



**GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*)'NİN
ÜREME ÖZELLİKLERİ VE İKİ FARKLI
TİCARİ YEMİN YAVRULARIN
BÜYÜMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

İsmail KARADAĞ

**Yüksek Lisans Tezi
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Esat Mahmut KOCAMAN
2017**

Her Hakkı Saklıdır

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*)’NİN ÜREME
ÖZELLİKLERİ VE İKİ FARKLI TİCARİ YEMİN YAVRULARIN
BÜYÜMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

İsmail KARADAĞ

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2017

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



TEZ ONAY FORMU

**GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*)'nın ÜREME ÖZELLİKLERİ VE
İKİ FARKLI TİCARİ YEMİN YAVRULARIN BÜYÜMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Yrd. Doç. Dr. Esat Mahmut KOCAMAN danışmanlığında, İsmail KARADAĞ tarafından hazırlanan bu çalışma 08/02/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek lisans tezi olarak **oybirliği/oy çokluğu** (.../...) ile kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Hasan TÜRKEZ

İmza :

Üye : Doç.Dr. Gonca ALAK

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Esat Mahmut KOCAMAN

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu'nun **23.02/2017** tarih ve **...8.../...27...** nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cavit KAZAZ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma BAP projeleri kapsamında desteklenmiştir.
Proje No: 2015/185

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildiriş, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü 25240 ERZURUM Telefon: +90 (442) 2314742 Faks: +90 (442) 2314741

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*)’NİN ÜREME ÖZELLİKLERİ VE İKİ FARKLI TİCARİ YEMİN YAVRULARIN BÜYÜMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

İsmail KARADAĞ

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Esat Mahmut KOCAMAN

Bu çalışmada, 11 adet dişi ve 11 adet erkek gökkuşağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*)’dan 48.776 adet döllenmiş yumurta elde edilmiştir. Bu yumurtaların kuluçka süresi 36 gün ve kuluçka randımanı %93,37 olarak bulunmuştur. Besin kesesini tüketmiş olan gökkuşağı alabalıkları 90 gün süre ile A ve B marka ticari yemlerle beslenmiştir. Besleme sonunda kondisyon faktörü A ve B yemlerinde sırasıyla $0,96 \pm 0,03$ ve $0,99 \pm 0,02$; organsal indeks ise $8,68 \pm 0,21$ ve $9,24 \pm 0,33$ olarak belirlenmiştir. A ve B marka yemle beslenen gruplar arasında yukarıda ki parametrelerde istatistiki olarak önemli fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). Büyüme parametrelerinden olan spesifik büyüme oranı A yeminde $2,76 \pm 0,04$, B yeminde $2,59 \pm 0,09$; protein etkinlik oranı A yeminde $1,85 \pm 0,09$, B yeminde $1,59 \pm 0,11$; yem değerlendirme oranı ise A yeminde $0,99 \pm 0,05$, B yeminde $1,15 \pm 0,08$ olarak belirlenmiştir. Gruplar arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Deneme süresince canlı ağırlık artışı A yemi ile beslenen grupta $0,83$ g’dan 90 gün sonunda $9,87 \pm 0,28$ g’a, B yemi ile beslenen grupta ise $0,83$ g’dan 90 gün sonunda $8,93 \pm 0,28$ g’a yükselmiştir. Hepatosomatik indeks değerleri A ve B yeminde sırasıyla $1,03 \pm 0,05$ ve $0,78 \pm 0,04$ olarak hesaplanmıştır. Canlı ağırlık artışı ve hepatosomatik indeks yönünden gruplar arasında istatistiki olarak önemli farklar bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Çalışma sonunda A ve B marka yemle beslenen gruplarda ağırlıkça oransal büyüme değerleri sırasıyla $215,46 \pm 7,96$ ve $196,79 \pm 7,96$ olarak belirlenmiş olup gruplar arasında istatistiki farklar meydana gelmiştir ($p < 0,05$).

2017, 43 sayfa

Anahtar Kelimeler: Gökkuşağı alabalığı, büyüme parametreleri, kuluçka randımanı

ABSTRACT

Master Thesis

REPRODUCTION TRAITS OF RAINBOW TROUT (*Oncorhynchus mykiss*) and EFFECTS OF TWO DIFFERENT COMMERCIAL FEEDS ON THE GROWTH OF FRY

İsmail KARADAĞ

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Aquaculture

Supervisor: Ydr. Doç. Dr. Esat Mahmut KOCAMAN

In this study, 11 female and 11 male rainbow trout broodstock were used. A total of 48.776 fertilized eggs were determined. Incubation period of eggs were 36 days with 93.37% hatching yield. After absorption of yolk sac, the fry were fed with A and B brand name commercial feeds for 90 days. At the end of feeding period, condition factors and tissue indexes of A and B groups were determined as 0.96 ± 0.03 , 0.99 ± 0.02 and 8.68 ± 0.21 ; 9.24 ± 0.33 respectively. There were no significant differences ($p > 0.05$) between the groups with respect to condition factors and tissue indexes. Growth parameters such as specific growth rate, protein efficiency ratio and feed conversion ratio from A and B feeds were determined as 2.76 ± 0.04 , 2.59 ± 0.09 ; 1.85 ± 0.09 , 1.59 ± 0.11 and 0.99 ± 0.05 , 1.15 ± 0.08 respectively. There were no significant differences between groups considering all of these parameters ($p > 0.05$).

After a 90 day of feeding, mean live weights of the groups fed with A and B feeds were increased from 0.83 g to 9.87 ± 0.28 g and from 0.83 g to 8.93 ± 0.28 g respectively. Hepatosomatic indexes of A and B were calculated as 1.03 ± 0.05 and 0.78 ± 0.04 respectively. There were no significant differences between A and B groups with respect to live weight increases and hepatosomatic indexes ($p > 0.05$).

Mean weighted proportional growth of A and B groups were calculated as $215,46 \pm 7,96$; $196,79 \pm 7,96$ respectively. The difference between groups were statistically significant ($p < 0,05$)

2017, 43 pages

Keywords: Rainbow trout, growth parameters, incubation efficiency

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimime başladığım günden, çalışmamın her aşamasında tecrübe ve bilgisinden yararlandığım danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Esat Mahmut KOCAMAN'a,

Her türlü bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Sayın Prof. Dr. Telat YANIK, Sayın Doç. Dr. Gonca ALAK ve Sayın Dr. Veysel PARLAK'a,

Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne bağlı İç Su Balıkları Araştırma ve Üretim Merkezinde çalışan Sayın Yaşar GÜNBEYİ ve İbrahim BİNGÖL'e

Çalışmalarım sürecinde her zaman desteklerini gördüğüm arkadaşlarım Alparslan IŞIK, Muhammed Adem PİROL ve Şeyda TACER'e,

Gerek öğrenim hayatım da gerekse sosyal hayatım da her türlü destekleriyle arkamda duran aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İsmail KARADAĞ

Şubat, 2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	6
3. MATERYAL ve METOD.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.1.1. Balık materyali	12
3.1.2. Su materyali.....	14
3.1.3. Yumurta materyali.....	15
3.1.4. Sperm materyali	16
3.1.5. Yem materyali	17
3.1.6. Kuluçka ekipmanları ve yavru besleme yalıkları	17
3.2. Metot	18
3.2.1. Deneme düzeni ve üniteleri.....	18
3.2.2. Sağım ve dölleme metodu	18
3.2.3. Deneme Balıkların seçilmeleri	20
3.2.4. Yemleme tekniği	20
3.2.5. Balıkların tartılmaları	21
3.2.6. Deneme süresi	21
3.2.7. Büyüme parametrelerinin belirlenmesi	22
3.2.7.a. Kondisyon (tıknazlık) faktörü	22
3.2.7.b. Hepatosomatik indeks (HSİ)'in hesaplanması	22
3.2.7.c. Organsal indeks (VSİ)'in hesaplanması	22
3.2.7.d. Canlı ağırlık kazancı.....	23
3.2.7.e. Ağırlıkça spesifik büyüme.....	23

3.2.7.f. Yem değerlendirme oranının hesaplanması	23
3.2.7.g. Spesifik büyüme oranının hesaplanması	24
3.2.7.h. Ağırlıkça oransal büyümenin hesaplanması	24
3.2.7.i. Yaşama oranının hesaplanması	24
3.2.7.i. Protein etkinliğinin hesaplanması	25
3.2.8. İstatistiki analizler	25
4. ARAŞTIRMA BULGULAR ve TARTIŞMA	26
4.1. Büyüme Parametrelerine Ait Analiz Sonuçları	26
4.1.1. Kondisyon (tıknazlık) faktörü sonuçları.....	26
4.1.2. Hepatosomatik indeks (HSİ) sonuçları.....	26
4.1.3. Organsal indeks (VSI) sonuçları	27
4.1.4. Deneme süresi boyunca canlı ağırlık kazancı	28
4.1.5. Ağırlıkça spesifik büyüme sonuçları	30
4.1.6. Ağırlıkça oransal büyüme sonuçları.....	33
4.1.7. Yem değerlendirme oranı sonuçları	36
4.1.8. Spesifik büyüme oranı sonuçları	37
4.1.9. Yaşama oranı sonuçları	37
4.1.10. Protein etkinlik oranı sonuçları	38
5. SONUÇ	40
KAYNAKÇA.....	41
ÖZGEÇMİŞ	44

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat derece
AOB	Ağırlıkça oransal büyüme
ASB	Ağırlıkça spesifik büyüme
Ca	Kalsiyum
CAK	Canlı ağırlık kazancı
cc	Mililitreye eşdeğer hacim birimi
CF	Kondisyon faktörü
Cl	Klor
CO ₃	Karbonat
DB	Deneme başı
DS	Deneme sonu
FCR	Yem dönüşüm oranı
g	Gram
HCO ₃	Bikarbonat
HSİ	Hepatosomatik indeks
KF	Kondisyon faktörü
Kg	Kilogram
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
PEO	Protein etkinlik oranı
pH	Hidrojen iyonu yoğunluğu
PO ₄	Fosfat
SÖ	Sağım öncesi
SS	Sağım sonrası
SBO	Spesifik büyüme oranı
SBV	Suyun sertliği
SO ₄	Sülfat
VSİ	Organsal indeks
YDO	Yem değerlendirme oranı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Sağımda kullanılan dişi ve erkek gökkuşağı alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	12
Şekil 3.2. Dişi gökkuşağı alabalığından sağım yolu ile yumurta alımı	16
Şekil 3.3. Erkek gökkuşağı alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)’ndan elde edilen spermeler	16
Şekil 3.4. Döllenme aşamasında olan gökkuşağı alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) yumurtaları	19
Şekil 3.5. Çalışmada kullanılan kuluçka dolabı.....	20
Şekil 4.1. A yemi ile beslenen gruplarda canlı ağırlık kazancının günlere bağlı olarak değişimi	29
Şekil 4.2. B yemi ile beslenen gruplarda canlı ağırlık kazancının günlere bağlı olarak değişimi	30
Şekil 4.3. A yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça spesifik büyümenin günlere bağlı olarak değişimi	32
Şekil 4.4. B yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça spesifik büyümenin günlere bağlı olarak değişimi	32
Şekil 4.5. A ve B yemi ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında ağırlıkça oransal büyümenin karşılaştırılması.....	34
Şekil 4.6. A yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça oransal büyümenin günlere bağlı olarak değişimi	35
Şekil 4.7. B yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça oransal büyümenin günlere bağlı olarak değişimi	35

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Türkiye’de yıllara göre su ürünleri üretimi	1
Çizelge 1.2. Türkiye’de yetiştiriciliği en çok yapılan türlerin üretim miktarları (yıl/ton)	2
Çizelge 3.1. Sağımda kullanılan 11 adet dişi Gökkuşığı alabalığının ağırlık ve boy ölçüleri	13
Çizelge 3.2. Sağımda kullanılan 11 adet erkek Gökkuşığı alabalığının ağırlık ve boy ölçüleri	13
Çizelge 3.3. Araştırmada kullanılan suyun kimyasal analizi	14
Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan suyun çeşitli periyotlardaki sıcaklığı (°C)	15
Çizelge 3.5. Gökkuşığı alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)’ndan elde edilmiş yumurtalar	15
Çizelge 3.6. A Marka kuru yemin kimyasal analizi.....	17
Çizelge 3.7. B Marka kuru yemin kimyasal analizi.....	17
Çizelge 3.8. Kuluçka döneminde uygulanan formaldehitin konsantrasyon ve süresi	19
Çizelge 3.9. Alabalıkların değişik ağırlıkları için farklı su sıcaklıklarında verilmesi gereken (vücut %’si) günlük yem miktarları	21
Çizelge 4.1. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşığı alabalığına ait gruplar arası kondisyon faktörü sonuçları.....	26
Çizelge 4.2. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşığı alabalığına ait gruplar arası hepatosomatik indeks sonuçları	27
Çizelge 4.3. A ve B yemi ile beslenen gökkuşığı alabalığına ait gruplar arası organsal indeks sonuçları.....	27
Çizelge 4.4. A ve B ticari yemleri ile beslenen gökkuşığı alabalığına ait gruplar arası canlı ağırlık kazancı sonuçları.....	28
Çizelge 4.5. A ve B yemleriyle beslenen gökkuşığı alabalığına ait zamana bağlı canlı ağırlık kazancı sonuçları	29
Çizelge 4.6. Canlı ağırlık kazancına ait varyans analiz tablosu.....	30
Çizelge 4.7. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşığı alabalığına ait gruplar arası ağırlıkça spesifik büyüme sonuçları	31

Çizelge 4.8. A ve B yemleriyle beslenen gökkuşuğı alabalığına ait zamana bağı	
ağırlıkça spesifik büyüme sonuçları (%)	31
Çizelge 4.9. Ağırlıkça spesifik büyüme'ye ait varyans analiz tablosu	33
Çizelge 4.10. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşuğı alabalığına ait gruplar arası	
ağırlıkça oransal büyüme sonuçları	33
Çizelge 4.11. A ve B yemleriyle beslenen gökkuşuğı alabalığına ait zamana bağı	
ağırlıkça oransal büyüme sonuçları (%)	34
Çizelge 4.12. Ağırlıkça oransal büyümeye ait varyans analiz tablosu	36
Çizelge 4.13. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşuğı alabalıklarında gruplar arası	
yem değerlendirme sonuçları	36
Çizelge 4.14. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşuğı alabalıklarında gruplar arası	
spesifik büyüme sonuçları	37
Çizelge 4.15. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşuğı alabalıklarında gruplar arası	
yaşama oranı sonuçları	38
Çizelge 4.16. A ve B yemi ile beslenen kaynak alabalıklarında yaşama oranına ait	
sonuçlar.....	38
Çizelge 4.17. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşuğı alabalıklarında gruplar arası	
protein etkinlik oranı sonuçları.....	39

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artması gıda sektörünün üretiminin de artmasını gerektirmiştir. Karasal gıda kaynaklarının üretiminin üst sınırlara ulaşmış olması insanoğlunun dikkatini su ürünlerine çekmiştir. Geçmişten günümüze insanların besin ihtiyaçlarını karşılayabilmede su ürünleri önemli bir yer tutmuştur. Su ürünleri üretimi avcılık ve yetiştiricilik olarak iki başlıkta incelenebilir (Şahin 2004).

Su ürünleri üretimi kültür balıkçılığı adı altında son 30 yılda önemli gelişmeler göstermiştir. Su ürünleri yetiştiriciliği FAO tarafından dünya genelinde en hızlı gelişen gıda sektörü olarak bildirilmiştir (Vannuccini 2004).

Çizelge 1.1. Türkiye’de yıllara göre su ürünleri üretimi (TÜİK 2015; FAO 2015)

Yıllar	Avcılık (ton/yıl)			Yetiştiricilik (ton/yıl)			Toplam (ton/yıl)
	Deniz	İç su	Toplam	Deniz	İç su	Toplam	
2000	460,52	42,82	503,34	35,64	43,38	79,03	582,37
2001	484,41	43,32	527,73	29,73	37,51	67,24	594,97
2002	522,74	43,93	566,68	26,86	34,29	61,16	627,84
2003	463,07	44,69	507,77	39,72	40,21	79,94	587,71
2004	504,89	45,58	550,48	49,89	44,11	94,01	644,49
2005	380,38	46,11	426,49	69,67	48,60	118,27	544,77
2006	488,96	44,08	533,04	72,24	56,69	128,94	661,99
2007	589,12	43,32	632,45	80,84	59,03	139,87	772,32
2008	453,11	41,01	494,12	85,62	66,55	152,18	646,31
2009	425,27	39,18	464,46	82,48	76,24	158,72	623,19
2010	445,68	40,25	485,93	88,57	78,56	167,14	653,08
2011	477,65	37,09	514,75	88,34	100,44	188,79	703,54
2012	396,32	36,12	432,44	100,85	111,55	212,41	644,85
2013	339,04	35,07	374,12	110,37	123,01	233,39	607,51
2014	266,07	36,13	302,21	126,89	108,23	235,13	537,34
2015	397,73	34,17	431,90	138,87	101,45	240,33	672,24

Çizelge 1.2. Türkiye’de yetiştiriciliği en çok yapılan türlerin üretim miktarları (yıl/ton) (TÜİK 2015)

Yıllar	Alabalık	Alabalık	Alabalık	Çipura	Levrek
	İç su	Deniz	Toplam		
2000	42,57	1,96	44,53	15,46	17,87
2001	36,82	1,24	38,06	12,93	15,54
2002	33,70	846	34,55	11,68	14,33
2003	39,67	1,19	40,86	16,73	20,98
2004	43,43	1,65	45,08	20,43	26,29
2005	48,03	1,24	49,28	27,63	37,29
2006	56,02	1,63	57,65	28,46	38,40
2007	58,43	2,74	61,17	33,50	41,90
2008	65,92	2,72	68,64	31,67	49,27
2009	75,65	5,22	80,88	28,36	46,55
2010	78,16	7,07	85,24	28,15	50,79
2011	100,23	7,69	107,93	32,18	47,01
2012	111,33	3,23	114,56	30,74	65,51
2013	122,87	5,18	128,05	35,70	67,91
2014	107,98	5,61	113,59	41,87	74,65
2015	101,16	6,87	108,03	51,84	75,16

Son zamanlarda balık stoklarındaki azalış, su ürünleri yetiştiriciliğinde ürün çeşitliliğinin artırılması çalışmalarına hız verilmesine sebep olmuştur. Dünyada ve ülkemizde yetiştiriciliği yapılan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) ve kültüre alma çalışmaları yürütülen Karadeniz alası (*Salmo trutta labrax*), Kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*) ve Dere alabalığı (*Salmo trutta fario*) gibi alabalık türleri mevcuttur (Çelikkale 1994; Çakmak vd 2007; Kocaman vd 2009).

Yeni türlerin yetiştiriciliğe kazandırılmasındaki başarı kuluçka dönemine, bu dönemdeki başarı da yumurta kalitesine bağlıdır. İyi kalitedeki yumurta, kuluçkadaki yumurtaların açılım oranı, kuluçka performansı ve randımanını olumlu yönde etkilemektedir (Güner ve Tekinay 2002).

Yumurta büyüklüğü ve çapı türler arasında büyük farklılıklar gösterdiği gibi tür içinde de; damızlık balığın yaşı, büyüklüğü, beslenme ve yetiştiricilik şartlarının yer aldığı çevresel etkenlere bağlı olarak da değişkenlik gösterebilmektedir. Yumurta kalitesini etkileyen diğer faktörler ise beslenme, yetiştirme şartları, yumurtanın kimyasal kompozisyonu, damızlık stok ve döllenmiş zigotların büyüklüğü, aşırı olgunlaşma durumudur (Okumuş 2003; Başçınar ve Okumuş 2004; Yousefian 2011).

Lipit içeriği yumurtanın biyokimyasal kompozisyonunda yumurta kalitesini dolayısı ile kuluçka performansını etkileyen faktörlerden biri olarak kabul edilmektedir. Yumurtanın lipit içeriği ile yumurta ve larva yaşama oranı arasında pozitif bir ilişki söz konusudur (Okumuş 2003).

Lipitler balık yumurtalarının ana birleşenlerinden biridir. Bu nedenle balık yumurtaları embriyonik gelişim döneminden başlayıp yemlemeye kadar olan besin keseli dönemde enerji ihtiyaçlarını karşılamak için önemli düzeyde lipit içerirler (Henderson and Tocher 1987; Izquierdo *et al.* 1996; Tocher 2003; Tveiten *et al.* 2004; Johnson 2009).

Türlere göre yumurtalardaki lipit miktarı değişmekte olup, genel olarak düşük lipit ve yüksek lipit ihtiva edenler diye iki grupta incelenmektedir. Düşük lipit ihtiva eden birinci grup ağırlığının %2,5 ile %5'i kadar lipit içerir. Bu guruba birçok deniz balığı dâhildir. Tatlısu balıklarının yumurtaları ise yüksek lipit içeren ikinci gruba dâhil olup yumurta ağırlığının %5 ile %10'u kadar lipid ihtiva eder (Henderson and Tocher 1987; Tocher 2003).

Birçok ülkede su ürünleri yetiştiriciliği, yüksek kazanç ve geniş iş imkânı sahasına sahip olmasından dolayı son zamanlarda hızla gelişmektedir. Gelişmiş ülkelerde hayvansal protein ihtiyacının %50'si balıktan karşılanmaktadır. Dünya su ürünleri üretimi, nüfus artışına bağlı olarak artan hayvansal protein ihtiyacını gidermek için büyümeye devam etmektedir. Birçok ülkede su ürünleri ekonomik öneminden dolayı hem özel sektör hem de devlet tarafından desteklenmekte olup yerel ve dış pazarlardaki payları genişlemektedir (FAO 2009).

Türkiye’de de tıpkı dünyada olduğu gibi su ürünleri istihsalinin büyük bir kısmı avcılıkla sağlanmakta olup son zamanlarda yetiştiricilik adı altında iç su ve denizlerde üretimin kayda değer düzeyde arttığı görülmektedir. Yetiştiriciliği yapılmakta olan su ürünlerinin önemli bir kısmını oluşturan gökkuşağı alabalığı yetiştiricilikte dikkatleri üzerine çekmektedir (Anonim 2010).

Gökkuşağı alabalığının taksonomik sınıflandırılması ile alakalı 30’den fazla tür ismi tanımlanmakta olup uzun yıllar *Salmo gairdneri* R. ismiyle anılmıştır. Ancak 1988’de Amerika Balıkçılık Derneği Balık İsimlendirme Komitesi, bütün Pasifik alabalık ve salmonları için *Oncorhynchus*’un cins ismi olarak kullanılmasına ve böylece, Atlantik alabalık ve salmonların ayırt edilmesine karar vermiştir. Gökkuşağının tür adı olarak bilinen *Salmo gairdneri* yerine *Oncorhynchus mykiss* kullanılmaya başlanmış ve gökkuşağı alabalığında cins isim değişikliği uluslararası alanda kabul görmüştür (Emre 2004).

Gökkuşağı alabalığının vücudu, kısmen basık, sırtta bir yağ yüzgeci bulunmaktadır. Yumurtlama dönemlerinde akarsuların kaynak kısımlarına yakın yerlerde yaşamlarını sürdürürler ve yumurtlama akarsuyun kumlu ve çakıllı tabanında olur. Vücudun kenar kısmı gümüş, beyaz veya solmuş sarı-yeşilden griye yakın bir renktedir. Ülkemizdeki yetiştiriciliği 1969-1970’li yıllara dayanmaktadır. Günümüzde bazı illerde alabalık çiftliği sayısı 60-70’i bulmaktadır. Bu denli çiftlik yoğunluğu su ürünleri sektörünün hızlı bir şekilde geliştiğinin bariz bir işaretidir. Hızlı gelişmeye paralel olarak üretimde, beslemede ve sağlıkta değişik problemlerin ortaya çıkması oldukça doğal bir sonuçtur. Bu nedenle, problemlerden daha az etkilenmek için balığın beslenmesi, üretilmesi, ıslah ve hastalık ile tedavi yöntemleri konusunda sürekli bir ilgi söz konusudur. Tüm bu gelişmelerin aktif olarak izlenmesi ve uygulanması, sorunsuz bir yetiştiricilik faaliyetlerinin sürdürülmesini sağlar (Emre ve Kürüm 1998).

Gökkuşağı alabalığında en fazla canlı ağırlık artışı 16-18°C’deki su sıcaklığında gerçekleşmekte, 1°C’den daha düşük ve 25°C den daha yüksek sıcaklıklarda ise ölümlerin meydana geldiği bilinmektedir. Gökkuşağı alabalığı 6–20°C arasındaki su

sıcaklıklarında büyümeyi sürdürür. Çözünmüş oksijen miktarının 6 mg/l'den daha yüksek ve pH'nın 6-8,5 değerleri arasında olması idealdir (FAO 2010).

Gökkuşaağı alabalığının yetiştiricilikte tercih edilme nedenleri;

- 1- Gökkuşaağı alabalığının adaptasyon yeteneğinin oldukça gelişmiş olması ve yüksek su sıcaklıklarına dayanıklılık göstermesi,
- 2- Aktif olarak yem alabilmesinden dolayı kolay yemlenmesi ve iyi yemleme koşulları altında hızlı büyüme,
- 3- Kuluçka süresinin kısa olması,
- 4- Sağım, döl alımı, yavruları yapay yemlerle besleme ve büyütme işlemlerinin daha kolay olması, dolayısıyla daha ekonomik olması,
- 5- Yetiştiriciliğinin 100 yılı aşkın bir zamandan beri yapılmış olması nedeniyle pek çok yetiştiricilik sorununun çözülmüş olması (Çelikkale 1994).

Ülkemizde 2377 adet su ürünleri yetiştiricilik tesisi bulunmaktadır. Bu tesislerin 1950 adeti iç sularda, 427'si ise denizlerde bulunmaktadır (TÜİK 2015).

Yem kalitesi kültür balıkçılığında başarıyı etkileyen en önemli etkenlerdendir. Balık yetiştiriciliğinde yüksek oranda canlı ağırlık artışı elde edebilmek için balıkların ihtiyaçlarını karşılayacak uygunlukta ve kalitede yem karışımlarının hazırlanması, balık beslemedeki temel amacı ortaya koyar (Lovell 1989).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Farklı iki işletmedeki gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792)'nın 6 aylık (Mart-Ağustos) büyüme performansındaki farklılıkların incelendiği çalışmada, A işletmesindeki balıkların ortalama canlı ağırlıkları 0,5 g'dan 30 g'a, B işletmesinde 0,410 g'dan 118,095 g'a geldiği belirlenilmiştir. Boy uzunlukları A işletmesinde 3 cm'den 14 cm'ye, B işletmesinde 3 cm'den 19,5 cm'ye çıkmıştır (Özgür 2008).

Bir birinden farklı iki teknoloji (pelet ve ekstrüde) ile üretimi sağlanmış yemin Karadeniz'de gökkuşağı alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum 1792) gelişimleri üzerindeki etkileri ele alınmıştır. Çalışma denizde dört kafeste gerçekleşmiş olup her kafeste ortalama ağırlıkları 274 g olan 100 adet gökkuşağı alabalığı stok edilmiştir. Bu stok guruplarına canlı ağırlıklarının %1,5'i kadar ekstrüde yem (E_1 grubuna), canlı ağırlıklarının %1,5'i kadar pelet yem (P_1 grubuna), yem alımı duruncaya kadar ekstrüde yem (E_2 grubuna) ve yem alımı duruncaya kadar pelet yem (P_2 grubuna) tarzında besleme uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda gruplarda elde edilen ortalama canlı ağırlıklar E_1 grubu için $401,94 \pm 7,16$ g, P_1 grubu için $377,7 \pm 7,08$ g, E_2 grubu için $476,1 \pm 8,37$ g ve P_2 grubu için $443,81 \pm 9,14$ g şeklinde bulunmuştur. Deneme sonunda guruplar arasında ortalama canlı ağırlıklarda olası farklar t testi ile saptanmıştır. Karşılaştırması yapılmış gurupların analiz verilerine göre; E_1 grubu ile P_1 grubu, E_2 grubu ile P_2 grubu, E_1 grubu ile E_2 grubu ve P_1 grubu ile P_2 grubu arasında oluşan farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup gruplarda sırayla yem değerlendirme miktarları, 1,62, 2,03, 2,01 ve 2,36, tıknazlık faktörü sonuçlarının 1,35, 1,26, 1,43 ve 1,31 olduğu belirtilmiştir (Koca vd 2006).

Güllü ve Güzel (2005), Bitlis İli, Adilcevaz İlçesinde bulunan Hidroelektrik santrali yükleme havuzunda kafeslerde, gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W. 1792) yetiştirilebilirliği ve gelişme performansını araştırmışlardır. 4000 m²'lik yükleme havuzunda, 10 adet (her biri 87,5 m³ su hacimli) ağ kafes kullanarak araştırmaya

başlamışlardır. Her kafese başlangıç ortalama ağırlıkları $5,12 \pm 0,45$, $15,25 \pm 0,92$, $30,62 \pm 1,07$, $60,80 \pm 2,48$ ve $90,92 \pm 3,15$ g olan 4200'er adet gökkuşağı alabalığı stoklamışlardır. Bu çalışma 19 aylık bir süre zarfında gerçekleşmiş ve beslemede ticari pelet yem (%42 ham protein, %12 ham yağ ve 3200 kcal/kg metabolik enerjili) kullanılmıştır. Ortalama su sıcaklığı çalışma süresince $6,97 \pm 1,12$ ile $11,90 \pm 0,20^\circ\text{C}$ aralığında farklılık göstermiştir. Balıklarda tartım ve ölçümler rasgele örnekleme yolu ile yapılmıştır. Başlangıç ağırlıkları 5 g olan balıklar $281,44 \pm 8,14$ g ağırlığa 19 ayda, ağırlıkları 15 g olan balıklar $247,25 \pm 6,85$ g ağırlığa 14 ayda, 30 gramlık balıklar $265,36 \pm 7,16$ grama 11 ayda, 60 gramlık balıklar $261,54 \pm 7,03$ grama 7 ayda ve 90 g başlangıç ağırlığına sahip balıklar ise $245,06 \pm 7,14$ gram ağırlığa 5 ayda ulaşmışlardır. YDO 1.62 ile 1.70 olarak bulunmuştur. Çalışma sonunda gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde su sıcaklığının çalışmanın yapıldığı kaynakta elverişli olduğuna ve zaman aralığı olarak Nisan-Aralık dönemi sonucuna ulaşılmıştır. Gökkuşağı alabalığının porsiyon ağırlığı dikkate alınarak yetiştiricilik için 60-90 gramlık balıkların stok edilebileceği, 30 g ve altında olan balıkları stok etmenin elverişli olmayacağı sonucuna ulaşmışlardır.

Yıldırım vd (2002), Doğu Karadeniz de birbirinden farklı üç ticari yemin, alabalıklarda büyüme, günlük yem ihtiyacı, YDO ve ekonomik açıdan etkileri ele alınmıştır. $0,3 \text{ m}^3$ 'lük tanklarda 3 grup (A,B,C) ikiyeşer tekerrürden oluşan denemede her tanka 75 adet balık konulmuştur. Ortalama başlangıç ağırlıkları $16,54 \pm 3,48$ g (A), $16,51 \pm 3,24$ g (B) ve $16,50 \pm 2,70$ g (C)' dir. 155 günlük, 5 periyotluk deneme döneminde büyüme oranları, yem tüketimi, yem değerlendirme, kondisyon faktörleri saptanmış bu değerlerden biyo-ekonomik analiz yapılmıştır. Deneme sonu, gruplarda (A,B,C) sırayla; ortalama canlı ağırlık $383,57 \pm 96,30$ g, $359,60 \pm 93,27$ g ve $366,97 \pm 84,21$ g, hasat stok yoğunluğu $90,47 \text{ kg/m}^3$, $84,81 \text{ kg/m}^3$ ve $86,55 \text{ kg/m}^3$, YDO 1,09, 1,16 ve 1,13, CAK yüzdesi olarak günlük yem miktarı %2,17, %2,22 ve %2,20 sonucuna ulaşılmıştır. İşletmenin yem gideri en az %36,1 ile B grubunda bulunmuş, bunu %39,7 ile A grubu ve %41,5 ile C grubu takip ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Sonuçta, B grubuna verilen pelet yem, maliyet olarak ekonomik bulunmuştur.

Harmantepe ve Büyükhatipoğlu (2007), ticari yem (A yemi) ile üretim yerinde hazırlanmış yemin (B yemi) gökkuşağı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) büyüme ve yem giderleri üzerindeki etkisini incelenmişlerdir. İki aşamalı çalışmanın I. aşamasında 1500 adet ortalama ağırlığı 23 g olan alabalıklar havuzlara stok edilmiş I. gruba A yemi, II. gruba B yemi verilmiştir. 60 günlük süre sonunda I. aşamada gruplarda sırasıyla $90,69 \pm 0,33$, $88,73 \pm 0,26$ g ortalama ağırlıklara ulaşmıştır. Çalışmanın II. aşamasında ortalama ağırlıkları $90,70 \pm 0,24$ ve $88,69 \pm 0,23$ g olan gökkuşağı alabalıklarından her bir gruba 400'er adet balık stoklanmıştır. 60 günlük süre sonunda (II. Aşama) $265,11 \pm 1,62$ ve $237,55 \pm 1,54$ ortalama ağırlıklara ulaşılmıştır. I. aşamada, YDO her iki grupta 0,99; SBO sırayla 2,24 ve 2,19; PEO 2,02 ve 1,96 bulunmuştur. II. aşama sonunda ise YDO sırayla, 1,18 ve 1,21; SBO 1,49 1,64; PEO 1,68 ve 1,64 olarak saptanmıştır. 120 gün süren çalışmanın sonunda gruplardaki nitrojen birikimi %38,58 ve %36,36, nitrojen boşaltımı ise %61,41 ve %63,64 olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın I. aşaması sonunda ortalama ağırlıklar arasındaki fark çok düşük olmasına rağmen ekonomik açıdan bakıldığında B yeminin A yemine kıyasla %43,37 karlı olması, B yeminin 23-90 g ağırlığındaki balıklarda kullanılabileceğini göstermiştir.

Ege bölgesinde alabalık üretimi yapan bir işletmede yetiştirilen gökkuşağı alabalığı (*O. mykiss*) anaçlarının yumurta ve larva kalitesinin belirlenmesine yönelik yapılan bir çalışmada; mutlak yumurta verimi $2659 \pm 100,5$ adet/anaç, nispi yumurta verimi $1708 \pm 44,2$ adet/kg. olarak belirlenmiştir. Döllenme oranının $\%91,87 \pm 1,55$ olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sağılan yumurtalarda döllenme gerçekleşikten sonra gözlenme evresine kadar geçen zamanda yaşama oranı $\%86,02 \pm 1,91$, çıkışa kadar $\%64,83 \pm 4,48$, serbest yüzme evresine (16. gün) kadar $\%41,87 \pm 0,34$ ve 16-120 gün arasında $\%28,98 \pm 3,58$ olarak bulunmuştur. Anaç balığın ağırlığı ile yumurta çapı, mutlak yumurta verimi arasında pozitif, anaç ağırlığı ile nispi yumurta verimi arasında pozitif, mutlak yumurta verimi yumurta çapı arasında pozitif değerler bulunmuştur. Döllenmiş yumurta sayısı ile gözlenme, çıkış, serbest yüzme dönemleri arasındaki değerlendirmede pozitif korelasyona ulaşılmıştır. Alabalık yavrularının gelişimleri 30'uncu günden sonra 10 günde bir yapılan ölçümlerle belirlenmiş olup 120 günlük zaman sonucunda gökkuşağı alabalığı yavruları ortalama $2300 \pm 17,1$ mg canlı ağırlığa ulaşmışlardır. Bu denemede

ulaşılan veriler daha önce yapılmış araştırmalarla yakın benzerlikler göstermektedir. Sonuç olarak bu denemede ıslah edilmiş anaçlar ve hastalık riski en aza düşürülmüş kuluçkahanelerde bu tip araştırmaların oldukça önemli olduğu belirtilmiştir (Güner ve Tekinay 2002).

Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) diyetlerinde balık unundan farklı olarak belli miktarlarda kullanılan kırmızı mercimek ununun balığın büyüme performansına, yemden yararlanma oranına, vücut kompozisyonuna ve balık etinin aminoasit kompozisyonuna etkileri incelenmiştir. 60 gün süren yemleme ile ortalama başlangıç ağırlıkları 10,14 g olan 400 adet balık kullanılmıştır. Balıklarda büyüme, yapılan ölçümlerin sonunda CAK, spesifik büyüme hızı, YDO, KF, tüm vücut ve fileto kompozisyonları, viserosomatik ve hepatosomatik indeks değerleri hesaplanmıştır. Araştırmada kullanılan yem ve balık eti örneklerindeki besin maddeleri miktarıyla birlikte aminoasit kompozisyonu da belirlenmiştir. Ayrıca çalışmada kullanılan yemlerin ekonomik değerlendirmesi de yapılmış, çalışma sonu balıklarda en yüksek ağırlık artışı (30,55 g) kontrol grubunda bulunmuştur. Yemde balık unu yerine %75 oranında bitkisel protein kaynaklarının kullanıldığı deney grubu (BP75) (29,25 g) ile yemde balık ununun tamamı yerine bitkisel protein kaynaklarının kullanıldığı deney grubunun (BP100) (28,89 g) ağırlık artışları benzer ve diğer deney gruplarından daha düşük olduğu saptanmıştır. Balıkların spesifik büyüme hızları ve yem tüketim miktarlarının da en yüksek kontrol grubunda ve en düşük BP100 grubunda olduğu grlmştir. Bu verilerden yola çıkılacak olursa balıkların yem değerlendirme oranları ve kondüsyon faktörü değerlerinde deney grupları arasında istatistiki farklar bulunmamıştır. Ayrıca alışma sonunda yapılan hesaplamalara göre kontrol grubunun VSİ değeri (18,17) diğer deneme gruplarından daha düşük olduğu verisine ulaşılmıştır. HSI değerleri incelendiğinde deney grupları arasında istatistiksel olarak herhangi bir farkın olmadığı gözlemlenmiştir. Artan oranda mercimek ununun kullanıldığı deneme yemleri ile beslenen balıklarda etteki protein miktarının düştüğü grlmştir. Ancak balık etindeki aminoasit kompozisyonu değerlendirilip incelendiğinde kontrol gurupları ile deneme grupları arasında oluşan farklar önem arz etmemiştir. Yem maliyetinin en yüksek kontrol grubunda ve en düşük BP100 grubunda olduğu saptanmıştır. Ayrıca

ekonomik karlılık indeksleri incelendiğinde bitkisel protein kaynaklarının kullanıldığı deneme grupları ile kontrol gruplar arasında istatistiki fark oluşmamıştır. Çalışma sonunda, balıklarda büyümedeki performans, vücut kompozisyonu ve balık vücudundaki aminoasit dengesi gözlemlendiğinde, juvenil gökkuşağı alabalığı diyetlerinde balık unu yerine diyetin %150'si oranında mercimek unu kullanılabileceği belirtilmiştir (Yürüten 2012).

Taurinin (nörolojik gelişime katkıda bulunan, kandaki mineral tuz ve su dengesini sağlayan bir amino asittir; yediğimiz kırmızı et ve balıklarda doğal olarak bulunur) optimum kullanım oranının belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmada %40 ham protein ve 4500 kcal/kg sindirilebilir enerji içeren kontrol yemi ve kontrol yemine %0,50, %1, %1,50 ve %2 oranlarında taurin ilave edilerek hazırlanan yemlerle 60 gün beslenen gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yavrularının büyüme performansı ve yem değerlendirme oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Deneme sonunda kontrol grubunda canlı ağırlık ve boy $1,72 \pm 0,083$ g ile $5,31 \pm 0,77$ cm olurken, %1 taurin içeren yemle beslenen grup $1,95 \pm 0,098$ g canlı ağırlık ve $5,55 \pm 0,94$ cm boya ulaşmıştır. Canlı ağırlık ve boy olarak en az büyüme %0,50 taurinli yemle beslenen grupta bulunmuştur. %1'in üzerinde taurin ilavesi canlı ağırlık ve boyca büyümeyi engelleyici yönde etkilemiş, %1,50 ve %2 taurinli yemle beslenen gruplarda kontrol grubuna (%0 T) benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yem değerlendirme oranı bakımından da %1 taurin içeren yemle beslenen grupta ($2,08 \pm 0,01$) en iyi sonuç alınırken, en kötü yem değerlendirme taurin içermeyen kontrol grubunda ($3,40 \pm 0,01$) olmuştur. Somatik indeksler açısından gruplar arasında önemli farklılıklar görülmezken, taurin ilavesinin balıkların ham yağ içeriğini düşürdüğü ve istatistiksel olarak da önemli farklılıklara yol açtığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada gökkuşağı alabalığı yavru yemine %1 oranında taurin ilavesinin büyüme performansı ve yem değerlendirme üzerine olumlu yönde etkisinin olduğu ortaya konulmuştur (Polat 2011).

Abant Gölü'nde yaşayan, Abant alabalığından (doğal) elde edilen yumurtalardan çıkan Abant alabalığı yavruları (ortalama ağırlıkları $0,087 \pm 0,00$ g) ile Bolu-Gölköy balık üretme istasyonunda yetiştiriciliği yapılan ve üretim tesislerinden alınan gökkuşağı

alabalığı anaçlarından alınmış yumurtalardan çıkan gökkuşuğı alabalığı yavruları (ortalama ağırlıkları $0,100\pm0,00$ g) 350 gün boyunca kùltür ortamında ekstrude pelet yem ile beslenmişlerdir. Yapılan çalışmanın sonunda gökkuşuğı alabalığının ortalama yaş ağırlığı $154,75\pm10,75$ g, Abant alabalığının ortalama yaş ağırlığı $4,966\pm0,36$ g olarak bulunmuştur. Abant alabalıklarının KF değeri 1'den küçük olduğundan yeterince beslenemediğı ve zayıf kaldığı bulgusuna varılmıştır (Uysal vd 2002).



3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Balık materyali

Araştırmada balık materyali olarak, Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İç Su Balıkları Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yetiştirilen 3 yaşındaki 11 adet dişi ve 11 adet erkek Gökkuşuğı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Sağımda kullanılan dişi ve erkek gökkuşuğı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) (Orijinal resim)

Çizelge 3.1. Sağımda kullanılan 11 adet dişi Gökkuşuğu alabalığının ağırlık ve boy ölçüleri

Adet	Dişi Ağırlık(gr)		Dişi Boy (cm)		
	S.Ö	S.S	Çatal	Total	Standart
1	2615	2145	54,5	53	54
2	2630	2115	55	59	61
3	2780	2300	46	59	60
4	2615	2155	53	56	57
5	2890	2390	56	60	62
6	2900	2430	54	59	60
7	2590	2190	53	57	58
8	2815	2240	54	58	59
9	3180	2520	55	59	60
10	3380	2860	55	59	60
11	3100	2560	61	64	65

Çizelge 3.2. Sağımda kullanılan 11 adet erkek Gökkuşuğu alabalığının ağırlık ve boy ölçüleri

Adet	Erkek Ağırlık(g)	Erkek Boy (cm)		
		Çatal	Total	Standart
1	2470	53	57	58
2	2870	45	50	51,5
3	2670	51,5	55	56
4	2400	56	60	61
5	2300	52	56	57
6	2530	56	59	60
7	2255	56	59	60
8	2500	55	58	59
9	2240	52	55,5	56,5
10	2340	52	55	56
11	2360	54	57	58

3.1.2. Su materyali

Kullanılan su, Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi İç Su Balıkları Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin 150-200 m ilerisinden dalgıç tipi pompalarla çıkarılan artezyen suyudur. Sudaki oksijen miktarını arttırmak ve suda bulunabilecek zararlı gazları eleminize etmek amacıyla su, önce 25 m'lik ve içerisinde engeller bulunan bir kanaldan akıtılmakta, daha sonra sekiz tonluk bir depoda toplanmakta ve buradan da dağıtımı yapılmaktadır. Ayrıca, su havuz ve yalak tipi havuzlara şelaleli biçimde akıtılarak oksijen miktarı arttırılmaktadır. Araştırmada kullanılan suyun kimyasal analizi ve çeşitli periyotlardaki sıcaklığı Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4'de verilmiştir. Her yalağa eşit miktarda su (1 kg balığa 0,33 lt/dk) verilmiştir (Aras vd 2000).

Çizelge 3.3. Araştırmada kullanılan suyun kimyasal analizi

Maddeler	Miktar
Çözülmüş oksijen	9,3 ppm
pH	7,5-8
SBV	1,5
HCO ₃	2,04 me/lt
CO ₃	-
Cl	-
SO ₄	Eser
PO ₄	Eser
Ca +Mg	2,35 me/lt
Toplam sertlik (Fr)	11,6

*Atatürk Üniversitesi Çevre Bilimleri Araştırma Merkezi Laboratuvarında yapılmıştır

Çizelge 3.4. Araştırmada kullanılan suyun çeşitli periyotlardaki sıcaklığı (°C)

Periyotlar	Min.	Max.	Ortalama (°C)
Ocak	9	9	9
Şubat	9	9	9
Mart	9	9	9
Nisan	9	9	9
Mayıs	9	9,5	9,25
Haziran	9	9,5	9,25

3.1.3. Yumurta materyali

Araştırmada, 11 adet dişi ve 11 adet erkek Gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’ndan 52.241 adet yumurta elde edildi. Yumurtalar kuluçka dolaplarında inkübasyona alınmıştır.

Çizelge 3.5. Gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’ndan elde edilmiş yumurtalar

Yumurta		Sağılan adet	Bozuk	Gözlenmemiş	Toplam alınan	Kalan canlı
Ağırlık	cc					
468	595	6902	500	200	700	6202
531	715	6864	182	174	356	6508
574	600	4440	120	107	227	4213
673	750	5325	160	130	290	5035
359	380	2052	141	28	169	1883
585	700	4480	200	50	250	4230
777	780	6084	81	112	193	5891
491	570	4161	80	70	150	4011
558	650	5590	267	289	556	5034
410	490	2695	134	130	329	2366
650	570	3648	130	180	245	3403
6076	6800	52241	1995	1470	3465	48776



Şekil 3.2. Dişi gökkuşağı alabalığından sağım yolu ile yumurta alımı (Orijinal resim)

3.1.4. Sperm materyali

Araştırmada 11 adet *Oncorhynchus mykiss* erkek damızlık balığı kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Erkek gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'ndan elde edilen sperm (Orijinal resim)

3.1.5. Yem materyali

Araştırmada kullanılan yem, iki farklı fabrikadan temin edilen ticari (A ve B olarak adlandırılmış) yavru alabalık yemidir. Yemlerin kimyasal analizi Çizelge 3.6 ve Çizelge 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.6. A Marka kuru yemin kimyasal analizi

A Marka Yem İçeriği	% Değerler
Ham protein	55
Ham yağ	18
Kül	10,5
Selüloz	0,5
Fosfor	1,7
Kalsiyum	2,5
Sodyum	0,5

Çizelge 3.7. B Marka kuru yemin kimyasal analizi

B Marka Yem İçeriği	% Değerler
Ham protein	55
Ham yağ	15
Kül	10,5
Selüloz	0,9
Fosfor	1,8
Kalsiyum	2,5
Sodyum	0,7

3.1.6. Kuluçka ekipmanları ve yavru besleme yalıkları

Denemede her biri 2,0x0,50x0,40 m ebatlarındaki 2 adet yalak tipi havuzun içine konulan 0,50x0,30x0,25 cm ölçülerinde 6 adet tabla kullanılmıştır. Tanklara su akışı

şelale şeklinde verilerek suyun havalandırılması sağlanmıştır. Çıkış işlemi kuluçka dolabındaki yumurta tepsilerinde tamamlanmıştır. Keseli ve yeme alıştırma dönemleri ise yalak tipi havuzların içindeki yumurta tablalarında geçirilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme düzeni ve üniteleri

Denemede, 11 adet dişi ve 11 adet erkek gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’ndan 48.776 adet yavru balık elde edilmiştir. Bu yavrular yeme alıştırma dönemini tamamladıktan ve 0,83 g ağırlığa ulaştıktan sonra 2 grup 3 tekerrür şeklinde beslenmeye alınmışlardır.

3.2.2. Sağım ve dölleme metodu

Gökkuşağı alabalığı anaçlarının sağımında iki kişi metodu kullanılmıştır. Döllemede kuru metod uygulanmıştır. Sağılacak balıklar 10 lt’lik bir kova içerisine alınmış ve suya 20 ml (2 ml/lt) karanfil yağı eklenmiştir. Sağımı yapılacak balıklarda anestezi etkisi oluşturan karanfil yağı, sağım işleminin daha kolay ve hızlı şekilde gerçekleşmesini sağlar (Uçar 2010). Anestezi etkisinde olan dişi balığın havlu ile suları alındıktan sonra boy ölçüleri ve tartımı yapılmıştır. Yumurtaları bir leğene sağılıp hemen ardından bir erkek balık aynı şekilde havlu ile kurulanarak sperması yumurtaların üzerine sağılmıştır. Erkek, dişi oranı 1/1 şeklinde gerçekleşmiştir. Yumurtaların üzerine sağılan sperma, temiz bir kuş tüyüyle hafifçe karıştırılmıştır. Bu şekilde 5-10 dk bekledikten sonra yumurtaların üzerini örtecek kadar su ilave edilmiş ve 30-45 dk dinlenmeye bırakılmıştır. Bu süre sonunda yumurtalar temiz su ile yıkanmıştır. Bütün bu işlemlerden sonra yumurtalar dikkatli bir şekilde kuluçka dolaplarına alınmıştır. Yumurtaların, yumurta tepsisi içerisinde üniform bir şekilde dağılmasına özen gösterilmiştir. Kuluçka süresi boyunca, yumurta tepsileri kontrol edilerek mantarlaşmaya karşı koruyucu olarak 2 günde bir, litreye 1-2 ml’lik dozlarda

formaldehit kullanılmıştır. Kuluçka süresinin sonunda döllenmemiş ve ölü yumurtalar temizlenerek sayıları belirlenmiştir (Aras vd, 2000).

Çizelge 3.8. Kuluçka döneminde uygulanan formaldehitin konsantrasyon ve süresi

Kimyasal maddenin adı	Kullanılan konsantrasyon	2 günde bir
Formaldehit	1-2 mg/lt	Günde 15 dk



Şekil 3.4. Döllenme aşamasında olan gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yumurtaları (Orijinal resim)



Şekil 3.5. Çalışmada kullanılan kuluçka dolabı (Orijinal resim)

3.2.3. Deneme Balıkların seçilmeleri

Denemede, besin kesesini tüketmiş ve yeme alıştırma dönemini tamamlamış 0,83 g ağırlığa ulaşmış gökkuşağı alabalıkları kullanılmıştır. Balıklar, 2,0x0,50x0,40 m ebatlarındaki 2 adet yalak tipi havuzun içine konulan 0,50x0,30x0,25 cm ölçülerindeki tablaların içerisinde, her bir tablaya 35 adet olmak üzere yerleştirilmişlerdir. Yavru balıklar şansa bağlı olarak seçilmişlerdir.

3.2.4. Yemleme tekniği

Denemede iki farklı yem markası kullanılmıştır. Birinci gruba (A) marka ticari yem, ikinci gruba (B) marka ticari yem verilmiştir. Başlangıç tartım sonuçlarına göre gökkuşağı alabalıklarına verilecek yem miktarı su sıcaklığı ve balıkların canlı ağırlıkları esas alınarak Çizelge 3.9'a göre hesaplanmış ve her 3 günün sonunda, canlı ağırlık artışları dikkate alınarak yem miktarı tekrar hesaplanarak (6 öğün/gün) yemleme yapılmıştır.

Çizelge 3.9. Alabalıkların değişik ağırlıkları için farklı su sıcaklıklarında verilmesi gereken (vücut %'si) günlük yem miktarları (Yanık 2010)

	Su Sıcaklığı °C									
Balık Ağırlığı (g)	8,3	9,4	10,5	11,7	12,8	13,9	15	16,1	17,2	18,3
0,53	3,50	4,29	5,09	5,88	7,03	7,87	8,66	7,87	7,07	6,68
1,3	2,63	3,22	3,82	4,41	5,30	5,90	6,49	5,90	5,30	5,05
2,6	2,10	2,58	3,05	3,53	4,24	4,72	5,20	4,72	4,24	4,01
4,6	2,75	2,15	2,54	2,94	3,53	3,93	4,33	3,93	3,54	3,34
7,5	1,50	1,84	2,18	2,52	3,03	3,37	3,71	3,37	3,03	2,86
11,4	1,31	1,61	1,91	2,21	2,65	2,95	3,25	2,95	2,65	2,50
16,4	1,17	1,43	1,70	1,96	2,36	2,62	2,89	2,62	2,36	2,23
23	1,05	1,29	1,53	1,76	2,00	2,36	2,60	2,36	2,12	2,00
31	0,95	1,17	1,39	1,60	1,93	2,15	2,36	2,15	1,93	1,82
41	0,88	1,07	1,27	1,47	1,67	1,97	2,16	1,97	1,77	1,67
52	0,81	0,99	1,17	1,36	1,63	1,82	2,00	1,82	1,63	1,54
66	0,75	0,92	1,09	1,26	1,52	1,69	1,86	1,69	1,52	1,43

3.2.5. Balıkların tartılmaları

Balıklar 15 günde bir, darası alınmış kaplar içerisinde 0,01 g'a hassas terazi ile gruplar halinde tartılmışlardır. Besleme çalışması süresince toplam 6 adet tartım gerçekleştirilmiştir. Tartımların yapıldığı gün balıklara yem verilmemiştir.

3.2.6. Deneme süresi

Deneme 01.03.2015 tarihinden 04.06.2015 tarihine kadar 90 gün devam etmiştir.

3.2.7. Büyüme parametrelerinin belirlenmesi

3.2.7.a. Kondisyon (tıknazlık) faktörü

Araştırmamızda, en çok kullanılan izometrik büyümeyi esas alan ve balıkların içinde bulundukları ortamın besleme kapasitesi hakkında bilgi veren kondisyon faktörü “Fulton Kondisyon Faktörü” $K=(W/FL^3) \times 100$ kullanılarak hesaplanmıştır.

Formülde;

K: Kondisyon faktörünü (katsayısını)

W: Balığın toplam ağırlığını (g)

FL: Balığın total boyunu (cm) ifade etmektedir (Lagler 1956; Ricker 1975; Bagenal and Tesch 1978).

3.2.7.b. Hepatosomatik indeks (HSİ)’in hesaplanması

Karaciğer ağırlığının toplam vücut ağırlığına bölünmesiyle hesaplanan hepatosomatik indeks değerini elde etmek için aşağıdaki formül kullanılmıştır (Cheng *et al.* 2005).

$$\text{Hepatosomatik İndeks (HSİ)} = (\text{Karaciğer Ağırlığı}) / (\text{Toplam Vücut Ağırlığı}) \times 100$$

3.2.7.c. Organsal indeks (VSİ)’in hesaplanması

Tüm iç organların ağırlığının toplam vücut ağırlığına bölünmesiyle hesaplanan organsal indeks değerini elde etmek için aşağıdaki formül kullanılmıştır (Cheng *et al.* 2005).

$$\text{Organsal İndeks (VSİ)} = (\text{Tüm İç Organların Ağırlığı}) / (\text{Toplam Vücut Ağırlığı}) \times 100$$

3.2.7.d. Canlı ağırlık kazancı

Gruplara ait canlı ağırlık kazancı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Boylu 2014).

$$\text{Canlı ağırlık kazancı (CAK)} = W_t - (W_{t-1})$$

W_t : t. Periyottaki ortalama mutlak ağırlık (g)

W_{t-1} : t-1. Periyottaki ortalama mutlak ağırlık (g)

t: Ölçüm periyodu (15 gün)

3.2.7.e. Ağırlıkça spesifik büyüme

Besleme çalışmasında gruplara ait ağırlıkça spesifik büyüme aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Korkut vd, 2007).

$$\text{Ağırlıkça Spesifik büyüme (ASB)} = [(Ln W_t - Ln W_{t-1}) / t] \times 100$$

W_t : t. Periyottaki ortalama mutlak ağırlık (g)

W_{t-1} : t-1. Periyottaki ortalama mutlak ağırlık (g)

t: Ölçüm periyodu (14 gün)

Ln : e tabanına göre logaritmayı ifade etmektedir.

3.2.7.f. Yem değerlendirme oranının hesaplanması

Gruplara ait yem değerlendirme oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Boylu 2014).

$$YDO = \text{Tüketilen yem (g)} / [\text{Deneme sonu canlı ağırlık (g)} - \text{Başlangıç canlı ağırlık (g)}]$$

3.2.7.g. Spesifik büyüme oranının hesaplanması

Besleme çalışmasında gruplara ait spesifik büyüme oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Boylu 2014).

Spesifik Büyüme Oranı, % = $\frac{[\ln (\text{Deneme sonu ağırlık}) - \ln (\text{Deneme başı ağırlık})]}{\text{Deneme süresi}} \times 100$

3.2.7.h. Ağırlıkça oransal büyümenin hesaplanması

Besleme çalışmasında gruplara ait ağırlıkça oransal büyüme aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Boylu 2014).

Ağırlıkça Oransal Büyüme: $[(W_t - W_{t-1})/W_{t-1}] \times 100$

W_t : t. Periyottaki ortalama mutlak ağırlık (g)

W_{t-1} : t-1. Periyottaki ortalama mutlak ağırlık (g)

t: Ölçüm periyodu (15 gün)

3.2.7.i. Yaşama oranının hesaplanması

Besleme çalışmasında gruplara ait yaşama oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Boylu 2014).

$YO = (N_t / N_{t-1}) \times 100$

YO = Yaşama Oranı

N_t = Deneme sonundaki balık sayısı (adet)

N_{t-1} = Deneme başındaki balık sayısı (adet)

3.2.7.i. Protein etkinliğinin hesaplanması

Gruplara ait protein etkinlik oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Boylu 2014).

$$PEO=[(Deneme\ sonu\ canlı\ ağırlık\ (g)-Başlangıç\ canlı\ ağırlık\ (g)) / Protein\ alımı\ (g)]$$

3.2.8. İstatistiki analizler

Araştırmada elde edilen veriler SPSS 18 paket programı kullanılarak student T testine tabi tutulmuştur. nemli bulunan varyasyon kaynaklarına ait ortalamalar ise DUNCAN oklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Yıldız 1986).

4. ARAŞTIRMA BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Büyüme Parametrelerine Ait Analiz Sonuçları

4.1.1. Kondisyon (tıknazlık) faktörü sonuçları

Araştırmada 90 günlük besleme sonunda gökkuşığı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) kondisyon faktörü A ve B yemlerinde sırasıyla $0,96 \pm 0,03$ ve $0,99 \pm 0,02$ olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında görülen fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$). Kondisyon faktörünün iyi beslenme şartlarında 1'e yakın olması idealdir (Martinez *et al.* 2001). Yapılan çalışmada bulunan kondisyon faktörü değerleri 1'e yakın olduğundan istenilen sonuca ulaşılmıştır. Kondisyon faktörüne ait istatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Brannon (1991), beslenmeye yeni başlamış alabalık yavrularının kondisyon faktörünün 0,95 olduğunu, balıklar ağırlık kazandıkça yemden yararlanma oranının arttığını, ağırlık arttıkça da bu değer 1,2 veya 1,3'e yükseldiğini belirtmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular Brannon (1991)'e uygun olarak değerlendirilmektedir.

Çizelge 4.1. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşığı alabalığına ait gruplar arası kondisyon faktörü sonuçları

GRUP	Kondisyon Faktörü ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	$0,96 \pm 0,03$
B Yemi	$0,99 \pm 0,02$

ÖD: Önemli değil ($p > 0,05$)

4.1.2. Hepatosomatik indeks (HSİ) sonuçları

Araştırmada kullanılan gökkuşığı alabalıklarının karaciğer ağırlığının toplam vücut ağırlığına bölünmesiyle hesaplanan hepatosomatik indeks değerleri A ve B yemlerinde sırasıyla $1,03 \pm 0,05$ ve $0,78 \pm 0,04$ olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiki olarak önemli

bulunmamıştır ($p>0,05$). İstatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Yapılan araştırma sonunda HSI değerlerinin gruplar arasında farklı olması, kullanılan ticari yemlerin içeriğinde bulunan yağ miktarından kaynaklanmaktadır. Bunun sonucu olarak HSI değerinin gruplar arasında fark göstermesi karaciğerdeki yüksek lipid içeriği ile bağdaştırılabilir (Cheng *et al.* 2005).

Çizelge 4.2. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşağı alabalığına ait gruplar arası hepatosomatik indeks sonuçları

GRUP	HSI ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	1,03±0,05
B Yemi	0,78±0,04

ÖD: Önemli değil ($p>0,05$)

4.1.3. Organsal indeks (VSI) sonuçları

Araştırmada tüm iç organ ağırlığının toplam vücut ağırlığına bölünmesiyle hesaplanan organsal indeks sonuçları A ve B marka yemle beslenen gökkuşağı alabalıklarında sırasıyla 8,68±0,21 ve 9,24±0,33 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). İstatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Beslemede kullanılan diyetlerde bulunan yağ miktarı balıkta iç organlarda yağlanmaya bunun sonucunda da VSI değerinde artışa neden olur. Balıkların kesime alınmadan birkaç gün önce aç bırakılması iç organlarda yem kalıntılarının giderilmesini sağlar. Bu durumda olası yem kalıntısından kaynaklı VSI değerinin yüksek çıkması önlenabilir (Cheng *et al.* 2005).

Çizelge 4.3. A ve B yemi ile beslenen gökkuşağı alabalığına ait gruplar arası organsal indeks sonuçları

GRUP	VSI ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	8,68±0,21
B Yemi	9,24±0,33

ÖD: Önemli değil ($p>0,05$)

4.1.4. Deneme süresi boyunca canlı ağırlık kazancı

Araştırmada A ve B yemi ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında 90 günlük çalışma sonunda elde edilen canlı ağırlık kazancı Şekil 4.1. ve 4.2’de verilmiştir. A ve B yemi ile beslenen gruplarda deneme süresince canlı ağırlık artışı belirlenmiştir. En yüksek canlı ağırlık kazancı 75-90 gün aralığında gözlemlenmiştir. Deneme süresince canlı ağırlık artışı A yemi ile beslenen grupta 0,83 g’dan 9,87 g’a, B yeminde ise 8,93 g’a ulaşmıştır. Canlı ağırlık kazancında ana varyasyon kaynaklarından grup istatistiki olarak önemsiz belirlenirken ($p>0,05$), zaman istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Grupxzaman interaksiyonu da önemsiz olarak belirlenmiştir $p>0,05$). İstatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.4’de verilmiştir. Canlı ağırlık artışları bakımından elde edilen sonuçların diğer araştırmalarla daha iyi karşılaştırılabilmesi için başlangıç ve deneme sonu ağırlıklarının, araştırma süresinin ve su sıcaklıklarının eşit olması gerekmektedir (Pfeffer 1979).

Çizelge 4.4. A ve B ticari yemleri ile beslenen gökkuşağı alabalığına ait gruplar arası canlı ağırlık kazancı sonuçları

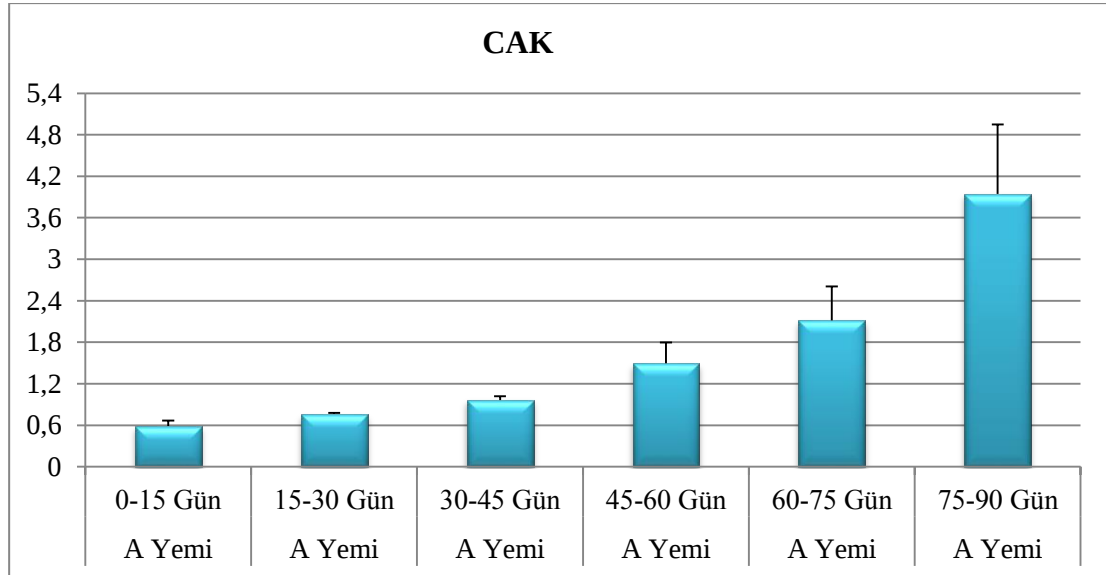
GRUP	CAK ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	2,82±0,11
B Yemi	2,56±0,11

ÖD: Önemli değil ($p>0,05$)

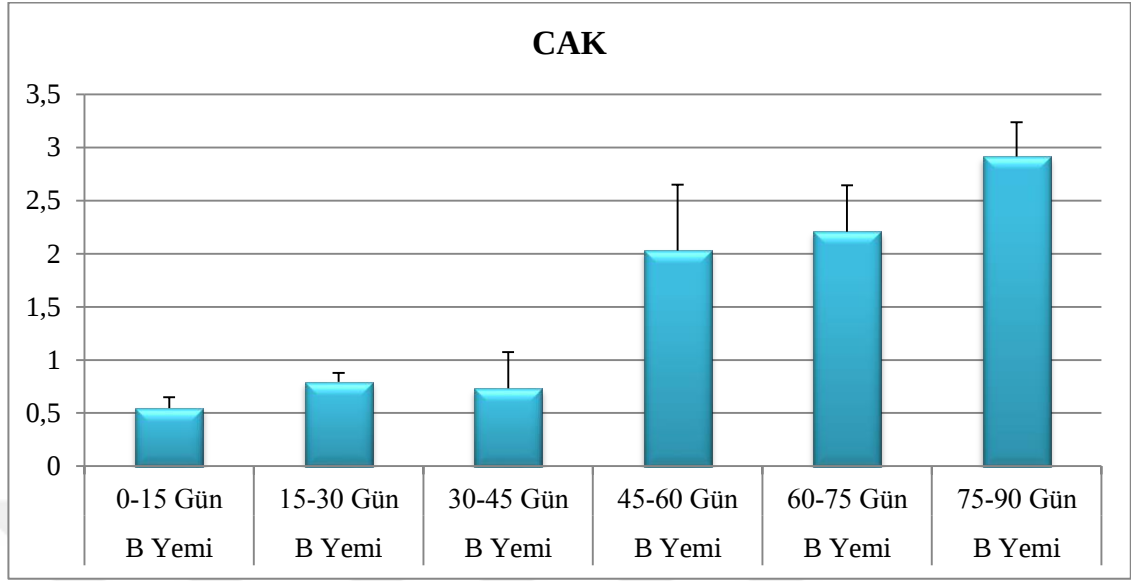
Çizelge 4.5. A ve B yemleriyle beslenen gökkuşağı alabalığına ait zamana bağlı canlı ağırlık kazancı sonuçları

GRUP	ZAMAN	CAK*
		Ortalama / Standart hata
A Yemi	0-15 Gün	0,59±0,28 ^d
	15-30 Gün	0,76±0,28 ^d
	30-45 Gün	0,96±0,28 ^d
	45-60 Gün	1,50±0,28 ^c
	60-75 Gün	2,12±0,28 ^c
	75-90 Gün	3,94±0,28 ^b
	0-90 Gün	9,87±0,28 ^a
B Yemi	0-15 Gün	0,55±0,28 ^d
	15-30 Gün	0,79±0,28 ^d
	30-45 Gün	0,73±0,28 ^d
	45-60 Gün	2,13±0,28 ^c
	60-75 Gün	1,81±0,28 ^c
	75-90 Gün	2,92±0,28 ^b
	0-90 Gün	8,93±0,28 ^a

* p<0.05



Şekil 4.1. A yemi ile beslenen gruplarda canlı ağırlık kazancının günlere bağlı olarak değişimi



Şekil 4.2. B yemi ile beslenen gruplarda canlı ağırlık kazancının günlere bağlı olarak değişimi

Çizelge 4.6. Canlı ağırlık kazancına ait varyans analiz tablosu

Canlı ağırlık kazancına ait varyans analiz tablosu				
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi
Gurup	1	0,758	3,225	0,083
Zaman	6	58,404	248,486	0,000 **
Gurup x Zaman	6	0,497	2,115	0,083
Hata	28	0,235		

**Çok önemli ($p < 0,01$)

4.1.5. Ağırlıkça spesifik büyüme sonuçları

90 günlük deneme sonucunda A ve B yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça spesifik büyüme paralellik gösterirken en iyi ağırlıkça spesifik büyüme 75-90 günlük periyotta elde edilmiştir. Ağırlıkça spesifik büyüme ana varyasyon kaynaklarından grup istatistiki olarak önemsiz belirlenirken ($p > 0,05$), zaman istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur

($p < 0,01$). Grupx zaman interaksyonu da önemsiz olarak belirlenmiştir ($p > 0,05$). İstatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Enerji veya günlük verilecek yem miktarı, yetiştiricilik koşullarında stoklanan balıkların büyümeleri konusunda doğru tahminler yürütmemizi sağlar. Bu durumda ağırlıkça spesifik büyüme oranı devreye girer. Ağırlıkça spesifik büyüme, çoğu bilim adamı tarafından yaygın olarak balıklarda büyüme oranı olarak tanımlanmaktadır. Genel anlamda büyüme, ağırlığın artışı olarak bilinmektedir. Büyümeyi saptayabilmek için canlı ağırlık ve geçen sürenin ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Korkut vd 2007).

Çizelge 4.7. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşağı alabalığına ait gruplar arası ağırlıkça spesifik büyüme sonuçları

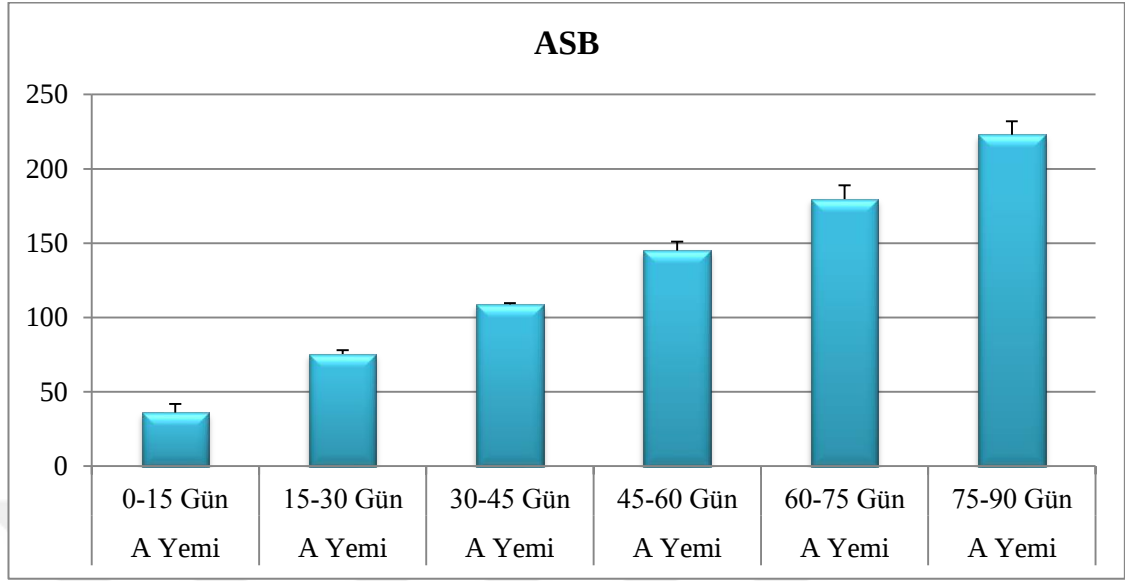
GRUP	ASB ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	143,72±1,49
B Yemi	141,02±1,49

ÖD: Önemli değil ($p > 0,05$)

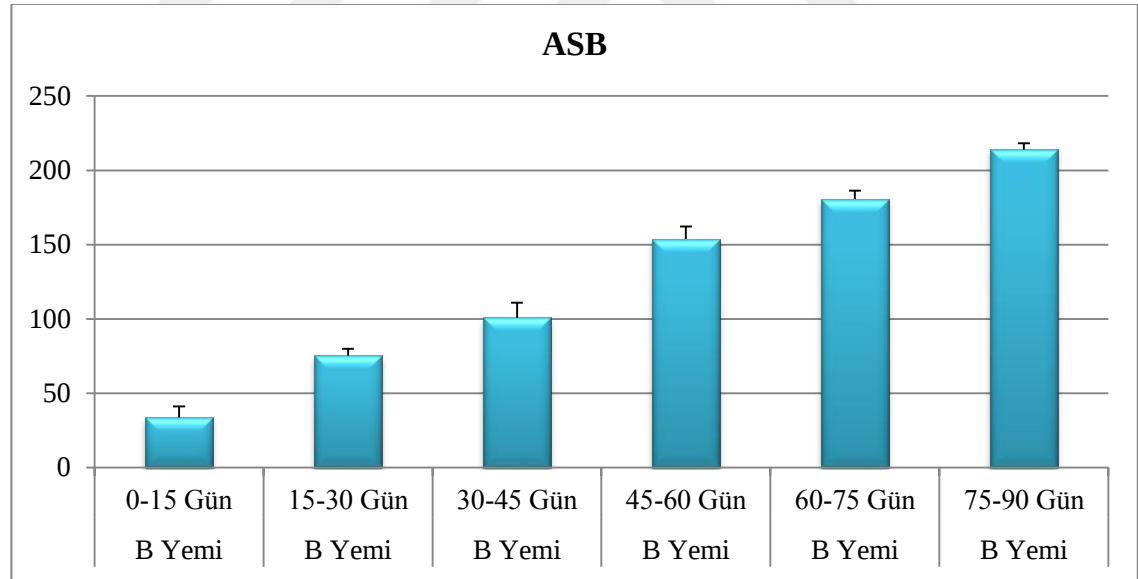
Çizelge 4.8. A ve B yemleriyle beslenen gökkuşağı alabalığına ait zamana bağlı ağırlıkça spesifik büyüme sonuçları (%)

GRUP	ZAMAN	ASB*
		Ortalama / Standart hata
A Yemi	0-15 Gün	36,10±3,93 ^g
	15-30 Gün	75,37±3,93 ^f
	30-45 Gün	108,91±3,93 ^e
	45-60 Gün	145,09±3,93 ^d
	60-75 Gün	179,68±3,93 ^c
	75-90 Gün	222,98±3,93 ^b
	0-90 Gün	237,92±3,93 ^a
B Yemi	0-15 Gün	33,55±3,93 ^g
	15-30 Gün	75,35±3,93 ^f
	30-45 Gün	100,89±3,93 ^e
	45-60 Gün	153,85±3,93 ^d
	60-75 Gün	180,64±3,93 ^c
	75-90 Gün	213,94±3,93 ^b
	0-90 Gün	228,95±3,93 ^a

* $p < 0,05$



Şekil 4.3. A yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça spesifik büyümenin günlere bağlı olarak değişimi



Şekil 4.4. B yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça spesifik büyümenin günlere bağlı olarak değişimi

Çizelge 4.9. Ağırılıkça spesifik büyüme'ye ait varyans analiz tablosu

Ağırılıkça Spesifik Büyüme'ye ait varyans analiz tablosu				
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi
Gurup	1	76,433	1,646	0,210
Zaman	6	33022,007	711,149	0,000**
Gurup x Zaman	6	64,999	1,400	0,250
Hata	28	46,435		

Çok önemli ($p<0,01$)4.1.6. Ağırılıkça oransal büyüme sonuçları**

Ağırılıkça oransal büyüme değerlendirildiğinde tüm gruplar içerisinde en iyi sonuçlar 0-15 ve 75-90 gün aralığında belirlenmiştir. Ağırılıkça oransal büyüme zamana bağlı olarak değişmekle birlikte A ve B yeminde yaklaşık sonuçlar doğurmuştur. Guruplara ait ağırılıkça oransal büyüme değerleri Şekil 4.11 ve Şekil 4.12'de, istatistiki analiz sonuçları ise Çizelge 4.10'da verilmiştir. Ağırılıkça oransal büyüme ana varyasyon kaynaklarından grup istatistiki olarak önemsiz belirlenirken ($p>0,05$), zaman istatistiki olarak çok önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Grupx zaman interaksyonu da önemsiz olarak belirlenmiştir ($p>0,05$). Yapılan araştırmanın benzer çalışmalarla karşılaştırılabilmesi için balık ağırlıklarının, su sıcaklıklarının ve kullanılan yemlerin aynı özelliklere sahip olması gerekir.

Çizelge 4.10. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşağı alabalığına ait guruplar arası ağırılıkça oransal büyüme sonuçları

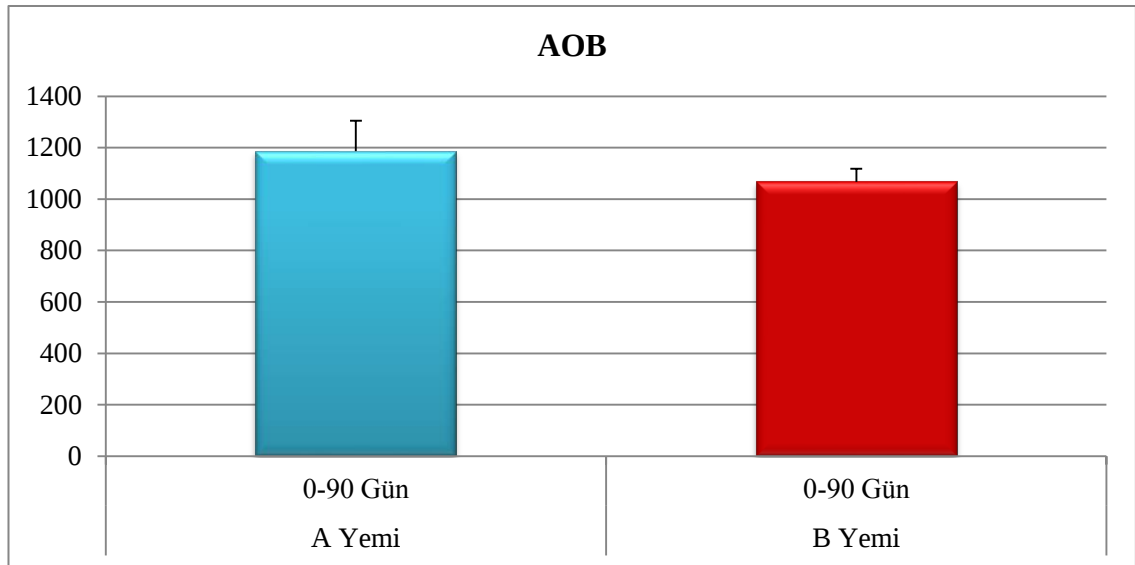
GRUP	AOB*
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	215,46±7,96
B Yemi	196,79±7,96

* $p<0,05$

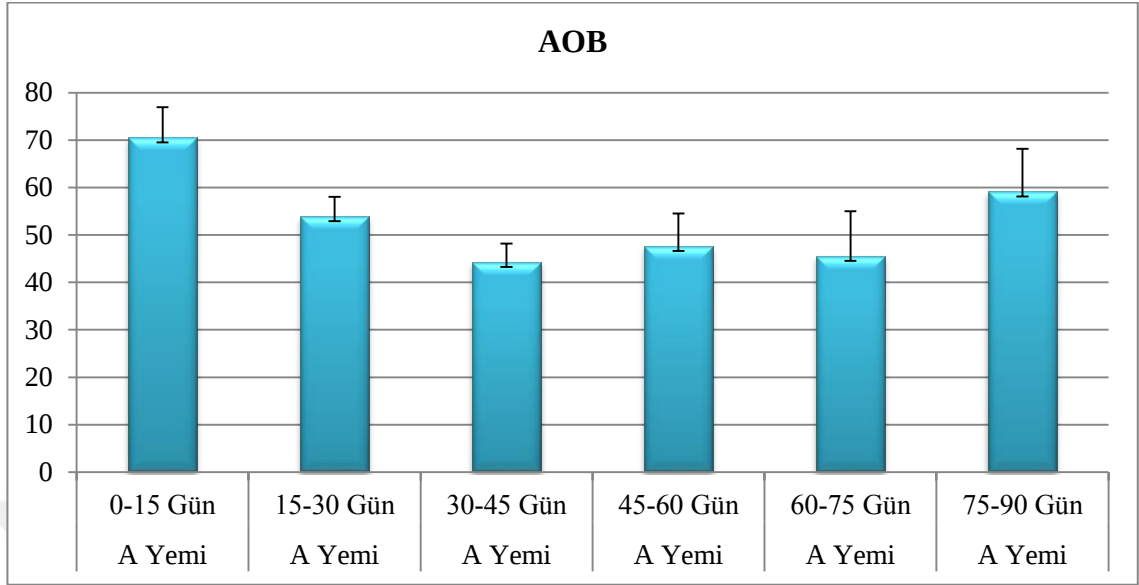
Çizelge 4.11. A ve B yemleriyle beslenen gökkuşuğı alabalığına ait zamana bağlı ağırlıkça oransal büyüme sonuçları (%)

GRUP	ZAMAN	AOB*
		Ortalama / Standart hata
A Yemi	0-15 Gün	70,56±21,07 ^b
	15-30 Gün	53,91±21,07 ^b
	30-45 Gün	44,29±21,07 ^b
	45-60 Gün	47,66±21,07 ^b
	60-75 Gün	45,54±21,07 ^b
	75-90 Gün	59,14±21,07 ^b
	0-90 Gün	1187,16±21,07 ^a
B Yemi	0-15 Gün	65,34±21,07 ^b
	15-30 Gün	57,64±21,07 ^b
	30-45 Gün	34,05±21,07 ^b
	45-60 Gün	74,84±21,07 ^b
	60-75 Gün	36,28±21,07 ^b
	75-90 Gün	42,72±21,07 ^b
	0-90 Gün	1066,66±21,07 ^a

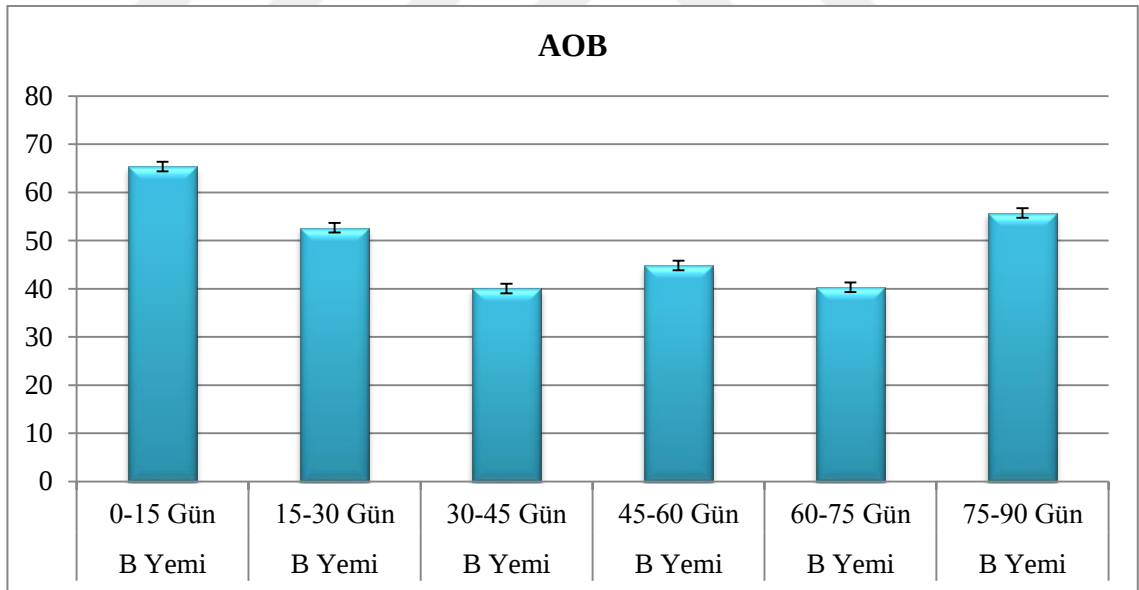
* p<0.05



Şekil 4.5. A ve B yemi ile beslenen gökkuşuğı alabalıklarında ağırlıkça oransal büyümenin karşılaştırılması



Şekil 4.6. A yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça oransal büyümenin günlere bağlı olarak değişimi



Şekil 4.7. B yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça oransal büyümenin günlere bağlı olarak değişimi

Çizelge 4.12. Ağırlıkça oransal büyümeye ait varyans analiz tablosu

Ağırlıkça Oransal Büyümeye ait varyans analiz tablosu				
Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem Seviyesi
Gurup	1	3659,099	2,748	0,109
Zaman	6	989792,111	743,461	0,000**
Gurup x Zaman	6	3329,878	2,501	0,046
Hata	28	1331,330		

Çok önemli ($p < 0,01$)4.1.7. Yem değerlendirme oranı sonuçları**

Yapılan çalışma sonunda A yemi ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında yem değerlendirme oranı $0,99 \pm 0,05$ iken B yemi ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında $1,15 \pm 0,08$ olarak hesaplanmıştır. Guruplar arası fark istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,05$). İstatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.13’de verilmiştir. Dünya genelinde FCR olarak tanımlanan yem dönüşüm oranı yemin ete dönüşüm oranı olarak bilinmekte olup balıklarda gelişim performansını belirleyen faktördür. Genel olarak FCR 1’in altında veya 1’e yaklaştıkça yem değerlendirme oranının istenilen düzeyde olduğu kabul edilir. Bu değer türün farklı boylarına, farklı yetiştirme koşullarına ve yemin içeriğine göre değişmektedir (Korkut vd 2007). Araştırma sonucunda elde edilen FCR değerlerinin istenilen düzeyde olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.13. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında guruplar arası yem değerlendirme sonuçları

GRUP	YDO^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	$0,99 \pm 0,05$
B Yemi	$1,15 \pm 0,08$

ÖD: Önemli değil ($p > 0,05$)

4.1.8. Spesifik büyüme oranı sonuçları

Spesifik büyüme oranı kültür ortamında balıkların büyüme potansiyellerini belirleyen kriterlerden biridir. Genel olarak büyüme, ağırlığın artışı olarak ifade edilir. Büyümeyi belirleyebilmek için ağırlık ile ağırlık artışı arasında geçen sürenin ilişkilendirilmesi gerekir ve bu ilişkiye “Büyüme Oranı” denir (Korkut vd 2007). Araştırma bulgularında A yemi ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında spesifik büyüme oranı $2,76 \pm 0,04$ iken B yemi ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında $2,59 \pm 0,09$ olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$). İstatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.14’de verilmiştir. Araştırma sonuçları konu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla benzerlik göstermiştir. Spesifik büyüme oranı; balıkların büyüklüğü, yaşı, yemin içeriği, yemleme düzeyi, stoklama miktarı, deneme süresi, su sıcaklığı ve oksijen durumu gibi su kriterlerinin farklı olmasından etkilenir (Halver 1972).

Çizelge 4.14. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında gruplar arası spesifik büyüme sonuçları

GRUP	SBO ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	$2,76 \pm 0,04$
B Yemi	$2,59 \pm 0,09$

ÖD: Önemli değil ($p > 0,05$)

4.1.9. Yaşama oranı sonuçları

Araştırma sonunda A yemi ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında yaşama oranı $\%93,33 \pm 2,52$; B yemi ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında $\%88,57 \pm 4,95$ olarak bulunmuştur. Yaşama oranı sonuçları Çizelge 4.15’de verilmiştir. Gruplar arasında istatistiki fark bulunamamıştır ($p > 0,05$). Çalışma süresi boyunca gruplar içinde kayıplar meydana gelmiştir. Araştırma süresi boyunca meydana gelen kayıplar yetiştirme koşullarında karşılaşılabilecek değerler içerisindedir.

Çizelge 4.15. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında gruplar arası yaşama oranı sonuçları

GRUP	YO ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	93,33±2,52
B Yemi	88,57±4,95

ÖD: Önemli değil ($p>0,05$)

Çizelge 4.16. A ve B yemi ile beslenen kaynak alabalıklarında yaşama oranına ait sonuçlar

Yaşama Oranı						
	A yemi			B yemi		
Gruplar	1.	2.	3.	1.	2.	3.
DB Balık sayısı	35	35	35	35	35	35
DS Balık Sayısı	34	31	33	34	31	28
YO	%97,14	%88,57	%94,29	%97,14	%88,57	%80,00

4.1.10. Protein etkinlik oranı sonuçları

Protein etkinlik değeri tüketilen yemden kaynaklı proteinin balıkta canlı ağırlık artışına hangi oranda yansıdığının bir değeridir. Bu değer ne kadar yüksek olursa proteinin kullanım verimliliği o kadar yüksek kabul edilir (Dulluç 2010). Araştırma bulgularında A yemi ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında protein etkinlik oranı $1,85\pm0,09$; B yemi ile beslenen gökkuşağı alabalıklarında $1,59\pm0,11$ olarak hesaplanmıştır. Gruplara ait istatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir. Gruplar arasında istatistiki fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Kullanılan yemin protein kalitesi ne kadar yüksek olursa protein etkinlik oranı da buna bağlı olarak yükselir. Yapılan araştırmada A yeminin B yemine göre daha kaliteli olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.17. A ve B yemleri ile beslenen gökkuşuğı alabalıklarında guruplar arası protein etkinlik oranı sonuçları

GRUP	PEO ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	1,85±0,09
B Yemi	1,59±0,11

ÖD: Önemli değil (p>0,05)

5. SONUÇ

Çalışmada, 11 adet dişi ve 11 adet erkek gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'ndan 52.241 adet yumurta elde edilmiştir. 36 günlük kuluçka süresi sonunda döllememiş, bozulmuş yumurtalar temizlenerek 48.776 adet yavru gökkuşağı alabalığı elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda kuluçka randımanı %93,37 olarak bulunmuştur. Besin kesesini tüketmiş olan gökkuşağı alabalıkları A ve B marka yemlerle 90 günlük süre zarfında beslenmeye alınmıştır. Çalışmada ağırlık artışı 15 günde bir ölçülmüştür. Canlı ağırlık ölçümlerine bağlı olarak KF, HSI, VSI, AOB, YDO, PEO, SBO, ASB ve YO parametreleri incelenmiştir. Denemeden elde edilen verilerden aşağıdaki genel sonuçlara ulaşılmıştır.

Çalışma süresi boyunca ortalama canlı ağırlık artışı A yemiyle beslenen gruplarda 0,83 g'dan 90 gün sonunda $9,87 \pm 0,28$ g'a, B yemi ile beslenen gruplarda ise 0,83 g'dan 90 gün sonunda $8,93 \pm 0,28$ g'a ulaşmıştır. Kondisyon faktörü A ve B yemleri uygulanan gruplarda sırasıyla $0,96 \pm 0,03$ ve $0,99 \pm 0,02$; hepatosomatik indeks sırasıyla $1,03 \pm 0,05$ ve $0,78 \pm 0,04$; organsal indeks ise sırasıyla $8,68 \pm 0,21$ ve $9,24 \pm 0,33$ olarak hesaplanmıştır. Büyüme parametreleri olan spesifik büyüme oranı A ve B yeminde sırasıyla $2,76 \pm 0,04$ ve $2,59 \pm 0,09$ protein etkinlik oranı A yeminde $1,85 \pm 0,09$ iken B yeminde $1,59 \pm 0,11$ yem değerlendirme oranı A yeminde $0,99 \pm 0,05$ B yeminde ise $1,15 \pm 0,08$ olarak belirlenmiştir. Ağırlıkça spesifik büyüme her 15 günlük tartımda A ve B yemleriyle beslenen gökkuşağı alabalıklarında doğrusal bir artış göstererek en iyi sonucu 75- 90 günlük süre aralığında göstermiştir. Çalışmadaki gruplarda başlangıçta 35'er adet balık kullanılmıştır. 90 günlük deneme süresi sonucunda A ve B yemi ile beslenen gruplardaki balık sayısı sırasıyla 34-31-33 adet, 34-31-28 adet şeklinde sonuçlanmıştır. Yaşama oranları A ve B yemi ile beslenen gruplarda sırasıyla %97,14, %88,57, %94,29, %97,14, %88,57 ve %80,00 olarak hesaplanmıştır.

Deneme sonunda PEO, CAK, HSI, VSI, SBO, YO, ASB, KF ve YDO parametrelerinde istatistiki olarak önemli farklar bulunamamıştır.

KAYNAKÇA

- Anonim, 2001. Sofradaki dost balık. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Kor. ve Kontrol Gen. Müd. Yay., Broşür, 6 s
- Anonim, 2010. 2008 Yılı Su Ürünleri İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, Yayın No: 3177, 48 s., Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Eylül, 2008.
- Aras, N.M., Kocaman, E.M., Aras, M.S., 2000, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No 216, Erzurum
- Atay, D.; Korkmaz, A.Ş., 2001. “Balık Üretim Tesisleri ve Planlanması”, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara, 215.
- Bagenal, T. B. and Tesch, F. W., 1978. Age and growth, In: Methods for assessment of fish production in freshwaters, (T. B. Bagenal Ed.), Blackwell Science Publications Ltd. Oxford. pp. 101-136
- Başçınar, N., ve Okumuş, İ., 2004. Kaynak Alabalığı (*Salvelinus fontinalis*, Mitchell)’nda Erken Gelişim: Alevinlerin Yaşama ve Büyüme Oranı. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences. 28: 297-301.
- Boylu, D., 2014. Prebiyotik Kullanımının Balık Bağırsak Florası ve Büyüme Parametrelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Brannom, L., E. 1991. Rainbow Trout Culture, 21-55p. In. Stickney, R. R. (Ed.) Culture of Salmonid Fishes, 198p. Boca Raton CRC Press Inc.
- Cheng A., C. Chen Yung., C. Liou Hwa and C. Chang Fing. 2005. Effect of Dietary Protein and Lipids on Blood Parameters and Superoxide Anion Production in the Grouper, *Epinephelus coioides* (Serranidae: Epinephalinae), Pg. 2- 23, Department of Aquaculture, National Taiwan Ocean University, Keelung, Taiwan
- Çakmak, E., Kurtoğlu, İ.Z., Çavdar, Y., Aksungur, N., Firidin, Ş., Başçınar, N., Aksungur, M., Zengin, B., Ak, O., ve Esenbuğa, H., 2007. Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1844)’nın Yetiştiriciliği ve Balıklandırma Amacıyla Kullanımı. Proje Raporu, TAGEM, Proje no: TAGEM/HAYSÜD 2001 /07 /01 /20.
- Çelikkale, M.S., 1994. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Cilt 1, II. Basım, K.T.Ü. , Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yay. , Trabzon.
- Dullu, A. 2010. Probiyotik ilaveli beslemenin tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) ve aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) yavrularının büyüme ve yem değerlendirmesine etkileri. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Emre, Y., 2004. “Alabalık Yetiştiriciliği”, T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, 2004, 2
- Emre, Y., Kürüm, V., 1998. “Havuz ve Kafeslerde Alabalık Yetiştiriciliği Teknikleri”, Ankara, 1998, 1-215-216-217
- FAO, 2009. The State of World Fisheries and Aquaculture 2008. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 176
- FAO, 2010. The State Of World Fisheries and Aquaculture. Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome, ISSN: 1020-5489.

- FAO, 2015. Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü. Web: <http://www.tarim.gov.tr/BSGM>
- Güllü, K., ve Güzel, Ş., 2005. Adilcevaz Hidroelektrik Santrali (Bitlis) Baraj Gölet'inde Gökkuşığı Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*, W., 1792) Kafeslerde Yetiştirilebilirliği ve Büyüme Performansı. Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 2006, 16(2), 81-85.
- Güner, Y., ve Tekinay, A.A., 2002. Ege Bölgesi'nde Ticari Bir İşletmedeki Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Anaçlarının Yumurta Verimi ve Yavrularının Büyüme Özelliklerinin Araştırılması. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 19 (3-4), 359-369.
- Halver, J.F., 1972. Fish Nutrition. Academic Pres.Inc. 111 Fifth Avennue. New York, 632-713 p.
- Harmantepe F.B., ve Büyükhatipoğlu, Ş., 2007. İki Farklı Yemin Gökkuşığı Alabalıklarının Büyüme Performansı ve Yem Maliyeti Üzerine Etkisi. Journal of Fisheries Sciences.com, 1 (4), 168-175.
- Henderson, R.J., ve Tocher D.R., 1987. The Lipid Composition and Biochemistry of Freshwater Fish. Progress in Lipid Research, vol. 26, 281-347.
- Izquierdo, M. S., 1996. Essential fatty acid requirements of cultured marine fish larvae. Aquaculture Nutrition, 2, 183-191.
- Johnson, B.R., 2009. Lipid Deposition in Oocytes of Teleost Fish During Secondary Oocyte Growth. Reviews in Fisheries Science, 17(1):78-89.
- Koca, S., Erdem, M., ve Koca, H.U., 2006. Karadeniz'de Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Yetiştiriciliğinde Kullanılan Pelet ve Ekstrüde Yemlerin Gelişmeye Etkisine İlişkin Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10 (2), 173-179.
- Kocaman, E.M., Bayır, A., Sirkecioğlu, A.N., Bayır, M., Yanık, T., ve Arslan, H., 2009. Comparison of Hatchery Performances of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*), Brown Trout (*Salmo trutta fario*) and Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*) under the Same Environmental Conditions. Journal of Animal and Veterinary Advances, 8:7, 1429-1431
- Korkut, A. Y., Kop, A., Demirtaş, N. ve Cihaner, A., 2007. Balık beslemede gelişim performansının izlenme yöntemleri. E.U. Su Ürünleri Dergisi, 24(1-2), 201-205.
- Lagler, K. F., 1956. Enumeration of fish eggs. In: Freshwater Fishery Biology, 2nd edn. WMC Brown Company, Dubuque, 28, 43-48.
- Lovell, R.T., 1989. Nutrition and Feeding of Fish. Van Nostrand Reinhold, New York.
- National Research Council (NRC), 1993. Nutrient requirements of fish. National Academy Pres, Washington, DC, 114.
- Martinez A.M., B.P.C. Vazquez. 2001. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Mexico, Reproductive activity and condition index of *Holacanthus passer* (Teleostei: Pomacanthidae) in the Gulf of California, Mexico, Pg.1-3, Centro Interdisciplinario De Ciencias Marinas, Mexico.
- Okumuş, İ., 2003. Damızlık Stok Yönetimi-III: Döl Alımı. Yunus Araştırma Bülteni, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 3:2.
- Özgür, E., 2008. The Growth Performance Investigation of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) in Two Enterprise with Different Specialities. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Pfefer, E., 1979, Su Ürünleri Ders Notları. Institut für Tier Ernährung Göttingen University (Yayınlanmamış).
- Polat, F.S., 2011. Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) Larvalarının Büyüme Performansı ve Yem Değerlendirmesine Taurinin Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Ricker, W. E., 1975. Computation end inter pretation of biological statistics of fish population. Bull. Fish. Res. Board. Can., 191-382.
- Şahin, T., 1994. Deniz Kafeslerinde Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yetiştiriciliğinde Optimal Stok Yoğunluğu ve Günlük Yem Miktarının Tespiti. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bil. Enst., Trabzon.
- Tocher, D. R., 2003. Metabolism and functions of lipids and fatty acids in teleost fish. Reviews in Fisheries Science, 11(2), 107–184.
- TÜİK, 2015. Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü. Web: <http://www.tarim.gov.tr/BSGM>
- Tveiten, H., Jobling, M. ve Andreassen, I., 2004. Influence of egg lipids and fatty acids on egg viability, and their utilization during embryonic development of spotted wolffish, *Anarhichas minor* Olafsen. Aquaculture, 35,152-161.
- Uçar, A., 2010. Doğal (karanfil yağı) ve Sentetik (2-fenoksietanol) Anestezik Maddelerinin Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum 1792) ve Kahverengi Alabalığın (*Salmo trutta fario* Linneanus, 1758) Kan Biyokimyası ve Hematolojik Parametreleri ile Bazı Enzim (G6PD,6-PGD,GR,Katalaz) Aktiviteleri Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Uysal, İ., Çaklı, Ş., ve Çelik, U., 2002. Kültür Şartlarında Extruder Pelet Yemle Beslenen Abant Alabalığı (*Salmo trutta abanticus* T., 1954) ile Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792)'nın Biyokimyasal Kompozisyonları. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 19 (3-4), 447-454.
- Vannuccini, S. , 2004. Fao, Overview of Fish Production, Utilization, Consumption and Trade. Based on 2002 Data.
- Yanık, T., 2010, Atatürk Üniversitesi Su Ürünler Fakültesi Ders Notları. Erzurum S 45.
- Yıldırım, Ö., Mazlum M.D., ve Güllü, K., 2002. Doğu Karadeniz Bölgesinde Kullanılan Bazı Ticari Yemlerin Gökkuşığı Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W.,1792) Biyo Ekonomisi Üzerine Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 12(1), 7-12.
- Yıldız, N., 1986, Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. Yayınları : 697, Ziraat Fak. Yayınları : 305, Erzurum, s 9.
- Yousefian, M., 2011. The Relationship Between Egg Size, Fecunditiy and Fertilization Rate in *Acipenser persicus*, *Rutilus ferissi kutum* and *Cyprinus carpio*. World Applied Sciences Journal, 12(8): 1269-1273.
- Yürüten, K., 2012. Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Diyetlerinde Balık Unu Yerine Bitkisel Protein Kaynaklarının Kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Estitüsü, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

1993 yılında Ardahan'ın Göle ilçesinde doğdum. İlköğretim ve ortaöğretim hayatımı Göle'de tamamladım. 2010 yılında girdiğim Erzurum Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümünden 2014 yılında mezun oldum. 2014 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimime başladım.

