



T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**Yüksek Lisans Tezi**

**BESİN TAKVİYESİ KULLANIMININ GÖKKUŞAĞI  
ALABALIKLARINDA (*Oncorhynchus mykiss*) BÜYÜME PERFORMANSI  
VE YAŞAMA ORANINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Samir KHALİLLİ**

**Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Anabilim Dalı**

**Su Ürünleri Yetiştiriciliği Programı**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Devrim MEMİŞ**

**Aralık, 2022**

**İSTANBUL**

Bu çalışma, [21.12.2022] tarihinde aşağıdaki jüri tarafından [Su Ürünleri Yetiştiriciliğı ve Hastalıkları Anabilim Dalı], [Su Ürünleri Yetiştiriciliğı Programında] [Yüksek Lisans tezi] olarak kabul edilmiştir.

### Tez Jürisi

[Prof. Dr.] [Devrim MEMİŞ] (Danışman)  
[İstanbul Üniversitesi]  
[Su Bilimleri Fakültesi]

[Doç. Dr.] [Aygül EKİCİ]  
[İstanbul Üniversitesi]  
[Su Bilimleri Fakültesi]

[Doç. Dr.] [İlker Zeki KURTOĞLU]  
[Recep Tayyip Üniversitesi]  
[Su Bilimleri Fakültesi]

## İntihal Programı Beyanı

20.04.2016 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanan Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 9/2 ve 22/2 maddeleri gereğince; Bu Lisansüstü teze, İstanbul Üniversitesi’nin aboneli olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü’nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun rapor alınmıştır.



## ÖNSÖZ

Tez çalışmamın hazırlanmasında, başta sayın danışman hocam Prof. Dr. Devrim MEMİŞ'e yüksek lisans dönemimde yaptığı yardım, anlayış ve sabır için teşekkür ediyorum.

Değerli hocalarıma Araş.Gör. Gökhan TUNÇELLİ'e, Doç.Dr. Güneş YAMANER'e ve Araş.Gör. İdil CAN TUNÇELLİ'e tüm yardımları için teşekkür ediyorum.

Deney aşamasında yardımlarını esirgemeyen Ömer METİN arkadaşşıma teşekkür ediyorum.

Deney sürecimde yaptıkları yardımlar için başta Sapanca Birimi müdürü Bahattin KAYA ve Ömür PARKİN olmak üzere tüm Sapanca Birim çalışanlarına teşekkür ediyorum.

Tezimin deneme yem gruplarının hazırlanması için yem katkı maddesinin alabalıklarda araştırılmasını destek amacıyla veren NEKTAR YEM VE YEM KATKI MAD. GIDA HAYV. SAN. TİC. LTD. ŞTİ. (İzmir) Firmasına teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve maddi manevi destekte bulunan aileme ve bu dönemde benimle birlikte olan Nijat NAZARLI değerli arkadaşşıma teşekkür ediyorum. |

Aralık 2022

[Samir KHALİLLİ]

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ .....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ŞEKİL LİSTESİ .....	vii
TABLO LİSTESİ.....	viii
SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ .....	ix
ÖZET .....	xi
SUMMARY .....	xiii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL KISIMLAR.....</b>	<b>7</b>
2.1. TÜRKİYE'DEKİ ALABALIK TÜRLERİ .....	7
2.2. GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI ( <i>Oncorhynchus mykiss</i> ) HAKKINDA GENEL BİLGİ .....	8
2.3. GÖKKUŞAĞI ALABALIĞININ BESLENMESİ .....	9
2.4. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....	10
<b>3. MALZEME VE YÖNTEM.....</b>	<b>14</b>
3.1. MALZEME .....	14
3.1.1. Çalışma yeri ve süresi.....	14
3.1.2. Denemede kullanılan balıklar ve tanklar .....	14
3.1.3. Çalışmada kullanılan su.....	16
3.1.4. Çalışmada kullanılan yemler .....	17
3.1.5. Denemede besin takviyesi olarak kullanılan Viusid Aqua.....	18
3.2. YÖNTEM.....	20
3.2.1. Deneme dizaynı .....	20
3.2.2. Viusid Aqua'nın hazırlanması .....	21
3.2.3. Deneysel yemlerin hazırlanması.....	22
3.2.4. Deneme gruplarında yemleme oranı .....	22
3.2.5. Büyüme parametrelerinin değerlendirilmesi .....	23
3.2.5.1. Canlı Ağırlık Artışı .....	23
3.2.5.2. Kondisyon Faktörü .....	23
3.2.5.3. Spesifik Büyüme Oranı .....	24

3.2.5.4. Yemden Yararlanma Oranı.....	24
3.2.5.5. Yaşama Oranı.....	25
3.2.6. İstatistiksel analizler.....	25
3.2.7. Etik Kurul İzni.....	26
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>27</b>
4.1. SU PARAMETRELERİ.....	27
4.2. CANLI AĞIRLIK ARTIŞI.....	27
4.3. KONDİSYON FAKTÖRÜ.....	30
4.4. SPESİFİK BÜYÜME ORANI.....	31
4.5. YEMDEN YARARLANMA ORANI.....	33
4.6. YAŞAMA ORANI.....	34
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>36</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>39</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>44</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa No

Şekil 1.1: Dünya su ürünleri avcılığı ve su ürünleri yetiştiriciliği (FAO, 2022). .....	3
Şekil 1.2: 2012–2021 yılları aralığında su ürünleri üretimi. ....	4
Şekil 3.1: İstanbul Üniversitesi Sucul Omurgalı Canlı Deney Ünitesi. ....	14
Şekil 3.2: Deneyde kullanılan yavru alabalıklar. ....	15
Şekil 3.3: Çalışmanın 40.üncü gününe kadar balıkların beslendiği tanklar. ....	16
Şekil 3.4: Çalışmanın 40.üncü gününden 60. gününe kadar balıkların beslendiği tanklar. .....	16
Şekil 3.5: Multi 3620 IDS SET C multimetre cihazı. ....	17
Şekil 3.6: Deneme yemlerinde besin katkı maddesi olarak kullanılan ticari ürün (Viusid Aqua). ....	18
Şekil 3.7: Deneme (VA1, VA2 ve VA3) grupları için hazırlanan 100 ml'lik sulandırılmış solüsyon. ....	22
Şekil 3.8: Yemin Viusid Aqua'nın püskürtme sonrasında kurutulması. ....	22
Şekil 4.1: Deneme başında gruplardaki balıkların canlı ağırlık ortalaması. ....	28
Şekil 4.2: Deneme sonunda gruplardaki balıkların canlı ağırlık ortalaması. ....	29
Şekil 4.3: Çalışma gruplarına ait canlı ağırlık artışı. ....	30
Şekil 4.4: Çalışma sonunda ortalama kondisyon faktörü. ....	31
Şekil 4.5: Deneme sonunda gruplardaki spesifik büyümü oranları. ....	32
Şekil 4.6: Periyotlar arasında ve deneme sonunda yemden yararlanma oranı. ....	34
Şekil 4.7: Deneme gurupları arasında yaşama oranı. ....	35

## TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1.1: Dünyada su ürünleri avcılığı ve akuakültürü. ....	2
Tablo 1.2: 2010-2021 yılları aralığında Türkiye’de su ürünleri üretimi . ....	4
Tablo 1.3: 2010-2021 yılları aralığında Türkiye’de alabalık, çipura ve levrek balıkları yetiştiriciliği.....	5
Tablo 3.1: Çalışmada kullanılan yemlerin besin kompozisyonu.....	17
Tablo 3.2: Viusid Aqua’ya ait besin içerikleri (vitaminler, iz elementler, aromatikler, koruyucular ve taşıyıcı maddeler). ....	18
Tablo 3.3: Denemeye ait periyotlarda balıklara verilen yemler. ....	20
Tablo 3.4: İlk periyotta (20 gün) yeme katılmış ticari ürünün oranı. ....	21
Tablo 4.1: Denemede tespit edilen su parametreleri (ort±SD). ....	27
Tablo 4.2: Deneme gruplarına ait farklı büyüme parametreleri. ....	28
Tablo 4.3: Deneme başında, periyotlar arasında ve sonunda balıklarda ortalama kondisyon faktörü.....	30
Tablo 4.4: Deneme gruplarında periyotlar arasında spesifik büyüme oranı değerleri . ....	32
Tablo 4.5: Deney sonunda canlı ağırlık artışı, tüketilen toplam yem miktarı ve yemden yararlanma oranı. ....	33
Tablo 4.6: Deneme gruplarında periyotlar arasında balıkların ortalama yemden yararlanma oranları.....	33
Tablo 4.7: Deneme gruplarında ortalama yaşama oranı (%). ....	34

## SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>g</b>	: Gram
<b>mg</b>	: Miligram
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>L</b>	: litre
<b>mL</b>	: mililitre
<b>%</b>	: Yüzde
<b>°C</b>	: Santigrat derece

<b>Kisaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
<b>Ort.</b>	: Ortalama
<b>CAA</b>	: Canlı ağırlık artışı
<b>SA</b>	: Son ağırlık
<b>BA</b>	: Başlangıç ağırlığı
<b>KF</b>	: Kondisyon faktörü
<b>A</b>	: Balığın toplam ağırlığı
<b>B</b>	: Balığın toplam boyu
<b>SBO</b>	: Spesifik büyüme oranı
<b>A1</b>	: Çalışma sonunda ulaşılan balık ağırlığı
<b>A2</b>	: Çalışma başlangıcındaki balık ağırlığı
<b>t</b>	: Zaman
<b>ln</b>	: e tabanına göre logaritma
<b>YYO</b>	: Yemden Yararlanma Oranı
<b>TTY</b>	: Tüketilen Toplam Yem
<b>YO</b>	: Yaşama oranı
<b>SBS</b>	: Deney sonundaki balıkların sayısı
<b>BBS</b>	: Deney başlangıcındaki balıkların sayısı
<b>SD</b>	: Standart sapma değerleri

**İÜSUCAN** : İstanbul Üniversitesi Sucul Omurgalı Canlı Deney Ünitesi

**K** : Kontrol grubu

**VA1** : Deney grubu 1

**VA2** : Deney grubu 2

**VA3** : Deney grubu 3



## ÖZET

### [YÜKSEK LİSANS TEZİ]

#### [BESİN TAKVİYESİ KULLANIMININ GÖKKUŞAĞI

#### ALABALIKLARINDA (*Oncorhynchus mykiss*) BÜYÜME PERFORMANSI VE YAŞAMA ORANINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI]

[Samir KHALİLLİ]

**İstanbul Üniversitesi**

**Fen Bilimleri Enstitüsü**

[Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Anabilim Dalı]

**Danışman : Prof. Dr. Devrim MEMİŞ**

Bu çalışma, balık yemlerine besin takviyesi olarak ilave edilen ticari bir ürünün (Viusid Aqua) gökkuşağı alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) yavrularının büyüme performansı ve yaşama oranı üzerindeki etkilerini incelemek üzere 60 gün süreyle bir kontrol ve üç deneme grubu kullanılarak yürütülmüştür. Besin takviyesi ilk 20 günlük periyotta ticari alabalık yemine katılarak yapılmıştır. Daha sonraki periyotlarda besin takviyesi yapılmamış normal yem kullanılmıştır. Çalışmanın başlangıcında ortalama  $2,80 \pm 0,01$  g olan yavru alabalıklar kullanılmıştır. Deneme gruplarında kullanılan yemlerdeki besin takviyesi oranı %0 (Kontrol), %4 (VA1), %8 (VA2) ve %12 (VA3) şeklinde oluşturulmuştur.

Araştırmada su kalitesine ait parametreler; ortalama su sıcaklığı  $13,72 \pm 0,04$  °C, ortalama çözünmüş oksijen  $8,35 \pm 0,12$  mg/L ve ortalama pH  $7,29 \pm 0,04$  değerleri şeklindedir. Deneme gruplarına ait balıkların ortalama canlı ağırlık artışı  $16,82 \pm 0,15$  g'la VA1 grubunda en iyi olarak bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Diğer büyüme performanslarında ise spesifik büyüme oranı (SBO), yemden yararlanma oranı (YYO) ve kondisyon faktörü (KF) değerleri açısından yine VA1 grubunun daha iyi olduğu fakat gruplar arasında istatistiksel fark oluşmadığı tespit edilmiştir. ( $p > 0,05$ ). %4 katkı maddesi içeren yemle beslenen VA1 grubunda ortalama yemden yararlanma oranı  $0,88 \pm 0,18$ , spesifik büyüme oranı  $3,47 \pm 0,24$  g/gün ve kondisyon faktörü  $1,28 \pm 0,05$  olarak bulunmuştur. Gruplar arasında yaşama oranları bakımından istatistiksel olarak fark oluşmuştur ( $p < 0,05$ ). Deneme gruplarında gözlenen en iyi yaşama oranı ortalama  $99,67 \pm 0,58$  değer ile VA1 grubunda bulunmuştur. |

Aralık 2022, 44 sayfa.

**Anahtar kelimeler:** Alabalık yavrusu, besin takviyesi, büyüme performansı, yaşam oranı



## SUMMARY

[M.Sc. THESIS]

[INVESTIGATION OF THE EFFECT OF NUTRITIONAL SUPPLEMENT  
USE ON GROWTH PERFORMANCE AND SURVIVAL RATE OF  
RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*)

[Samir KHALILLI]

Istanbul University

Institute of Graduate Studies in Sciences

[Department of Aquaculture and Fish Diseases]

Supervisor : [Prof. Dr.] [Devrim MEMİŞ]

[This study was carried out for 60 days to examine the effects of a commercial product (Viusid Aqua) added to fish feeds as a nutritional supplement on the growth performance and survival rate of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fry. At the beginning of the study, trout fries with the mean of  $2.80 \pm 0.01$  g were used. The nutritional supplement ratio in the feeds used in the experimental groups was formed as 0% (Control), 4% (VA1), 8% (VA2) and 12% (VA3). Nutritional supplementation was made by adding commercial trout feed in the first 20-day period.

The mean water temperature, dissolved oxygen and pH values in the water used in the study were  $13.72 \pm 0.04$  °C,  $8.35 \pm 0.12$  mg/L and pH  $7.29 \pm 0.04$ , respectively. At the end of the experiment, the mean live weight gain of the fish belonging to their groups was found to be the best in the VA1 group with  $16.82 \pm 0.15$  g ( $p < 0.05$ ). The mean feed conversion ratio was  $0.88 \pm 0.18$ , the specific growth rate was  $3.47 \pm 0.24$  g/day, and the condition factor was  $1.28 \pm 0.05$  in the VA1 group fed with 4% additive feed. It was determined that the VA1 group was better in terms of other growth performances (feed conversion ratio, specific growth rate and condition factor), but there was no statistical difference between the groups ( $p > 0.05$ ). There was a statistical difference between the groups in terms of survival rates ( $p < 0.05$ ). The best survival rate observed during the trial period was found to be VA1 with a mean value of  $99.67 \pm 0.58\%$ .

December 2022, 44 pages.

**Keywords:** [Rainbow trout fry, Nutrition supplement, growth performance, survival rate]



## 1. GİRİŞ

Gıda temel bir insan ihtiyacıdır, hepimizin buna ihtiyacımız vardır. Günümüzde 7,76 milyarı bulan dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 10 milyara çıkması bekleniyor (FAO, 2020a). Dünya nüfusu giderek artmakta ve insanlar kırsal alanların dışında büyük şehirlerde yaşamayı tercih etmektedirler. İklim değişikliği ile artan olağandışı hava koşulları tarımı, gıda arzını ve doğal kaynakları olumsuz etkilemeye devam etmektedir. (FAO, 2019). Dünya genelinde bitkisel ve hayvansal gıdanın üretiminde, dağıtımında ve tüketiminde önemli değişiklikler gözlenmekte ve buna bağlı olarak gıda güvenliği, beslenme ve sağlıkla ilgili yeni zorluklar ortaya çıkmaktadır. Bu zorluklardan biri de dünya nüfusunun hayvansal protein ihtiyacının karşılanması ve dünyanın sürdürülebilir gelişimidir. Hayvansal protein ihtiyacının karşılanmasında su ürünlerinin çok önemli bir yeri vardır ve özellikle su ürünleri yetiştiriciliği geleceğin vazgeçilmez bir üretim şekli haline geldiği kabul edilmektedir.

Su ürünleri yetiştiriciliği, insanlara yeterli miktarda deniz ürünü sağlamanın tek yolu olabilir çünkü avcılık metoduyla elde edilen hayvansal proteinlerin günümüzde ihtiyacı karşılayamadığı görülmektedir. Bu nedenle hayvansal protein talebini karşılamak için ıslah yöntemlerinin ve türlerinin artırılması gerektiği işaret edilmektedir (Doğankaya, 2017; Akar, 2019). Yetiştiriciliğin yoğun olarak yapılmaya başladığı dönemlerde doğadan sağlanan yem kaynakları besin olarak kullanılırken, daha sonraları pelet yemler almıştır (Erteken ve Haşimoğlu, 2007). Su ürünleri yetiştiriciliğinde, azalan yem kaynakları yerine kullanılacak yem hammaddeleri geliştirilmeye çalışılmaktadır (Alak ve diğ., 2012; Tosun ve diğ., 2015).

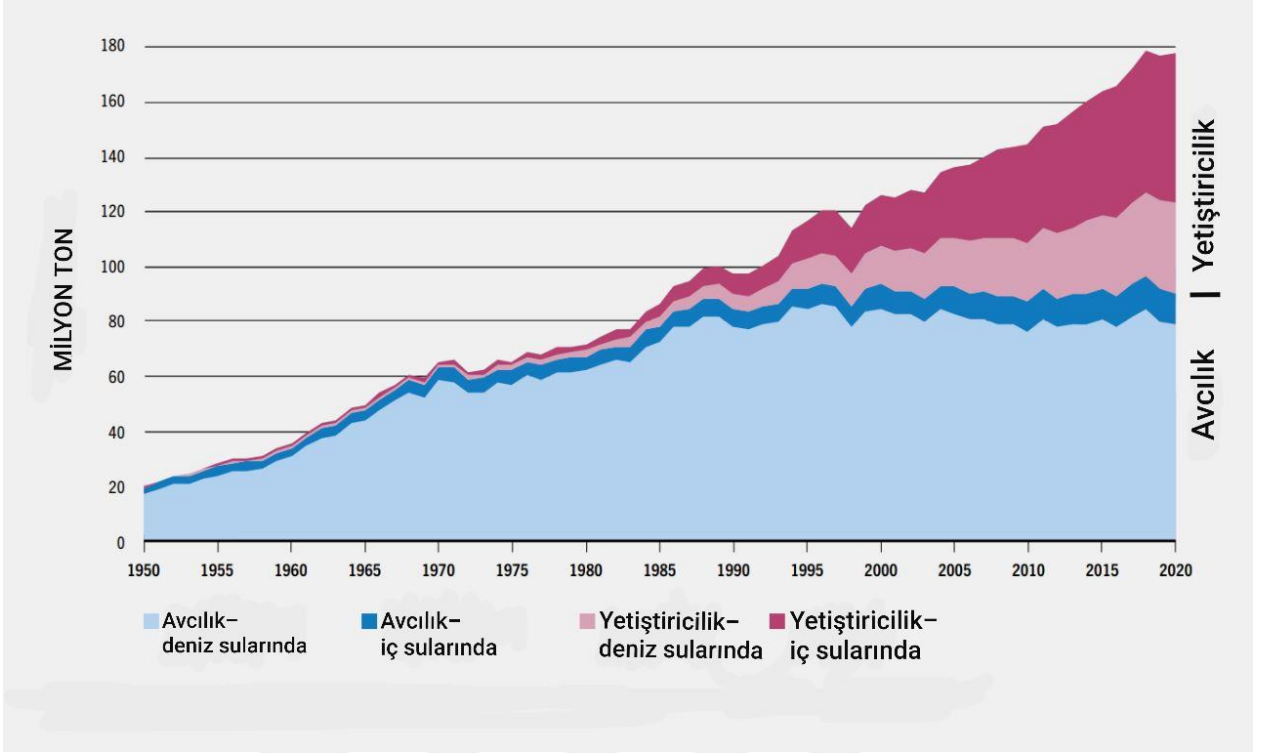
Su bitkileri hariç, toplam dünya avcılık ve su ürünleri yetiştiriciliği üretimi 2000-2019 döneminde %41'lik bir büyüme göstererek 2019'da 178 milyon tona ulaşmıştır. Bu, 2000 yılına kıyasla toplam 52 milyon tonluk bir büyüme anlamına gelmektedir (FAO, 2020b; FAO, 2021a). Toplam avcılık ve su ürünleri üretimi (makro algler hariç) büyük oranda büyüme göstermiştir. Son yetmiş yılda 179 milyon ton ile tüm zamanların en büyük üretim 2018 yılında gerçekleşmiştir. Üretim daha sonra 2019'da marjinal olarak düşmüş (2018'e kıyasla %1 düşüş), daha sonra rekora ulaşmak için sadece %0,2 artmıştır. 2020'de ise 178 milyon ton ulaşmıştır (FAO, 2022). 2019 yılında, toplam avcılık ve su ürünleri üretiminin %89'u doğrudan insan tüketimi için kullanılmıştır (Tablo 1.1). Kalan %11'i (19,3 milyon ton) gıda dışı ağırlıklı olarak

balık unu ve balık yağı üretiminde kullanılmıştır (FAO, 2021b). Balıkların %44'ü insanlara yönelik canlı ve taze olarak tüketilmiştir. 2020 yılında, avcılık 90 milyon tonun üzerinde (%51) ve su ürünleri yetiştiriciliği 87 milyon tonun üzerinde (%49) olmuştur (Şekil 1.1). Toplam üretimin %63'ü (112 milyon ton) denizden hasat edilmiştir (avcılıktan %70 ve su ürünleri yetiştiriciliğinden %30). İç sulardan ise %37'si (66 milyon ton) (%83 su ürünleri yetiştiriciliğinden ve avcılık %17) elde edilmiştir.

**Tablo 1.1:** Dünyada su ürünleri avcılığı ve akuakültürü.

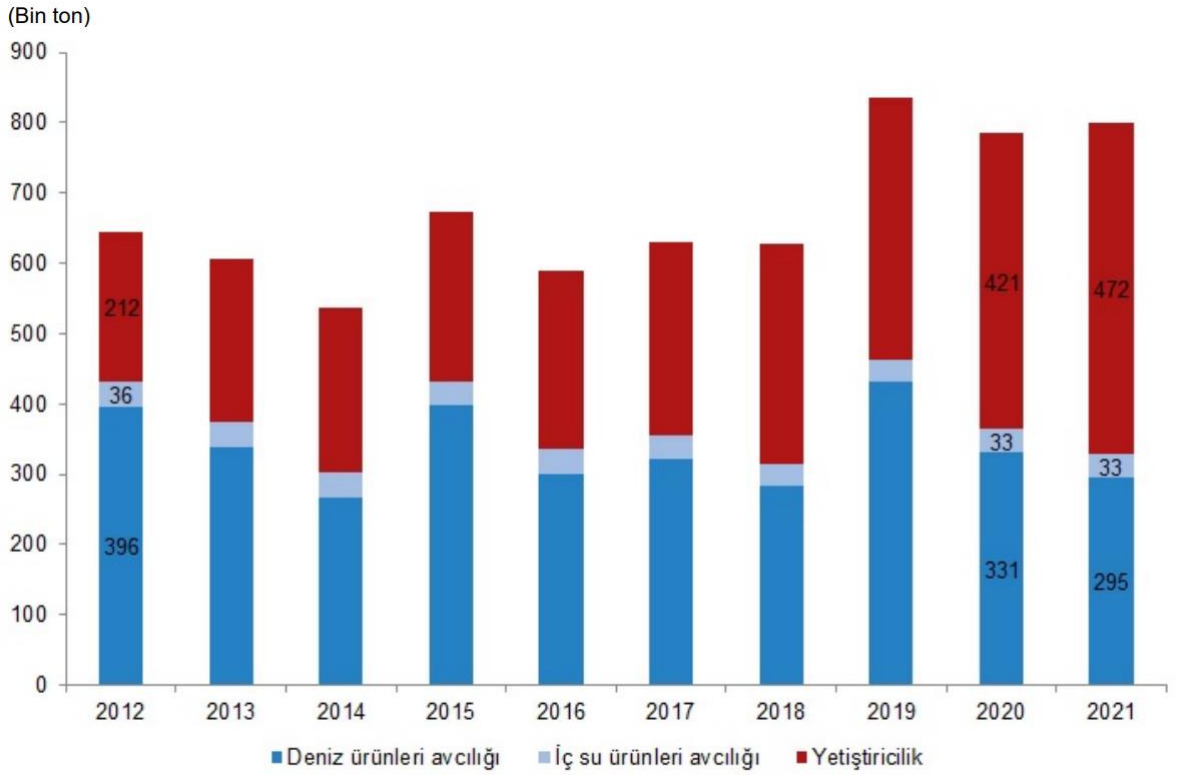
Yıllar	Su ürünleri avcılığı (milyon ton)	Su ürünleri üretimi (milyon ton)	Toplam üretim (milyon ton)	İnsan tüketimi için (milyon ton)	Diğer amaçlar için (milyon ton)
2018	96,4	82,5	178,9	156,8	22,2
2019	92,2	85,2	177,4	158,1	19,3
2020	90,3	87,5	177,8	157,4	20,4

Bu rakamlara su bitkileri ve deniz memelileri dahil değildir (FAO, 2022)



**Şekil 1.1:** Dünya su ürünleri avcılığı ve su ürünleri yetiştiriciliği (FAO, 2022).

Türkiye’de son 30 yılda su ürünlerine olan taleplerin karşılanması için kültür balıkçılığı çalışmalarına ağırlık verilmeye başlanmıştır. Türkiye’de kültür balıkçılığı çalışmaları 1960’li yılların sonlarına doğru sazan (*Cyprinus carpio*) ve gökkuşacağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretimi başlatılmış ve 1985’li yıllarda deniz balıkları üretimi (çipura ve levrek), ve 2000’li yıllarda da orkinos balıklarının besiciliği yapılmaya başlanmıştır (Emre ve diğ., 2008; Memiş, 2010; Ergün ve diğ., 2022). Günümüzde ise Karadeniz’de büyük alabalık üretimi önemli derecede artış eğilimi göstermiştir. Su ürünleri üretimi 2021 yılında önceki yıllara nazaran %1,8 artarak 799 bin 844 ton olarak gerçekleşmiştir. Günümüzde üretimin %59’unu yetiştiricilik yoluyla sağlanmaktadır (TÜİK, 2021). Avcılık yoluyla yapılan toplam üretim 328 bin 158 ton olurken, yetiştiricilik üretimi 471 bin 686 ton olarak gerçekleşmiştir (Şekil 1.2) (BSGM, 2021).



Şekil 1.2: 2012–2021 yılları aralığında su ürünleri üretimi.

Türkiye genelinde su ürünleri avcılığı ve yetiştiriciliği yıllara göre üretim rakamlarına bakıldığında toplam üretimimiz 2022 yılında yaklaşık 800 bin ton civarında gerçekleşmiştir (Tablo 1.2) (TUİK, 2021).

Tablo 1.2: 2010-2021 yılları aralığında Türkiye’de su ürünleri üretimi.

Yıllar	Avcılık (ton)	Yetiştiricilik (ton)	TOPLAM (ton)
2010	485,939	167,141	653,080
2011	514,755	188,790	703,545
2012	432,442	212,410	644,852
2013	374,121	233,394	607,515
2014	302,212	235,133	537,345
2015	431,907	240,334	672,241

2016	335,320	253,395	588,715
2017	354,318	276,502	630,820
2018	314,094	314,537	628,631
2019	463,168	373,356	836,524
2020	364,400	421,411	785,811
2021	328,158	471,686	799,844

Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliğinde levrek, alabalık ve çipura gibi üç önemli tür yer almaktadır. Bunlar arasında en yüksek üretim değeri 167 bin 286 ton ile alabalıklara aittir (TÜİK, 2021). Yetiştiricilikten 2021 yılında yapılan üretimin 335 bin 644 tonu denizde ve 136 bin 042 tonu iç suda gerçekleşmiştir. Yetiştirilen balıklar arasında iç sularda 167 bin 286 ton alabalık, denizde ise 133 bin 476 ton ile çipura ve 155 bin 151 ton ile levrek olmuştur (BSGM, 2021) (Tablo 1.3).

**Tablo 1.3:** 2010-2021 yılları aralığında Türkiye’de alabalık, çipura ve levrek balıkları yetiştiriciliği.

Yıllar	Alabalık (ton)	Çipura (ton)	Levrek (ton)
2010	85,244	28,157	50,796
2011	107,013	32,187	47,013
2012	114,569	30,743	65,512
2013	128,059	35,701	67,913
2014	113,593	41,873	74,653
2015	108,038	51,844	75,164
2016	107,013	58,254	80,847

2017	109,657	61,090	99,971
2018	114,497	76,680	116,915
2019	125,745	99,730	137,419
2020	146,594	109,749	148,907
2021	167,286	133,476	155,151

---

Türkiye, AB ülkeleri arasında en çok yetiştiriciliği yapılan türlerden çipura ve levrekte üretiminde dünyada 1'inci, gökkuşağı alabalığı üretiminde ise 2'nci sırada yer almıştır. |

## 2. GENEL KISIMLAR

### 2.1. TÜRKİYE'DEKİ ALABALIK TÜRLERİ

Ülkemizde, *Salmo* cinsinin alabalıkları Karadeniz, Marmara Denizi, Batı Ege Denizi, Akdeniz ve Dicle, Fırat ve Kura nehri drenajlarındaki akarsuları ve nehirlerinde bugüne kadar on yedi tür kaydedilmiştir. Bunlar; Abant Gölü havzası ile sınırlı *Salmo trutta abanticus*; Hazar Denizi havzasındaki Kür Nehri drenajından *Salmo caspius*; *Salmo rizeensis* ve *Salmo coruhensis*, Kuzey Anadolu nehirlerinden Karadeniz'e akan iki simpatrik tür; Marmara Denizi havzasında Susurluk Çayı drenajından *Salmo duhani*; Karamenderesi drenajından *Salmo pelagonicus*, Ege havzası; Dicle Nehri drenajlarından *Salmo tigridis*; Akdeniz havzasındaki nehir ve akarsulardan *Salmo platycephalus*, *Salmo labecula*, *Salmo opimus*, *Salmo chilo* ve *Salmo kottelati*; ve Basra Körfezi havzasındaki Fırat Nehri drenajından *Salmo okumusi*, *Salmo euphrataeus*, *Salmo munzuricus*, *Salmo baliki* ve *Salmo fahrettini* (Turan ve diğ., 2017).

*Salmonidae* familyasına ait diğer cins *Oncorhynchus* 'tur. Bu cins içerisinde gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1972) yer almaktadır. Soğuk su balığı olan gökkuşığı alabalığı dünyada en çok ilgi gören türlerden biridir. Türkiye'de yetiştiriciliği en yaygın alabalık türü Kuzey Amerika kökenli Gökkuşığı alabalığıdır. TÜİK'in 2021 raporuna göre, 165 bin 683 ton ile Türkiye üretiminin yüzde 35,1'le ikinci sıradan birinci sıraya yerleşmiştir. Gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliği günümüzde iç sularda, barajlar göllerinde ve Karadeniz'de yaygın olarak yapılmaktadır. Gökkuşığı alabalığının yetiştiriciliğe yaygın olmasının nedenlerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz (Schlotfeldt ve Alderman, 1995; Yanık, 2009):

- 1- Gökkuşığı alabalıkları çevre şartlarına iyi uyum göstermesi
- 2- Yem alımı ve yemi ete dönüştürmesi daha iyi olması.
- 3- Dere alabalığı ve kaynak alabalığı gibi balıklara nazaran daha kısa süreli kuluçka dönemine sahip olması.

## 2.2. GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*) HAKKINDA GENEL BİLGİ

Gökkuşığı Alabalığı, zarif bir fusiform gövdeye sahip *Salmonidae* familyasındaki ışın yüzgeçli teleost balığı türüdür. Başlangıçta 1792'de Walbaum tarafından *Salmo mykiss* olarak adlandırılmış (Behnke, 1992) ve daha sonra 1836'da Fort Vancouver'daki Columbia Nehri'nden alınan balıklardan Richardson tarafından *Salmo gairdneri* olarak adlandırılmıştır (McPhail ve Lindsey, 1970). Türler 1989'da *Oncorhynchus mykiss* olarak yeniden sınıflandırıldı ve bu nedenle Pasifik somonu ile diğer alabalık türlerinden daha yakından ilişkili olduğu belirtilmiştir (Smith ve Stearley, 1989). Gökkuşığı alabalıkları *Salmonidae* Familyasında olup *Oncorhynchus* Genusunda yer almaktadır (Özen, 2013).

*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) türünün iki farklı yaşam stratejisi vardır: tüm yaşamını tatlı suda geçiren gökkuşığı alabalığı olarak bilinen yerleşik bir form ve göç eden ve yaşamının bir kısmını okyanusta geçiren çelik baş olarak bilinen anadrom bir formudur. Genetik olarak aynı türdürler, ancak gökkuşığı alabalığı ve çelik baş çok farklı yaşamlar sürerler. Bu balıklar, *Oncorhynchus mykiss* türünün iki ayrı yaşam stratejisini temsil eder (Fishbio, 2015; Bozkurt Di Stefano, 2022).

Tatlı sularda *Oncorhynchus mykiss* genellikle çakıl dipleri olan küçük ila orta büyük, bol oksijenli, sığ nehirlerde yaşar ve yumurtlarlar. Gölde yaşayan gökkuşığı alabalığı genellikle yeterli sığlığa sahip orta ve derin, serin göllerde bulunur ve genellikle yumurtlama için çakıl tabanlı akarsulara göç ederler. Yumurtlama alanları genellikle ince çakıllı nehir yatağıdır. Anaç gökkuşığı alabalığı genellikle kilogram ağırlık başına 2000-3000 adet ve 4-5 milimetre çapında yumurta üretirler (Tyler ve diğ., 1996). 2019 yılında yapılan bir çalışmada; Birimin yetiştirilmiş dişi *Oncorhynchus mykiss* anacından (3+ yaş, 3608±306 g ve toplam uzunluk 30-40 cm arası) yaklaşık 7500 adet yumurta (yaklaşık 550 g) elde edildiği tespit edilmiştir (Yamaner ve diğ., 2020). Doğal ortamda dişi balık yumurtalarını dişi tarafından serbest bırakır, erkek yanında hareket eder ve onları dölemek için yumurtaların üzerine süt (sperm) bırakır. Yumurtalar sıcaklığa bağlı olarak dört ila yedi hafta içinde yumurtadan çıkar ve yumurta sarısı kesesi tüketmesi veya alevin, yumurta sarısı tüketildikten yaklaşık iki hafta sonra zooplankton ile beslenmeye başlar. *Oncorhynchus mykiss*'in büyüme hızı değişkendir ve alan, habitat, gıda kalitesi ve miktarından etkilenir.

Gökkuşığı alabalıkları karnivor beslenme özelliğine sahiptir (Çelikkale, 2002; Emre ve Kürüm, 2007). Ağız yapısına baktığımızda terminal konumlu olduğunu görüyoruz (Alpbaz ve Hoşsucu, 2002, Geldiay ve Balık, 2007). Alabalıklar üreme döneminde erkek balıklarda yanal çizgide oluşan çizgi çok daha göz alıcı ve belirgin renklere dönüşür. (Tekelioğlu, 2005; Geldiay ve Balık, 2007).

Gökkuşığı alabalıkları yaşadıkları çevre koşullarına daha kolay uyum sağlayabilmektedir. Alabalıkların optimum koşullarda yaşadığı çevre koşulları arasında oksijen 9,2-11,5 mg/L, su sıcaklığı 12-16 °C ve pH 6,5-8,0 olması uygun görülmektedir (Çelikkale, 2002; Alpbaz, 2005; Emre ve Kürüm, 2007).

### 2.3. GÖKKUŞAĞI ALABALIĞININ BESLENMESİ

Gökkuşığı alabalığı, besin maddeleri hakkında en eksiksiz verilere sahip olduğumuz birkaç türden biridir. Ayrıca, balık besleme konusunda da yayınlanan en eski çalışmalar Salmonidlere aittir. Başlangıçta gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliğinde hayvansal protein kaynaklarına dayalı nemli yemler kullanılırdı (Rumsey, 1994). Daha sonra, karma yemler geliştirilmiştir. Balıkların pelet yemlerle beslenmesinde başlıca dikkat edilmesi gereken konular aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1-Üretim sırasında kullanılan suyun sıcaklığı

2-Sudaki çözülmüş oksijen miktarı

3-Suyun pH değeri

4-Balıkların stok yoğunluğu

Gökkuşığı alabalığını yetiştirmek için gerekli olan optimum su sıcaklığı balıkların büyüme dönemlerine göre (larva, yavru, porsiyonluk ve anaç) değişiklik gösterir. Bu türü yetiştirmek için gerekli olan su sıcaklığı 15-18 °C olmasına karşın yemleme için gerekli olan su sıcaklığı 14-16 °C'tir. Yemlerdeki genel protein kullanım oranlarından bahsetmek gerekirse, ön besleme yeminde %55-60, yavruların yeminde %50-55, sofralık balıkların yeminde ise %40 oranındadır. Bu oranlar düşük olmamak kaydıyla değişiklik gösterebilir. Yemlerdeki yağ içeriği oranı başlangıçta %17 civarında olmalıdır (Güven ve diğ., 2016). Yemdeki protein oranı arttırılırsa yağ oranı da arttırılarak balığın et kalitesi iyileştirilebilmektedir. Gökkuşığı

alabalıklarında larva ve yavru dönemlerinde yemin boyutunun balığın ağız açıklığı ile aynı orantıda olması büyük öneme sahiptir. Genel olarak yemin doğallığını korumak için koruyucu ve antioksidan, büyümeyi geliştirmek ve kilo almak için (büyüme uyarıcıları, antibiyotikler vb.), bazen, sindirilebilirliği artırmak veya balıkları yem almaya teşvik etmek için (iştah artırıcı vb.) bazı gıda maddeleri (vitaminler, mineraller, amino asitler, yağlar vb.) de yemlere katkı maddeleri olarak eklenebilmektedir (Tacon, 1987).

#### 2.4. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Yapılan bir çalışmada, farklı diyetler oluşturularak çinko kaynaklarının büyüme performansı, hayatta kalma ve gökkuşağı alabalığı larvalarının vücut bileşimine bakılmıştır. Ortalama ağırlığı  $82,3 \pm 11,6$  mg olan toplam 3240 larva rastgele üç tekrarlı olarak dört gruba ayrılmış ve 70 gün boyunca beslenmiştir. Organik çinko, mineral çinko ve nanopartikül çinko 50 mg/kg diyetle bazal diyete eklenmiştir. Çinko takviyeli grupların tümünde, nihai vücut ağırlığı ve kilo alımı kontrole kıyasla önemli ölçüde arttı ( $p < 0,05$ ). Besleme denemesinin sonunda. Deney gruplarında spesifik büyüme hızında anlamlı bir fark yoktu. Sırasıyla mineral ve nanopartikül çinko ile beslenen balıklar, en yüksek ve en düşük hayatta kalma oranlarını ( $p < 0,05$ ) göstermiştir. Diğer deneysel diyetlerle karşılaştırıldığında organik yemlerle beslenen gruplarda yemden yararlanma oranının önemli ölçüde azaldığı belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Deneysel diyetlerle beslenen balıklar arasında protein, lipit, nem ve kül içeriğinde önemli farklılık bulunmamıştır. Mineral çinko ile beslenen balıkla, diğer gruplara göre tüm vücutta en yüksek çinko içeriğini sahip olduğu rapor edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Bu çalışmanın sonuçları, büyüme performansını artırmak için erken diyetle 50 mg/kg çinko kaynağı kullanımının olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Shahpar ve Johari, 2019).

Cihangir ve Diler'in (2016) yaptıkları bir araştırmada iki farklı ağırlıktaki gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemine farklı oranlarda kekik (*Origanum vulgare*) yağlarının deney yemlerine eklenmesiyle balıkların büyüme performansı ve yaşama oranı üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, deneme yemlerine sırasıyla 3 farklı oranda 0,125 mg/kg, 1,5 mg/kg ve 3,0 mg/kg kekik yağı ilave edilmiştir. Ortalama ağırlığı  $0,4 \pm 0,5$  g olan yavru balıklar ile ortalama ağırlığı  $27,50 \pm 1,5$  g olan gökkuşağı alabalıkları 90 gün boyunca deneme yemleri ile beslenmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına baktığımızda yavru alabalıklarda sadece deneme sonunda elde edilen canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışında gruplar arası fark önemli bulunurken

( $p < 0.05$ ), juvenil alabalıklarda büyüme performansı bakımından deneme grupları arası fark bulunmuştur ( $p > 0,05$ ).

Diğer bir çalışmada, gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemine ilave edilen sarı kantaron (*Hypericum perforatum*) yağının balıkların büyüme performansı, antioksidan aktivitesi üzerine ve bazı çevresel stres parametrelerinin etkileri araştırılmıştır. Çalışmada kontrol grubunda 0 ml/kg ve deneme gruplarında sırasıyla 1 ml/kg, 2 ml/kg, 3 ml/kg oranlarında kantaron yağı içeren yemler kullanılmıştır. Başlangıçta 20 g ortalama ağırlığa sahip alabalıklar 90 gün boyunca beslenmiştir. Deneme sonucunda elde edilen, toplam ortalama canlı ağırlık artışı 88,86 g ila 90,97 g, spesifik büyüme oranı 1,85 g/gün ila 1,86 g/gün, yemden yararlanma oranı 1,02 ila 1,07 ve yaşama oranı %97 ila %100 aralıklarında belirlenmiştir. Kantaron yağı ilave edilen farklı yemleme yapılan grupların toplam oksidan seviyesi ile oksidatif stres indeksi değerleri istatistiksel anlamda farklı olduğu ( $p > 0,05$ ), oksidan seviyesi ve oksidatif stres indeksi değerlerinde ise pozitif etkiler yaptığı tespit edilmiştir (Çilingir ve diğ., 2017).

Bir diğer çalışmada, yavru alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) yemine tarçın yağının ilavesinin balıklarda büyüme performansı, kan parametreleri ve yemden yararlanma oranı üzerine etkilerine bakılmıştır (Keşbiç, 2019). Bu amaçla sırasıyla 5 farklı oranda 0 ml/kg, 1 ml/kg, 2 ml/kg, 4 ml/kg ve 10 ml/kg tarçın yağı içeren deney yemleri hazırlanmıştır. 60 gün boyunca süren deneyde  $10,68 \pm 0,35$  g ağırlığına sahip olan yavru alabalıklar kullanılmıştır. Deney sonunda tarçın yağı içeren yem verilerek bakılan grupların büyümesinde ve yemden yararlanma oranında kontrol grubuna göre önemli ölçüde artış tespit edildiği bildirilmiştir. Deney sonunda elde edilen kan örneklerinin analizlerinin sonucunda, tarçın yağı verilen balıkların kan (eritrosit ve hemoglobin) parametreleri önemli ölçüde artış göstermiş ve serum glikoz, trigliserit ve kolesterol miktarlarını azaltırken, toplam protein ve albümin miktarının arttığı tespit edilmiştir.

Sönmez'in (2021) yaptığı yüksek lisans tezinde, *Salmo trutta macrostigma* balıklarında yem katkı maddesi olarak ticari bir prebiyotik olan Grobiyotik® -A incelemiştir. Çalışmada katkı maddeli yemle beslenen alabalığın büyüme performansı ve vücut kompozisyonu üzerindeki etkileri incelenmiş ve 600 adet ortalama ağırlığı 0,43 g olan balık kullanılmıştır. Deneysel diyetlerin 90 günlük beslendikten sonra kontrol ve besin takviyesi eklenen gruplar arasında canlı ağırlık artışı, spesifik büyüme oranı ve yaşama oranı üzerinde herhangi bir etki gözlenmediği bildirilmiştir. Bununla birlikte, %1,4 besin takviyeli yem ile beslenen

alabalıkların bağırsak villus uzunluğu, kontrol ve %2,8 gruplarında önemli ölçüde daha yüksek bulunduğu, belirtilmiştir.

Yapılan bir başka araştırmada farklı oranlarda kuşburnu (*Rosa canina* L.) yağı ilave edilen gökkuşaağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* L.) yavrularının büyüme performansı ve yaşama oranı üzerine etkilerine bakılmıştır. Denemede başlangıç ağırlık ortalamaları  $1,7\pm 0,11$  g olan juvenil alabalıkların yemlerine dört farklı oranda (0 mL/kg, 2 mL/kg, 4 mL/kg ve 6 mL/kg) kuşburnu yağı eklenerek 90 gün boyunca beslenmiştir. Çalışma sonunda en yüksek canlı ağırlık artışı değeri  $53,71\pm 1,12$  g ile yemden yararlanma oranı ise  $0,7\pm 0,02$  değeri ile 6 ml/kg konsantrasyonda kuşburnu yağı eklenen gruba ait olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ) (Alnaiem, 2020).

Kurdomanov ve diğ. (2019) gökkuşaağı alabalık (*Oncorhynchus mykiss*) yemine besin takviyesi olarak ticari ürün (Proviotic®) kullanmışlar. Balık iki farklı yemle beslenmiştir: kontrol yemi ve deneysel yemi (balık yeminde 460 mg/kg Proviotic® takviyesi ile). Gökkuşaağı alabalığının yoğunluğu kapalı sistem için, tank başına 40 adet birey kullanılmıştır. Kontrol grubunda balığın başlangıçtaki ortalama ağırlığı  $13,43\pm 2,9$  g ve deneysel grupta  $13,35\pm 3,4$  g olduğu ve istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı belirtilmiştir. Deneyin tamamı 60 gün sürmüştür. Ortalama son ağırlık, et kalitesi ve kan biyokimyasal parametreler deney sonunda ölçülmüştür. Deneysel olarak gökkuşaağı alabalığı Proviotic® takviyesi ile beslenen grup, diğelerine kıyasla %5,38 daha yüksek ortalama sonuç ağırlığına sahiptir. Deney balıklarındaki kan biyokimyasal parametreleri önemli ölçüde etkilenmemiştir ( $p > 0,05$ ).

Diğeri bir çalışmada, üç bitkisel yağın herhangi bir yararlı etkisini değerlendirmek için bir beslenme denemesi yapılmıştır; 74 g/kg pulegone, 77 g/kg karvakrol ve 76 g/kg 1,8-sineol içeren nane, kekik ve adaçayı yağları, gökkuşaağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) karaciğeri histolojisi, yağ asidi bileşimi büyüme performansı ve yaşam oranı üzerine etkileri araştırılmıştır. Bitkisel yağlar, balık unu bazlı bir kontrol diyetine %0,5, %1,0 ve %1,5 konsantrasyonlarında eklenmiş ve her diyet, haftalık olarak kaydedilen büyüme parametreleri ile 60 gün boyunca gökkuşaağı alabalık parmak gruplarını üçe katlamak için beslenmiştir. Sonuçlar, yemden yararlanma oranının, kontrol ve diğeri gruplardan daha yüksek olduğu tüm nane yağı diyeti ile beslenen gruplarda olumsuz etkilendiğini göstermiştir ( $p < 0,05$ ). En düşük yemden yararlanma değeri, kekik ve adaçayı yağı içeren diyetlerde beslenen gruplarda ( $p < 0,05$ ) kaydedildi ve bu iki grup arasında anlamlı bir fark olmamıştır (Sönmez ve diğ., 2015).

Diğer bir çalışmada, gökkuşuğu alabalıklarında (*Onchorhynchus mykiss*) hatmi çiçeği (*Althaea officinalis*) ve kantaron (*Hypericum perforatum*) sulu özütlerinin büyüme performansı, sindirim enzimleri ve bazı bağışıklık sistemi parametreleri üzerine etkileri belirlenmiştir. Deney başında ağırlık ortalaması  $13,99 \pm 0,11$  g olan balıklar ağ kafeslere yerleştirilmiştir. Deneme yemleri; kontrol grubu, sırasıyla farklı oranlarda kantaron %0,1, %0,5 ve %1 ve sırasıyla hatmi çiçeği %0,1, %0,5 ve %1 sulu özütleri ticari alabalık yemine sprey yoluyla eklenerek hazırlanmıştır. Balıklar deney yemleri ile 75 gün boyunca beslenmişlerdir. Çalışma sonunda elde edilen verilere göre büyüme performansına ait bulguların deneme grubu balıklarında, kontrol grubu balıklarından daha yüksek oranda olduğu belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Sonuç olarak, yemlere kantaron ve hatmi çiçeği sulu metanolik özütlerinin eklenmesinin alabalıklarda olumlu bir etkisinin olduğu belirtilmiştir (Özdemir, 2018).

Bu tez çalışmasında, ticari bir ürün olan ve besin takviyesi (vitamin, antioksidan, iz elementler ve bitki özleri) olarak kullanılan Viusid Aqua ürününün, alabalık yavrularının Canlı Ağırlık Artışı (CAA), Kondisyon faktörü (KF), Spesifik Büyüme Oranı (SBO), Yemden Yararlanma Oranı (YYO) ve yaşam oranı üzerine etkileri incelenmiştir.

### 3. MALZEME VE YÖNTEM

#### 3.1. MALZEME

##### 3.1.1. Çalışma yeri ve süresi

Çalışma, İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma ve Uygulama Birimi'nde ve Sucul Omurgalı Canlı Deney Ünitesi'nde (İÜSUCAN) gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1). Çalışma 18.04.2022 – 21.06.2022 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir ve toplamda 60 gün sürmüştür.



Şekil 3.1: İstanbul Üniversitesi Sucul Omurgalı Canlı Deney Ünitesi.

##### 3.1.2. Denemede kullanılan balıklar ve tanklar

Bu tez çalışmasında, bir kontrol ve 3 farklı deneme gurubunda ortalama  $2,8 \pm 0,01$  g ağırlığında toplam 1200 alabalık yavrusu kullanılmıştır (Şekil 3.2).



**Şekil 3.2:** Deneyde kullanılan yavru alabalıklar.

Denemede oluşturulan gruplar için kullanılan 200 x 50 x 20 cm boyutundaki İÜSUCAN Birimi'nde yer alan balık tanklarının her biri 60 x 50 x 20 cm olan 3 eşit bölmeye ayrılmıştır. Her bir bölmeye 3 paralel olacak şekilde 100 adet alabalık yerleştirilmiştir. Her bir tankta 300 adet alabalık yavrusu barındırılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce balıklar deney tanklarında adaptasyona tabi (1 hafta süreyle) tutulmuştur. Çalışmanın 40. gününden 60. gününe kadar balıklar Sapanca Birimi'nde yer alan 270 x 50 x 40 cm olan 4 adet tank her biri 3 eşit bölmeye ayırarak (88 x 50 x 40 cm) yerleştirilmiştir (Şekil 3.3.; 3.4).



**Şekil 3.3:** Çalışmanın 40. gününe kadar balıkların beslendiği tanklar.



**Şekil 3.4:** Çalışmanın 40. gününden 60. gününe kadar balıkların beslendiği tanklar.

### 3.1.3. Çalışmada kullanılan su

Bu çalışmada İÜSUCAN birimine gelen mekanik filtre ve UV filtreden geçen kuyu suyu kullanılmıştır. Su parametreleri günlük olarak yemleme sonrasında Multi 3620 IDS SET C multimetre cihazı ile ölçülmüştür (Şekil 3.5).



Şekil 3.5: Multi 3620 IDS SET C multimetre cihazı.

### 3.1.4. Çalışmada kullanılan yemler

Denemede balıkların büyüklüğüne göre 1 ve 2 mm çapında yavru alabalık ticari ekstrüde yemi kullanılmıştır. Yeme ait firma tarafından belirtilen besin kompozisyonu aşağıda verilmiştir (Tablo 3.1).

**Tablo 3.1:** Çalışmada kullanılan yemlerin besin kompozisyonu.

Yem büyüklükleri ( $\mu\text{m}$ )	1000-2000
Ham Protein (%)	50
Ham Yağ (%)	15
Ham Selüloz (%)	1,5
Ham Kül (%)	15
Kalsiyum (%)	2,1
Fosfor (%)	1,6
Sodyum (%)	0,65

### 3.1.5. Denemede besin takviyesi olarak kullanılan Viusid Aqua

Viusid Aqua besin takviyesi sıvı olarak satılan ticari bir üründür. Bu ürün antioksidanlar, vitaminler, eser elementler ve meyan kökünden (glisirizinik asit) ekstrakte edilen antiviral özelliklere sahip maddelerden oluşmaktadır. Bağışıklık savunmasını artırmak ve büyüme performansını geliştirmek için özel olarak hazırlanmıştır. Daha önce farklı türlerde (tilapya, levrek, karides, mersin balıkları vs.) besin takviyesi olarak kullanılmıştır (Şekil 3.6) (Anonim, 2022).



**Şekil 3.6:** Deneme yemlerinde besin katkı maddesi olarak kullanılan ticari ürün (Viusid Aqua).

Ticari besin takviyesi ürünü NEKTAR YEM LMT. Şirketi tarafından bu tez çalışmasında alabalık yavrularında denenmesi için temin edilmiştir. Tablo 3.2. de Viusid Aqua'ya ait besin içerikleri (vitaminler, iz elementler, aromatikler, koruyucular ve taşıyıcı maddeler) verilmiştir.

**Tablo 3.2:** Viusid Aqua'ya ait besin içerikleri (vitaminler, iz elementler, aromatikler, koruyucular ve taşıyıcı maddeler).

Aktif madde	Katkı adı	Premiksdeki düzeyi	Birimler
<b>Vitaminler</b>			
Vitamin C	Askorbik asit	23,000	mg/lt

Vitamin B6	Piridoksin hidroklorür	4,500	mg/lt
Vitamin B12	Siy anokobalamin	10	mg/lt
Folik asit		2,000	mg/lt
Kalsiyum-D-Pantotenat	Pantotenik asit	2,300	mg/lt

---

**Iz Elementler**

Çinko	Çinko sülfat monohidrat	928	mg/lt
-------	-------------------------	-----	-------

---

**Aromatik maddeler**

L-Arjinin		83,000	mg/lt
Glisin		47,000	mg/lt
Glisirizik asit amonyaklı		4,600	mg/lt

---

**Koruyucular**

Potasyum sorbat	Askorbik asit	2,000	mg/lt
DL-Malik asit	Piridoksin hidroklorür	92,000	mg/lt

---

**Taşıyıcılar**

Glukosamin		92,000	mg/lt
Su		638,687	mg/lt
Nem		72	%max

---

## 3.2. YÖNTEM

### 3.2.1. Deneme dizaynı

Bu çalışmada bir kontrol ve 3 deneme grubu oluşturulmuştur. Gruplarda ortalama ağırlıkları  $2,8 \pm 0,01$  g olan alabalık yavruları kullanılmıştır. Deneme gruplarında kullanılan yemlere (%4, %8 ve %12) solüsyon halinde olan besin takviyesi ürünü (Viusid Aqua) püskürterek deney yemleri oluşturulmuştur. Kontrol grubuna ise normal alabalık yavru yemi verilmiştir. Dört grup da üçer tekerrürlü olarak deney balıkları  $0,6m \times 0,5m \times 0,2$  m boyutundaki tanklara 3 paralel grup halinde yerleştirilmiştir. Besin takviyeli yemler ilk 20 günde verilmiş yemleme süreci 60 gün devam etmiştir. Besleme çalışması 20 günlük 3 periyottan (Tablo 3.3) oluşmuştur.

**Tablo 3.3:** Denemeye ait periyotlarda balıklara verilen sayı ve yemler.

Periyot	Günler	Verilen yem
1	0-20	Viusid Aqua eklenmiş yem
2	20-40	Normal yem
3	40-60	Normal yem

İlk periyotta besin takviyeli yem kullanılmıştır. Daha sonraki periyotlarda besin takviyesi yapılmamış ve normal yem kullanılmıştır. İlk periyotta deneme gruplarına ait yemlerde 3 gruba farklı oranda besin takviyesi katılmıştır. Böylece dört deneme grubu aşağıdaki gibi (Tablo 3.4) oluşturulmuştur.

**Tablo 3.4:** İlk periyotta (20 gün) yeme katılmış ticari ürünün oranı.

Gruplar	İsmlendirme	Yemdeki ticari ürün oranı
Kontrol grubu	K	%0
Deney grubu 1	VA1	%4
Deney grubu 2	VA2	%8
Deney grubu 3	VA3	%12

### 3.2.2. Viusid Aqua'nın hazırlanması

Firma tarafından Viusid Aqua'nın besin takviyesi olarak 1 ton/L katılarak kullanılması önerilmektedir. Deneyde kullanılacak yem (g) Viusid Aqua (ml) oranı 1000:4, 1000:8, 1000:12 olarak planlanmıştır. Bu nedenle gruplarda kullanılacak deney yemlerinde Viusid Aqua; Kontrol grubu (K) (0 ml / kg yem), birinci deney grubu (VA1) (4 ml / kg yem), ikinci deney grubu (VA2) (8 ml / kg yem), üçüncü deney grubu (VA3) (12 ml /kg yem) olacak şekilde kullanılmıştır. Deneyde solüsyonun kg yeme az miktarda kullanılması ve yemin hepsini kapsayacak şekilde katılması amacıyla sulandırılarak yeme karışması sağlanmıştır. Sulandırma saf su ile yapılmıştır. İlk önce 96 ml, 92 ml ve 88 ml saf su hazırlanmış ve 96 ml saf suya 4 ml, 92 ml'ye 8 ml ve 88 ml'ye 12 ml sıvı Viusid Aqua ilave edilmiştir. Bu şekilde %4, %8 ve %12 Viusid Aqua içeren 100 ml'lik üç adet sulandırılmış solüsyon elde edilmiştir (Şekil 3.7). Hazırlanmış solüsyon oda sıcaklığında (maksimum 25° C), nemsiz ve direk güneş ışığı almayan ortamda muhafaza edilmiş ve çalkalanarak kullanılmıştır. Solüsyon deneyin ilk 20 günü günlük 5 ml / 50 g yeme kullanılması için hazırlanmıştır.



**Şekil 3.7:** Deneme (VA1, VA2 ve VA3) grupları için hazırlanan 100 ml'lik sulandırılmış solüsyon.

### 3.2.3 Deneysel yemlerin hazırlanması

Üreticinin önerilerine dikkat ederek besin takviyesi ticari yemlere kontrol %4, %8 ve %12 oranlarında eklenmiştir. Denemede kullanılan gruplar; kontrol %0, VA1 %4, VA2 %8 ve VA3 %12 için Viusid Aqua içeren deney yemleri günlük olarak hazırlanmıştır. Her gün 50 g yeme 5ml önceden hazırlanmış üç farklı oranda (%4, %8 ve %12) Viusid Aqua içeren solüsyonlar yeme sprey vasıtasıyla püskürtülerek karıştırıldıktan sonra açık havada kurumaya tabi tutulmuştur. Kontrol grubuna Viusid Aqua içeren solüsyon ilave edilmemiştir. Karıştırma işlemi 50 g yem plastik kaba dağıtılarak her bir grup için ayrı ayrı hazırlanmış 5 ml solüsyonu sprey vasıtasıyla eklenerek kuruması için 30 dakika beklenilmiştir (Şekil 3.8).



**Şekil 3.8:** Yemin Viusid Aqua'nın püskürtme sonrasında kurutulması.

### 3.2.4. Deneme gruplarında yemleme oranı

Balıkların günlük yem miktarı, balıkların vücut ağırlıklarının %4'üne tekabül etmiştir. On günlük arayla tartım olmuş ve günlük verilecek yem miktarı %4'ten %2,5'e kadar düşürülmüştür. 20 gün boyunca farklı oranlarda besin takviyesi (Viusid Aqua) ilave edilen yemlerle beslenen deney balıkları besin takviyesinin etkilerini görebilmek için ilave olarak 40 gün normal yemle beslenmiştir.

### 3.2.5. Büyüme parametrelerinin değerlendirilmesi

Çalışmada alabalıkların büyüme parametrelerinin takibi ve günlük yemleme oranının büyümeye göre ayarlanması için 0., 10., 20., 30., 40., 50. ve 60. günlerde olmak üzere 7 defa balıklarda rastgele örnekleme yoluyla ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm yapılmazdan önce balıklar 1 gün aç bırakılmış ve 5mg/L oranında 2-phenoxyethanol ile anestezi uygulanmıştır.

Deneme gruplarına ait balıklar her periyotta 30 adet rasgele alınarak 0,001 g hassasiyete sahip tartıyla tartılmışlardır. Deneme başında ve sonunda ise gruplardaki tüm balıklar tartılmıştır. Deneme balıklarında büyüme performansının tespiti için; Canlı Ağırlık Artışı (CAA), Kondisyon Faktörü (KF), Spesifik Büyüme Oranı (SBO), Yemden Yararlanma Oranı (YYO) aşağıda belirtilen hesaplama yöntemleri kullanılarak belirlenmiştir (Laird ve Needham, 1988). Deneme gruplarının istatistiksel analizler için 0., 20., 40. ve 60. günlere ait değerler kullanılmıştır.

#### 3.2.5.1. Canlı Ağırlık Artışı

Balıkların deney sonunda elde edilen son canlı ağırlık ortalaması (SA) başlangıç canlı ağırlık (BA) ortalamasından çıkartılarak hesaplanmıştır (Laird ve Needham, 1988).

$$CAA = SA - BA$$

CAA: Canlı ağırlık artışını (g)

SA: Son ağırlığı (g)

BA: Başlangıç ağırlığını (g), ifade eder.

#### 3.2.5.2. Kondisyon Faktörü

Kondisyon faktörü veya boy-ağırlık faktörü olarak da bilinmektedir. Bir balığın nispi besicilik derecesini gösteren bir parametredir. Çalışmada kondisyon faktörü beslenme seviyesini ve eşeyssel olgunluk durumunu yansıtır (Laird ve Needham, 1988).

$$KF = \frac{A}{B^3} \times 100$$

KF: Kondisyon faktörü

A: Balığın toplam ağırlığı (g)

B: Balığın toplam boyu (cm), ifade eder.

### 3.2.5.3. Spesifik Büyüme Oranı

Spesifik büyümü oranı, balıklarda büyüme oranı olarak da tanımlanmaktadır. Balıkların günlük büyümü oranını temsil eder. Denemede 20 günlük aralıklarla spesifik büyüme oranları ölçülmüştür (Laird ve Needham, 1988).

$$SBO = \left( \frac{(\ln A_2 - \ln A_1)}{t} \right) \times 100$$

SBO: Spesifik büyüme oranı,

A<sub>2</sub>: Çalışma sonunda ulaşılan balık ağırlığı (g),

A<sub>1</sub>: Çalışma başlangıcındaki balık ağırlığı (g),

t: Çalışma süresi (gün),

ln; e tabanına göre logaritmayı, ifade eder.

### 3.2.5.4. Yemden Yararlanma Oranı

Balığın canlı ağırlık artışı için ne kadar yem tüketildiğini veya tüketilen yem miktarıyla kazanılan canlı ağırlık artışı oranına “yemden yararlanma oranı” denir. Çalışma süresince tüketilen toplam yem hesaplanmış ve çalışma sonunda elde edilen canlı ağırlık artışına oranlanarak yemden yararlanma oranı gösterilmiştir (Laird ve Needham, 1988).

$$YYO = \frac{TTY}{CAA}$$

YYO (FCR): Yemden Yararlanma Oranı,

TTY: Tüketilen Toplam Yem (g),

CAA: Canlı Ağırlık Artışı (g), ifade eder.

### 3.2.5.5. Yaşama Oranı

Çalışmada 60 günlük yaşama oranı (%YO) hesaplanırken günlük olarak balık kontrol edilmiştir. Çalışma başlangıcındaki balık sayısının çalışma sonundaki balık sayısına oranına göre yaşama oranı belirlenmiştir (Laird ve Needham, 1988).

$$YO(\%) = \frac{SBS}{BBS} \times 100$$

Buna göre;

YO: Yaşama oranı

SBS: Deney sonundaki balıkların sayısı,

BBS: Deney başlangıcındaki balıkların sayısı'nı ifade etmektedir.

### 3.2.6. İstatistiksel analizler

Çalışma boyunca veriler ortalama ve standart sapma değerleri (ort±SD) şeklinde verilmiştir. Çalışmada balık büyüme performansları hesaplanırken bir adet kontrol ve 3 adet de deneme grupları olmak üzere istatistiksel analizlerde SPSS 21 for Windows (IBM SPSS Software, ABD) yazılımı kullanılmıştır. Normal dağılım gözlenmiş olan verilerde tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) uygulanmıştır, post-hoc karşılaştırmalar Duncan testi ile yapılmıştır. (Robinson ve diğ., 2006).

### 3.2.7. Etik Kurul İzni

Çalışma, canlı bir deney hayvanıyla gerçekleştirilecek olmasından dolayı gerekli olan ‘Etik Kurul Onay Belgesi’ için İstanbul Üniversitesi Hayvan Deneyleeri Yerel Etik Kurulu’na (İ.Ü. HADYEK) başvuru gerçekleştirilmiştir. Etik Kurulun 25.03.2022 tarihli toplantısında başvurumuz görüşülmüş, 2022/08 no'lu Etik Kurul Onayı alınmıştır.

|



## 4. BULGULAR

### 4.1. SU PARAMETRELERİ

Deneme gruplarındaki tanklarda bulunan sular her sabah yemleme işlemi sonrasında su sıcaklığı, pH değerleri ve çözünmüş oksijen (mg/l) ölçülmüştür. Deneme kullanılan su, kuyu suyu olduğundan tüm gruplarda yaklaşık olarak aynı ölçülmüştür. Çalışma süresince 60 günlük ortalama su sıcaklığı, çözünmüş oksijen ve pH sırasıyla  $13,72 \pm 0,04$  ° C,  $8,35 \pm 0,12$  mg/L ve  $7,29 \pm 0,04$  pH olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

**Tablo 4.1:** Denemede tespit edilen su parametreleri (ort±SD).

Sıcaklık (°C)	Oksijen (mg/l)	pH
$13,72 \pm 0,04$	$8,35 \pm 0,12$	$7,29 \pm 0,04$

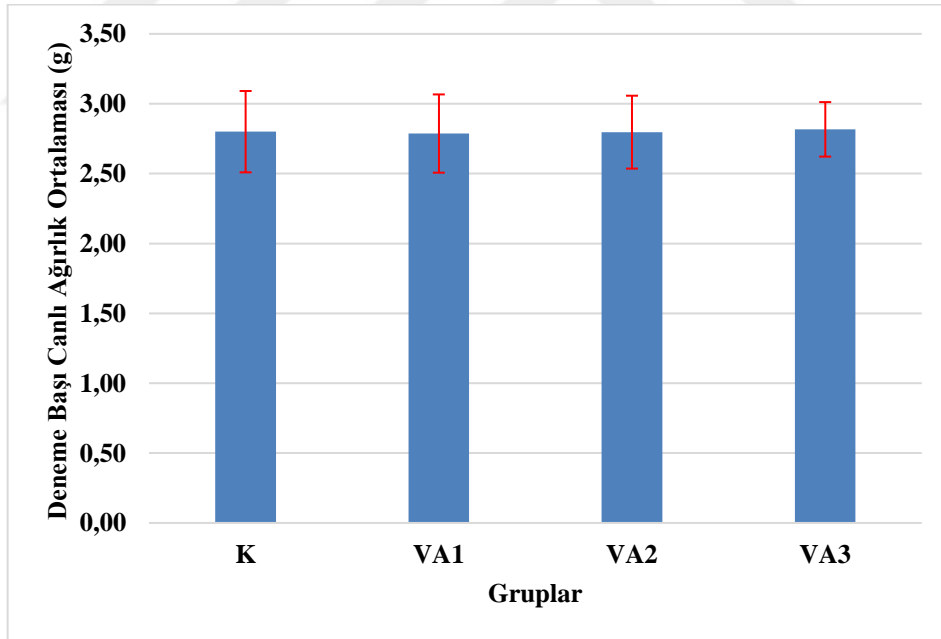
### 4.2. CANLI AĞIRLIK ARTIŞI

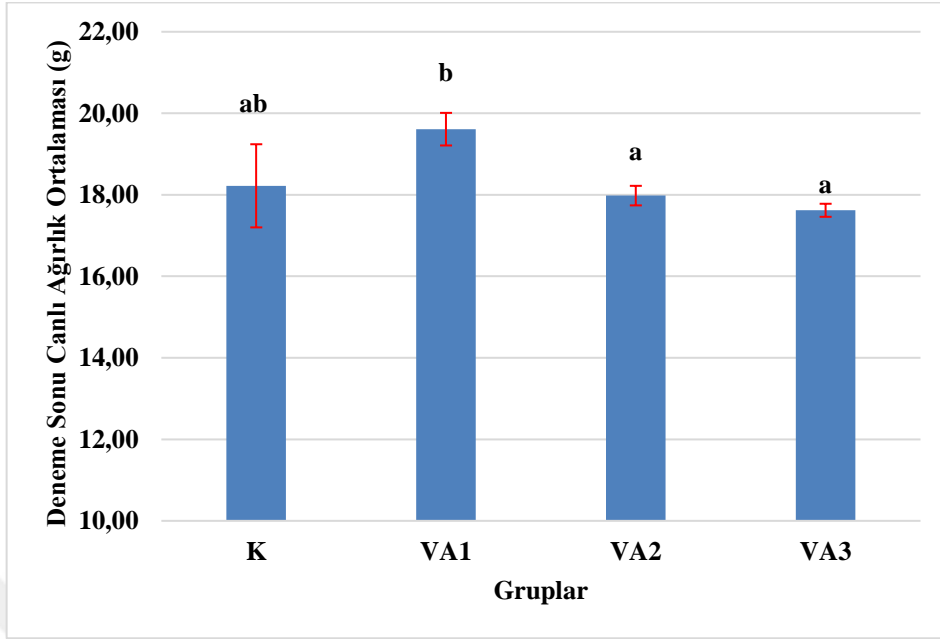
Çalışmanın ilk 20 gününde yavru balıklar için besin takviyeli (Viusid Aqua) yem hazırlanmış sonraki 40 günde normal ticari yemle beslemeye devam edilmiştir. Tablo 4.2’de gösterildiği gibi besin takviyesi ilave edilmeyen kontrol (K) grubunda deneme başında canlı ağırlık ortalamaları  $2,80 \pm 0,29$  g olan balıklar 60 gün sonra  $18,22 \pm 1,02$  g, VA1 grubunda (4 ml/kg) deneme başında canlı ağırlık ortalamaları  $2,79 \pm 0,28$  g olan balıklar  $19,61 \pm 0,40$  g’a ve VA2 grubunda (8 ml/kg) deneme başında canlı ağırlık ortalamaları  $2,80 \pm 0,26$  g olan balıklar  $17,98 \pm 0,24$  g’a ve VA3 grubunda (12 ml/kg) deneme başında canlı ağırlık ortalamaları  $2,82 \pm 0,20$  g olan balıklar  $17,62 \pm 0,16$  g’a ulaştıkları bulunmuştur (Tablo 4.2).

**Tablo 4.2:** Deneme gruplarına ait farklı büyüme parametreleri.

Gruplar	Parametreler		
	Deneme Başında Canlı Ağırlık Ortalaması (g)	Deneme Sonunda Canlı Ağırlık Ortalaması (g)	Deneme Sonunda Canlı Ağırlık Artışları (g)
<b>K</b>	2,80±0,29 <sup>a</sup>	18,22±1,02 <sup>ab</sup>	15,42±0,89 <sup>a</sup>
<b>VA1</b>	2,79±0,28 <sup>a</sup>	19,61±0,40 <sup>b</sup>	16,82±0,15 <sup>b</sup>
<b>VA2</b>	2,80±0,26 <sup>a</sup>	17,98±0,24 <sup>a</sup>	15,18±0,27 <sup>a</sup>
<b>VA3</b>	2,82±0,20 <sup>a</sup>	17,62±0,16 <sup>a</sup>	14,80±0,33 <sup>a</sup>

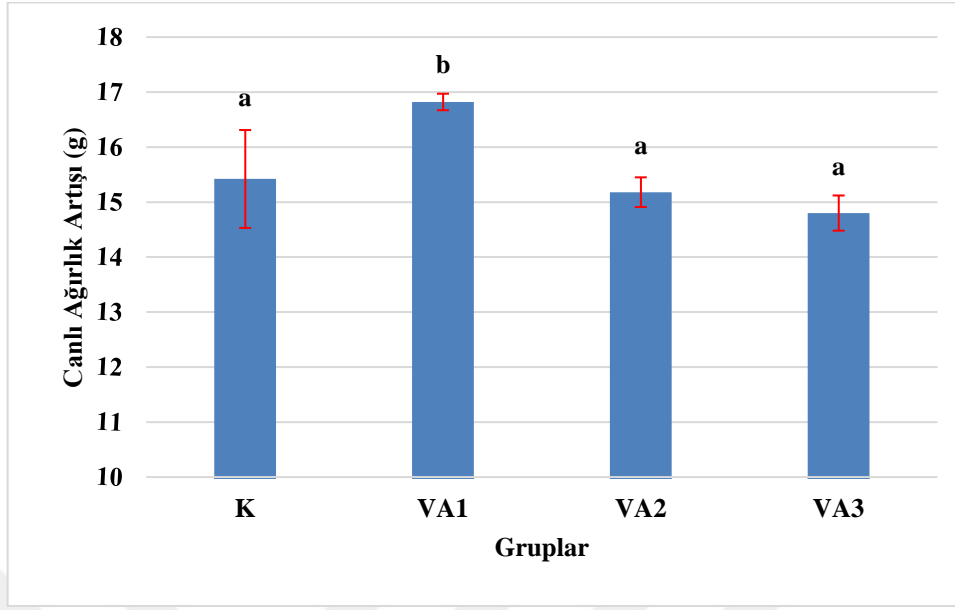
Deneme başında balıkların canlı ağırlık ortalaması gruplar arasında fark tespit edilmese de ( $p>0,05$ ) (Şekil 4.1) deneme sonunda istatistiksel olarak VA1 gurubunun, VA2 ve VA3 guruplarından farklı ( $p<0,05$ ) ama K gurubu ile aynı olduğu bulunmuştur ( $p>0,05$ ) (Şekil 4.2).

**Şekil 4.1:** Deneme başında gruplardaki balıkların canlı ağırlık ortalaması.



Şekil 4.2: Deneme sonunda gruptaki balıkların canlı ağırlık ortalaması.

Ortalama canlı ağırlık artışları da grupta sırasıyla  $15,42 \pm 0,89$  g,  $16,82 \pm 0,15$  g,  $15,18 \pm 0,27$  g ve  $14,80 \pm 0,33$  g olarak tespit edilmiştir. Deneme sonunda canlı ağırlık artışına baktığımızda ise istatistiksel olarak VA1 grubu diğer 3 gruptan (K, VA2 ve VA3) farklı olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ) (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Çalışma gruplarına ait canlı ağırlık artışı.

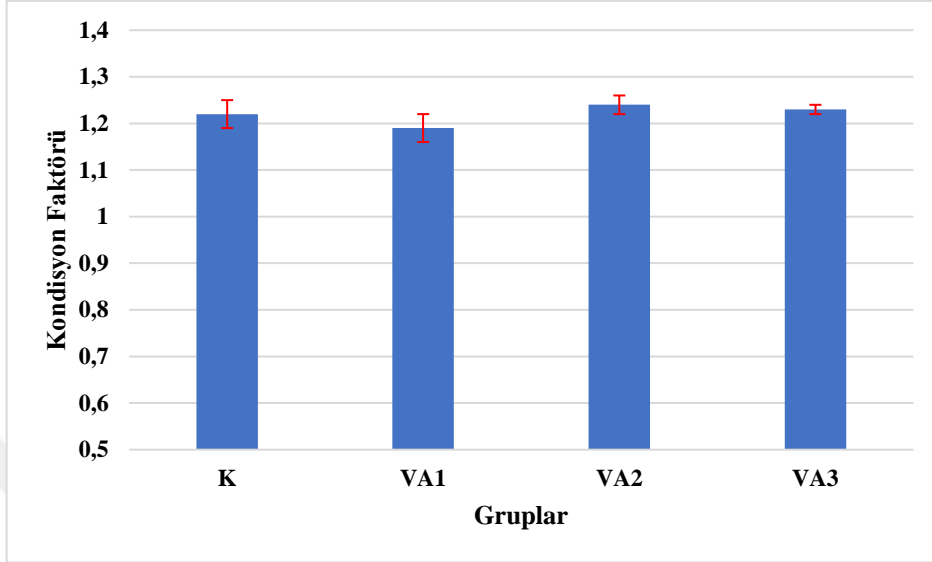
#### 4.3. KONDİSYON FAKTÖRÜ

Deneme başında ve periyotlar arasında balıkların kondisyon faktörüne bakılmıştır (Tablo 4.3). Deneme sonunda 3. periyotta gruplardaki balıklarda ortalama kondisyon faktörü sırasıyla K grubunda  $1,22\pm 0,03$ , VA1 grubunda (4 ml/kg)  $1,19\pm 0,03$ , VA2 grubunda (8 ml/kg)  $1,24\pm 0,02$  ve VA3 gurubunda (4 ml/kg) ise  $1,23\pm 0,01$  olarak tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ).

Tablo 4.3: Deneme başında, periyotlar arasında ve sonunda balıklarda ortalama kondisyon faktörü.

Periyotlar	Gruplar			
	K	VA1	VA2	VA3
<b>Başlangıç</b>	$1,26\pm 0,13^a$	$1,22\pm 0,12^a$	$1,16\pm 0,11^a$	$1,27\pm 0,09^a$
<b>Periyot 1</b>	$1,31\pm 0,07^a$	$1,30\pm 0,04^a$	$1,34\pm 0,07^a$	$1,25\pm 0,01^a$
<b>Periyot 2</b>	$1,22\pm 0,21^a$	$1,23\pm 0,03^a$	$1,26\pm 0,01^a$	$1,23\pm 0,01^a$
<b>Periyot 3</b>	$1,22\pm 0,03^a$	$1,19\pm 0,03^a$	$1,24\pm 0,02^a$	$1,23\pm 0,01^a$

60 günlük deneme sonunda gruplar arasında kondisyon faktörü bakımından istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ) (Şekil 4.4).



Şekil 4.4: Çalışma sonunda ortalama kondisyon faktörü.

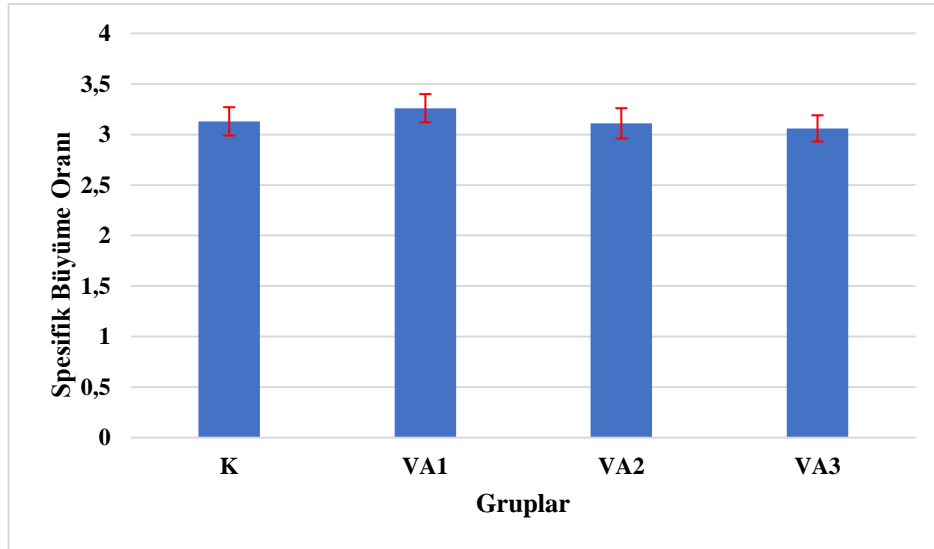
#### 4.4. SPESİFİK BÜYÜME ORANI

60 gün süren çalışma sonunda gruplarda spesifik büyüme oranı değerlerine bakıldığında, her periyotta sırasıyla; kontrol gurubunda (K grubu),  $3,47\pm 0,59$  g/gün,  $3,19\pm 0,30$  g/gün ve  $3,13\pm 0,14$  g/gün; 4ml/kg besin takviyesi (Viusid Aqua) eklenen yemle beslenen grupta (VA1 grubu),  $3,78\pm 0,38$  g/gün,  $3,44\pm 0,13$  g/gün ve  $3,26\pm 0,14$  g/gün; 8ml/kg besin takviyesi eklenen yemle beslenen grupta (VA2 grubu),  $3,51\pm 0,13$  g/gün,  $3,24\pm 0,15$  g/gün ve  $3,11\pm 0,15$  g/gün ve 12ml/kg besin takviyesi eklenen yemle beslenen grupta (VA3 grubu)  $3,49\pm 0,13$  g/gün,  $3,21\pm 0,09$  g/gün ve  $3,06\pm 0,13$  g/gün SBO oranları tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

**Tablo 4.4:** Deneme gruplarında periyotlar arasında spesifik büyüme oranı değerleri.

Periyotlar	Gruplar			
	K	VA1	VA2	VA3
Periyot 1	3,47±0,59 <sup>a</sup>	3,78±0,38 <sup>a</sup>	3,51±0,13 <sup>a</sup>	3,49±0,13 <sup>a</sup>
Periyot 2	3,19±0,30 <sup>a</sup>	3,44±0,13 <sup>a</sup>	3,24±0,15 <sup>a</sup>	3,21±0,09 <sup>a</sup>
Periyot 3	3,13±0,14 <sup>a</sup>	3,26±0,14 <sup>a</sup>	3,11±0,15 <sup>a</sup>	3,06±0,13 <sup>a</sup>

Denemenin sonunda gruplardaki balıkların ortalama spesifik büyüme oranı, K grubunda 3,13±0,14 g/gün, VA1 grubunda 3,26±0,14 g/gün, VA2 grubunda 3,11±0,15 g/gün ve VA3 grubunda 3,06±0,13 g/gün hesaplanmıştır. İstatistiksel olarak baktığımızda periyotlar arasında ve deneme sonunda spesifik büyüme oranında fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ) (Şekil 4.5).

**Şekil 4.5:** Deneme sonunda gruplardaki spesifik büyüme oranları.

#### 4.5. YEMDEN YARARLANMA ORANI

Deneme gruplarındaki balıkların yemden yararlanma oranı değerlerine bakıldığında K grubunda  $0,75\pm0,05$ , VA1 grubunda  $0,70\pm0,17$ , VA2 grubunda  $0,71\pm0,09$  ve VA3 grubunda ise  $0,77\pm0,21$  olarak tespit edilmiştir. Deney sonunda; yem tüketimi, toplam canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı Tablo 4.5'te verilmiştir.

**Tablo 4.5:** Deney sonunda canlı ağırlık artışı, tüketilen toplam yem miktarı ve yemden yararlanma oranı.

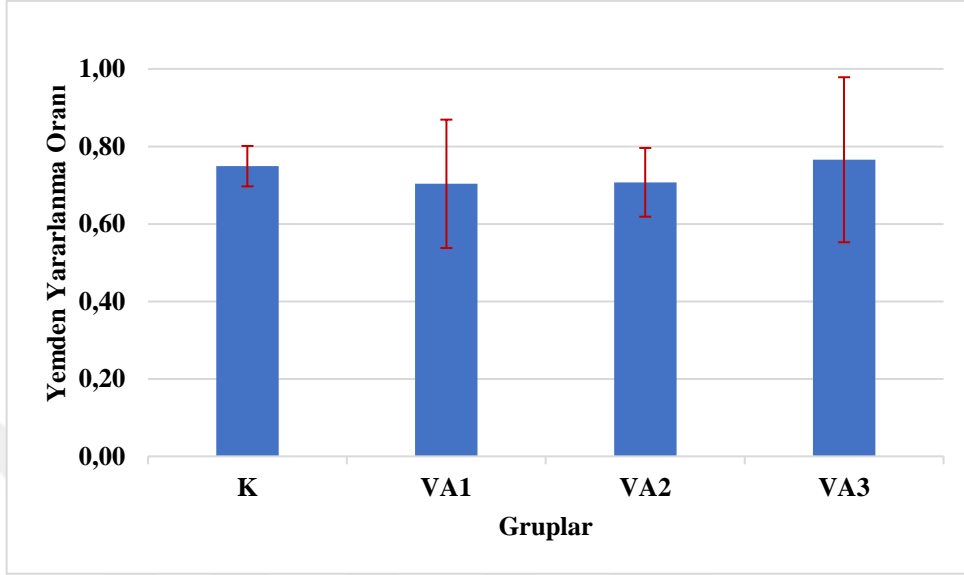
Gruplar	Toplam yem tüketimi (g)	Toplam canlı ağırlık artışı (g)	Yemden yararlanma oranı
K	1303	1542	$0,75\pm0,05^a$
VA1	1310	1682	$0,70\pm0,17^a$
VA2	1304	1518	$0,71\pm0,09^a$
VA3	1305	1480	$0,77\pm0,21^a$

Deneme gruplarında periyotlar arasında ve 60 günlük deneme sonunda balıkların ortalama yemden yararlanma oranları sırasıyla kontrol grubunda,  $1,24\pm0,39$ ,  $1,08\pm0,32$  ve  $0,75\pm0,05$ ; VA1 grubunda  $1,06\pm0,12$ ,  $0,86\pm0,18$  ve  $0,70\pm0,17$ ; VA2 grubunda  $1,05\pm0,23$ ,  $0,89\pm0,20$  ve  $0,71\pm0,09$ ; VA3 grubunda  $1,07\pm0,31$ ,  $1,14\pm0,31$  ve  $0,77\pm0,21$  şeklinde tespit edilmiştir (Tablo 4.6).

**Tablo 4.6:** Deneme gruplarında periyotlar arasında balıkların ortalama yemden yararlanma oranları.

Periyotlar	Gruplar			
	K	VA1	VA2	VA3
Periyot 1	$1,24\pm0,39^a$	$1,06\pm0,12^a$	$1,05\pm0,23^a$	$1,07\pm0,31^a$
Periyot 2	$1,08\pm0,32^a$	$0,86\pm0,18^a$	$0,89\pm0,20^a$	$1,14\pm0,31^a$
Periyot 3	$0,75\pm0,05^a$	$0,70\pm0,17^a$	$0,71\pm0,09^a$	$0,77\pm0,21^a$

Yemden yararlanma oranına istatistiksel olarak baktığımızda periyotlar arasında ve deneme sonunda gruplar arasında fark olmadığı tespit edilmiştir ( $p>0,05$ ) (Şekil 4.6).



Şekil 4.6: Periyotlar arasında ve deneme sonunda yemden yararlanma oranı.

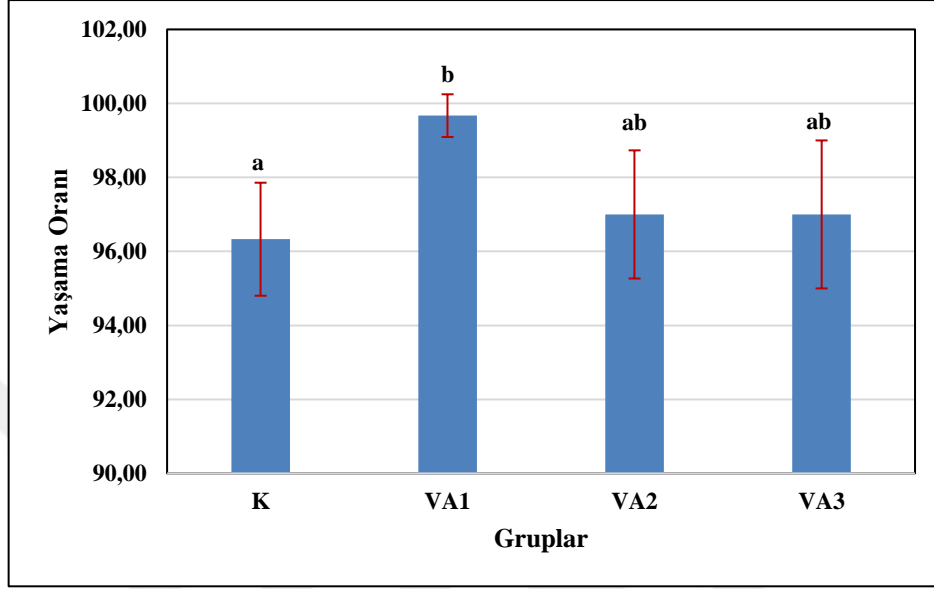
#### 4.6. YAŞAMA ORANI

Deneme süresinde gruplardaki alabalık yavrularında Yaşama Oranı (YO) değerlerine bakıldığında, kontrol grubunda  $96,33\pm 1,53$ , VA1 grubunda  $99,67\pm 0,58$ , VA2 grubunda  $97,00\pm 1,73$  ve VA3 grubunda  $97,00\pm 2,00$  olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: Deneme gruplarında ortalama yaşama oranı (%).

Gruplar	Yaşama Oranı (%)
K	$96,33\pm 1,53^a$
VA1	$99,67\pm 0,58^{ab}$
VA2	$97,00\pm 1,73^b$
VA3	$97,00\pm 2,00^b$

Deneme gruplarında yaşam oranı bakımından en iyi %99,67 ile VA1 grubunda elde edilmiştir. İstatiksel olarak baktığımızda VA1 grubu VA2 ve VA3 grupları ile benzer ( $p>0,05$ ) fakat K gurubundan farklı olduğu tespit edilmiştir ( $p<0,05$ ) (Sekil 4.7).



Şekil 4.7: Deneme gurupları arasında yaşama oranı.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez çalışmasında, gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* L.) yavrularının farklı oranlarda besin takviyesi içeren yemlerle beslenmesinin büyüme performansı üzerine etkisi; canlı ağırlık artışı, kondisyon faktörü, spesifik büyüme oranı, yemden yararlanma oranı ve yaşama oranı incelenerek önceki yapılan çalışmalar ile karşılaştırılarak tartışılmıştır.

Alabalık yavrularının büyütülmesi için gereken su parametrelerine baktığımızda su sıcaklığı 12-18 °C, oksijen 8-10 mg/l ve pH 6,5-8,5 aralıklarında olması gerektiği belirtilmiştir (Çelikkale, 1988). Bu tez çalışmasında ölçülen su parametrelerine baktığımızda ise su sıcaklığı 13,72±0,04 °C, oksijen 8,35±0,12 mg/l ve pH 7,29±0,04 şeklindedir. Çalışmamızdaki su parametreleri alabalıkların yetiştiriciliğinde kullanılan su kalitesine ait parametreler balıkların büyümesi için uygun olduğu belirlenmiştir.

Yılmaz ve diğ., (2020)'nin yaptığı bir çalışmada, yemlerine L-alliin ve oleuropein takviyesinin gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) balıkların büyüme performansı ve hastalık direnci üzerine etkileri tespit edilmiştir. Çalışmada, 270 adet gökkuşuğu alabalığı (ağırlık ortalaması 12,6±0,91 g) seçilmiştir. Deney grubu balık yemlerine L-alliin ve oleuropein 10 mg/kg oranında ilave edilmiştir. Balıklar toplamda 60 gün deneme yemleri ile beslenmişlerdir. 10 mg/kg katkılı yemlerle ve katkısız yemlerle beslenen balıkların yem değerlendirme ve büyüme performansı bulguları baktığımızda, alabalık 10 mg/kg yemlerine L-alliin ilavesinin balıkların büyüme performansını arttırdığı tespit edilmiştir. Balıkların spesifik büyüme oranı (SBO) ve canlı ağırlık artışı (CAA) yeme 10 mg/kg oranında L-alliin ilavesinin olumlu sonuçlar tespit edilmiştir (p<0,05) (Yılmaz ve diğ., 2020).

Bu tez çalışmasında, besin takviyesi olarak Viusid Aqua ticari ürünü kullanılmıştır. Deneme başında canlı ağırlık ortalamaları 2,80±0,01 g olan balıklar 60 gün sonunda 16,82±0,15 g'la %4 besin takviyesi yapılan VA1 grubunda en iyi canlı ağırlık artışı (CAA) olduğu tespit edilmiştir (p<0,05). Deneme gruplarına ait balıklardaki spesifik büyüme oranı (SBO) değerlerine baktığımızda, VA1 grubu 3,26±0,14 g/gün değeri ile en iyi günlük büyüme yüzdesine sahip olsa da gruplar arasında istatistiksel olarak fark tespit edilmemiştir (p>0,05).

Keskin ve Erdem, (2005)'in yapmış olduğu denemede, gökkuşuğu alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) (ortalama ağırlıkları 273-277 g) farklı oranlarda

(gruptaki balıklara canlı ağırlığının sırasıyla %1'i, %1,5'i ve doyana kadar yem verilmiştir) eksdrüde yem kullanımının alabalık gelişmesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Deneme sonunda kondüsyon faktörü (KF) değerleri guruplarda  $1,44\pm 0,02$ ,  $1,35\pm 0,01$  ve  $1,43\pm 0,01$  olarak bulunmuştur (Keskin ve Erdem, 2005). Çilingir ve diğ., (2017) yaptıkları bir çalışmada, alabalıklarda deney yemlerine antioksidan olarak kullanılan sarı kantaronun, balıkların kondisyon faktörünü (1,23 ila 1,24) olumlu etkilediği bildirilmiştir.

Bu tez çalışmasında kondisyon faktörü (KF) değerinin ise kontrol gurubunda  $1,22\pm 0,03$ , VA1 grubunda (4 ml/kg)  $1,19\pm 0,03$ , VA2 grubunda (8 ml/kg)  $1,24\pm 0,02$  ve VA3 gurubunda (4 ml/kg) ise  $1,23\pm 0,01$  olarak tespit edilmiştir. Bu oranlar alabalıklar için belirtilen kondisyon faktörü değerleri ile uyumludur. Deneme guruplarında kondisyon faktörü bakımından guruplar arasında fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).

Alnaiem ve Aydın'ın (2021) yaptıkları çalışmada, farklı oranlarda kuşburnu (*Rosa canina* L.) yağının yavru gökkuşağı alabalığı yemlerine ilave edilmesinin, balıkların büyüme performansı ve yaşama oranı üzerine etkileri incelenmiştir. Bu sebeple, başlangıç ağırlık ortalamaları  $1,7\pm 0,11$  g olan yavru alabalıkların yemlerine 0 ml/kg, 2 ml/kg, 4 ml/kg ve 6 ml/kg olacak şekilde 4 farklı oranda kuşburnu yağı ilave edilerek yemlenmiştir. Deneme sonunda  $0,7\pm 0,02$  ile en yüksek yemden yararlanma oranı (YYO) 6 ml/kg kuşburnu yağı ilave edilen grupta tespit edilmiş ve diğer guruplara nazaran istatistiksel olarak önemli fark olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Bu tez çalışmasında ise ortalama yemden yararlanma oranı (YYO)  $0,70\pm 0,17$  ile en iyi sonuç VA1 grubunda bulunsa da guruplar arasında istatistiksel olarak fark olmadığı belirlenmiştir ( $p>0,05$ ).

Yetiştiricilikte son yıllarda doğal bitkisel kaynaklı ürünlerin balıkların büyümesinde kullanımına olan ilgi artmıştır. Bir çalışmada %1 zencefil, %2 sarımsak, %1 kekik ve %2 ekinezya içeren yemlerle beslenen yavru gökkuşağı alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) 116 günlük çalışma sonucunda hayatta kalma oranları artmıştır. Deneyde en iyi sonuç yaşama oranı %89,5 olan sarımsak içeren yemle beslenen balıklarda tespit edilmiştir (Gabor ve diğ., 2011). Bu tez çalışmasında ise yemlere ilave edilen besin takviyesi yapılan guruplara ait balıkların yaşama oranlarında istatistiksel olarak baktığımızda VA1 grubu VA2 ve VA3 gurupları ile benzer olsa da K gurubundan farklı olduğu tespit edilmiştir. En iyi yaşama oranı ise  $99,67\pm 0,58$  ile VA1 (%4) grubunda olduğu belirlenmiştir.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde başarılı sonuçlar alabilmek için balıklara ait diyetlerin balıkların bulunduğu ortam koşullarına göre belirlenmesi ile balıkların beslenme davranışları göz önünde bulundurularak yem rasyonlarının en uygun şekilde oluşturulması gerekmektedir. Buna ilaveten balıkların stresten ve dış ortamın etkilerinden mümkün olduğunca korunması sağlanmalıdır.

Bu tez çalışmasında %0, %4, %8 ve %12 oranlarında besin takviyesi amacıyla yemlere ilave edilen ticari ürünün (Viusid Aqua) ortalama 2,8 g olan yavru gökkuşuğu alabalıklarında 20 günlük besleme sürecinde büyüme performansı ve yaşama oranı incelenmiştir. Deneme gruplarında 20. günden 60. güne kadar yem takviyesi yapılmadan yemlemeye devam edilerek yavru balıkların büyümesinde ne kadar etkili olduğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Viusid Aqua ticari ürünü gökkuşuğu alabalıklarında ilk kez bu çalışmada kullanılmıştır. Bu ürünün balık yemlerinde farklı oranlarda ve sürelerde farklı balıklarda (mersin balığı, tilapya, karades, levrek vs. gibi) kullanımının büyüme ve üreme bakımından iyi sonuçlar elde edildiği belirtilmiştir (Anonim, 2022).

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar ışığında kontrol grubunu diğer gruplar (VA1, VA2 ve VA3) ile karşılaştırdığımızda büyüme performansına ait veriler en iyi %4 Viusid Aqua (VA1) ilave edilen yemlerle beslenen gruptan elde edilmiştir. Özellikle VA1 grubunun çalışma sonunda elde edilen ağırlık ortalaması, Kontrol grubuna benzer ve diğer VA2 ve VA3 gruplarından ise daha iyi sonuç alındığı tespit edilmiştir. Canlı ağırlık artışına baktığımızda ise VA1 grubunda diğer üç gruptan (K, VA2 ve VA3) daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Denemede tespit edilen büyüme performansına ait kondisyon faktörü, spesifik büyüme oranı ve yemden yararlanma sonuçları bakımından gruplar arasında fark oluşmamıştır. Yaşama oranı bakımından ise istatistik değerlendirmede deneme grupları arasında fark olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Çalışma sonunda gruplar arasında %4 besin takviyeli yemle beslenen VA1 grubunda yaşama oranının en iyi olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, çalışmadan elde edilen veriler ışığında, alabalık yavru yemlerinde %4 oranında Viusid Aqua ilavesi ile diğer gruplara kıyasla daha iyi büyüme performansı ve yaşama oranı elde edildiği için tavsiye edilebilir. Böylece, Türkiye’de yoğun bir şekilde yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalığı türünün yavru döneminde 20 gün süre ile vitaminler, iz elementler, aromatikler, koruyucular ve taşıyıcı maddeler içeren besin takviyesinin kullanılması ile daha sağlıklı, hızlı büyüme ve yaşam oranı elde edildiği tespit edilmiştir. |

## KAYNAKLAR

- [Akar, T., (2019). *Karadeniz Alabalığı (Salmo Trutta Labora, Pallas 1811) Larvalarının Beslenmesinde Annelid ve Nematod Kullanımının Büyüme Performansı ve Yaşama Oranına Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi.
- Alak, G., Uçar, A. ve Atamanlp, M., (2012). Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Alternatif Protein Kaynağı Olarak Bakterilerin Kullanımı. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 5 (2): 106-108.
- Alnaiem, O.A.G., (2020). *Yavru Gökkuşluğu Alabalığı (Oncorhynchus mykiss, L.) Yemlerine Farklı Oranlarda İlave Edilen Kuşburnu (Rosa canina L.) Yağının Büyüme Performansı ve Yemden Yararlanma Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi.
- Alnaiem, O. & Aydın, H., (2021). The Effect of Different Proportions of Rosehip (*Rosa canina*, L.) Oil Added to Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*, L.) Feed on Growth Growth Performance. *J. Anatolian Env. and Anim. Sciences*, 6(2), 217-223.
- Alpbaz, A., (2005). *Su ürünleri yetiştiriciliği: genel su ürünleri yetiştiriciliği, yetiştirilen su canlıları ve üretim yöntemleri*. Alp Yayınları, Bornova, İzmir.
- Alpbaz, A. ve Hoşsucu, H., (2002). *İç su balıkları yetiştiriciliği*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.
- Anonim, 2022, *Viusid Aqua*, <https://www.catalysisvet.es/en/aqua>, [Ziyaret tarihi: 26 Kasım 2022].
- Behnke, R.J., (1992). Native Trout of Western North America. *Bethesda, Maryland, USA: American Fisheries Society Monograph*, 6, 275 pp.
- Bozkurt Di Stefano, M., (2022). *Farklı yaşam ortamında bulunan balıkların kan hücreleri üzerinde morfolojik ve sitokimyasal çalışmalar*. Doktora tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi.
- BSGM., (2021). *Su Ürünleri İstatistikleri*. Ankara.
- Cihangir, E. ve Diler, İ., (2016). Yavru ve Juvenil Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, L.) Yemlerine Farklı Oranlarda İlave Edilen Kekik (*Origanum vulgare*, L.) Uçucu Yağının Büyüme Performansı ve Yemden Yararlanma Üzerine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 12(2), 86-96.
- Çelikkale, M.S., (1988). *İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği* (Cilt 1). Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi. Genel Yayın, (124).
- Çelikkale, M.S., (2002). *İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği* (Cilt 1). Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi. Genel Yayın, (124).

- Çilingir, Ç., Diler, İ., İlhan, İ. ve Gültekin, F., (2017). Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yemlerine Farklı Oranlarda İlave Edilen Kantaron Yağının (*Hypericum perforatum*) Büyüme Performansı, Bazı Çevresel Stres Parametreleri ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkileri. *Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research*, 3(3): 116-127.
- Doğankaya, L., (2017). Gökkuşuğu Alabalığı Yavru Yemlerinde Balık Unu Yerine Süper Kurt Unu (*Zophobas morio*) Unu İkamesinin Büyüme Performansına Etkileri. *Turkish Journal of Aquatic Sciences*, 2017, 32(1),1-7.
- Emre, Y., Sayın, C., Kiştin, F. ve Emre, N., (2008). Türkiye’de Ağ Kafeste Alabalık Yetiştiriciliği, Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi* Cilt: 4 Sayı: 1-2
- Emre, Y. & Kürüm, V., (2007) Trout Breeding in Ponds and Cages. 2nd Edition, Posta Publishing, Istanbul.
- Ergün, M., Bulut, C. ve Koçer, G., (2022). Göksu Çayı (*Isparta*) Üzerindeki Gökkuşuğu Alabalık Tesisleri Su Kalitesi Etkilerinin Çok Değişkenli İstatistiksel Analizi ve Tahmini Azot-Fosfor Yükleri. *LIMNOFISH-Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research* 8(2): 176-191.
- Erteken, A. ve Haşimoğlu, A., (2007). Ülkemizde Balık Yemi Teknolojisinin Gelişimi. *Yunus Araştırma Bülteni*, 2, 8-9.
- FAO, (2019). The State of Food Security and Nutrition in the World 2019. Safe guarding against economic slowdowns and downturns. Rome, FAO. ISBN: 978-92-5-131570-5.
- FAO, (2020a). Activity book – Food heroes. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9845en>.
- FAO, (2020b). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>.
- FAO, (2021a). World Food and Agriculture-Statistical Yearbook 2021. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb4477en>.
- FAO, (2021b). FAO Yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics 2019/FAO yearbook. Fisheries and Aquaculture Statistics 2019/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura 2019. Rome/Roma <https://doi.org/10.4060/cb7874t>.
- FAO, (2022). The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>.
- Fishbio, (2015). One fish, two forms, many questions. California, USA: Fishbio. <https://fishbio.com/field-notes/the-fish-report/one-fish-two-forms-many-questions>.

- Gabor Erol., Şara Aurel., Molnar F. & Benţea Mihai., (2011). The Influence of Some Phytoadditives on Growth Performances and Meat Quality in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Lucrari Stiintifice: Zootehnie si Biotehnologii*, 44,1-2.
- Geldiay, R. ve Balık, S., (2007). Türkiye Tatlısu Balıkları, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No: 46. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir, 532s.
- Güven, E., Yıldız, M., ve Baltacı, M. A., (2016). Kırmızı benekli (*Salmo trutta sp.*) alabalık yumurtalarının inkübasyonu ve yavruların beslenmesi üzerine bir araştırma. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 33(3), 209-216.
- Keskin, E.Y ve Erdem, M. (2005). Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yetiştiriciliğinde farklı oranlarda ekstrüde yem kullanımının balıkların gelişmesine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, Cilt I, Sayı I, 49-57
- Keşbiç, O.S., (2019). Tarçın (*Cinnamomum verum*) yağının gökkuşığı alabalığı (*oncorhynchus mykiss*) büyüme performansı ve kan parametreleri üzerine etkileri. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, 7(2): 370-376, 2019.
- Kurdomanov, A., Sirakov, I., Stoyanova, S., Velichkova, K., Nedeva, I. & Staykov, Y., (2019). The effect of diet supplemented with Proviotic® on growth, blood biochemical parameters and meat quality in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) cultivated in recirculation system. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 12(2), 404-412.
- Laird L.M. & Needham T., (1988). *Salmon and Trout Farming*. Ellis Horwood LTD, 271 p. ISBN 0-7458-0025-4.
- Memiş, D., (2010). *Deniz balıkları yetiştiriciliği*. Filiz Kitabevi, İstanbul. ISBN: 978-975-368-328-9.
- McPhail, J.D. & Lindsey, C.C., (1970). *Freshwater Fishes of Northwestern Canada and Alaska*. Ottawa, Canada: Fisheries Research Board of Canada, Bulletin 173, 381 pp.
- Özdemir, K.Y., (2018). *Kantaron (Hypericum perforatum) ve Hatmı Çiçeği (Althaea officinalis) Sulu Metanolik Özüünün Gökkuşığı Alabalığının (Oncorhynchus mykiss) Büyüme Performansı, Sindirim Enzimleri ve Bazı Bağışıklık Parametreleri Üzerine Etkileri*. Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özen, N., (2013). *Türkiye'deki alabalıkların (Salmo trutta L.) moleküler filogenisi*. Lisans tezi, Adana Menderes Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı.
- Rumsey, G.L., (1994). History of early diet development in fish culture, 1000 B.C. to A.D. 1955. *Prog. Fish-cult.*, 56 (1): 1-6.
- Robinson, P. H., Wiseman, J., Udén, P., & Mateos, G., (2006). Some experimental design and statistical criteria for analysis of studies in manuscripts submitted for consideration for publication. *Animal feed science and technology*, 129(1-2), 1-11.

- Schlotfeldt, H.J. & Alderman, D.J., (1995). *What Should I Do? A Practical Guide for The Fresh Water Fish Farmer*. Supplement of Bulletin of EAFP 15 (4), 60 p.
- Shahpar, Z. & Johari, S.A., (2019). Effects of dietary organic, inorganic, and nanoparticulate zinc on rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* larvae. *Biol. Trace Elem. Res.* 190, 535–540.
- Smith, G.R. & Stearley, R.F., (1989). The classification and scientific names of rainbow and cutthroat trouts. *Fisheries*, 14:4-10.
- Sönmez, A.Y., Bilen, S., Albayrak, M., Yılmaz, S., Biswas, G., Hisar, O. & Yanık, T., (2015). Effects of Dietary Supplementation of Herbal Oils Containing 1,8-cineole, Carvacrol or Pulegone on Growth Performance, Survival, Fatty Acid Composition, and Liver and Kidney Histology of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fingerlings. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 15: 813-819.
- Sönmez, H., (2021). *Prebiyotik Katkılı Yemlerin Kırmızı Benekli Alabalıklarda (Salmo trutta macrostigma D., 1858) Büyüme Performansı ve Bağırsak Histolojisi Üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İskenderun Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Hatay.
- Tacon, A.G.J., (1987). The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp-A Training Manual, 2. Nutrient Sources and Composition FAO Field Document, GCP/RLA/075/ITA, 129.
- Tekelioğlu, N., (2005). *İç su balıkları yetiştiriciliği:(soğuk ve sıcak iklim balıkları)*. Nobel Yayınevi, Adana.
- Tosun, D.D., Türetken Çiftçi, P.S. ve Tosun, Ş.Y., (2015). Larva beslenmesinde kullanılan mikrokurtların (*Panagrellus redivivus*) besin kompozisyonlarının araştırılması. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 30(1), 1-10.
- Turan, D., Kottelat, M. & Kaya, C., (2017). *Salmo munzuricus*, a new species of trout from the Euphrates River drainage, Turkey (Teleostei: *Salmonidae*). *Ichthyol. Explor. Freshwaters* Vol. 28, No. 1, pp. 55-63
- TÜİK (2021). *Türkiye İstatistik Kurumu Verileri*. Yayımlanma tarihi: 02 Haziran 2022. Sayı: 45745.
- Tyler, C. R., Pottinger, T. G., Santos, E., Sumpter, J. P., Price, S. A., Brooks, S. & Nagler, J. J., (1996). Mechanisms controlling egg size and number in the rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. *Biology of Reproduction*, 54(1), 8-15.
- Yamaner, G., Tunçeli, G., Momin, M. & Memiş, M., (2020). Comparison of leja and makler chambers performance in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) sperm quality in casa system. *Atatürk Univ. J. of Agricultural Faculty*, 51 (2): 176-182.
- Yanık, T., (2009). Gökkuşluğu alabalığı ve alabalıkların morfolojik özellikleri arazi çalışmaları. *Doğal Alabalık Çalıştayı (22–23 Ekim 2009)*, *Bildiri kitabı*, 144-148.

Yılmaz, E., Ergün, S. Ve Yılmaz, S., (2020). Gökkuşığı alabalığı yemlerine l-alliin ve oleuropein ilavesinin büyüme performansı, bazı bağışıklık parametreleri ve hastalık direnci (*Aeromonas salmonicida* subsp. *salmonicida*) üzerine etkileri. *LIMNOFISH- Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research* 6(3): 180-188. |



## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Samir Khalilli
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	Tarih girmek için tıklayın veya dokununuz.
Uyruğu	<input type="checkbox"/> T.C. <input checked="" type="checkbox"/> Diğer:
E-Posta Adresi	
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Azerbaycan Devlet Tarım Üniversitesi
Fakülte	Veterinerlik ve Zoomühendislik Fakültesi
Bölümü	Balıkçılık ve Balıkçılık
Mezuniyet Yılı	30.05.2019

Yüksek Lisans	
Üniversite	İstanbul Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları
Programı	Su Ürünleri Yetiştiriciliği