında artarlar; alerjik reaksiyonların da oluşmasına nedendirler. Bazofiller ise yine bazı bakteri ve parazitleri fagosite ederek (yutarak) kendi içlerinde yok ederler; aynı zamanda histamin denilen maddenin salınmasında da rol oynarlar (URL-1, 2019).

Eritrosit (RBC: Red Blood Cell, Kırmızı Küre, Alyuvar) Sayısı: Kandaki dokulara içerdiği demir yardımıyla akciğerden aldığı oksijeni taşıyan ve dokularda biriken karbondioksiti akciğere taşıyarak atılmasını sağlayan hücrelerin sayımıdır ve genelde anemilerin değerlendirilmesinde kullanılır. Polisitemi, şiddetli egzersiz, yüksek irtifada bulunma durumlarında sayısı artar. Anemiler, aplastik anemiye yol açan ilaç kullanımları, immün mekanizma veya radyasyonla oluşan anemilerde ise sayısı azalır (URL-1, 2019).

Hemoglobin (HGB): Testin anlamı: Kanda demir ve oksijeni bağlamakla görevli bir proteinin miktarıdır. Eritrositlerin dokulara oksijen taşımakla görevli kimyasal parçasıdır. Vücudun enerji yetersizliğinin en önemli ve ilk göstergesidir. Polisitemi, şiddetli egzersiz, hemokonsantrasyon (dehidrasyon, yanıklar, intestinal obstrüksiyon) hallerinde sayısı artar. Anemiler, aplastik anemiye yol açan ilaç kullanımları, immün mekanizma veya radyasyonla oluşan anemilerde sayısı azalır (URL-1, 2019).

Hematokrit (HTC): Kan içindeki eritrosit hücrelerin toplam hacim fraksiyonudur yani kanın hücresel kısmının sıvı kısmına oranla yüzdesel ifadesidir. Genelde anemilerin değerlendirilmesinde kullanılır. Anemilerde (kansızlıkta) bu hücrelerin sayısı vücut tarafından çoğaltılmaya çalışılır ve bu nedenle bu fraksiyon normalden fazla görülür. Yani bu test kansızlığı belirlemeye yarar (URL-1, 2019).

Ortalama Hücre Hacmi (MCV: Mean Corpuscular Volume): Oksijen taşıyan hücrelerin (eritrositlerin) ortalama büyüklüğüdür. MCV düşükse eritrositler daha ufak, yüksekse daha genişlemiştir. Demir eksikliği anemisinde eritrositler küçülür;

dolayısıyla MCV değeri düşük çıkar. B12 vitamini eksikliği anemisinde ise eritrositler büyümüştür; MCV yüksektir (URL-1, 2019).

Ortalama Hücre Hemoglobini (MCH: Mean Corpuscular Hemoglobin): Her bir eritrositteki ortalama hemoglobin ağırlığıdır. HGB tam kan içindeki hemoglobin miktarını verirken MCH sadece eritrosit içindeki hemoglobinin miktarını verir. Düşük olması anemiyi (kansızlığı) gösterir (URL-1, 2019).

Ortalama Hücre Hemoglobin Konsantrasyonu (MCHC: Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration): MCH parametresinin eritrosit, yani alyuvar hacminden bağımsız olarak toplam eritrosit miktarına oranıdır. Eritrosit sayısından bağımsız olarak eritrositlerin hacmine göre hemoglobin miktarının ifadesidir. Kansızlık varsa, nedeninin hemoglobin mi, yoksa eritrosit sayısına mı bağlı olduğu hakkında fikir verir (URL-1, 2019).

Eritrosit Dağılım Genişliği (RDW: Red Blood Cell Distribution Width): Kırmızı kan hücrelerinin diğer kan hücreleri arasındaki dağılımını gösterir. Kan hücrelerinin her birinin farklı boyutları vardır. Eritrositler 6-8 mikron çapındadır. Test edilen tüm eritrositlerin çaplarının değişkenliğini gösterir. Eğer anemi, yani kansızlık varsa ve bunun sebebi folik asit yetersizliği, B12 yetersizliği, demir yetersizliği veya başka benzeri nedenler ise bu hücrelerin çapı büyür ve bu değer yüksek çıkar (URL-1, 2019).

Trombosit (PLT: Platelet) Sayısı: Bu hücreler kanın pıhtılaşma proteinlerini oluşturmaktadır ve kanamaya tıkaç oluşturarak pıhtılaşmaya ve kanamanın durmasına yardımcı olan hücrelerdir. Değişik pıhtılaşma ve kanama bozukluklarında kullanılır. Miktarı düşükse bu trombositopeni (bu hücrelerin hızla parçalanmakta ya da az yapılmakta olduğu) anlamına gelir. Her ikisi de kanamanın durmaması sorununu getirir. Miktarı yüksekse trombositoz anlamına gelir. Fazla üretimi (iyi yada kötü huylu kanser, kan hastalıkları gibi durumlarda) gereksiz damar içi pıhtılaşmalara neden olur. Damar tıkanıklıkları ile sonuçlanabilir. Bazı araştırmacılar MPV (mean platelet volume), yani ortalama trombosit hacmi parametresini trombositoz ve trombositopeni tanısında oldukça yardımcı olarak belirtmektedirler (URL-1, 2019).

Ortalama trombosit hacmi (MPV: Mean Platelet Volume): Pıhtılaşma hücrelerinin tüm hücrelere oranıdır. Genç trombositler boyut olarak diğerlerinden büyük olduğundan, yüksekliği trombosit yapımının hızlandığını ve ortamda pıhtılaşma hücrelerinin yapım

veya yıkımında sorun olduğunu belirten kan hastalıklarının göstergesidir. Düşüklüğü ise kemik iliğinde trombosit yapımı ile ilgili bir problem işaret eder. Trombosit sayısı diğer hücrelere göre azdır (URL-1, 2019).

Ortalama trombosit Genişliği (PDW: Platelet Distribution Width): Kandaki diğer hücrelerin yoğunluk ve boyutlarına göre plateletlerin dağılımını gösterir. Bu parametre de pıhtılaşma bozuklukları ile hücre sayısı arasındaki bağlantının araştırılmasında diğer kan parametreleriyle birlikte değerlendirilir (URL-1, 2019).

PCT (Platelet Crit):Kanın platelet hücrelerinin diğer hücrelere yüzde olarak oranıdır. Tek başına değerlendirilemez. Tam kan içindeki diğer parametrelerle birlikte değerlendirildiğinde platelet fonksiyonları hakkında bilgi verir (URL-1, 2019).

Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre, 2018 yılında Tunceli İli'nde alabalık yetiştiricilik faaliyeti gösteren 17 göl kafes işletmesi ve 8 tanede karasal havuz tesisi bulunmaktadır. Bu tezin amacı bu tesislerdeki alabalıkların kan parametrelerinin tespit edilerek mevcut durumun tespit edilmesi ve tesisler arasındaki farklılıkların ortaya çıkarılmasıdır.

2. DAHA ÖNCE YAPILAN ÇALIŞMALAR

İnsanlarda olduğu gibi balıklarda kan parametreleri canlının sağlığı açısından önemli ipuçları vermektedir. Bu durumda yıllarca pek çok araştırmacı balıkların kan parametrelerini ve kan parametreleri üzerinde etkili olabilecek faktörleri çalışmışlardır. Bu çalışmalardan seçilen bir kısmı aşağıda verilmiştir.

Rozyński ve ark. (2015), Triploid Sibirya mersin balığı (*Acipenser baerii* Brandt)'nın hematolojik parametrelerini ve kan gazı profillerini,

Fazio ve ark. (2013), Tiran Denizi'nde yaşayan dört vahşi balı türünün biyokimyasal ve hematolojik parametrelerinin karşılaştırmasını,

Fazio (2017a), Gökkuşığı alabalığı kan örneklerinin hematolojik parametrelerinin kararlılığını,

Fazio ve ark. (2017b), Gökkuşığı alabalığında, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) vücut büyüklüğünün kan hemogramı üzerindeki etkisini,

Fazio (2019), balık yetiştiriciliğinin önemli bir aracı olarak hematoloji analizini,

Yılmaz (2019), yüksek oranda nişasta diyetinin gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın büyüme performansı, bazı kan parametreleri ve bağırsak bakterileri üzerine etkilerini,

Zorriehzahra (2010), İran'ın Mazandaran eyaletinin batı kısmında yaşayan gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın bazı hematolojik ve biyokimyasal parametrelerini,

Parlak (2019), Temafosa Maruz Kalan Gökkuşığı Alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1972) Hematoloji Parametrelerinin Yanıtları,

Atamanalp ve ark. (2008), DDVP'ye maruz bırakılan gökkuşığı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) hematolojik parametrelerinde olabilecek değişiklikleri,

Atamanalp ve ark. (2011), kobalt klorüre maruz kalan alabalık, *Oncorhynchus mykiss*'in hematolojik parametrelerindeki değişiklikleri,

Docan ve ark. (2011), kapalı devre yetiştiricilik sistemlerindeki gökkuşığı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) stok yoğunluğu seviyesinin hematolojik parametreleri üzerindeki etkisini,

Bianchi ve ark. (2014), çiftliklerde yetiştirilen *Sorubim lima*'nın hematolojik profili: referans aralıkları, hücre morfolojisi ve sitokimyasını,

Rehulka (2000), astaksantin gökkuşığı alabalıklarındaki büyüme hızı, durumu ve bazı kan indeksleri üzerine etkisini,

Esmaceli ve Khara (2014), farklı seviyelerde E vitamini ve folik asit içeren diyetlerle beslenen gökkuşığı alabalıklarının büyüme performansı, hematoloji ve immünolojik parametrelerini,

Bohlouli ve Sadeghi (2016), *Ferulago angulata* (Schlecht) destekli dietler ile beslenen parmak boydaki gökkuşığı alabalıklarının, büyüme performansı, hematolojik ve immünolojik endekslerini,

Bruma ve ark. (2018), fesleğen ve zencefil esansiyel yağları ile beslenen Nil tilapyasında melanomakrofaj merkezleri ve kan biyokimyasal parametrelerini,

Charoo ve ark. (2014), Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın kan profili değişikliklerini,

Satheeshkumar ve ark. (2011), Hindistan'ın Vellar Haliç'inde yaşayan teleost balıklarının beslenme davranışları, hematoloji ve farklı biyokimyasal parametrelerini,

Gulhan ve Selamoglu (2016), aynı konsantrasyondaki propolis ve polen ekstraktlarının gökkuşığı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) bazı biyokimyasal ve hematolojik parametreler üzerine etkilerinin karşılaştırılmasını,

Haghighi ve Rohani (2013), toz zencefilin (*Zingiber officinale*) gökkuşığı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) hematolojik ve immünolojik parametreleri üzerine etkisini,

Clauss ve ark. (2008), balıkların hematolojik bozukluklarını,

Kulkarni (2015), tatlı su balıklarından *Notopterus notopterus*'da Suyun fiziko-kimyasal özellikleri ile hematolojisinin ilişkisini,

Baghizadeh ve Khara (2011), yaş, cinsiyet ve hormonal tedavi ile ilişkili olarak sazan *Cyprinus carpio*'nun hematoloji ve plazma endekslerinde değişkenlikleri,

Chahardeh ve ark. (2017), çinko nano partiküllere maruz kaldıktan sonra C vitamini ile diyet takviyesi sırasında gökkuşuğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) hematolojik gelişimini,

Duman ve Şahan (2017), Kangal'da ki Balıklı Çermik Termal Kaplıcası'nda (Sivas) ve Topardıç Suyu (Sivas)'nda yaşayan *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın bazı hematolojik parametreleri ve spesifik olmayan immün yanıtlarının belirlenmesini,

Joo ve ark. (2018), tuzluluğun artması durumunda, gümüş nanopartiküllerin gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üzerinde, hematolojik ve histopatolojik etkilerini,

Kotsanis ve ark. (2000), arsenik, kadmiyum ve civa gibi metal toksik maddelere maruz kalan erken yaşlardaki gökkuşuğu alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) hematolojik parametrelerinde değişiklikleri,

Khabbazi ve ark. (2014), CuO nanopartiküllerinin gökkuşuğu alabalıklarının bazı hematolojik indeksleri üzerine etkisi ve potansiyel toksisitelerini,

Asadi ve ark. (2012), su teresi (*Nasturtium nasturtium*) ekstraktının alabalıklarda seçilmiş immünolojik parametreler üzerine etkisini,

Adeyemo (2007), kurşuna maruz bırakılan *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)'un hematolojik profilini,

Pourgholam ve ark. (2017), mersin balığı (*Acipenser baerii*) yemine *Lactobacillus plantarum* eklemenin performans ve hematolojik parametreler üzerine etkisini,

Çiftçi ve ark. (2015), Kurşun ve bakırın *Oreochromis niloticus*'un bazı hematolojik parametreleri üzerine etkilerini,

Yonar ve ark. (2014), formaldehit uygulanan gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda bazı hematolojik ve antioksidan parametrelerin araştırılmasını,

Montenegro ve Gonzalez (2012), San Jorge Körfezi'nde *Labrisomus philippii*'nin çevresel stres ile ilişkili olarak somatik indekslerinin, hematoloji ve karaciğerin histopatolojisinin değerlendirilmesini,

Rajikkannu ve ark. (2015), Probiyotiklerin sazan balığı (Labeo rohita)'nın hematolojik parametreleri üzerine etkisini,

Meshkini ve ark. (2012), kitosanın gökkuşığı alabalıklarında hematolojik parametreler üzerine etkisi ve stres direncini çalışmışlardır.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çalışmanın materyalini Tunceli İli'nde faaliyet gösteren işletmelerde üretilen Gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) oluşturmaktadır.

3.1.1. Çalışma Bölgesi

Çalışma Tunceli İli ve ilçelerinde, kafeslerde ve havuzlarda alabalık yetiştiricilik faaliyeti gösteren işletmelerde yapıldı. Bu tesislerdeki balıklardan kan almak amacıyla Tunceli merkez, Nazimiye, Ovacık, Pertek ve Çemişgezek ilçelerindeki alabalık üretim tesislerinden kan örnekleri alındı. Çalışma bölgesindeki alabalık üretim tesislerinin dağılımı Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Çalışma bölgesindeki alabalık üretim tesislerinin dağılımı.

	İşletme Adı	Faaliyet Bölgesi
1	Munzur üniversitesi	Uzun Çayır Baraj Gölü
2	Deniz yarıcı-2	
3	Deniz Yarıcı	Mazgirt Keban Baraj Gölü
4	Cebrail Sonar	
5	Ömer Mustafa Yöntürk	Pertek Keban Baraj Gölü
6	Gülcan Çetintaş	
7	Kumru Alabalık	
8	Hasan Kurt	
9	Tekin Orgun	
10	Aysel Ünlü 1	Çemişgezek Keban Baraj Gölü
11	Aysel Ünlü 2	
12	Aysel Ünlü 3	
13	Hasan Ali Baysal	
14	Fatih Baysal	
15	Osman Baysal	
16	Ada Alabalık	
Karasal Havuz Üretimi Yapan İşletmeler		
1	Özlem Korhan	Mazgirt
2	Hıdır Özgül	Nazimiye
3	Gökhan Fidan	
4	Hüseyin Düşkün	Ovacık
5	Kurtuluş Demirdöğen	
6	Hıdır Aydın	
7	Kılınçoğlu	Çemişgezek
8	Vadi Alabalık	

3.1.2. Kan Alma İşlemi İçin Tesislerin Ziyaret Edilmesi

Tunceli İli ve ilçelerindeki alabalık tesisleri gezilerek kan örnekleri alınmıştır. Bununla birlikte tesislerin bir kısmının faaliyetlerine devam ettikleri, bir kısmının bu yıl üretime ara verdikleri ve bir kısmının da tesislerinin ya kapattıkları ya da devrettikleri görüldü. Bu nedenle üretime ara veren ve üretimi bırakan işletmelerden örnek alınamadı.

Örnek almak amacıyla Tunceli merkezde Uzun Çayır Baraj Gölü'nde bulunan Munzur Üniversitesi (Şekil 3.1.) ve Deniz Yarıcı-2 tesislerine gidilmiş ve bu yıl üretime ara verdikleri görülmüştür.



Şekil 3.1. Uzun Çayır Baraj Gölü'nde Munzur Üniversitesi üretim tesisleri.

Pertek İlçe'sinde Keban Baraj Gölü üzerinde bulunan Ömer Mustafa Yöntürk (Şekil 3.2.), Gülcan Çetintaş (Şekil 3.3.), Kumru Alabalık (Şekil 3.4.), Hasan Kurt ve Tekin Orgun tesislerine gidilmiş, Tekin Orgun tesisi üretime ara verdiği için numune alınamamış ve diğer tesislerden örnekler alınmıştır.



Şekil 3.2. Pertek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Ömer Mustafa Yöntürk üretim tesisleri.



Şekil 3.3. Pertek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Gülcan Çetintaş üretim tesisleri.



Şekil 3.4. Pertek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Kumru Alabalık üretim tesisleri.

Keban Baraj Gölü üzerinde, Çemişgezek İlçesi'ne bağlı olan Ada Alabalık (Şekil 3.5), Aysel Ünlü 1 (Şekil 3.6), Aysel Ünlü 2 (Şekil 3.7), Aysel Ünlü 3 (Şekil 3.8), Hasan Ali Baysal (Şekil 3.9), Fatih Baysal (Şekil 3.10), Osman Baysal ve Vadi Alabalık tesislerine gidilmiştir. Vadi Alabalık sadece yavru üretimi yaptığı için örnek alınmamıştır.



Şekil 3.5. Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Ada Alabalık üretim tesisleri.



Şekil 3.6. Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Aysel Ünlü 1 alabalık üretim tesisleri.



Şekil 3.7. Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Aysel Ünlü 2 alabalık üretim tesisleri.



Şekil 3.8. Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Aysel Ünlü 3 alabalık üretim tesisleri.



Şekil 3.9. Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Hasan Ali Baysal alabalık üretim tesisleri.



Şekil 3.10. Çemişgezek İlçesi, Keban Baraj Gölü'nde Fatih Baysal alabalık üretim tesisleri.

Mazgirt İlçesi'nde bulunan Özlem Korhan alabalık üretim tesisinden numune alınmış ve Hıdır Özgül alabalık üretim tesisi üretime ara verdiği için örnek alınamamıştır. Aynı şekilde Nazimiye İlçesi'nde bulunan Gökhan Fidan Alabalık tesisi de üretime ara verdiği için örnek alınamamıştır.

Ovacık İlçesi'nde Kurtuluş Demirdöğen (Şekil 3.11) ve Kılınçoğlu (Şekil 3.12) alabalık üretim tesislerinden örnek alınmış, Hıdır Aydın alabalık üretim tesisi faaliyeti bırakmış olduğu için ve Hüseyin Düşkün üretim tesisi üretime ara verdiği için örnek alınamamıştır.



Şekil 3.11. Ovacık İlçesi'nde Kurtuluş Demirdöğen alabalık üretim tesisleri.



Şekil 3.12. Ovacık İlçesi'nde Kılınçoğlu alabalık üretim tesisleri.

3.2. Metot

3.2.1. Balıklardan Kan Örneklerinin Alınması

Kan alma işlemine başlamadan önce balıklar anestezi maddeyle (Fenoksietanol 30 mg/L) bayıldı. Balıkların tam olarak bayıldığı için operkulum hareketlerinin durması ve balıkların tamamen hareketsiz hale gelmeleri beklendi.

Bayıtılan balıkların kavdal venalarına vacuteyner ile alttan giriş yapılarak, kanları 3 mm edtalı tüplere alındı. Kan alma işlemi bitirildikten sonra kanlar soğuk zincir ile Malatya Turgut Özal Üniversitesi Su Ürünleri fakültesine götürüldü ve burada kanların analizleri yapıldı.

3.2.2. Balıkların Kan Parametrelerinin Tespit Edilmesi

Malatya Turgut Özal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne soğuk zincir içerisinde götürülen kanlar burada; PROCAN PE6800VET marka tam otomatik hematoloji analiz cihazında okunmuştur. Cihaz ile balıkların Lökosit (WBC), Lenfosit yüzdesi (LYM%), Orta ölçekli hücre yüzdesi (MID%), Garnülosit yüzdesi (%GRAN), Lenfosit (LYM#), Orta ölçekli hücre (MID#), Garnülosit (GRAN#), Eritrosit (RBC), Hemogloblin konsantrasyon (HGB), Hematokrit (HCT), Ortalama Eritrosit Hacmi (MCV), Hücre hemogloblin ortalaması (MCH), Hücre hemogloblin yüzdesi (MCHC), Kırmızı kan hücresi dağılım genişliği standart sapma (RDW-SD), Kırmızı kan hücresi dağılım genişliği-varyasyon katsayısı (RDW-CV), Trombosit (PLT), Ortalama trombosit hacmi (MPV), Trombosit dağılım genişliği (PDW), Trombosit yüzdesi (PCT), Trombosit-hücre genişliği oranı (P-LCR) değerleri ölçülmüştür (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Procan tam kan sayım cihazı ile kan örneklerinin analizi.

Bu çalışmanın etik olarak yürütülebilmesi için İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Deney hayvanları Etik Kurulu'ndan 2018/A-01No'lu belge alınmıştır.

3.2.3. İstatistiksel Analizler

Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde rutin istatistiksel yöntemler ve SPSS 24.0 istatistik programı kullanılmıştır. Elde edilen hematolojik verilerin değerlendirilmesi One Way Anova testi ve Karşılaştırmalı "T" testi $p < 0.05$ güven aralığında yapıldı.



4. BULGULAR

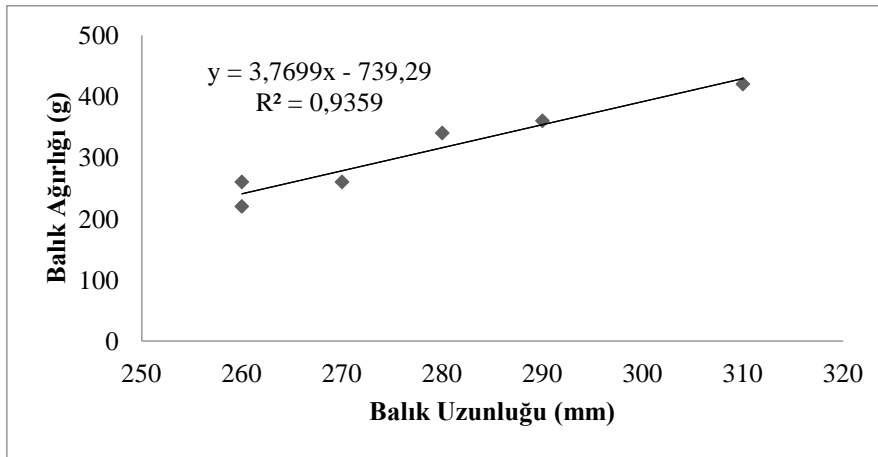
4.1. Boy ve Ağırlık İlişkileri

Ziyaret edilen işletmelerdeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri regresyon denklemlerinden elde edilen “b” değerlerine bakıldığı zaman Ada Alabalık, Aysel Ünlü, Kılınçoğlu ve Fatih Baysal işletmelerinde bulunan balıkların pozitif allometrik büyüme gösterdikleri görülmüştür. Diğer taraftan, Kurtuluş Demirdöğen, Hasan Ali Baysal, Osman Baysal, Kumru Alabalık, Hasan Kurt, Ömer Mustafa Yöntürk ve Gülcan Çetintaş işletmelerindeki balıkların ise negatif allometrik ağırlık artışı gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.1-4.11).

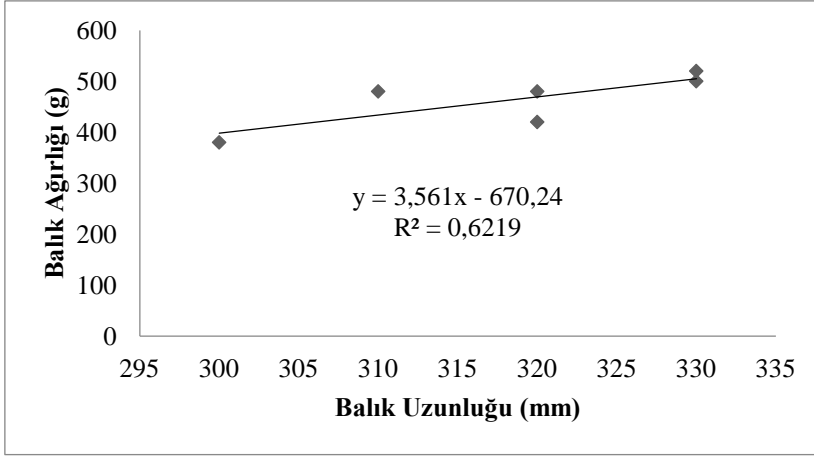
Regresyon denklemlerindeki R^2 değerlerine göre işletmelerdeki balıkların boyları ile ağırlıkları arasındaki ilişkilerin dereceleri Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. İşletmelerdeki balıkların boyları ile ağırlıkları arasındaki ilişkilerin dereceleri.

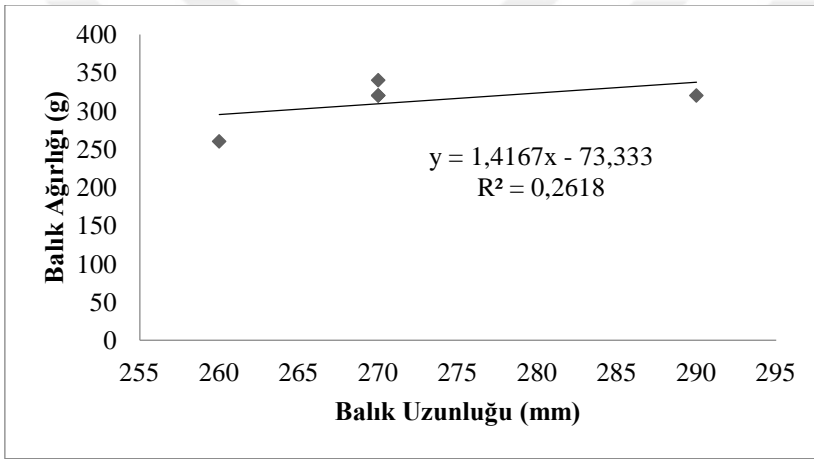
İşletme	R^2 değerleri	İlişki Derecesi
Ada Alabalık	0,935	Çok Güçlü
Hasan Kurt	0,876	Güçlü
Fatih Baysal	0,858	
Gülcan Çetintaş	0,835	
Kılınçoğlu	0,827	
Kurtuluş Demirdöğen	0,807	
Aysel Ünlü	0,621	Zayıf
Kumru Alabalık	0,600	
Osman Baysal	0,454	
Hasan Ali Baysal	0,261	Çok Zayıf
Ömer Mustafa Yöntürk	0,242	



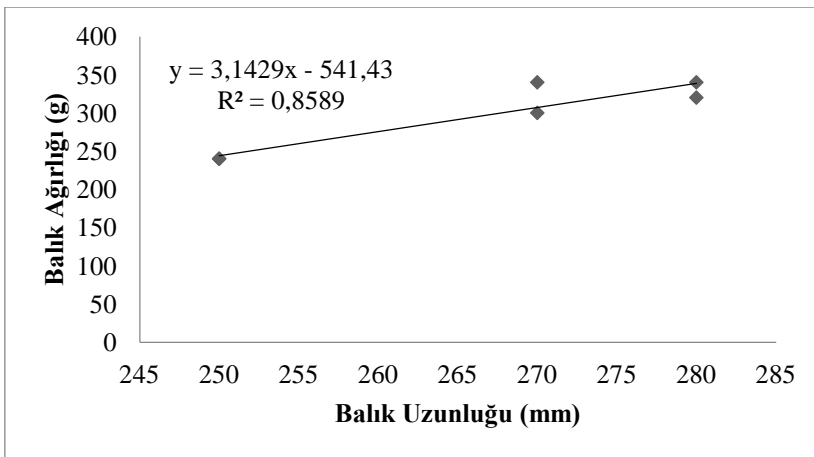
Şekil 4.1. Ada Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



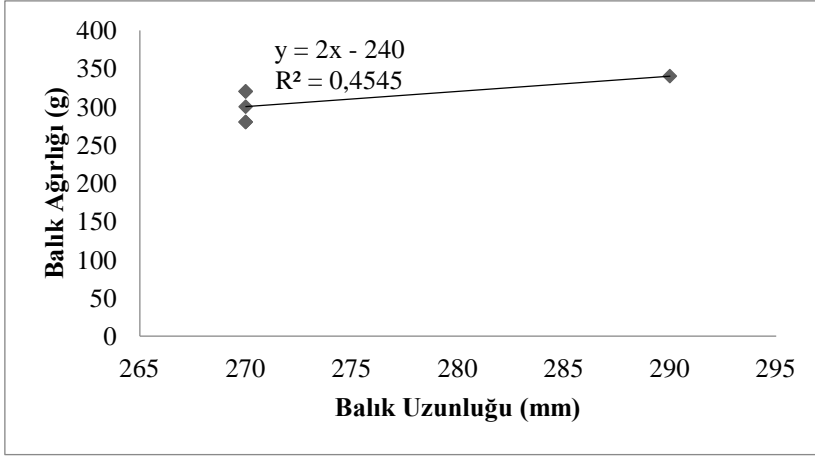
Şekil 4.2. Aysel Ünlü Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



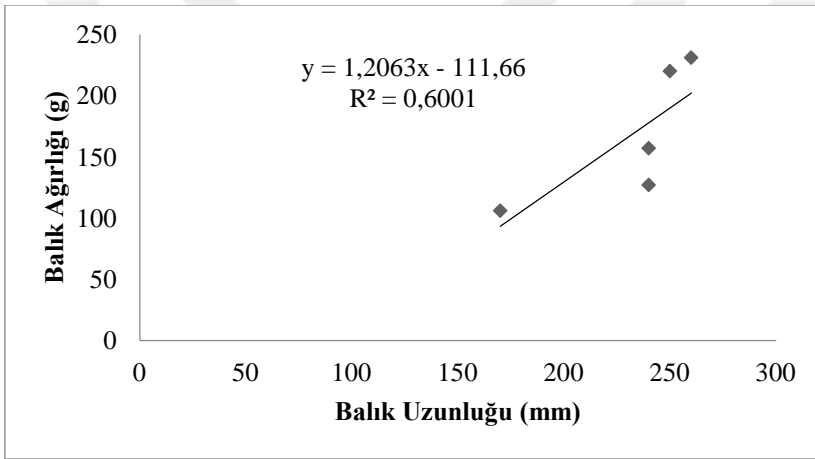
Şekil 4.3. Hasan Ali Baysal Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



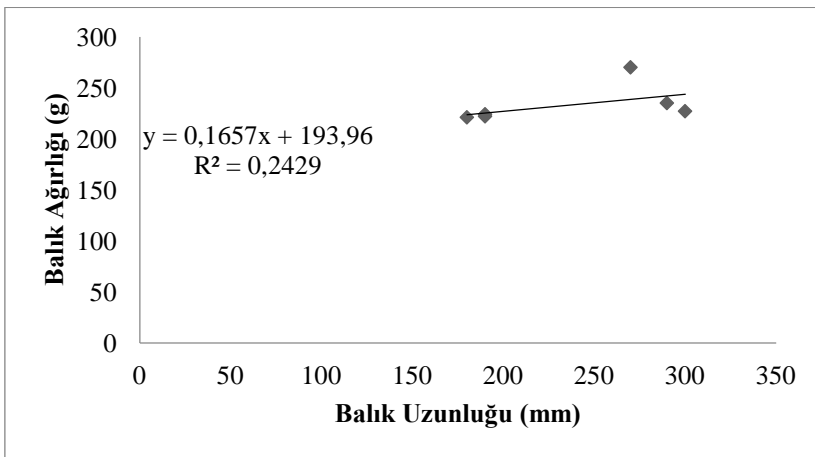
Şekil 4.4. Fatih Baysal Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



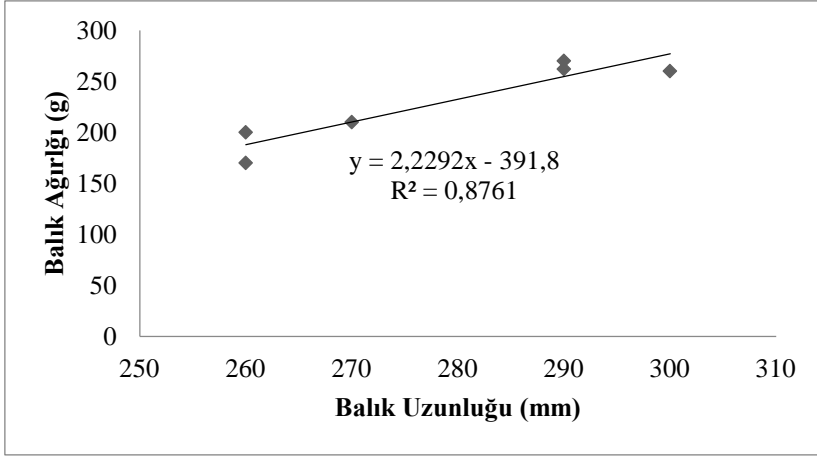
Şekil 4.5. Osman Baysal Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



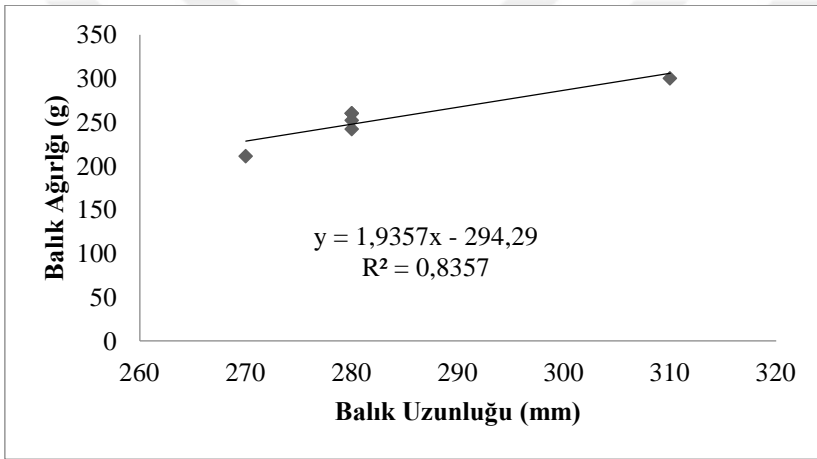
Şekil 4.6. Kumru Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



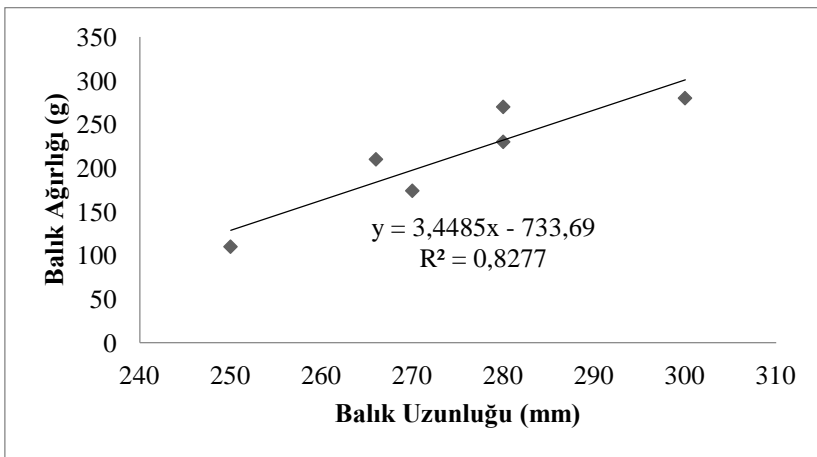
Şekil 4.7. Ömer Mustafa Yöntürk Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



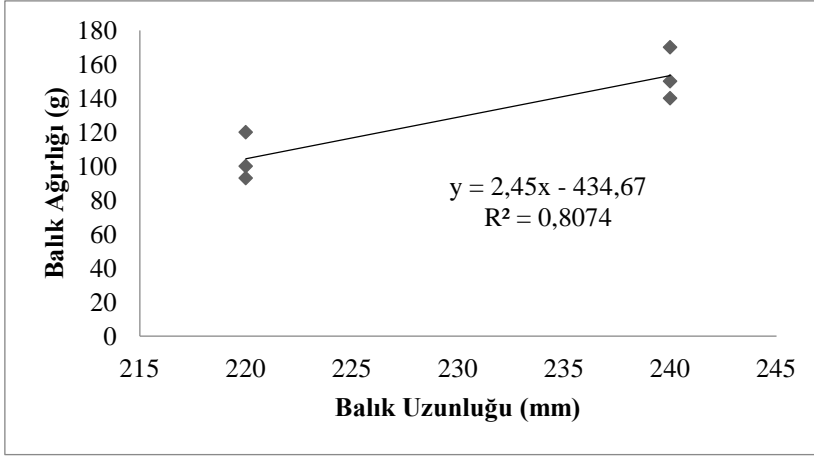
Şekil 4.8. Hasan Kurt Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



Şekil 4.9. Gülcan Çetintaş Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



Şekil 4.10. Kılınçoğlu Alabalık tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.

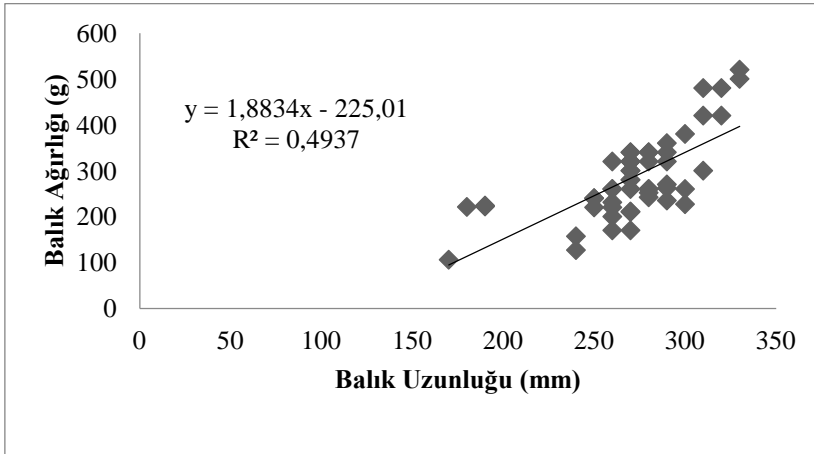


Şekil 4.11. Kurtuluş Demirdöğen tesislerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.

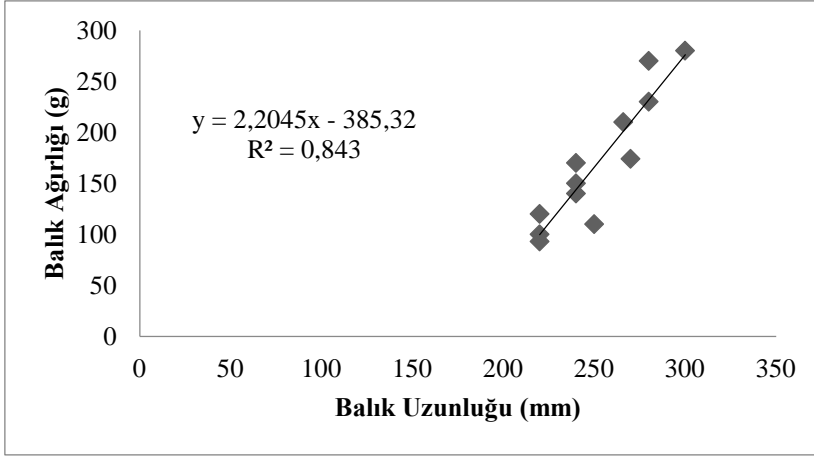
Kafeslerde üretim yapan tesislerdeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri incelendiği zaman "b" değerlerine (1,883) göre balıkların negatif allometrik büyüme gösterdikleri belirlenmiştir. R^2 değerleri (0,4937) ise boyları ile ağırlıkları arasında zayıf bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Şekil 4.12).

Karasal üretim yapan tesislerdeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri incelendiği zaman "b" değerlerine (2,2045) göre balıkların negatif allometrik büyüme gösterdikleri görülmüş olup, R^2 değerleri (0,843) ise boyları ile ağırlıkları arasında zayıf bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Şekil 4.13).

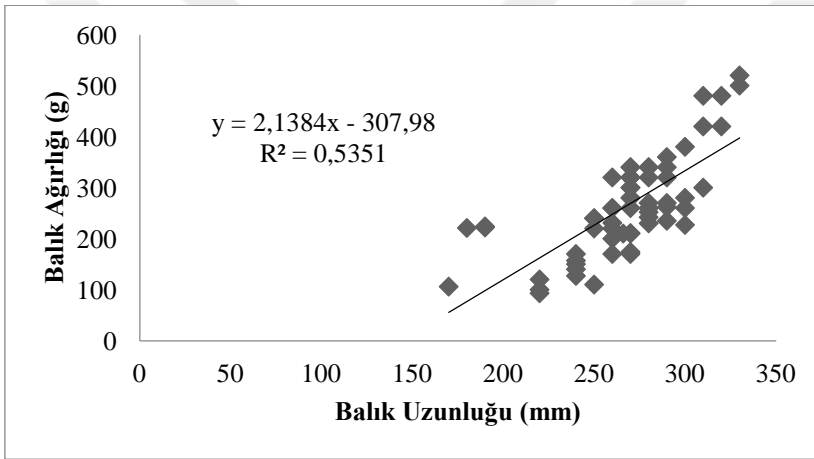
İlde faaliyet gösteren hem karasal ve hem de kafes işletmelerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri incelendiğinde ise, "b" değerleri (2,1384) negatif allometrik büyüme olduğunu göstermektedir ve R^2 değerleri (0,5351) ise boyları ile ağırlıkları arasında güçlü bir ilişkinin olduğunu göstermektedir (Şekil 4.14).



Şekil 4.12. Tüm kafes işletmelerindeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



Şekil 4.13. Tüm karasal işletmelerdeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.



Şekil 4.14. Tunceli İli'nde kafes ve karasal işletmecilik yapan tüm tesislerdeki balıkların boy-ağırlık ilişkileri.

İşletmelerde üretilen balıkların ortalama boy değerlerine bakıldığında, Aysel Ünlü işletmesinde üretilen balıkların boylarının diğer tüm işletmelerden farklı olduğu, Kumru Alabalık, Kurtuluş Demirdöğen ile Ömer Mustafa Yöntürk tesislerindeki balıkların birbirine benzer diğer tüm işletmelerden istatistiksel olarak farklı oldukları ($P < 0,05$), geriye kalan işletmeler arasında ise istatistiksel olarak farklılığın bulunmadığı görüldü (Tablo 4.2., $P > 0,05$).

İşletmelerdeki balıkların ağırlık değerlerinde de büyük farklılıklar tespit edildi. Hasan Kurt, Gülcan Çetintaş ve Kılınçoğlu işletmelerindeki balık ağırlık değerleri birbirine yakın diğer işletmelerden farklı ($P > 0,05$), Ada Alabalık, Fatih Baysal ve Osman Baysal işletmelerindeki balık ağırlık değerleri birbirine yakın diğer işletmelerden farklı bulunurken ($P > 0,05$), kalan işletmelerdeki balık ağırlıklarının tamamen farklı değerlerde olduğu tespit edildi (Tablo 4.2., $P < 0,05$).

Tablo 4.2. Tunceli İli'ndeki işletmelerde üretilen balıkların ortalama boy ve ağırlık değerleri.

İŞLETMELER	BOY (mm)	AĞIRLIK (g)
Aysel Ünlü (Çemişgezek)	318,3±11,69 ^c	463,3±52,79 ^c
Kumru Alabalık (Pertek)	232±35,63 ^b	168,2±55,49 ^{ef}
Ömer Mustafa Yöntürk (Pertek)	236,66±55,73 ^b	216,5±23,33 ^{de}
Kurtuluş Demirdöğen (Ovacık)	230±10,95 ^b	128,83±29,87 ^f
Hasan Ali Baysal (Çemişgezek)	270±10,95 ^a	313,3±27,33 ^b
Ada Alabalık (Çemişgezek)	278,3±19,4 ^a	310±75,6 ^{ab}
Fatih Baysal (Çemişgezek)	266,66±13,66 ^a	296,66±46,33 ^{ab}
Osman Baysal (Çemişgezek)	273,33±8,16 ^a	306,66±24,22 ^{ab}
Hasan Kurt (Pertek)	278,33±17,22 ^a	228,66±41,02 ^d
Gülcan Çetintaş (Pertek)	283,33±13,66 ^a	254,16±28,93 ^d
Kılınçoğlu (Ovacık)	274,3±16,75 ^a	229,3±63,5 ^d
İstatistik	P<0,05	P<0,05
Tüm Tunceli İşletmeleri	267,38±26,01	263,51±89,93

4.2. Kan Analiz Sonuçları

Karasal işletmelerden sadece 2 tanesinden kan örnekleri alınabilmiştir. Bu iki tesisteki balıkların kan değerlerinden sadece GRAN, MCV, MCHC ve MPV değerleri arasında istatistiksel bir farkın olmadığı ($p>0,05$), diğer kan değerlerinin ise birbirinden oldukça farklı oldukları görülmüştür ($p<0,05$).

İldeki tüm işletmeler ve kafes işletmelerindeki balıkların kan değerleri incelendiğinde sadece MCV ve MCHC değerlerinde istatistiksel bir farkın olmadığı ($p>0,05$), diğer bütün kan değerlerinin birbirinden istatistiksel olarak farklı oldukları tespit edilmiştir ($p<0,05$).

İlde kafes ünitelerinde ve karasal havuzlarda üretim yapan tüm işletmelerdeki balıkların ortalama kan değerleri Tablo 4.3 ve üretim şekline göre ortalamalı ile Tunceli genel ortalaması Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Karasal ve havuz tesislerinde üretilen balıkların kan parametreleri.

Kan Değerleri	Ada Alabalık (Çemişgezek)	Aysel Ünlü (Çemişgezek)	Hasan Ali Baysal (Çemişgezek)	Fatih Baysal (Çemişgezek)	Osman Baysal (Çemişgezek)	Kumru Alabalık (Pertek)	Ömer Mustafa Yöntürk (Pertek)	Hasan Kurt (Pertek)	Gülcan Çetintaş (Pertek)	Kılıncıoğlu (Ovacık)	Kurtuluş Demirdöğen (Ovacık)	İstatistik
WBC (10*3/µL)	50±15,6 ^{ab}	53,8±4,46 ^{abc}	64±3,37 ^d	61,28±6,63 ^{cd}	59,51±7,77 ^{bcd}	62,04±2,45 ^{cd}	57,88±11,43 ^{abcd}	53,6±4,06 ^{abc}	53,46±4,75 ^{abc}	36,9±5,26 ^e	48,97±4,92 ^a	P<0,05
LYM (%)	93,6±0,75 ^a	93,25±1,17 ^{ab}	90,07±1,53 ^d	91,53±1,83 ^{bcd}	91,3±1,77 ^{cd}	94,02±3,22 ^a	93,48±0,58 ^a	93,14±0,61 ^{abc}	93,95±0,77 ^a	93,8±1,31 ^a	92,35±1,44 ^{abc}	P<0,05
MID (%)	4,15±0,58 ^a	4,2±0,6 ^a	5,88±0,57 ^c	4,54±0,8 ^{ab}	5,23±0,82 ^{bc}	5,4±0,87 ^{bc}	4,55±0,44 ^{ab}	4,2±0,9 ^a	4,01±0,53 ^a	4,23±0,69 ^a	4,85±0,84 ^{ab}	P<0,05
GRAN (%)	2,08±0,43 ^a	2±0,25 ^a	3,62±0,58 ^e	2,92±0,31 ^{cd}	3,46±1,02 ^{de}	2,45±0,64 ^{abc}	2,12±0,21 ^a	2,44±0,33 ^{abc}	2,08±0,3 ^a	2,18±0,59 ^{ab}	2,8±0,7 ^{bc}	P<0,05
LYM (10*3/µL)	46,75±14,39 ^{abc}	50,4±4,34 ^{bcd}	57,65±2,86 ^d	56,01±5,14 ^{cd}	52,78±5,18 ^{bcd}	57,22±6,98 ^d	53,45±6,49 ^{bcd}	46,82±6,76 ^{abc}	49,8±5,07 ^{bcd}	38,28±9,93 ^a	45,28±4,9 ^{ab}	P<0,05
MID (10*3/µL)	2,46±0,54 ^{ab}	2,28±0,39 ^a	3,6±0,14 ^e	3±0,73 ^{cd}	2,86±0,53 ^{bcd}	3,14±0,68 ^{de}	2,28±0,34 ^a	2,6±0,1 ^{abc}	2,15±0,2 ^a	1,54±0,42 ^f	2,38±0,31 ^{ab}	P<0,05
GRAN (10*3/µL)	1,22±0,26 ^a	4,2±1,87 ^a	2,6±0,85 ^c	1,7±0,3 ^{ab}	2,43±0,25 ^{bc}	1,66±0,66 ^{ab}	1,15±0,12 ^a	1,02±0,31 ^a	1,05±0,17 ^a	1,1±0,29 ^a	1,3±0,36 ^a	P<0,05
RBC (10*6/µL)	165±9,56 ^{abc}	154,3±23,94 ^a	175,2±13,02 ^{abc}	172,66±38,6 ^{abc}	152±18,76 ^a	184,25±13,96 ^{bc}	175,2±28,43 ^{abc}	187,5±30,4 ^c	190,6±20,65 ^c	121,8±13,22 ^d	159,2±18,86 ^{ab}	P<0,05
HGB (g/dL)	7,75±2,93 ^{ab}	8,88±1,28 ^{abc}	10,25±1,09 ^{cd}	9,96±2,21 ^{bcd}	9,7±2,07 ^{cd}	10,28±1,01 ^{cd}	10,22±1,74 ^{cd}	10,05±1,92 ^{cd}	11,21±1,07 ^{cd}	6,88±1,26 ^a	8,95±1,21 ^{abc}	P<0,05
HCT (%)	19,72±6,53 ^{ab}	21,7±3,57 ^b	22,98±3,2 ^b	22,26±7,44 ^b	22,98±4,71 ^b	24,38±1,77 ^b	25,13±1,75 ^b	22,87±4,91 ^b	24,43±4,13 ^b	16,32±2,18 ^a	21,35±3,87 ^{ab}	P<0,05
MCV (fL)	143,4±2,33 ^a	140,98±2,7 ^{ab}	126,52±8,77 ^b	126,68±20,55 ^b	130,11±17,21 ^{ab}	135±10,11 ^{ab}	128,08±14,86 ^{ab}	134,14±12,07 ^{ab}	131,25±14,79 ^{ab}	133,67±4,11 ^{ab}	127,75±5,79 ^{ab}	P>0,05
MCH (pg)	54,87±7,6 ^{ab}	57,78±2,24 ^{abc}	56,35±2,71 ^{abc}	57,71±1,79 ^{abc}	59,2±2,95 ^{abc}	58,38±6,25 ^{abc}	60,32±5,5 ^{bc}	58,42±4,78 ^{abc}	61,95±4,21 ^c	55,3±4,04 ^{ab}	53,7±1,31 ^a	P=0,05
MCHC (g/dL)	38,3±4,8 ^a	41,08±2,22 ^{ab}	44,9±4,66 ^{ab}	46,95±9,45 ^b	46,3±6,83 ^b	42,14±3,49 ^{ab}	46,18±7,2 ^b	43,46±6,63 ^{ab}	45,02±3,92 ^{ab}	41,48±2,51 ^{ab}	42,18±2,75 ^{ab}	P>0,05
RDW-SD (fL)	71,62±35,37 ^a	82,54±7,27 ^{abc}	Veri yok	87,4±2,68 ^{abc}	91,76±11,83 ^{bc}	85,6±0,00 ^{abc}	94,8±0,00 ^c	87,4±0,00 ^{abc}	91,15±10,53 ^{bc}	80,43±15 ^{abc}	77,2±17,11 ^{ab}	P<0,05
RDW-CV (%)	13,13±1,28 ^{ab}	12,34±1,12 ^a	17,4±0,00 ^c	14,73±1,73 ^{ab}	14,23±1,75 ^{ab}	15,1±3,39 ^{bc}	15,7±2,12 ^{bc}	15,67±2,04 ^{bc}	13,65±1,76 ^{ab}	14,43±3,01 ^{ab}	17,52±4,45 ^c	P<0,05
PLT (10*3/uL)	10±4,3 ^a	13,25±4,65 ^{ab}	69,5±18,52 ^c	16,06±7,86 ^{abc}	27,44±6,47 ^e	17,5±8,81 ^{abcd}	20,5±10,6 ^{bcd}	25±7,21 ^{de}	19,85±4,78 ^{bcd}	15,75±4,5 ^{abc}	23,33±11,15 ^{cde}	P<0,05
MPV (fL)	12,75±1,41 ^{ab}	12,75±0,97 ^{ab}	11,38±1,39 ^{bc}	11,88±1,04 ^c	12,33±0,58 ^{abc}	13,62±0,96 ^b	13,2±0,67 ^{ab}	12,7±1,46 ^a	13,17±0,67 ^{ab}	12,8±0,49 ^{ab}	11,28±0,99 ^c	P<0,05
PDW (%)	11,47±4,24 ^a	10,08±1,13 ^a	11,5±2,27 ^a	13,56±4,55 ^{ab}	17,48±5,81 ^{bc}	9,87±1,33 ^a	18,46±5,78 ^c	11,36±2,16 ^a	19,07±6,3 ^c	12,13±5,33 ^a	11,5±3,88 ^a	P<0,05
PCT (%)	0,016±0,009 ^a	0,02±0,013 ^{ab}	0,06±0,01 ^d	0,03±0,01 ^c	0,03±0,01 ^{bc}	0,03±0,005 ^{bc}	0,03±0,005 ^c	0,02±0,009 ^{ab}	0,022±0,004 ^{ab}	0,0125±0,005 ^a	0,032±0,018 ^{bc}	P<0,05
P-LCR (%)	37,85±9,6 ^{abc}	41,5±3,53 ^{bcd}	26,52±5,14 ^e	31,6±3,76 ^{ae}	35,66±4,21 ^{ab}	43,02±7,6 ^{cd}	42,67±4,92 ^{cd}	46,96±6,49 ^d	41,21±5,77 ^{cd}	41,05±1,59 ^{bcd}	32,24±3,67 ^{ae}	P<0,05

Tablo 4.4. Karasal ve havuz tesislerinde üretilen balıkların kan parametrelerinin ortalamaları.

Kan Değerleri	Kafes İşletmeleri	Karasal havuz İşletmeleri	Tunceli Geneli
WBC (10*3/μL)	57,28±4,77	42,93±8,53	54,67±7,69
LYM (%)	92,7±1,39	93,07±1,025	92,77±1,29
MID (%)	4,68±0,66	4,54±0,43	4,65±0,61
GRAN (%)	2,57±0,61	2,49±0,43	2,56±0,57
LYM (10*3/μL)	52,32±4,16	41,78±4,94	50,4±5,87
MID (10*3/μL)	2,7±0,47	1,96±0,59	2,57±0,55
GRAN (10*3/μL)	1,89±1,04	1,2±0,14	1,76±0,97
RBC (10*6/μL)	172,97±13,74	140,5±26,44	167,06±19,83
HGB (g/dL)	9,81±0,98	7,91±1,46	9,47±1,25
HCT (%)	22,94±1,63	18,83±3,55	22,19±2,48
MCV (fL)	132,91±6,06	130,71±4,18	132,51±5,65
MCH (pg)	58,33±2,07	54,5±1,13	57,63±2,44
MCHC (g/dL)	43,81±2,85	41,83±0,49	43,45±2,67
RDW-SD (fL)	86,53±7,14	78,81±2,28	84,98±7,13
RDW-CV (%)	14,66±1,53	15,97±2,18	14,89±1,62
PLT (10*3/uL)	24,34±17,77	19,54±5,35	23,47±16,11
MPV (fL)	12,64±0,69	12,04±1,07	12,53±0,74
PDW (%)	13,65±3,68	11,81±0,44	13,31±3,38
PCT (%)	0,029±0,01	0,02±0,01	0,027±0,01
P-LCR (%)	38,55±6,37	36,64±6,22	38,21±6,08

5. TARTIŞMA

Bir balık popülasyondan alınan örneklerin logaritmik değerleri dikkate alınırsa ilişki doğrusal ($\text{Log}W=\text{Log}a+b.\text{Log}L$) hale dönüştürülür. Bu ilişkide izometrik bir büyümeden söz edebilmek için “b” sabitinin 3’e eşit olması gerekir. Eğer b değeri 3’ten büyük ise büyüme pozitif allometriktir (LeCren 1951; Ricker,1973; Balık ve ark., 2005).

Buhan ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada Almus Baraj Gölünde yaşayan gökkuşağı alabalıklarının "b" değerlerini 3,176 (pozitif allometrik büyüme) olarak ve Shah ve ark. (2013) arkadaşları ise Dachigam Nehir’inde (Kaşmir) 2,96 (negatif allometrik büyüme) olarak bulmuşlardır. Bununla birlikte R^2 değerlerini ise Buhan ve ark. (2016) 0,98 ve Shah ve ark. (2013) 0,99 olarak bulmuşlardır.

Bu çalışmada "b" değerleri kafes ünitelerinde 1,883, karasal havuz tesislerinde 2,204 ve tüm Tunceli genelinde ise 2,138 olarak bulunmuştur. Bu durum bütün üretim tesislerinde yetiştirilen balıklarda negatif allometrik büyümenin olduğunu göstergesidir. Yine bu çalışmada R^2 değerleri ise kafes ünitelerinde 0,4937, karasal havuz tesislerinde 0,843 ve tüm Tunceli genelinde ise 0,5351 olarak bulunmuştur. Görüldüğü gibi farklı çalışmalar ile bu çalışma arasında benzerlikler olduğu gibi farklılıklar da bulunmaktadır. Bu farklılıkların nedeni incelenen örnek sayılarının farklılığı, örneklerdeki balıkların yaş ve boy kompozisyonunun homojen olmaması, farklı su kaynaklarının farklı özellikleri ve çiftlik balıkları için farklı üretim teknikleri kullanılmasından kaynaklanabilir. Diğer taraftan kafes ünitelerinde yapılan görüşmelerde normal alabalık pazar büyüklüğü 200-250 g olmasına rağmen, alıcıların son dönemlerde daha büyük balıkları tercih ettiklerini ve bu nedenle de işletmelerin balıkları daha uzun dönem besledikleri görülmüştür. Bu durumda doğal olamayan yemler ile beslenen balıklar daha fazla yağlanarak boy ağırlık dengeleri bozulmuş olabilir. Bunun en açık belgesi ildeki kafes üniteleri ile havuz üniteleri karşılaştırılınca ortaya çıkmaktadır. Kafes ünitelerinde yapılan görüşmelerde çok fazla yemleme yapmadıkları, havuzlara giren suyla gelen doğal besinler ile de balıkların beslendikleri bildirilmiştir. Bu durumda bu balıklar çok iyi beslenmiyor olsa bile "b" değerleri daha yüksek bulunmuştur. Tesislerin R^2 değerleri de bu durumu doğrulamaktadır, kafes ünitelerindeki bu değerlere bakıldığında balıkların boyları ile ağırlıkları arasındaki ilişkinin zayıf olduğu görülürken, havuz işletmelerinde boy ile ağırlık arasındaki ilişkinin güçlü olduğu tespit edilmiştir.

Balıklar, çevresel değişimlerin biyolojik göstergeleri olarak faydalı canlılardır (Fauseh ve ark., 1990). Hematolojik çalışmalar, fizyolojik durumun değerlendirilmesinde ve balıkların göreceli sağlığını yansıtan önemli bir araç olarak kabul edilmiştir. Sulu ortamdaki fiziksel ve kimyasal değişiklikler genellikle balıklarda bazı fizyolojik değişikliklere neden olur, bu nedenle bir su kütlesinin su kalitesi çok önemlidir, çünkü balıkların hayatta kalabilmesi için gereken verimliliği ve diğer parametreleri belirler (Fagbenro, 2002). Su sıcaklığı metabolizmanın tüm yönlerini etkiler ve yüksek sıcaklıklarda metabolizma hızı alkaliniteği, asitliği ve pH'ı artırır, balık sağlığını ve balık refahını belirler (Ross ve Ross, 2002).

Hematolojik veriler, balık sağlığının değerlendirilmesinde, numune alma zorluğu, hemogramların değerlendirilmesinde karşılaşılan zorluklar ve kan değerlerinin durumunu anlamaya yardımcı olacak anlamlı referans aralıklarının bulunmamasından dolayı her zaman kullanılmamıştır. Hematolojik değerlendirme, hücrelerin görünümünü ve elde edilen kantitatif değerleri etkileyebilecek içsel ve dışsal faktörleri açıkladığı sürece, balıkların sağlık durumunu izlemeye yararlı olabilir. Verilerin karşılaştırılmasında, yayınlanmış birçok referans aralığının, örneğin, cinsiyet, su kalitesi ve mevsim gibi faktörlere atfedilen farklılıkları hesaba katmadığından, dikkatli olunmalıdır. Balıklardan kan örnekleri elde etmede yer alan yakalama ve taşıma bile hemogram üzerinde derin etkilere neden olabilir (Bolasina, 2006).

Balıkların rutin hematolojik değerlendirmesi, toplam eritrosit sayısı (RBC), hematokrit (PCV), hemogloblin konsantrasyonu (Hb), eritrosit indeksleri (MCV, MCH, MCHC), toplam beyaz kan hücresi sayımı (WBC) ve trombosit sayımı tayinini içerir (Campbell, 2004).

Balık çiftliklerinde stok sağlığını izlemek için temel RBC, PCV, HGB ve WBC değerlerinin incelenmesi özellikle rutin olarak önerilir (Fazio, 2019).

Aysever ve ark. (2014), *Lactococcus garvieae* ile doğal enfekte gökkuşadı alabalıklarında (*O. mykiss*) bazı kan parametrelerinin araştırmışlardır. Çalışmada enfekte olmuş balıkların WBC $21.88 \pm 1.12 \cdot 10^3/\text{mm}^3$, RBC $0.11 \pm 0.01 \cdot 10^6/\text{mm}^3$, HGB $5.65 \pm 0.35 \text{ g dL}^{-1}$, PLT $5.65 \pm 0.35 \cdot 10^9 \text{ L}^{-1}$, MPV $4.36 \pm 0.06 \text{ fL}$ ve PDW $16.30 \pm 0.06 \text{ fL}$ değerleri olarak bulunmuştur. Aynı değerler kontrol grubunda ise WBC $29.36 \pm 0.22 \cdot 10^3/\text{mm}^3$, RBC 0.57

$\pm 0.05 \text{ } 10^6/\text{mm}^3$, HGB $11.30 \pm 0.50 \text{ g dL}^{-1}$, PLT $75.12 \pm 4.39 \text{ } 10^9 \text{ L}^{-1}$, MPV $5.24 \pm 0.23 \text{ fL}$ ve PDW $17.85 \pm 0.44 \text{ fL}$ değerleri olarak bulunmuştur.

Alabalıklar için henüz tam bir kan referans değerleri belirlenmiş olamamakla beraber, kontrol grubundaki sağlıklı balıklar ile enfekte balıkların kan değerlerinin karşılaştırılması balıkların kan değerlerinin normalliği ile ilgili bilgiler alınmasını sağlamaktadır. Aysever ve ark. (2014)'ün yaptıkları çalışmada enfekte balıkların değerlerinin, kontrol grubundaki balıklara göre istatistiksel olarak çok daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada da aynı değerlerin kafes ünitelerindeki balıklarda havuz ünitelerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum iki farklı üretim ünitesindeki farklı etkenlerden kaynaklanabileceği gibi karasal havuz tesislerinde enfeksiyon varlığının göstergesi de olabilir. Diğer taraftan bu çalışma ile Aysever ve ark. (2014)'ün çalışmasında elde edilen rakamsal değerler birbirinden oldukça farklıdır. İki çalışmada incelenen balıkların büyüklükleri birbirinden çok farklı olamamakla beraber, farklı su ve çevresel koşulların etkisinden kaynaklanmış olabilir.

Aysever ve ark. (2014), enfekte balıkların trombosit (PLT) sayısının azaldığını bulmuşlardır, bununla beraber farklı araştırmacılar ise enfekte balıklarda trombosit sayısında bir artışın olduğunu bildirmişlerdir (Altun ve Diler, 1999; Ceylan ve Altun, 2010).

Altınterim ve ark. (2018a) yemlere ilave edilen yeşil çay (*C. sinensis*) yağının hematolojik parametreler üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmada kontrol grubunda bu çalışmadaki değerlere yakın sonuçlar elde etmişlerdir. Deneme gruplarında ise sadece PLT ve P-LCR değerlerinde azalmalar meydana geldiği için farklılıklar görülmüştür. Bu farklılık da yemlere katılan ayçiçek yağı ve yeşil çay yağının etkisinden dolayı ortaya çıkmıştır.

Altınterim ve ark. (2018b) oksijen radikal absorbans kapasitesi (ORAK) seviyeleri farklı bitki masere yağlarının yoğun stoklanmış gökkuşaağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) bazı kan parametrelerine etkilerini inceledikleri çalışmada bulunan balıkların kontrol grubunda WBC, GRAN (%), HCT, MCHC, MPV, P-LCR değerleri yakın ve diğer değerler ise farklı olduğu görülmekle beraber, değerler arasında rakamsal olarak aşırı farklar da bulunmamıştır. Deneme gruplarında yeme ilave edilen farklı yağların ise kan değerlerinde değişime neden olduğu ve istatistiksel olarak farklı değerlerin elde edildiği

görülmüştür. Elde edilen bu değerlerin bir kısmının bu çalışmadakine benzer, bir kısmının ise farklı olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubundaki değerlerin tamamının bu çalışmadaki ile benze olmamasının nedeni çalışmada kullanılan balıkların büyüklükleri arasında çok fazla fark olmasından kaynaklanabilir.

Hematokrit, tam kanda kırmızı kan hücrelerinin (Eritrositler) ölçümlerini sağlarken, eritrositlerdeki hemoglobin oksijen ve karbondioksit için ana taşıma mekanizmasıdır. Hemoglobin ve hematokritteki azalma, daha az eritrosit nedeniyle olabilir (Kulkarni, 2015). Bu çalışmada da üç kan değeri havuz ünitelerinde, kafes ünitelerine oranla istatistiksel oranda düşüktür. Bu durum Kulkarni (2015)'i doğrulayabilir niteliktedir.

Altınterim ve ark. (2018c), *Yersinia ruckeri* ile enfekte sazan balığı (*Cyprinus carpio* L., 1758) üzerinde yaptıkları çalışmada kan değerlerini HCT 44.70 ± 0.06 %, HGB 15.50 ± 0.09 g/dL, RBC 2.11 ± 0.0 $10^6/\mu\text{L}$ ve WBC 72.90 ± 0.2 $10^6/\mu\text{L}$ olarak bulmuşlardır. Rajikkannu ve ark., (2015), *Labeo rohita* üzerinde yaptıkları çalışmada HGB 5.08 ± 0.01 %, HCT 27.67 ± 0.01 %, MCV 201.25 ± 0.39 ve MCHC 19.21 ± 0.65 değerlerini elde etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen değer ile diğer araştırmacıların elde ettiği değerler birbirinden oldukça farklıdır. Bu farklılığın nedeni farklı türlerde, farklı metabolizma özelliklerinden dolayı farklı değerlerin elde edilmesi olabilir.

Protein, kolesterol, üre ve serum biyokimya aralıkları balıklarda yiyecek, yaş ve cinsiyet, sıcaklık, mevsimsel düzen, türlerden türe değişir ve su gibi birçok biyotik ve abiyotik faktörden etkilenir (Jawad ve ark., 2004).

PCV'si % 45 veya daha büyük olan balıkların genellikle dehidratasyondan kaynaklanan göreceli bir polisitemiye sahip oldukları söylenebilir. Polisitemi ayrıca cinsel olarak olgun erkekler balıklarda da görülebilir. Hipoksiye maruz kalan tatlı su balıklarında, stresli balıklarda splenik kasılma sırasında dalakolaminlerin salınımı ve eritrosit şişme görülür (Blaxhall, 1972; Clauss ve ark., 2008). Balıkların kanında referans değerlerin henüz tam olarak netleşmemiş olması nedeniyle bazı yorumları yapmak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Polisitemi gibi rahatsızlarda eritrositlerin artmış olması gibi, artışın veya azalmanın tam olarak neden kaynaklandığının da tespit edilmesi bu konuda faydalı olacaktır.

Hematolojik parametreler metabolizma ile yakından bağlantılıdır. Bu nedenle, bu sonuçlar büyüme sırasında daha yüksek aktivite ve yüksek enerji ihtiyacı gibi

metaboliklere bağlanabilir. Alabalık büyümesi sırasında metabolik talebin artmasıyla RBC ve HCT değerlerinde artışa neden olabilir. Jawad ve ark. (2004) balık boyunun artmasıyla RBC sayımı, HGB konsantrasyonu ve HCT değerlerinin arttığını gözlemlemişlerdir (Fazio ve ark., 2017b).



6. SONUÇLAR

Balık hastalıkları, kültür balıkçılığı üretiminde önemli bir kısıtlayıcıdır. Balık hastalık nadiren patojen ve konakçı balık arasında basit bir ilişkidir. Düşük su kalitesi ve diğer stres maddeleri gibi çevresel sorunlar, genellikle hastalık salgınlarına katkıda bulunur. Bu nedenle, yoğun tarım uygulamaları ve bulaşıcı hastalıklar su ürünleri endüstrisindeki çiftçiler için büyük problemlerdir. Hastalık salgınları giderek daha fazla potansiyel olarak tanınmaktadır. Su ürünleri üretimi ve ticareti üzerindeki kısıtlamalar, ölümlerle sonuçlanan büyük kayıplar veya düşük et kalitesi, azaltılmış kar marjlarına da sebep olur (Smith ve ark., 2003).

Hematolojik analizleri basitleştirmek için otomatik hematolojik aletler veteriner hekimliği alanında hastanelerde, birçok uzman laboratuvarında ve veterinerde yaygın olarak kullanılmaktadır (Weiss ve Moritz, 2003; Piviani ve ark., 2011). Gelecekte çiftlik balıklarında sağlık kontrolünün iyileştirilmesi ve yetiştirilen balık türlerinin kalitesini artırmak için belki de otomatik hematolojik çalışma sistemi kullanılabilir (Fazio, 2019).

Bu çalışma farklı su ortamlarında yetiştirilen balıkların, çevresel etkiler ve yetiştirme tekniklerinin farklılığı nedeniyle kan parametrelerinin farklı olduğunu ortaya koymaktadır. Kan parametrelerinin farklı olmasının da anlamı bu balıkların büyümelerinin ve hayatta kalma oranlarının da farklı olacağı anlamına gelmektedir. Sonuç olarak bu çalışma farklı yetiştiricilik ortamlarında üretilen balıkların kan parametreleri arasındaki farkı ortaya çıkarmıştır.

7. ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonucunda kafes üniteleri ile havuz üniteleri arasında alabalık yetiştiriciliğinde kan parametreleri arasında büyük farklılıklar görülmüştür. Yetiştiricilik işletmelerinin belirli periyotlar ile balıklarından örnekler alıp kan analizlerini yapmaları kendileri için büyük avantajlar sağlayabilir. Bu durumda hastalıkları veya besin eksikliklerini daha erken anlayabileceklerdir.



KAYNAKLAR

- Adeyemo, A.K.**, 2007. Haematological profile of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) exposed to Lead. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7: 163-169.
- Altınterim, B., Öztürk, E., Kutluyer, F., Aksu, Ö.**, 2018a. Yeşil çay yağının gökkuşığı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) yem değerlendirme oranına ve hematolojik parametrelerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13(2): 159-164.
- Altınterim, B., Kutluyer, F., Aksu, Ö.**, 2018b. Oksijen radikal absorban kapasitesi (orak) seviyeleri farklı bitki masere yağlarının yoğun stoklanmış gökkuşığı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) bazı kan parametrelerine etkileri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 13(1): 63-69.
- Altınterim, B., Danabaş, D., Aksu, Ö.**, 2018c. The effects of common yarrow (*Achillea millefolium* Linnaeus), cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) and rosemary (*Rosemarinus officinalis* Linnaeus) hydrosols on the some immunological and hematological parameters of common carp (*Cyprinus carpio* L., 1758) against to *Yersinia ruckeri*. *Cellular and Molecular Biology*, 64(14): 19-24.
- Altun, S., Diler, Ö.**, 1999. *Yersinia ruckeri* ile infekte edilmiş gökkuşığı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) hematolojik incelemeler. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23: 301-309.
- Asadi, M. S., Mirvaghefi, A. R., Nematollahi, M. A., Banaee, M., Ahmadi, K.**, 2012. Effects of watercress (*Nasturtium nasturtium*) extract on selected immunological parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Open veterinary journal*, 2(1): 32-39.
- Atamanalp, M., Angis, S., Oguzhan, P., Aksakal, E.**, 2008. Alterations in hematological parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) exposed to DDVP. *The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgeh*, 60(1): 9-12.
- Atamanalp, M., Aksakal, E., Kocaman, E.M., Uçar, A., Şişman, T., Türkez, H.**, 2011. The alterations in the hematological parameters of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, Exposed to Cobalt Chloride. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17: 73-76.

- Aysever, M.L., Tanrikul, T., Güroy, D., Metin, S., Akşit, H., Tunahgil, S., 2014.** Investigation of certain blood parameters in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) naturally infected with *Lactococcus garvieae*. *Journal of FisheriesSciences.com*, 8(2): 114-120.
- Baghizadeh, E., Khara, H., 2015.** Variability in hematology and plasma indices of common carp *Cyprinus carpio*, associated with age, sex and hormonal treatment. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 14(1): 99-111.
- Balık, S., Ustaoglu, M.R., Sari, H.M., Berber, S., 2005.** Demirköprü baraj gölü (Manisa) tatlısu istakozu (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823)'nun bazı büyüme ve morfometrik özelliklerinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 22(1-2): 83-89.
- Bianchi, M.B., Jerônimo, G.T., Pádua, S.B., Satake, F., Ishikawa, M.M., Tavares-Dias, M., Martins, M.L., 2014.** The hematological profile of farmed Sorubim lima: reference intervals, cell morphology and cytochemistry. *Veterinarski Arhiv*, 84(6): 677-690.
- Blaxhall, P.C., 1972.** The hematological assessment of the health of freshwater fish: a review of selected literature. *Journal of Fish Biology*, 4: 593-604.
- Bohlouli, S., Sadeghi, E., 2016.** Growth performance and haematological and immunological indices of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings supplemented with dietary *Ferulago angulata* (Schlecht) Boiss. *Acta Veterinaria Brno*, 85: 231-238.
- Bolasina, S.N., 2006.** Cortisol and hematological response in Brazilian codling, *Urophycis brasiliensis* (Pisces, Phycidae) subjected to anesthetic treatment. *Aquaculture International*, 14: 569-75.
- Bruma, A., Pereiraa, S.A., Cardosoa, L., Chagasb, E.C., Chavesb, F.C.M., Mouriñoa, J.L.P., Martinsa, M.L., 2018.** Blood biochemical parameters and melanomacrophage centers in Nile tilapia fed essential oils of clove basil and ginger. *Fish and Shellfish Immunology*, 74: 444-449.
- Buhan, E., Aydın, M., Akın, Ş., Dal, T., 2016.** Almus baraj gölünde yaşayan 9 balık türünün boy-ağırlık ilişkisi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 33(2): 48-55.
- Campbell, T.W., 2004.** Hematology of lower vertebrates. *55th Annual meeting of the American College of Veterinary For. Pathol. (ACVP) and 39th Annual meeting of the American Society of Clinical Pathology (ASVCP)*. ACVP and ASVCP, eds. International Veterinary Information Service, Ithaca NY, Middleton WI, USA (1214-1104).

- Ceylan, M., Altun, S.,** 2010. *Vibrio anguillarum* ile infekte edilmiş gökkusağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) hematolojik incelemeler, *Uludağ University Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*, 29(2): 35-42.
- Chahardeh, B.E., Hedayati S.A.A., Kolangi, M.H., Bagheri, T.,** 2017. The hematological improvement of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) during dietary supplementation with vitamin C after exposure to zinc nano-particles. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 16(1): 162- 169
- Charoo, S.Q., Chalkoo, S.R., Qureshi, T.A.,** 2014. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) blood profile alterations. *e-Journal of Science & Technology*, 9(2): 29-35.
- Chekrabarth, P. Benerjee, V.,** 1988. Effects of sublethal toxicity of three organo phosphorus pesticide on the peripheral haemogram of the fish, *Channa punctatus*. *Environment and Ecology*, 6:151-158.
- Clauss, T.M., Dove, A.D.M., Arnold, J.E.,** 2008. Hematologic disorders of fish. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 11: 445–462.
- Çelikkale, M.S.,** 2002. İçsu balıkları ve yetiştiriciliği, Karadeniz Teknik Üniversitesi Matbaası, Trabzon, 419s.
- Çiftçi, N., Karayakar, F., Ay, Ö., Cıçık, B., Erdem, C.,** 2015. Effects of Copper and Lead on some hematological parameters of *Oreochromis niloticus*. *Fresenius Environmental Bulletin*, 24(9): 2771-2775.
- Docan, A., Cristea, V., Dediu, L., Mocanu, M., Grecu, I.,** 2011. The impact of level of the stocking density on the haematological parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) reared in recirculating aquaculture systems. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation - International Journal of the Bioflux Society*, 4(4): 536-541.
- Duman, S., Şahan, A.,** 2017. Kangal (Sivas) Balıklı çermik termal kaplıcası ile topardıç deresi'nde (Sivas) yaşayan benekli sazan *Cyprinion macrostomus* (Heckel,1843)'de bazı hematolojik parametreler ve non-spesifik immün yanıtın belirlenmesi. *Yunus Araştırma Bülteni*, 4: 21-28.
- Emre, Y., Kürüm, V.,** 2007. Havuz ve Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği, Posta Basım, İstanbul.
- Esmaili, B., Khara, H.,** 2014. Growth performance, hematology and immunological parameters of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, fed with diets containing different levels of vitamin E and folic acid. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 13(4): 931- 943.
- Fagbenro, O.A.,** 2002. Tilapia: Fish for thought. 32nd Inaugural Lecture, Federal University of Technology, Akure, Nigeria. 77s.

- FAO**, 2011. Small-scale rainbow trout farming. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, 561: 1-81.
- Fauseh, K.D, Leons, J., Karr, R., Angermeier, P.L**, 1990. Fish communities as indicators of environmental degradation. *American Fisheries Society Symposia.*, 8:123-144.
- Fazio, F., Marafioti, S., Arfuso, F., Piccione, G., Faggio, C.**, 2013. Comparative study of the biochemical and haematological parameters of four wild Tyrrhenian fish species. *Veterinari Medicina*, 58(11): 576–581
- Fazio, F., Ferrantelli, V., Saoca, C., Giangrosso, G., Piccione, G.**, 2017. Stability of haematological parameters in stored blood samples of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792). *Veterinari Medicina*, 62(07): 401–405.
- Fazio, F, Saoca, C., Vazzana, I, Piccione, G.**, 2017. Influence of body size on blood hemogram in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792). *Veterinary Medicine*, 2(3): 91-94.
- Fazio, F.**, 2019. Fish hematology analysis as an important tool of aquaculture: A review. *Aquaculture*, 500: 237–242
- Froese, R., Pauly, D.**, 2009. Fish Base. World Wide Web electronic publication. <http://www.fishbase.org/home.htm>.
- Gulhan, M.G., Selamoglu, Z.**, 2016. Comparison of the effects of propolis and pollen extracts in the same concentrations on some biochemical and hematological parameters in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 3(1): 1-8.
- Haghighi, M., Rohani, M.S.**, 2013. The effects of powdered ginger (*Zingiber officinale*) on the haematological and immunological parameters of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Journal of Medicinal Plant Herbal Therapy Research*, 1: 8-12.
- Humphrey, J.D., Langdon, J.S.**, 1985. Diseases of Australian fish and shellfish / proceedings of the first Australian Workshop on Diseases of Fish and Shellfish held at Benalla, Victoria, May 27-30.
- Jawad, L.A., Al-Mukhtar, M.A., Ahmed, H.K.**, 2004. The relationship between haematocrit and some biological parameters of the Indian shad, *Tenuulosa ilisha* (Family Clupidae). *Snimal Biodiversity Conservation*, 27: 478–483.
- Joo, H.S., Kalbass, M.R., Johari, S.A.**, 2018. Hematological and histopathological effects of silver nanoparticles in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)—how about increase of salinity? *Environmental Science and Pollution Research*, 25: 15449–15461.

- Khabbazi, M., Harsij, M., Hedayati, S.A.A., Gholipoor, H., Gerami, M.H., Farsani, H.G.,** 2014. Effect of CuO nanoparticles on some hematological indices of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* and their potential toxicity. *Nanomedicine Journal*, 2(1): 67-73.
- Kotsanis, N., Georgudaki, J.I., Zoumbos, K.K.,** 2000. Changes in selected haematological parameters at early stages of the rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* subjected to metal toxicants arsenic cadmium and mercury. *Journal of Applied Ichthyology*, 16: 276-278.
- Kulkarni, R.S.,** 2015. Hematology of the freshwater fish, *Notopterus notopterus* in relation to Physico-chemical characteristics of the water. *International Letters of Natural Sciences*, 40: 19-23.
- Le Cren, E.D.,** 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the Perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*, 20: 201-219.
- Meshkini, S., Tafi, A.K., Turkmechi, A., Farhangpajuh, F.,** 2012. Effects of chitosan on hematological parameters and stress resistance in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Veterinary Research Forum*, 3(1): 49-54.
- Montenegro, M., González, M.T.,** 2012. Evaluation of somatic indexes, hematology and liver histopathology of the fish *Labrisomus philippii* from San Jorge Bay, northern Chile, as associated with environmental stress. *Revista de Biología Marina Oceanografía*, 47: 99-107.
- Montgomery, W.L., Bernstein, Y.,** 2008. Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): a technical conservation assessment. Rocky Mountain Region, Species Conservation Project. USDA Forest Service.
- Noga, E.E.,** 2000. Vibriosis, In *fish disease diagnosis and treatment*, s. 149-150, eds. Edward, J.N., Iowa State Pres., USA.
- Parlak, V.,** 2019. Temafosa maruz kalan gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1972) hematoloji parametrelerinin yanıtları. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 6(1): 10-15.
- Pourgholam, M.A., Khara, H., Safari, R., Sadati, M.A.Z., Aramli, M.S.,** 2017. Influence of *Lactobacillus plantarum* Inclusion in the Diet of Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*) on Performance and Hematological Parameters. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17: 1-5.
- Piviani, M., Segura, D., Monreal, L., Bach-Raich, E., Mesalles, M., Pastor, J.,** 2011. Neutrophilic myeloperoxidase index and mean light absorbance in neonatal septic and nonseptic foals. *Veterinary Clinical Pathology*, 40: 340-344.

- Rajikkannu, M., Natarajan, N., Santhanam, P., Deivasigamani, B., Ilamathi, J., Janani, S.,** 2015. Effect of probiotics on the haematological parameters of Indian major carp (*Labeo rohita*). *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(5): 105-109.
- Rehulka, J.,** 2000. Influence of astaxanthin on growth rate, condition, and some blood indices of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Aquaculture*, 190: 27-47.
- Ricker, W.E.,** 1973. Linear Regressions in fishery research. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 30: 409-434.
- Ross, B., Ross, L.G.,** 2002. Anaesthetic and seductive for aquatic animals. 2nd Edition, Blackwell Science Ltd.
- Rożyński, M., Demska-Zakęś, K., Fopp-BayatDorota, D.K.,** 2015. Hematological and blood gas profiles of triploid Siberian sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt). *Archives of Polish Fisheries*, 23: 197-203.
- Sarıeyyüpoğlu, M., Özcan, M., Barata, S.,** 2017. Gökkuşacağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nda deri ensizyonu ile operasyon uygulanması ve balığın canlılığının kontrolü üzerine bir araştırma. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 29(1): 9-13.
- Satheeskumar, P., Ananthan, G., Kumar, S.D., Jagadeesan, L.,** 2011. Haematology and biochemical parameters of different feeding behaviour of teleost fishes from Vellar estuary, India. *Comparative Clinical Pathology*, 21(6): 1-5.
- Shah, T.H., Balkhi, M.U.H., Asimi, O.A., Khan, I.,** 2013. Length weight relationship and ponderal index of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) from Dachigam stream in Kashmir. *African Journal of Agricultural*, 8(14): 1277-1279.
- Smith, V.J., Brown, J.H., Hauton, C.,** 2003. Immunostimulation in crustaceans: does it really protect against infection? *Fish Shellfish Immunology*, 15: 71–90.
- Tavares-Dias, M., deMoraes, F.R.,** 2007. Haematological and biochemical reference intervals for farmed Channel Catfish. *Journal of Fish Biology*, 71(2):383- 388.
- Tavares-Dias, M., Moraes, F.R.,** 2004. Hematology of Teleost Fish. Villimpress, Ribeirao Preto, Sao Paulo.
- URL-1,** 2019. <http://www.dengetip.com/hemogram-tam-kan-sayimi-tam-kanda/>. Hemogram, Tam Kan Sayımı, tam kanda. Denge tıp laboratuvarları ve tıbbi görüntüleme merkezi. 15 Nisan 2019.
- USDA,** 2000. Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *United States Department of Agriculture Wildlife Habitat Management Institute*, 13:1-11.

- Weiss, D.J., Moritz, A.,** 2003. Equine immune-mediated hemolytic anemia associated with *Clostridium perfringens* infection. *Veterinary Clinical Pathology*, 32: 22–26.
- Yılmaz, S.,** 2019. Yüksek oranda nişasta diyetinin gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nın büyüme performansı, bazı kan parametreleri ve bağırsak bakterileri üzerine etkileri. *Acta Aquatica Turcica*, 15(1): 1-9.
- Yonar, S.M., Sağlam, N., Yöntürk, Y., Aytemur, A., Koşar, A.,** 2014. Formaldehit uygulanan gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'nda bazı hematolojik ve antioksidan parametrelerin araştırılması. *Journal of FisheriesSciences.com*, 8(4): 317-323.
- Zorriehzakra, M.J., Hassan, M.D, Gholizadeh, M., Saidi, A.A.,** 2010. Study of some hematological and biochemical parameters of Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fry in western part of Mazandaran province, Iran. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 9(1): 185-198.

ÖZGEÇMİŞ

15.01.1993 yılında Tunceli'nin Pertek ilçesinde doğdum, ilk ve ortaokulu Pertek İlköğretim Okulu'nda 2005 yılında, Liseyi Tunceli Cumhuriyet Lisesi'nde 2010 yılında bitirdim. 2013 yılında Tunceli Üniversitesi Tunceli M.Y.O. Su Ürünleri Programı'ndan, 2016 yılında Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nden mezun oldum ve aynı yıl Munzur Üniversitesi fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisans eğitimime başladım. Hayatımı bekar olarak sürdürmekteyim.

