



**KAYNAK ALABALIĞI (*Salvelinus fontinalis*)'NİN
ÜREME ÖZELLİKLERİ VE İKİ FARKLI
TİCARİ YEMİN YAVRULARIN
BÜYÜMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Alparslan IŞIK

**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

KAYNAK ALABALIĞI (*Salvelinus fontinalis*)'NİN ÜREME
ÖZELLİKLERİ VE İKİ FARKLI TİCARİ YEMİN YAVRULARIN
BÜYÜMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Alparslan IŞIK

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2017

Her Hakkı Saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



TEZ ONAY FORMU

KAYNAK ALABALIĞI (*Salvelinus fontinalis*)'nın ÜREME ÖZELLİKLERİ VE İKİ FARKLI TİCARİ YEMİN YAVRULARIN BÜYÜMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Yrd. Doç. Dr. Esat Mahmut KOCAMAN danışmanlığında, Alpaslan IŞIK 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...../..28.....** nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cavit KAZAZ
Enstitü Müdürü

Bu çalışma BAP projeleri kapsamında desteklenmiştir.
Proje No: 2014/203

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

KAYNAK ALABALIĞI (*Salvelinus fontinalis*)'NİN ÜREME ÖZELLİKLERİ VE İKİ FARKLI TİCARİ YEMİN YAVRULARIN BÜYÜMELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Alparslan IŞIK

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Esat Mahmut KOCAMAN

Bu araştırmada, 7 adet dişi ve 7 adet erkek kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*)'ndan 12.942 adet döllenmiş yumurta elde edilmiştir. Bu yumurtaların, kuluçka süresi 43 gün ve kuluçka randımanı %92,73 olarak bulunmuştur. Besin kesesini tüketmiş ve 0,34 g. ağırlığa ulaşmış olan kaynak alabalıkları 90 gün süre ile A ve B marka yemlerle beslenmişlerdir. Kondisyon faktörü besleme süresi sonunda gruplar için $0,97\pm 0,02$ ve $1,01\pm 0,01$; organsal indeks ise sırasıyla $11,32\pm 0,44$ ve $11,09\pm 0,35$ olarak belirlenmiştir. İki farklı ticari yemle beslenen gruplar arasında istatistiki olarak fark belirlenmemiştir ($p>0,05$).

Büyüme parametrelerinden olan spesifik büyüme oranı A yeminde $3,54\pm 0,03$; B yeminde $3,53\pm 0,01$; protein etkinlik oranı A yeminde $2,05\pm 0,04$ iken B yeminde $1,95\pm 0,03$; yem değerlendirme oranı ise A yeminde $0,89\pm 0,01$, B yeminde $0,93\pm 0,01$ olarak belirlenmiş, gruplar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Deneme süresince ortalama canlı ağırlık artışı A yemi ile beslenen grupta 0,34 g'dan $9,87\pm 0,96$ g'a B yemi ile beslenen grupta ise 0,34 g'dan $8,93\pm 0,45$ g'a yükselmiştir. Canlı ağırlık artışı yönünden gruplar arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çalışma sonunda hepatosomatik indeks değerleri sırasıyla $1,54\pm 0,28$ ve $1,42\pm 0,13$ olarak belirlenmiş olup gruplar arasında istatistiki farklar meydana gelmiştir ($p<0,05$).

2017, 44 sayfa

Anahtar Kelimeler: Kaynak alabalığı, büyüme parametreleri, kuluçka randımanı

ABSTRACT

Master Thesis

REPRODUCTION TRAITS OF BROOK TROUT (*Salvelinus fontinalis*) and EFFECTS OF TWO DIFFERENT COMMERCIAL FEEDS ON THE GROWTH OF FRY

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

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Esat Mahmut KOCAMAN

In this study, 7 female and 7 male rainbow trout broodstock were used. A total of 12.942 fertilized eggs were determined. Incubation period of eggs were 43 days with 92.73% hatching yield. After absorption of yolk sac, the fry with 0.34 g were fed with A and B brand name commercial feeds for 90 days. At the end of feeding period, condition factors, tissue indexes of A and B groups were determined as 0.97 ± 0.02 ; 1.01 ± 0.01 and 11.32 ± 0.44 ; 11.09 ± 0.35 respectively. There were no significant differences ($p>0.05$) between the groups with respect to condition factors, hepatosomatic indexes 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 3.54 ± 0.03 ; 3.53 ± 0.01 - 2.05 ± 0.04 , 1.95 ± 0.03 and 0.89 ± 0.01 , 0.93 ± 0.01 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 0.34 g to 9.87 ± 0.96 g and from 0.34 g to 8.93 ± 0.45 g respectively. There were no significant differences between A and B groups with respect to live weight increases ($p>0.05$). Mean hepatosomatic indexes of A and B groups were calculated as 1.54 ± 0.28 ; 1.42 ± 0.13 respectively. The difference between groups were statistically significant ($p<0.05$)

2017, 44 pages

Keywords: Rainbow trout, growth parameters, incubation efficiency

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansa başladığımdan beri ilgi ve alakasını üzerimden esirgemeyen, çalışmamın her aşamasında tecrübe ve bilgisinden yararlandığım danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Esat Mahmut KOCAMAN'a,

Yüksek lisans öğrenimim boyunca her türlü bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Sayın Prof. Dr. Talat 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 İsmail KARADAĞ, Muhammed Adem PİROL ve Şeyda TACER'e,

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

Alparslan IŞIK

Şubat, 2017

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL ve METOT	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Su materyali.....	10
3.1.2. Balık materyali	11
3.1.3. Yumurta materyali.....	13
3.1.4. Sperm materyali	14
3.1.5. Yem materyali	15
3.1.6. Kuluçka ekipmanları ve yavru besleme yalıkları	15
3.2. Metot	16
3.2.1. Deneme düzeni ve üniteleri.....	16
3.2.2. Sağım ve dölleme metodu	16
3.2.3. Deneme balıklarının seçimi.....	18
3.2.4. Yemleme tekniği	19
3.2.5. Balıkların tartılmaları	20
3.2.6. Deneme süresi	20
3.2.7. Büyüme parametrelerine ait analiz sonuçları	20
3.2.7.a. Kondisyon (tıknazlık) faktörü	20
3.2.7.b. Hepatosomatik indeks (HSİ)'in hesaplanması	20
3.2.7.c. Organsal indeks (VSI)'in hesaplanması	21
3.2.7.d. Canlı ağırlık kazancı.....	21
3.2.7.e. Ağırlıkça spesifik büyüme.....	21

3.2.7.f. Protein etkinliğinin hesaplanması	22
3.2.7.g. Yem değerlendirme oranının hesaplanması	22
3.2.7.h. Spesifik büyüme oranının hesaplanması	22
3.2.7.i. Ağırlıkça oransal büyümenin hesaplanması	22
3.2.7.j. Yaşama oranının hesaplanması	23
3.2.8. İstatistiki analizler	23
4. ARAşTIRMA BULGULARI ve TARTIşMA	24
4.1. Büyüme Parametrelerine Ait Analiz Sonuçları	24
4.1.1. Kondisyon (tıknazlık) faktörü sonuçları.....	24
4.1.2. Hepatosomatik indeks (HSİ) sonuçları.....	24
4.1.3. Organsal indeks (VSI) sonuçları	26
4.1.4. Deneme süresi boyunca canlı ağırlık kazancı	27
4.1.5. Ağırlıkça spesifik büyüme.....	30
4.1.6. Ağırlıkça oransal büyüme sonuçları	33
4.1.7. Protein etkinlik oranı sonuçları	36
4.1.8. Yem değerlendirme oranı sonuçları	37
4.1.9. Spesifik büyüme oranı sonuçları	37
4.1.10. Yaşama oranı sonuçları	38
5. SONUÇ	40
KAYNAKLAR	42
ZGEÇMİş	45

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C	Santigrat derece
ABK	Asit bağlama kapasitesi
AOB	Ağırlıkça oransal büyüme
ASB	Ağırlıkça spesifik büyüme
BOİ	Biyolojik oksijen ihtiyacı
Ca	Kalsiyum
CAK	Canlı ağırlık kazancı
CF	Kondisyon faktörü
cc	Mililitreye eşdeğer hacim birimi
Cl	Klor
CO ₃	Karbonat
g	Gram
HCO ₃	Bikarbonat
HSİ	Hepatosomatik indeks
KF	Kondisyon faktörü
Kg	Kilogram
KOİ	Kimyasal oksijen ihtiyacı
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
PEO	Protein etkinlik oranı
pH	Hidrojen iyonu yoğunluğu
PO ₄	Fosfat
S.Ö.	Sağım öncesi
S.S.	Sağım sonrası
SBO	Spesifik büyüme oranı
SBV	Suyun sertliği
SGR	Spesifik büyüme oranı

SO ₄	Sülfat
VSI	Organsal indeks
YDO	Yem değerlendirme oranı



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Sağımnda kullanılan dişi ve erkek kaynak alabalığı (<i>Salvelinus fontinalis</i>)	12
Şekil 3.2. Dişi kaynak alabalığı (<i>Salvelinus fontinalis</i>)’ndan elde edilen yumurtalar	13
Şekil 3.3. Erkek kaynak alabalığı (<i>Salvelinus fontinalis</i>)’ndan elde edilen spermeler.....	14
Şekil 3.4. Yıkama aşamasında ki döllenmiş yumurtalar (Orijinal resim).....	17
Şekil 3.5. Çalışmada kullanılan kuluçka dolabı (Orijinal resim).....	18
Şekil 4.1. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalıklarında hepatosomatik indeks değeri	26
Şekil 4.2. A yemi ile beslenen gruplarda canlı ağırlık kazancının günlere bağlı olarak değişimi	29
Şekil 4.3. B yemi ile beslenen gruplarda canlı ağırlık kazancının günlere bağlı olarak değişimi	29
Şekil 4.4. A yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça spesifik büyümenin günlere bağlı olarak değişimi	32
Şekil 4.5. B yemi ile beslenen gruplarda ağırlıkça spesifik büyümenin günlere bağlı olarak değişimi	32
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 su ürünleri üretimi (TÜİK 2015; FAO 2015).....	2
Çizelge 1.2. Türkiye’de yetiştiriciliği en çok yapılan türlerin üretim miktarları (ton)	3
Çizelge 1.3. Su parametre değerleri:.....	5
Çizelge 1.4. Kuluçka evi suyunun nitelikleri.....	5
Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan suyun kimyasal analizi.....	10
Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan suyun çeşitli periyotlardaki sıcaklığı (°C)	11
Çizelge 3.3. Sağımda kullanılan 7 erkek kaynak alabalığı (<i>Salvelinus fontinalis</i>)’nın ağırlık ve vücut ölçüleri	11
Çizelge 3.4. Sağımda kullanılan 7 dişi kaynak alabalığı (<i>Salvelinus fontinalis</i>)’nın ağırlık ve vücut ölçüleri	12
Çizelge 3.5. 7 Adet dişi kaynak alabalığı (<i>Salvelinus fontinalis</i>)’ndan elde edilen yumurtalar	14
Çizelge 3.6. A Marka kuru yemin kimyasal analizi.....	15
Çizelge 3.7. B Marka kuru yemin kimyasal analizi.....	15
Çizelge 3.8. Kuluçka döneminde uygulanan formaldehitin konsantrasyon ve süresi	16
Çizelge 3.9. Alabalıkların değişik ağırlıkları için farklı su sıcaklıklarında verilmesi gereken (vücut %’si) günlük yem miktarları (Yanık 2010).....	19
Çizelge 4.1. Kondisyon faktörü sonuçları.....	24
Çizelge 4.2. Hepatosomatik indeks sonuçları	25
Çizelge 4.3. Organsal indeks sonuçları.....	27
Çizelge 4.4. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalığına ait gruplar arası canlı ağırlık kazancı sonuçları	28
Çizelge 4.5. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalıklarında günlere bağlı olarak canlı ağırlık kazancı sonuçlarının zamana göre değerlendirilmesi.....	28
Çizelge 4.6. Canlı ağırlık kazancına ait varyans analiz tablosu.....	30
Çizelge 4.7. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalığına ait gruplar arası ağırlıkça spesifik büyüme sonuçları	31

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

1. GİRİŞ

Dünyada ve ülkemizde artan insan nüfusu gıda ihtiyaçlarını karşılama konusunda yetersiz kalmaktadır. Su kaynakları ise diğer karasal gıdaların yerini doldurabilecek gıda kaynaklarına sahiptir. Su kaynaklarının diğer gıda kaynaklarına oranla protein miktarının yüksek oluşu su ürünlerinin önemini ortaya çıkarmaktadır. Su ürünlerinde ürün elde etmenin iki yöntemi bulunmaktadır; bunlar avlama ve yetiştiriciliktir. Bu iki yöntem olumsuz durumlara maruz kalmadıkça her zaman kendini yenileyebilen kaynaklara sahiptir (Şahin 1994).

Su ürünlerinde avcılık ile elde edilen balık miktarındaki azalma, yetiştiricilikteki üretim miktarının artırılması ve alternatif türlerin kültür balıkçılığına kazandırılması çalışmalarına hız verilmesine neden olmuştur. Dünyada ve ülkemizde birçok alternatif alabalık türü çalışmaları bulunmaktadır. Alternatif türlerde alabalığın tercih edilmesinin sebebi başarı oranının diğer türlere oranla yüksek olması ve yetiştiricilik için uygun özelliklere sahip olmasıdır (Çelikkale 1994; Çakmak vd 2007; Kocaman vd 2009). Ülkemizde gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği yapan tesisler alternatif türlerden dere alabalığı (*Salmo trutta fario*) ve kaynak alabalığını (*Salvelinus fontinalis*) işletmelerinde bulundurmakta ve kültür çalışmalarına katkı sağlamaktadırlar (Kocaman vd 2009).

Yumurtaların kuluçka süresi, alternatif türlerin yetiştiriciliğe katılmasında önemli bir kriterdir. Yumurta kalitesi ise kuluçka dönemindeki başarıyı etkileyen bir faktördür. Kuluçka randımanının yüksek olması için kaliteli yumurta, kuluçkadaki yüksek yaşama oranı ve açılım oranları önemli kriterler arasındadır (Güner ve Tekinay 2002).

Çizelge 1.1. Türkiye su ürünleri üretimi (TÜİK 2015; FAO 2015)

Yıl	Avcılık (ton/yıl)			Yetiştiricilik (ton/yıl)			Toplam (ton/yıl)
	Deniz	İç su	Toplam	Deniz	İç su	Toplam	
2000	460,52	42,82	503,34	35,65	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	26,87	34,29	61,16	627,84
2003	463,07	44,69	507,77	39,73	40,21	79,94	587,71
2004	504,89	45,58	550,48	49,90	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 (ton) (TÜİK 2015)

Yıl	Alabalık	Alabalık	Alabalık	Çipura ton/yıl	Levrek ton/yıl
	İç su ton/yıl	Deniz ton/yıl	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

Kaynak alabalığının (*Salvelinus fontinalis*) anayurdu Kuzey Amerika’nın 32-55°N enleminde, hızlı ve soğuk akan suları kabul edilir. Kaynak alabalığının pazar boyuna ulaşması için gerekli süre yaklaşık 2 yıldır ve bu süre zarfında yem giderleri büyük maliyet oluşturmaktadır. Bu sebepten dolayı kaynak alabalığı yetiştiriciliği, gökkuşuğu alabalığına göre daha az yapılmaktadır (Çelikkale 1994).

Doğal hayatta bulunan canlılar, buldukları alandaki gıda maddelerini tüketerek hayatlarını devam ettirirler. Yetiştiriciliği yapılacak canlıların doğadaki yaşam şartları ve beslenmeleri dikkatli bir şekilde incelenmelidir. Yetiştiriciliği yapılacak olan türün

doğada tükettiği yem içeriğinin iyi tespit edilmesi ve buna uygun yem kompozisyonuyla beslenmesi sağlanmalıdır (Lovell 1989).

Entansif yetiştiricilikte maliyeti en yüksek olan gider yemdir. Dolayısıyla et kalitesi ve canlının beslenme şekli iyi belirlenmeli canlının ihtiyacına uygun yem kompozisyonu hazırlanmalıdır (De Silva and Anderson 1995).

Yetiştiricilikte balıkların ihtiyaç duyduğu yem içeriği iyi belirlenmelidir. Yem içeriğindeki oranlarda hata yapılırsa balığın ihtiyaç duyduğu enerji seviyesi yeterli olmayabilir. Örneğin yem kompozisyonunda yağ miktarı balığın ihtiyaç duyduğu orandan fazla ise bu yağı vücutlarında depolarlar yada protein miktarı ihtiyaçtan fazla verilirse balık bu proteini enerji kullanımında harcayabilir (Akyurt 1993).

Kültür balığı yetiştiriciliğinde balığın ihtiyaç duyduğu optimum besin içeriği sağlanmaz ise önemli sorunlarla karşılaşılabilir (Gökçek vd 2008).

Yetiştiricilikte balığın beslenme sıklığı yaşama oranını, et kalitesini ve canlının büyümesini etkilemektedir. Balığın ihtiyaç duyduğu yemleme sıklığı belirlenmelidir (Davies *et al.* 2006).

Kültür balıkçılığında yetiştiriciliği yapılan balık türüne verilecek suyun sürekli ve aynı kalite parametrelerine sahip olmasına dikkat edilmelidir. Yetiştiricilikte su miktarı ve su kalitesine gerekli özen gösterilmelidir. Su miktarındaki ani değişimler su parametrelerine olumlu veya olumsuz yönde etki etmekte dolayısıyla balığın etkilenmesine yol açmaktadır. Kültür ortamında su kalite parametrelerine ilişkin suda bakılması gereken bazı değerler Çizelge 1.3'de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Çizelge 1.3. Su parametre değerleri:

Parametre	Sınır Değeri
Sıcaklık °C	20°C'
O ₂	7 mg/lt'nin üzerinde
pH	5,5-8,5
ABK (SBV)	1,5 Vol/m ³ 'ün üstünde
Amonyum	1,0 mg/lt'ye kadar
Fe	0,5 mg/lt'ye kadar
Nitrit	0,2 mg/lt'ye kadar
Nitrat	10 mg/lt'ye kadar
Potasyum permanganat (KMnO ₄)	40 mg/lt'ye kadar
KOİ	40 mg/lt'ye kadar
BOİ	15 mg/lt'ye kadar
Oksijen ihtiyacı	6 mg/lt'ye kadar
Serbest CO ₂ (Larva)	15 ppm/lt'nin altında
Serbest CO ₂ (Yemeklik balık)	30 ppm/lt'nin altında

Yetiştiriciliği yapılan türün kuluçkaya bırakılan yumurtalarına verilecek olan suyun miktarı ve kalitesine önem gösterilmelidir. Kuluçka evinde alabalık yumurtalarının ve yavrularının ihtiyacına uygun temiz ve kaliteli su verilmelidir. Su yumurtalara ve yavrulara verilmeden önce, ihtiyaç var ise filtre edilmelidir. Kuluçka evinde olması gereken suya ait uygun değerler Çizelge 1.4'de gösterilmiştir (Lindhorst-Emme 1990).

Çizelge 1.4. Kuluçka evi suyunun nitelikleri

Su Sıcaklığı°C	O ₂	pH	Asit bağlama oranı	Serbest CO ₂
8-10	9-11 mg/lt	6,5-7,5	2-5 ml/lt. yada daha çok	2-5 ml/lt. yada daha çok

Kuluçka dönemi sona erdiğinde 10°C su sıcaklığında 2,5 günde veya başka bir deyişle 25-35 gün/derecede yumurtaların tamamında çıkış gerçekleşir. Bu sırada kuluçka dolabında bulunan dömlü yumurtalara zarar gelmemesi için yumurta tepsilerinin delikleri ve bozulmuş yumurta kabuklarının temizliğine dikkat edilmelidir. Açılan yumurtadan çıkan yavru balıklara vitellüs keseli larva adı verilir. Bu larvalar 12-17 günde besin keselerini tüketmektedirler. Besin kesesinin tüketildiği sırada iki günde bir ölen keseli larvalar, beyaz renkli ölü yumurtalar ile hastalıklı larvalar sifon yöntemi ile

temizlenmelidir. Bu uzaklaştırma işlemi yapılmadığında mantar enfeksiyonuyla karşılaşmak mümkündür (Lindhorst-Emme 1990).

Farklı yemleme tekniklerinin kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*) ve gökkuşuğu alabalığında (*Oncorhynchus mykiss*) yem alımını olumsuz etkilediği ve büyüme parametrelerinde farklılıklar oluşturduğu, farklı yemleme tekniklerine devam edilirse büyüme üzerinde olumsuzluklar oluşturabileceği bilinmektedir (Refstie and Kittelsen 1976).

Havuzlarda yapılan yetiştiricilikte, yem alımı aktivitesinde stok yoğunluğu, yem alımı rekabetine neden olacağından aynı ortamdaki balıklar yeterli büyümeyi gerçekleştiremeyebilirler (Jørgensen *et al.*1993).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Alkan (1997), yaptığı çalışmada kaynak alabalığının (*Salvelinus fontinalis*) deniz suyu ve tatlı su tanklarındaki günlük yem alımı, yem değerlendirme oranı, büyüme özellikleri ve kayıp oranlarını belirlemek amacıyla 18 aylık bir çalışma yürütmüştür. Denemeye deniz grubunda $5,74 \pm 1,63$ g, tatlı su grubunda ise $6,02 \pm 1,69$ g olan ağırlıkla başlanmıştır. Nisan 1996'da sırasıyla $96,07 \pm 3,17$ g ve $86,17 \pm 27,17$ g ve deneme sonunda $230,28 \pm 75,73$ g, $318,50 \pm 99,39$ g olarak bulunmuştur. Günlük spesifik büyüme oranı deniz suyu grubunda 0,92 (0,09- 2,0), tatlı su grubunda ise 0,98 (0,57-2,0) olarak tespit edilmiştir. Günlük ortalama yem tüketimi ve yem değerlendirme oranları ise sırasıyla %1,3 (0,2-2,16) ve %1,44 (0,93- 2,39), 2,29 (1,03-5,0) ve 1,7 (1,09-2,43) olarak bulunmuştur.

Başçınar (2001), Karadeniz bölgesinde su sıcaklığının 9-21°C arasında değiştiği su kaynağında yaptığı çalışmada kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1814) kullanmıştır. Kaynak alabalıklarında ortalama ağırlık 26,63±6,02 g'dan 56,66±15,38 g'a; 16°C'de 26,47±3,90 g'dan 58,32±13,44 g'a ve 20°C'de ise 26,59±4,28 g'dan 51,43±13,58 g'a ulaşmışlardır. 20°C'deki kaynak alabalıklarının çok az büyüdüğü, 16°C' deki kaynak alabalıklarının daha iyi büyüdüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Karaduman ve Seyhan (2014), yaptığı çalışmada Kaynak alabalıklarında (*Salvelinus fontinalis*) sıcaklığın, balık büyüklüğüne ve besin miktarına etkisini araştırmış, sıcaklık etkisinin sindirim fonksiyonlarını hızlandırdığı sonucuna varmıştır. Besin miktarının etkisinin incelenmesi amacıyla farklı miktarlarda yem (0,12gr, 0,36gr ve 0,18gr) kullanmış, besin miktarındaki artışın sindirim oranını artırdığı, ancak sindirim süresini azalttığını tespit etmiştir. Balık büyüklüğünün sindirim üzerine etkisinin incelenmesinde ise farklı büyüklüklerde (114,84±9,2gr; 49,06±8,5gr) balıklar kullanılmış ve balık büyüklüğünün sindirim oranını artırdığı dolayısı ile de sindirim süresini azalttığını bulmuştur. Sıcaklığın etkisi de test etmiştir. Sıcaklığın 9,5°C'den 18°C'ye çıkmasıyla sindirim süresinin 1,5 kat kısalttığını bulmuştur.

Yılmaz (1997), yaptığı çalışmada kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*) ve gökkuşaağı alabalığının (*Oncorhynchus mykiss*) büyüme performansı üzerine stok yoğunluğunun etkisi incelenmiştir. Araştırmada 0 yaş grubundan 12,61 g 300 adet gökkuşaağı ve 8,9±2,63 g ağırlığa sahip 300 adet kaynak alabalığı kullanılmıştır. Çalışılan 2 tür alabalık tanklara 50 ve 100 adet olmak üzere iki farklı stoklama yoğunluğunda ve paralel iki grup halinde konulmuşlardır. Araştırma 217 gün devam etmiş; kondisyon faktörü, yem tüketimi, yem değerlendirme ve büyüme performansı (üretim, biokütle, günlük spesifik büyüme oranı) bulguları elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda stok yoğunlukları 50 ve 100 adet birey olan tanklarda gökkuşaağı için sırası ile 56,4, 119,4 kg/m³, kaynak alabalığı için ise 40,5 ve 69,2 kg/m³'e ulaşmıştır. Deneme sonu ağırlık değerleri ise gökkuşaağı alabalığında 230,2±62,2 ve 238,7±65,97 g, kaynak alabalığında ise 162,1±48,28 ve 139,7±54,02 g olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, stoklama yoğunluğuna göre incelenen gruplar (üretim, büyüme, yem tüketimi, yem değerlendirme ve kondisyon faktörü) türler arasında farklılık meydana getirdiği sonucuna ulaşmıştır.

Çelikkale (1994), yaptığı çalışmada alabalık yavrularının keseli dönemi geçirdikten sonraki 15-20 günde pelet yemleri alabileceği büyüklüğe geldiklerini ve yemlerin uygun büyüklükte olması gerektiğini belirtmiştir. Gereğinden küçük olan yemlerin, alabalıklarda solungaç yüzeylerinin kapanması ve solunumu zorlaştırmasına, daha büyük yemlerin ise balıklar tarafından alınmayacağı, alınsa bile boğulma tehlikesi oluşturmada etkili olabileceğini tespit etmiştir.

Beyter (2008), yaptığı araştırmada gökkuşaağı alabalıklarının 10 haftalık besleme döneminde farklı teknolojilerle ve farklı yem içeriklerine sahip olan üç tip ticari yem ile (pelet (C), ekstrude (B), ekspanded (A)) besleme çalışması yapmıştır. Çalışma sonucunda organsal indeks değerleri üç yemde de sırasıyla 13,92±1,39; 13,53±1,82; 12,51±1,13 hepatosomatik indeks değerleri üç yemde de sırasıyla 1,29±0,11; 1,18±0,15; 1,20±0,12 kondisyon faktörü değerleri üç yemde de sırasıyla 0,97±0,06; 0,97±0,03; 0,92±0,06 olarak bulmuştur. Bulgular sonucunda C grubunda VSİ ve KF değerinin, B grubunda ise HSİ değerinin düşük olduğunu tespit etmiştir.

Uysal vd (2002), yaptığı çalışmada yabancı Abant alabalığı (*Salmo trutta abanticus*) anaçlarından alınan Abant alabalığı yavruları (ortalama canlı ağırlıkları $0,087\pm 0,0g$) ile yetiştiriciliği yapılan gökkuşuğu alabalığı anaçlarından elde edilen yumurtalardan çıkan gökkuşuğu alabalığı yavrularını (ortalama ağırlıkları $0,100\pm 0,0g$) 350 gün süreyle ekstruder ve pelet yemle beslemeye almıştır. Abant alabalıklarında kondisyon faktörü değeri 0,78 olarak belirlenmiş 1'den küçük olduğu için iyi beslenemediği ve zayıf kaldığı sonucuna varılmıştır.

Harmantepe ve Büyükhatipoğlu (2007), yaptıkları çalışmada ticari alabalık yemi (A yemi) ile işletmede hazırlanan yemin (B yemi) gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) büyümesi ve yem giderlerini azaltması üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada ortalama ağırlığı 23 g olan gökkuşuğu alabalıklarından her bir havuza 1500 adet balık stoklanmıştır. Denemede 1. gruba A yemi, 2. gruba B yemi verilmiştir. 60 gün süren çalışma sonunda gruplar sırasıyla $90,69\pm 0,33$, $88,73\pm 0,26$ g ortalama ağırlıklara ulaşmıştır. Çalışmanın 2. aşamasında ortalama ağırlıkları $90,7\pm 0,24$ ve $88,70\pm 0,23$ g olan gökkuşuğu alabalıkları stoklanmıştır. 60 gün sonunda gruplarda sırasıyla $265,11\pm 1,62$ ve $237,55\pm 1,54$ g ortalama ağırlıklar belirlenmiştir. 1. aşama sonunda, yem dönüşüm oranı her iki grupta da 0,99; spesifik büyüme oranları 2,24 ve 2,20; protein etkinlik oranı, 2,02 ve 1,95 olarak belirlenmiştir. 2. aşama sonunda ise yem dönüşüm oranı sırasıyla, 1,18 ve 1,21; spesifik büyüme oranları sırasıyla 1,50, 1,65; protein etkinlik oranları 1,68 ve 1,65 olarak belirlenmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

Bu çalışma Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'ne bağlı İç Su Balıkları Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. Su materyali

Araştırmada kullanılan su, araştırma merkezinin 150-200 m ilerisinden dalgıç tipi pompalarla çıkarılan artezyen suyudur. Suyun oksijen miktarını arttırmak ve suda bulunması muhtemel olan bazı zararlı gazları uçurmak amacıyla su, önce 25 m'lik ve içerisinde engeller bulunan bir kanaldan akıtılmakta, daha sonra sekiz tonluk bir depoda toplanmakta ve buradan da havuzlara dağıtımı şelaleli biçimde akıtılarak yapılmaktadır. Araştırmada kullanılan suyun kimyasal analizi ve çeşitli periyotlardaki sıcaklığı Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2'de verilmiştir. Her havuza eşit miktarda (1 kg balığa 0,33 lt/dk) su verilmiştir (Aras vd 2000).

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan suyun kimyasal analizi

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

Atatürk Üniversitesi Çevre Bilimleri Araştırma Merkezi Laboratuvarında yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan suyun çeşitli periyotlardaki sıcaklığı (°C)

Periyotlar (Aylar)	Min.	Max.	Ortalama
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

3.1.2. Balık materyali

Araştırmada, Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesine bağlı, İç Su Balıkları Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde yetiştirilen 3 yaşındaki 7 erkek ve 7 dişi kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*) kullanılmıştır.

Çizelge 3.3. Sağımda kullanılan 7 erkek kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*)'nın ağırlık ve vücut ölçüleri

Erkek ağırlık (gr)	Erkek boy (cm)		
	Standart	Çatal	Total
550	31	34	35
535	31	33	34
400	28	30.5	31
450	31	34	34,5
390	28	31	32
350	28	30	31
355	26,5	29	29,5

Çizelge 3.4. Sağımda kullanılan 7 dişi kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*)'nın ağırlık ve vücut ölçüleri

Dişi ağırlık (gr)		Dişi boy (cm)	Dişi boy (cm)	Dişi boy (cm)
S.Ö.	S.S.	Standart	Çatal	Total
635	535	31	33	34
500	435	29.5	32	32.5
355	310	27.5	29	29.5
290	245	26	27.5	28
620	515	31.5	33.5	34
330	290	26.5	28.5	29
310	255	25	27	27.5



Şekil 3.1. Sağımda kullanılan dişi ve erkek kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*) (Orijinal resim)

3.1.3. Yumurta materyali

Araştırmada, 12.942 adet yumurta elde edilmiştir. Bu yumurtalar kuluçka dolabında inkübasyona alınmışlardır.



şekil 3.2. Dişi kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*)'ndan elde edilen yumurtalar (Orijinal resim)

Çizelge 3.5. 7 Adet dişi kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*)'ndan elde edilen yumurtalar

Yumurta		Sağılan adet	Bozuk	Gözlenmemiş	Ölü alınan	Kalan canlı
Ağırlık	cc					
123.10	155	2945	144	123	267	2678
90.40	105	2121	91	133	224	1897
54.66	65	1105	165	10	175	930
58.28	70	1281	47	34	81	1200
137.9	150	2310	67	54	121	2189
74.30	85	1530	126	19	145	1516
64	75	1650	26	32	58	1592

3.1.4. Sperm materyali

Araştırmada 7 adet *Salvelinus fontinalis* erkek damızlık balığı kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Erkek kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*)'ndan elde edilen spermler (orijinal resim)

3.1.5. Yem materyali

Araştırmada kullanılan yem, A ve B markalı iki farklı fabrikanın ürettiği yavru alabalık yemidir. Yemlerin kimyasal analizi Çizelge 3.6 ve 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.6. A Marka kuru yemin kimyasal analizi

Maddeler	% Nisbetleri
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

Maddeler	% Nisbetleri
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 havuz ve bunların içine konulan 0,50x0,30x0,25 cm ölçülerindeki tablalar kullanılmıştır. Tanklara su akışı şelale şeklinde verilerek suyun havalandırılması sağlanmıştır. Yumurta inkübasyonunda kuluçka dolapları kullanılmıştır. Çıkış işlemi kuluçka dolabında gerçekleşmiştir. Keseli devrelerini ve yeme alıştırma dönemlerini yalak tipi havuzların içindeki yumurta tablalarında geçirmişlerdir.

3.2. Metot

3.2.1. Deneme düzeni ve üniteleri

Denemede, 7 adet dişi ve 7 adet erkek kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*)'ndan alınan yumurtalardan 12.002 adet yavru balık elde edilmiştir. Bu yavrular 0,34 g ağırlığa ulaştıktan sonra 2 grup, 3 tekerrür şeklinde beslenmeye alınmıştır.

3.2.2. Sağım ve dölleme metodu

Dişi ve erkek kaynak alabalıkları iki kişi metodu ile sağılmışlardır. Sağımda suni dölleme metotlarından kuru metot uygulanmıştır. Sağılacak balıklar 10 lt'lik bir kova içerisine alınmış ve suya 20 ml (2 ml/lt) karanfil yağı eklenmiştir. Anestezi etkisi yaratan karanfil yağında bayılan balıklara tartım ve boy ölçüm işlemleri sırasıyla uygulanmıştır (Uçar 2010). Bir dişi balık havlu ile kurulanmış ve plastik bir leğene yumurtaları sağılmıştır. Bunun hemen arkasından bir erkek balık aynı şekilde havlu ile kurularak sperması yumurtaların üzerine sağılmıştır. Erkek, dişi oranı 1-1 şeklinde tutulmuştur. Yumurtaların üzerine sağılan sperma, temiz bir kuş tüyüyle karıştırılmıştır. Bu şekilde 5-10 dakika beklenildikten sonra, yumurtaların üzerini örtecek kadar su ilave edilmiş ve 30-45 dk dinlenmeye bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda yumurtalar, temiz su ile yıkanmıştır. Yıkama işlemi tamamlanan yumurtalar yavaş bir şekilde kuluçka dolaplarına yerleştirilmiştir. Yumurtaların üniform bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Kuluçka süresince, kuluçka dolabındaki tepsiler kontrol edilerek mantarlaşmaya karşı koruyucu olarak formaldehit uygulanmıştır. Kuluçka süresinin sonunda döllenen ve ölü yumurtalar temizlenmiş ve 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	15 dk



Şekil 3.4. Yıkama aşamasında ki döllenmiş yumurtalar (Orijinal resim)



Şekil 3.5. Çalışmada kullanılan kuluçka dolabı (Orijinal resim)

3.2.3. Deneme balıklarının seçimi

Denemede kullanılmak üzere 0,34 g ağırlığa ulaşmış kaynak alabalıkları 2,0 x 0,50 x

0,40 m ebatlarındaki 2 adet yalak tipi havuzun içine konulan 0,50 x 0,30 x 0,25 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 yem verilirken ikinci gruba (B) marka yem verilmiştir. Başlangıç tartım sonuçlarına göre kaynak alabalıklarına verilecek yem miktarı su sıcaklığı ve balıkların canlı ağırlıkları esas alınarak Çizelge 3.9 hesaplanmış ve her 3 günün sonunda, canlı ağırlık artışları dikkate alınarak yem miktarı tekrar hesaplanarak (6 öğün/gün) yemlemeler yapılmıştır.

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

Balık Ağırlığı (g)	Su Sıcaklığı °C									
	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 her 15 günde bir, darası alınmış kaplar içerisinde 0,01 g'a hassas terazi ile gruplar halinde tartılmışlardır. Tartım yapılan günlerde balıklara yem verilmemiştir. Besleme çalışması süresince toplam 6 adet tartım gerçekleştirilmiştir.

3.2.6. Deneme süresi

Deneme tarihinde 01.03.2015 başlamış, 04.06.2015 tarihine kadar 90 gün devam etmiştir.

3.2.7. Büyüme parametrelerine ait analiz sonuçları

3.2.7.a. Kondisyon (tıknazlık) faktörü

Araştırmamızda; en çok kullanılan, izometrik büyümeyi esas alan ve balıkların içinde buldukları 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; Nikolsky 1963; 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).

% Hepatosomatik İndeks (HSİ) = (Karaciğer Ağırlığı) / (Toplam Vücut Ağırlığı) × 100

3.2.7.c. Organsal indeks (VSI)'in hesaplanması

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

%Organsal İndeks (VSI) = (Tüm İç Organların Ağırlığı) / (Toplam Vücut Ağırlığı) × 100

3.2.7.d. Canlı ağırlık kazancı

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

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

W_t : t. periyotta ki 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

Gruplara ait ağırlıkça spesifik büyüme aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Dulluç 2010).

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

W_t : t. periyotta ki ortalama mutlak ağırlık (g)

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

t: Ölçüm periyodu (15 gün)

\ln : e tabanına göre logaritmayı ifade etmektedir.

3.2.7.f. Protein etkinliğinin hesaplanması

Gruplara ait protein etkinlik oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Dulluç 2010).

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

3.2.7.g. Yem değerlendirme oranının hesaplanması

Gruplara ait yem değerlendirme oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Dulluç 2010).

$$YDO = Tkutilen\ yem\ (g) / [Deneme\ sonu\ canlı\ ağırlık\ (g) - Başlangı\ canlı\ ağırlık\ (g)]$$

3.2.7.h. Spesifik büyüme oranının hesaplanması

Gruplara ait spesifik büyüme oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Kaymak 2013).

$$Spesifik\ Byme\ Oranı,\ \% = \{ [Ln\ (Deneme\ sonu\ ağırlık) - Ln\ (Deneme\ başı\ ağırlık)] / Deneme\ süresi \} \times 100$$

3.2.7.i. Ağırlıkça oransal büyümenin hesaplanması

Gruplara ait ağırlıkça oransal büyüme aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ateş 2009).

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

W_t: t. Periyotta ki ortalama mutlak ağırlık (g)

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

t: Ölçüm periyodu (15 gün)

3.2.7.j. Yaşama oranının hesaplanması

Gruplara ait yaşama oranı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Dulluç 2010).

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

YO = Yaşama Oranı

N_t = Deneme sonundaki balık sayısı (adet)

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

3.2.8. İstatistikî analizler

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

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Büyüme Parametrelerine Ait Analiz Sonuçları

4.1.1. Kondisyon (tıknazlık) faktörü sonuçları

90 günlük beslemeden sonra A marka yemle beslenen kaynak alabalıklarında kondisyon faktörü $0,97\pm 0,02$; B marka yemle beslenen kaynak alabalıklarında ise kondisyon faktörü $1,01\pm 0,01$ olarak hesaplanmıştır. Gruplara ait kondisyon faktörü B yemi ile beslenen grupta A yemi ile beslenen gruba göre daha iyi çıkmıştır. Kondisyon faktörüne ait istatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Gruplar arasında görülen fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($p>0,05$). Kondisyon faktörü değerinin 1 ve 1’in üzerinde olması idealdir. Kondisyon faktörü 1 ise balık iyi bir kondisyona sahiptir (Korkut vd 2007). Konu ile ilgili yapılan bir çalışmada beslenmeye yeni başlamış alabalık yavrularının kondisyon faktörü 0,95 bulunmuştur. Balıklar ağırlık kazandıkça kondisyon faktörünün 1,2 veya 1,3’e yükseldiği bildirilmiştir Brannon (1991). Araştırmadan elde edilen bulgular Brannon (1991)’deki verilere uygundur.

Çizelge 4.1. Kondisyon faktörü sonuçları

GRUP	Kondisyon Faktörü ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	$0,97\pm 0,02$
B Yemi	$1,01\pm 0,01$

ÖD= Önemli değil ($p>0,05$)

4.1.2. Hepatosomatik indeks (HSİ) sonuçları

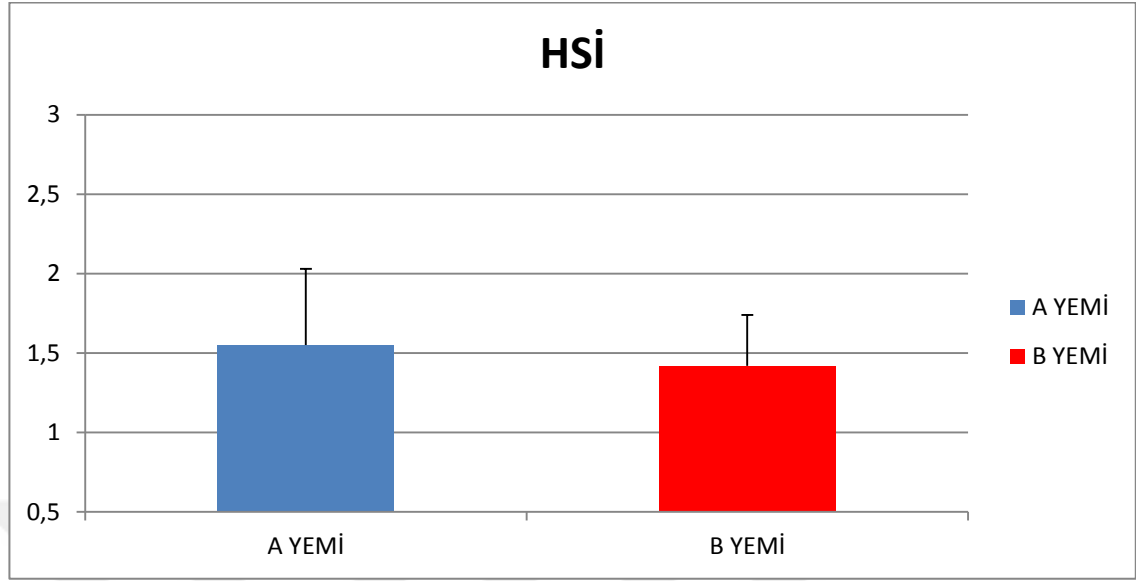
Karaciğer ağırlığının toplam vücut ağırlığına bölünmesiyle hesaplanan hepatosomatik indeks A marka yemle beslenen kaynak alabalıklarında $1,54\pm 0,28$; B marka yemle beslenen kaynak alabalıklarında ise $1,42\pm 0,13$ olarak hesaplanmıştır. Gruplara ait

hepatosomatik indeks A yemi ile beslenen grupta B yemi ile beslenen gruba göre daha yüksek çıkmıştır. Hepatosomatik indeks verilerine ait istatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.2’de verilmiştir. Şekil 4.1’de görülen fark istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışma sonunda HSI değerinin istatistiki olarak gruplar arasında önemli bulunmasının nedeni A marka yemde bulunan yağ oranının B marka yeme göre fazla olmasıdır. Yüksek yağ içeren besinlerle besleme yapılması durumunda HSI değerinin arttığı görülmektedir. Buna neden olarak karaciğerdeki yüksek lipit içeriği gösterilebilir (Cheng *et al.* 2005). Beyter (2008), yaptığı çalışmada $88,15\pm 2,38$ g ulaşmış gökkuşuğu alabalıklarının on haftalık deneme sürecinde üç tip ticari yem ile ((pelet (C), ekstrüde (B), ekspanded (A)) besleme çalışması yürütmüştür. HSI değerleri A yeminde 1,29; B yeminde 1,18 ve C yeminde 1,20 olarak bulunmuştur. HSI değerleri arasında oluşan fark önemli bulunmuştur ($p<0,05$). Yem içeriklerindeki farklılıklar HSI değerleri arasında önemli fark oluşturabilmektedir.

Çizelge 4.2. Hepatosomatik indeks sonuçları

GRUP	HSİ*
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	1,54±0,28
B Yemi	1,42±0,13

* $p<0,05$



Şekil 4.1. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalıklarında hepatosomatik indeks değeri

4.1.3. Organsal indeks (VSİ) sonuçları

Tüm iç organların ağırlığının toplam vücut ağırlığına bölünmesiyle hesaplanan organsal indeks A marka yemle beslenen kaynak alabalıklarında $11,32 \pm 0,44$ B marka yemle beslenen kaynak alabalıklarında ise $11,09 \pm 0,35$ olarak hesaplanmıştır. Organsal indeks verilerine ait istatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.3’de verilmiştir. Gruplar arasında görülen fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0,05$). Özellikle balıkların yağ içeriği yüksek ya da düşük miktarda yağ içeren diyetlerle beslenmeleri sonucunda iç organlarda yağ birikimi meydana gelebilir. Buna bağlı olarak VSİ değeri yükselebilir. Balıklar kesime alınmadan aç bırakıldıklarında olası yem kalıntısı kaynaklı VSİ değerinin yüksek olması önlenebilir (Cheng *et al.* 2005).

Çizelge 4.3. Organsal indeks sonuçları

GRUP	VSI ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	11,32±0,44
B Yemi	11,09±0,35

ÖD= Önemli değil ($p>0,05$)

4.1.4. Deneme süresi boyunca canlı ağırlık kazancı

Araştırmada A ve B yemi ile beslenen kaynak alabalıkları için 90 günlük besleme sonunda elde edilen canlı ağırlık kazancı aşağıdaki grafiklerde karşılaştırılmıştır. A yemi ile beslenen grupların tamamında deneme süresince canlı ağırlık artışı belirlenmiştir. En yüksek canlı ağırlık kazancı 75-90 gün arasında gözlenmiştir. B yemi ile beslenen grupların tamamında da deneme süresince canlı ağırlık artışı belirlenmiştir. En yüksek canlı ağırlık kazancı 75-90 günler arasında gözlenmiştir. Gruplara ait canlı ağırlık kazancı A yemi ile beslenen grupta B yemi ile beslenen gruba göre daha iyi çıkmıştır. Gruplar arası canlı ağırlık kazancı verilerine ait istatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.4'de, gruplara ait varyans analiz tablosu çizelge 4.6'da verilmiştir. 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 ($p>0,05$). Yapılan çalışmada su sıcaklığı 9- 9,25°C aralığında ölçülmüştür. Yavru yetiştiriciliğinde ideal su sıcaklığı 10-13°C aralığında olması istenir. Alabalığın bulunduğu ortamdaki su, optimum sıcaklıkların dışına çıkması durumunda balıkların gelişimi olumsuz yönde etkilenebilir (Yıldırım vd 2002).

Çizelge 4.4. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalığına ait gruplar arası canlı ağırlık kazancı sonuçları

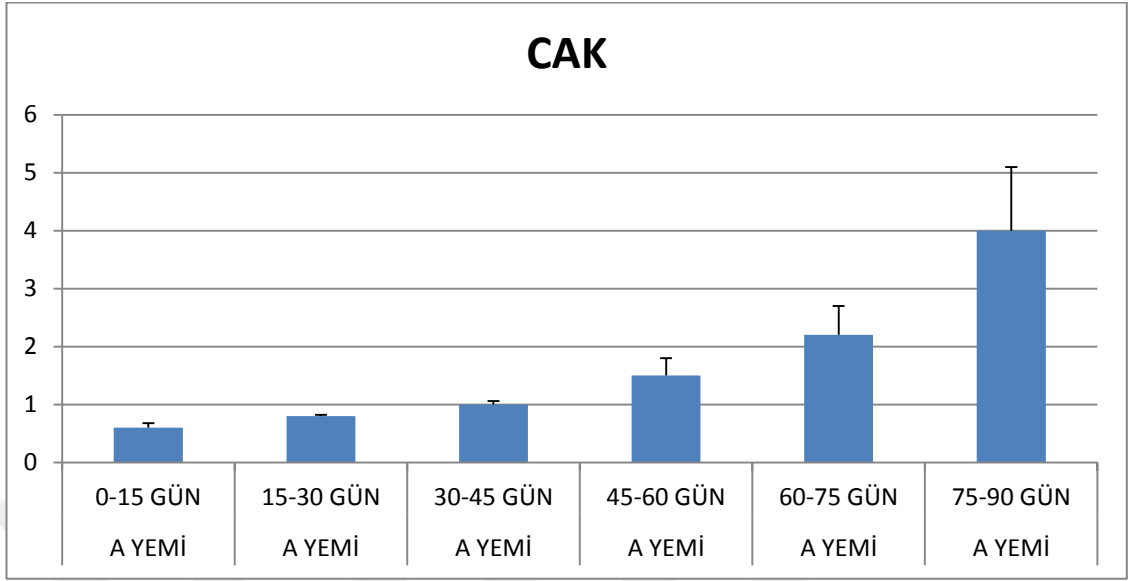
GRUP	CAK ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	2,82±0,11
B Yemi	2,55±0,11

ÖD= Önemli değil (p>0,05)

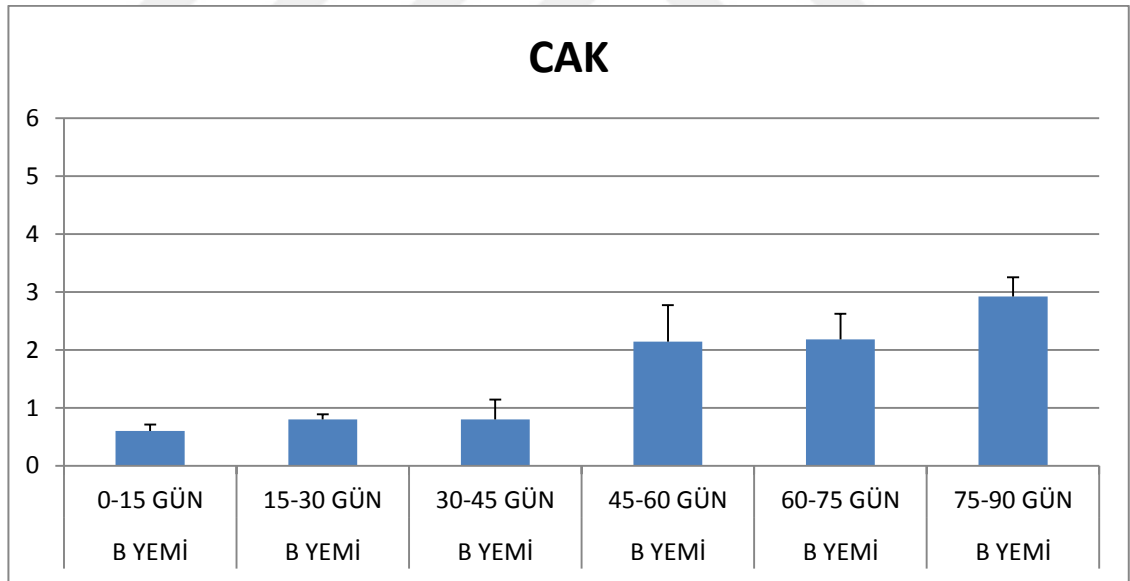
Çizelge 4.5. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalıklarında günlere bağlı olarak canlı ağırlık kazancı sonuçlarının zamana göre değerlendirilmesi

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



Şekil 4.3. 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 Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem seviyesi
Grup	1	0,76	3,23	0,83
Zaman	6	58,40	248,49	0,00**
Grup x Zaman	6	0,50	2,12	0,83
Error	28	0,24		

**Çok önemli ($p < 0,01$)

4.1.5. Ağırlıkça spesifik büyüme

90 günlük deneme sonucunda iki farklı yem ile beslenen gruplarda ağırlıkça spesifik büyüme paralellik gösterirken en iyi ağırlıkça spesifik büyüme 75-90 günlük periyotta beslenen kaynak alabalıklarında elde edilmiştir. Gruplara ait ağırlıkça spesifik büyüme değerleri B yemi ile beslenen grupta A yemi ile beslenen gruba göre daha yüksek çıkmıştır. Guruplar arası ağırlıkça spesifik büyüme verilerine ait istatistiki analiz sonuçları Çizelge 4.7’de verilmiştir. Ağırlıkça spesifik büyümede 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 ($p > 0,05$). Balıkların büyüme potansiyellerini doğru tahmin etmek, enerji veya günlük verilecek yem miktarını doğru hesaplamada öncelikli bir durumdur. Bu amaç için genelde kullanılan formül ise spesifik büyüme oranıdır. Spesifik büyüme, çoğu bilim adamı tarafından yaygın olarak balıklarda büyüme oranı olarak tanımlanmaktadır. Genel anlamda büyüme, ağırlığın artışı olarak bilinmektedir. Büyümeyi belirleyebilmek için ağırlık ile ağırlık artışı arasında geçen sürenin ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Korkut vd 2007).

Çizelge 4.7. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalığına ait gruplar arası ağırlıkça spesifik büyüme sonuçları

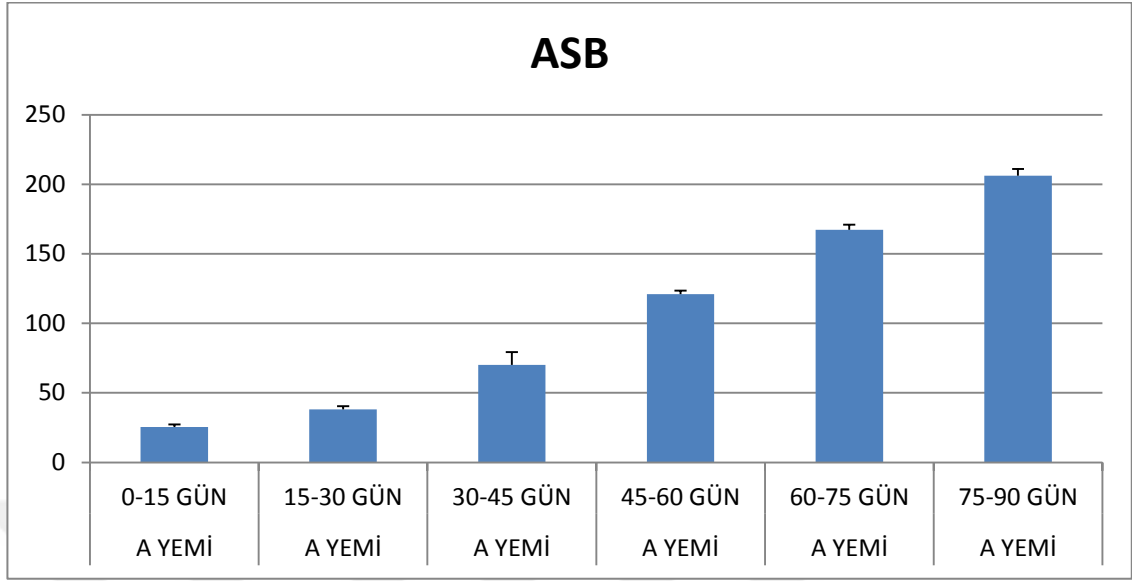
GRUP	ASB ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	111,12±1,40
B Yemi	116,70±1,40

ÖD= Önemli değil (p>0,05)

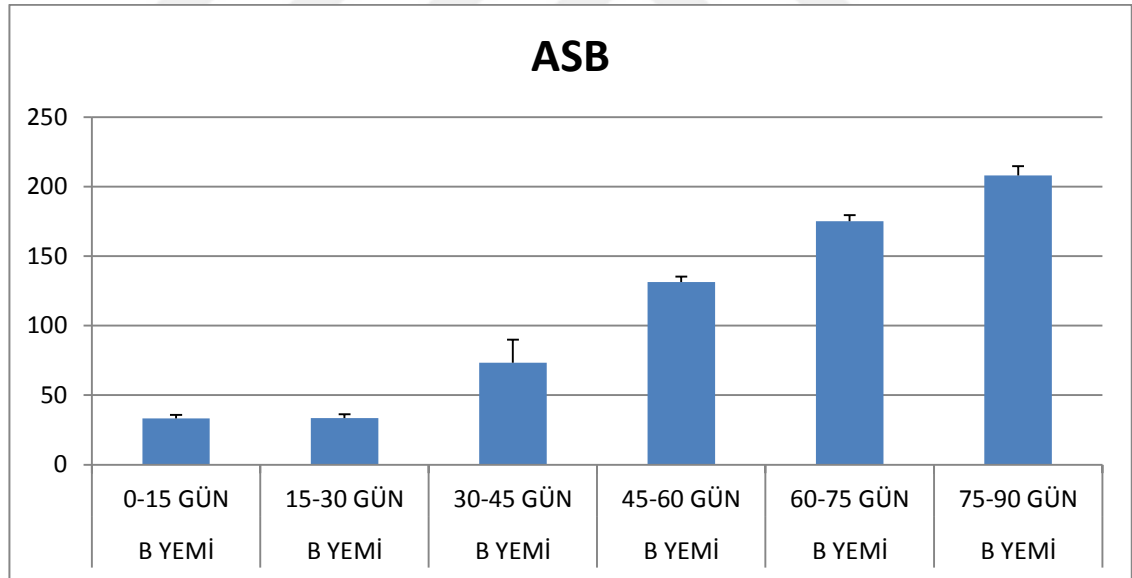
Çizelge 4.8. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalıklarında günlere bağlı olarak ağırlıkça spesifik büyüme sonuçlarının zamana göre değerlendirilmesi (%)

GRUP	ZAMAN	ASB*
		Ortalama / Standart hata
A Yemi	0-15 Gün	25,40±3,70 ^g
	15-30 Gün	38,21±3,70 ^f
	30-45 Gün	70,03±3,70 ^e
	45-60 Gün	121,01±3,70 ^d
	60-75 Gün	167,29±3,70 ^c
	75-90 Gün	206,08±3,70 ^b
	0-90 Gün	226,27±3,70 ^a
B Yemi	0-15 Gün	33,19±3,70 ^g
	15-30 Gün	33,36±3,70 ^f
	30-45 Gün	73,46±3,70 ^e
	45-60 Gün	131,33±3,70 ^d
	60-75 Gün	175,05±3,70 ^c
	75-90 Gün	208,05±3,70 ^b
	0-90 Gün	228,79±3,70 ^a

*p<0,05



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



Şekil 4.5. 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 Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem seviyesi
Grup	1	325,63	7,95	0,009
Zaman**	6	56321,50	1374,54	0,00**
Grup x Zaman	6	15,04	0,37	0,89
Error	28	40,98		

**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 15-30 gün aralığında belirlenmiştir. Ağırılıkça oransal büyüme zamansal olarak değişmekle birlikte A ve B marka yemlerle beslenen kaynak alabalıklarında birbirine paralel sonuçlar göstermiştir. Ağırılıkça oransal büyüme zamana bağlı olarak değişmekle birlikte birbirine en yakın sonuçlar A ve B yemi için 30-45 gün ve 60-75 gün zaman aralığında gözlenmiştir. A ve B yemi ile beslenen kaynak alabalıklarında ilk 15-30 günlük dönemin sonunda ağırılıkça oransal büyümede artışlar kaydedilmiştir. Guruplara ait ağırılıkça oransal büyüme değerleri Çizelge 4.10'da, varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.12' de verilmiştir. Ağırılıkça oransal büyümede 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 ($p>0,05$). Araştırma sonuçlarının benzer çalışmalarla karşılaştırılması balık türüne, ağırlığına, su sıcaklığına ve balık türünün isteklerini karşılayan yemlere bağlı olduğunun bilinmesi gerekir.

Çizelge 4.10. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalığına ait gruplar arası ağırlıkça oransal büyüme sonuçları

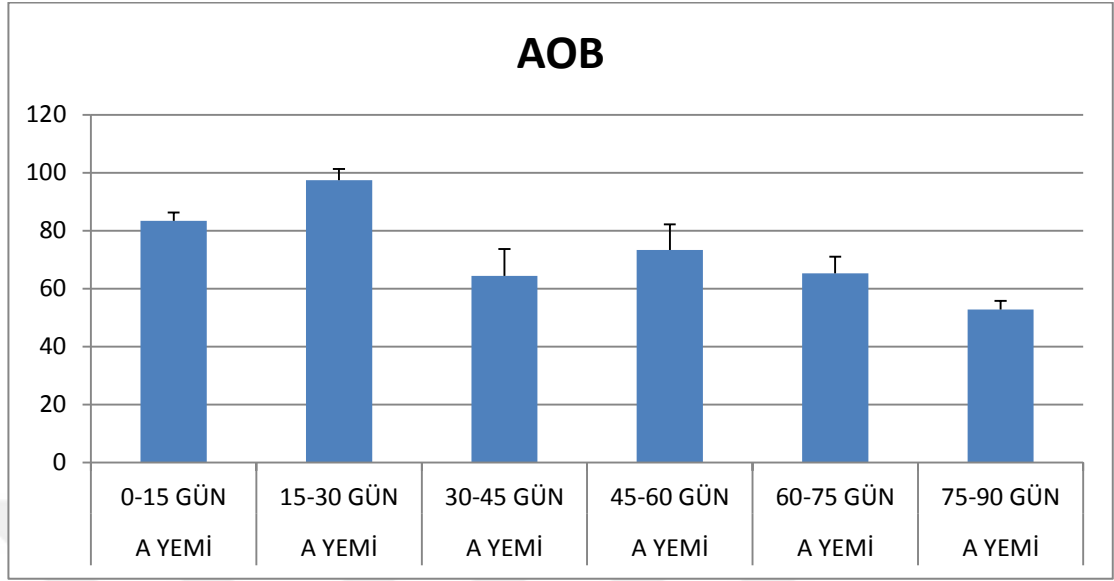
GRUP	AOB ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	417,73±13,52
B Yemi	425,98±13,52

ÖD= Önemli değil (p>0,05)

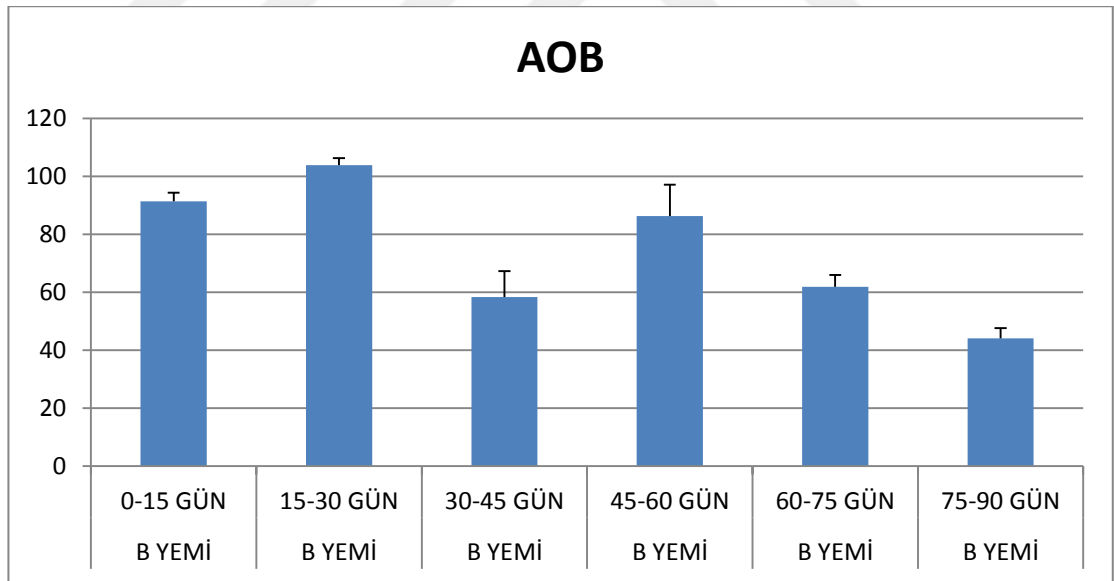
Çizelge 4.11. A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalıklarında günlere bağlı olarak ağırlıkça oransal büyüme sonuçlarının zamana göre değerlendirilmesi (%)

GRUP	ZAMAN	AOB*
		Ortalama / Standart hata
A Yemi	0-15 Gün	83,38±35,77 ^b
	15-30 Gün	97,38±35,77 ^b
	30-45 Gün	64,43±35,77 ^b
	45-60 Gün	73,28±35,77 ^b
	60-75 Gün	65,27±35,77 ^b
	75-90 Gün	52,82±35,77 ^b
	0-90 Gün	2487,56±35,77 ^a
B Yemi	0-15 Gün	91,30±35,77 ^b
	15-30 Gün	103,87±35,77 ^b
	30-45 Gün	58,25±35,77 ^b
	45-60 Gün	86,23±35,77 ^b
	60-75 Gün	61,82±35,77 ^b
	75-90 Gün	44,02±35,77 ^b
	0-90 Gün	2536,36±35,77 ^a

*p<0,05



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 büyüme'ye ait varyans analiz tablosu

Ağırlıkça oransal büyüme'ye ait varyans analiz tablosu				
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem seviyesi
Grup	1	714,18	0,19	0,67
Zaman	6	5098459,74	1328,39	0,00**
Grup x Zaman	6	576,41	0,15	0,99
Error	28	3838,08		

Çok önemli ($p < 0,01$)4.1.7. Protein etkinlik oranı sonuçları**

A yemli ile beslenen kaynak alabalıklarında protein etkinlik oranı $2,05 \pm 0,04$; B yemi ile beslenen kaynak alabalıklarında ise $1,95 \pm 0,03$ olarak hesaplanmıştır. Guruplara ait protein etkinlik oranı değerleri Çizelge 4.13 verilmiştir. Guruplar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır ($p > 0,05$). PEO değeri, belirli bir sürede balığın tükettiği yemin içerisinde bulunan proteini ete dönüştürme oranını gösteren değerdir. Bu değer ne kadar yüksek olursa proteinin kullanım verimliliği o kadar yüksek kabul edilmektedir (Dulluç 2010). Kullanılan yem, balık türünün ihtiyaç duyduğu besin maddelerini karşılamalıdır. Bu durum protein etkinlik oranını arttırır.

Çizelge 4.13. A ve B yemleri ile beslenen kaynak alabalıklarında guruplar arası protein etkinlik oranı sonuçları

GRUP	PEO^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	$2,05 \pm 0,04$
B Yemi	$1,95 \pm 0,03$

ÖD= Önemli değil ($p > 0,05$)

4.1.8. Yem değerlendirme oranı sonuçları

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 oranı iyi olarak değerlendirilir. Bu değer türün farklı boylarına, farklı yetiştirme koşullarına ve yemin içeriğine göre değişmektedir (Korkut vd 2007). Araştırma sonunda A yemi ile beslenen kaynak alabalıklarında yem değerlendirme oranı $0,89\pm 0,01$ iken B yemi ile beslenen kaynak alabalıklarında $0,93\pm 0,01$ olarak hesaplanmıştır. Guruplara ait yem değerlendirme oranı Çizelge 4.14'de verilmiştir. Guruplar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 4.14. A ve B yemleri ile beslenen kaynak alabalıklarında guruplar arası yem değerlendirme oranı sonuçları

GRUP	YDO ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	$0,89\pm 0,01$
B Yemi	$0,93\pm 0,01$

ÖD= Önemli değil ($p>0,05$)

4.1.9. Spesifik büyüme oranı sonuçları

Araştırma bulgularında A yemi ile beslenen kaynak alabalıklarında spesifik büyüme oranı $3,54\pm 0,03$ iken B yemli ile beslenen kaynak alabalıklarında ise $3,53\pm 0,01$ olarak hesaplanmıştır. Guruplara ait spesifik büyüme oranı Çizelge 4.15'de verilmiştir. Guruplar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Kültür şartlarında balıkların büyüme potansiyellerinin etkili bir şekilde tahmini genelde spesifik büyüme oranı ile ilgilidir. Genel anlamda büyüme, ağırlığın artışı olarak tanımlanmaktadır. Büyümeyi belirleyebilmek için ağırlık ile ağırlık artışı için geçen sürenin ilişkilendirilmesi gerekir ve bu ilişkiye "Büyüme Oranı" denir (Korkut vd 2007). Araştırma sonunda elde edilen spesifik büyüme oranlarının benzer çalışmalarla uyumlu olduğu görülmüştür. Spesifik büyüme oranı; balıkların türü, büyüklüğü, yaşı, yemin

içeriği, yemleme düzeyi, stoklama miktarı, deneme süresi, su sıcaklığı ve oksijen durumu gibi su kriterlerinin farklı olmasından etkilenir (Halver 1972).

Çizelge 4.15. A ve B yemleri ile beslenen kaynak alabalıklarında gruplar arası spesifik büyüme oranı sonuçları

GRUP	SBO ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	3,54±0,03
B Yemi	3,53±0,01

ÖD= Önemli değil (p>0,05)

4.1.10. Yaşama oranı sonuçları

A yemi ile beslenen kaynak alabalıklarında yaşama oranı %93,33±3,81, B yemi ile beslenen kaynak alabalıklarında ise yaşama oranı %91,43±4,36 olarak hesaplanmıştır. Gruplara ait yaşama oranı sonuçları Çizelge 4.16'de verilmiştir. Gruplar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır (p>0,05). Deneme periyodu boyunca gruplar arasında ölümler meydana gelmiştir. Atay (2001), yetiştiricilikte yumurtadan fingerling sonuna kadar ideal yaşama oranı alabalıklarda %70-75 olarak kabul edilmektedir. Çalışmadan elde edilen yaşama oranı sonuçları balık türü göz önüne alındığında oldukça iyi düzeydedir.

Çizelge 4.16. A ve B yemleri ile beslenen kaynak alabalıklarında gruplar arası yaşama oranı sonuçları

GRUP	YO ^{ÖD}
	Ortalama / Standart hata
A Yemi	93,33±3,81
B Yemi	91,43±4,36

ÖD= Önemli değil (p>0,05)

Çizelge 4.17. A ve B marka yemle beslenen kaynak alabalıklarında yaşama oranına ait sonuçlar

Yaşama Oranı						
	A marka yem			B marka yem		
Gruplar	1.	2.	3.	1.	2.	3.
Başlangıç Balık sayısı	35	35	35	35	35	35
Deneme Sonu Balık Sayısı	34	34	30	34	33	29
Yaşama Oranı	%97,14	%97,14	%85,71	%97,14	%94,28	%82,85

5. SONUÇ

Araştırmada, 7 adet dişi ve 7 adet erkek kaynak alabalığı (*Salvelinus fontinalis*)'ndan 12.942 adet yumurtadan 43 günlük kuluçka süresinin sonunda döllenenmiş, bozulmuş yumurtalar sayılıp ayıklandıktan sonra 12.002 adet yavru kaynak alabalığı elde edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda kuluçka randımanı %92,73 olarak bulunmuştur.

Besin kesesini tüketmiş ve 0,34 g ağırlığa ulaşmış olan kaynak alabalıkları A ve B marka yemlerle 90 gün boyunca beslenmişlerdir. Besleme süresi boyunca 15 günde bir balıkların canlı ağırlık artışı ölçülmüştür. Canlı ağırlık ölçümlerine bağlı olarak kondisyon faktörü, hepatosomatik indeks, organsal indeks, ağırlıkça oransal büyüme, yem değerlendirme oranı, protein etkinlik oranı, spesifik büyüme oranı, ağırlıkça spesifik büyüme ve yaşama oranı parametreleri incelenmiştir. Denemeden elde edilen verilerden aşağıdaki genel sonuçlara varılmıştır.

Deneme süresince ortalama canlı ağırlık artışı A yemi ile beslenen grupta 0,34 g'dan 90 gün sonunda $9,87 \pm 0,96$ g'a B yemi ile beslenen grupta ise 0,34 g'dan 90 gün sonunda $8,93 \pm 0,45$ g'a yükselmiştir. Kondisyon faktörü sırasıyla $0,97 \pm 0,02$ ve $1,01 \pm 0,01$; hepatosomatik indeks sırasıyla $1,54 \pm 0,28$ ve $1,42 \pm 0,13$; organsal indeks ise sırasıyla $11,32 \pm 0,44$ ve $11,09 \pm 0,35$ olarak belirlenmiştir. Büyüme parametrelerinden olan spesifik büyüme oranı A ve B yeminde sırasıyla $3,54 \pm 0,03$ ve $3,53 \pm 0,01$; protein etkinlik oranı A yeminde $2,05 \pm 0,04$ iken B yeminde $1,95 \pm 0,03$ yem değerlendirme oranı ise A yeminde $0,89 \pm 0,01$; B yeminde ise $0,93 \pm 0,01$ olarak belirlenmiştir. Ağırlıkça spesifik büyümede her 15 günlük tartımda A ve B yemleriyle beslenen kaynak alabalıklarında doğrusal bir artış göstererek en iyi sonucu 75-90 günlük zaman aralığında göstermiştir. Çalışmadaki gruplar oluşturulurken 35'erli 3'er grup balık kullanılmıştır. 90 günlük deneme sonucunda A yemi ile beslenen gruplarda sırasıyla 34, 34, 30 adet balık canlı kalırken, B yemi ile beslenen gruplarda sırasıyla 34, 33, 29 adet kaynak alabalığı canlı olarak kalmıştır. Yaşama oranları %97,14, %97,14, %85,71; %97,14, %94,28 ve %82,85 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmada A ve B marka ticari yemle beslenen kaynak alabalıklarında kondisyon faktörü, canlı ağırlık kazancı, organsal indeks, spesifik büyüme oranı, yaşama oranı, ağırlıkça spesifik büyüme, ağırlıkça oransal büyüme, protein etkinlik oranı ve yem değerlendirme parametrelerinde gruplar arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmamıştır.

Denemenin sonunda A ve B marka ticari yemlerle yapılmış besleme çalışmasında hepatosomatik indeks değerlerinde istatistiki olarak önemli farklar meydana gelmiştir ($p<0,05$).



KAYNAKLAR

- Akyurt, İ., 1993. Fish Nutrition (In Turkish). Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Ders Notları No 156, Erzurum, S 135.
- Alkan, M.Z., 1997. Kaynak Alabalığının (*Salvelinus Fontinalis*, Mitchell 1814) Doğu Karadeniz Koşullarında Deniz Suyu ve Tatlı Suda Büyüme Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Aras, N.M., Kocaman, E.M., Aras, M.S., 2000, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No 216, Erzurum
- Ateş, M., 2009. Ticari yeme Mannan oligosakkarit (MOS) ve vitamin B12 ilavesiyle sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) ve şabut (*Tor grypus* H. 1843) balıklarında büyüme performansı, vücut kompozisyonu, bağırsak ve karaciğer histolojisine etkisi ile şabut (*Tor grypus* H. 1843) balığının kültüre alınma olanakları. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- 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., 2001. Tank Koşullarında İkili Yetiştiriciliğin Kaynak Alabalığı (*Salvelinus fontinalis* Mitchell, 1814) ve Karadeniz Alabalığı (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811)’nin Büyüme Performansı Üzerine Etkisi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16 (Suppl-B), 249-254.
- Beyter, N., 2008. Farklı Ticari Yemlerle Beslenen Gökkuşluğu Alabalıklarının (*Oncorhynchus Mykiss*) Büyüme Performansına, Balık Eti Bileşimine ve Yağ Asitleri Profiline Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Boylu, D., 2014. Prebiyotik Kullanımının Balık Bağırsak Florası ve Büyüme Parametrelerinin 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)’nin Yetiştiriciliği ve Balıklandırma Amacıyla Kullanımı. Proje Raporu, TAGEM, Proje no: TAGEM/HAYSÜD/2001/07/01/20.
- Çelikkale MS. 1994. İç Su Balıkları Yetiştiriciliği. Cilt I, 2. Baskı, KTÜ Basımevi, Trabzon.

- Davies OA, Inko-Tariah MB, Amachree D. 2006. Growth response and survival of *Heterobranchus longifilis* fingerlings fed at different feeding frequencies. *Afr. J. Biotechnol.*, 5: 778-787.
- De Silva SS. Anderson TA. 1995. *Fish Nutrition in Aquaculture*. Aquaculture Series, Chapman & Hall, London.
- Dulluç, A. 2010. Probiyotik ilaveli beslemenin tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) ve aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) yavrularının büyüme ve yem değerdendirmesine etkileri. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- FAO, 2015. Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü. Web: <http://www.tarim.gov.tr/BSGM>
- Gökçek CK, Mazlum Y, Akyurt I. 2008. Effects of feeding frequency on the growth and survival of Himri barbell and *Barbus luteus* fry under laboratory conditions. *Pak. J. Nutr.*, 7(1): 66-69.
- 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*, Cilt 19, Sayı (3-4): 359 – 369.
- Halver, J.F., 1972. *Fish Nutrition*. Academic Pres.Inc. 111 Fifth Avenue. 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.
- Jørgensen EH, Christiansen JS, and Jobling M, 1993. Effects of stocking density on food intake, growth performance and oxygen consumption in Arctic charr (*Salvelinus alpinus*). *Aquaculture*, Volume 110, Issue 2, Pages 191-204.
- Karaduman, F. P., ve Seyhan K., 2014. Kaynak Alabalıklarında (*Salvelinus fontinalis* Mitchill, 1814) Sindirim Üzerine Bazı Gözlemler. 5. Doğu Anadolu Bölgesi Su Ürünleri Sempozyumu, Elazığ.
- Kaymak, İ. E., 2013. Bitkisel protein bazlı juvenil gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) yemlerine betain ilavesinin balığın büyüme performansı ve yem tüketimi üzerine etkisi. Y. Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- 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.
- Lindhorst-Emme, W. (1990). *Forellenzucht*. Verlag Paul Parey. 157 s. Hamburg und Berlin.
- Lovell, R.T.,(1989) *Nutrition and Feeding In Fish*. Van Nostrand Reinhold, New York, USA.
- Nikolsky, G. W., 1963. *The Ecology of Fishes*. Academic press, London. 352P

- 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.
- Refstie T, Kittelsen A, 1976. Effect of density on growth and survival of artificially reared Atlantic salmon. *Aquaculture* 8, 319–326.
- 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 Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) Yetiştiriciliğinde Optimal Stok Yoğunluğu ve Günlük Yem Miktarının Tespiti. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bil. Enst., Trabzon.
- TÜİK, 2015. Gıda Tarım Ve Hayvancılık Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü. Web: <http://www.tarim.gov.tr/BSGM>
- Uçar, A., 2010. Doğal (karanfil yağı) ve Sentetik (2-fenoksietanol) Anestezik Maddelerinin Gökkuşluğu 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 Gökkuşluğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792)'nın Biyokimyasal Kompozisyonları. *E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 19 (3-4), 447-454.
- 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 Gökkuşluğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W.,1792) Biyo Ekonomisi Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.)*, 12(1), 7-12.
- Yılmaz, K., 1997. Gökkuşluğu (*Oncorhynchus mykiss*) ve Kaynak Alabalıklarının (*Salvelinus fontinalis*) Farklı Stoklama Yoğunluklarına Tepkileri. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yıldız, N., 1986, Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. Yayınları : 697, Ziraat Fak.Yayınları : 305, Erzurum, s 9.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Erzurum'da doğdum. İlköğretim ve ortaöğrenim hayatımı Erzurum'da tamamladım. 2009 yılında girdiğim Erzurum Atatürk Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümünden 2013 yılında mezun oldum. 2013 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladım.

