

İZMİR KÂTİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE BÜYÜK BOY (2 Kg ve ÜZERİ) GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI
(*Oncorhynchus mykiss*) YETİŞTİRİCİLİĞİNİN DURUM ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Çetin Süleyman KÜÇÜK

SU ÜRÜNLERİ ANA BİLİM DALI

Ekim 2019

İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE BÜYÜK BOY (2 Kg ve ÜZERİ) GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI
(*Oncorhynchus mykiss*) YETİŞTİRİCİLİĞİNİN DURUM ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çetin Süleyman KÜÇÜK
(Y130107044)

Su Ürünleri Ana Bilim Dalı

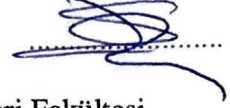
Tez Danışmanı: Dr.Öğr.Üyesi. Sevim HAMZAÇEBİ

EKİM 2019

İKÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsünün Y130107044 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Çetin Süleyman KÜÇÜK, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "TÜRKİYE'DE BÜYÜK BOY (2 Kg ve ÜZERİ) GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*) YETİŞTİRİCİLİĞİNİN DURUM ANALİZİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı :

Dr. Öğr. Üyesi Sevim HAMZAÇEBİ



İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Jüri Üyeleri :

Prof. Dr. Ramazan SEREZLİ



İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Doç. Dr. Şükrü YILDIRIM



Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi

Teslim Tarihi : 01.11.2019
Savunma Tarihi : 07.10.2019

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında Türkiye’de üretimi 1970’li yıllarda başlayan Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)’nın güncel yetiştiricilik durumu ile özellikle 2 kg ve üzeri büyüklükte yetiştiricilik yapan 3 farklı işletme incelenmiştir. Bu işletmelerin yetiştiricilik sistemleri, sorunları ve çözüm önerilerinin yanında pazar talebine yönelik bazı önemli kalite analizleride yapılmıştır. Özellikle Karadeniz bölgesinde 2000’li yıllarda 1 kg üzeri somon adı altında Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretimi yapılmış olup, 2014 yılından sonra gelişen bu üretim metodu ile 2 kg üzeri büyütülen balıklar iç ve dış piyasada pazar bulmuştur.

Şili’de 2016 yılında alg patlamasından dolayı yaşanan Atlantik Salmonu (*Salmo salar*) ölümlerinden dolayı Türkiye’de üretilen büyük boy gökkuşığı alabalığına (*O. mykiss*) talep artmış ve birçok ülkeye ihracat kapıları açılmıştır.

Tez konusu seçiminde, yürütülmesinde, tasarımımda bana yardımcı olan değerli hocalarım, başta tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Sevim Hamzaçebi ve değerli hocam Prof. Dr. Ramazan Serezli’ye, bu süreçte bana destek olan Skretting Yem Üretim Tic. A.Ş.’ye, ayrıca manevi katkılarından dolayı eşime ve aileme teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Temmuz 2019

Çetin Süleyman KÜÇÜK

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLO LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ	1
1.1 Ülkemizde Su Ürünleri Üretimi ve Üretimi Yapılan Türler	3
1.2 Gökkuşuğu Alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i> , Walbaum, 1792)	5
1.3 Gökkuşuğu Alabalığı Yetiştiricilik Yöntemleri	6
1.4 Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Geleceği ve Gökkuşuğu Alabalığı	9
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	10
3. MATERYAL VE METOT	12
3.1 Materyal	12
3.1.1 Gökkuşuğu alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	12
3.1.2 İşletme seçimi.....	13
3.1.3 Kafes ve ağ.....	14
3.1.4 Çalışmada kullanılan yem.....	15
3.2 Metot.....	16
3.2.1 Balıkların örnekleme.....	16
3.2.2 Analizler.....	17
3.2.3 İstatistiksel analizler.....	17
4. BULGULAR.....	18
4.1 İşletmeler ve Büyük Boy Alabalık Üretim Miktarı.....	18
4.2 Su Sıcaklığı	21
4.3 Kondüsyon Faktörü (KF).....	21
4.4 Yem Dönüşüm Oranı (FCR)	21
4.5 Et Rengi	22
4.6 Et Kalitesi.....	23
4.7 Astaksantin Miktarı	23
4.8 E Vitamini	25
4.9 Amino Asit Profili	25
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	27
6. ÖNERİLER.....	30
REFERANSLAR	32
ÖZGEÇMİŞ	34

KISALTMALAR

HDA	: Housing Development Administration
TAD	: Title Allocation Document
KF	: Kondüsyon Faktörü
USD	: United States Dollar
HDPE	: High Density Poly Etylene
kg	: Kilogram
FCR	: Feed Conversion Ratio
KLA	: Konjuge Linoleic Asit
mg	: Miligram
g	: Gram
FAO	: Food And Agriculture Organization
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1: Dünya su ürünleri üretim miktarı (TUİK 2019).	4
Tablo 1.2: Ülkemiz su ürünleri toplam üretim miktarları (TUİK 2019).....	4
Tablo 1.3: Ülkemiz su ürünleri yetiştiricilik üretim miktarları (TUİK 2019).....	5
Tablo 1.4: Ülkemiz alabalık üretim miktarları (TUİK 2019).....	5
Tablo 3.1: Balıkları büyütmede kullanılan yemin içeriği	16
Tablo 4.1: Büyük alabalık üretimi yapabilecek işletmeler ve üretim durumları	19
Tablo 4.2: Üretim süresince seçilen işletmelerin kaydedilen sıcaklık değerleri (°C).	21
Tablo 4.3 : İşletmelere ait 1'er adet kafeslerden elde edilen veriler	22
Tablo 4.5: İşletme 2'den Alınan Küçük Boy Balıklarda Besin Kompozisyonu ve Renk Analizi	24
Tablo 4.6: İşletme 2'den Alınan Büyük Boy Balıklara Besin Kompozisyonu ve Renk Analizi	24
Tablo 4.7: İşletme 1'den Alınan Küçük Boy Balıklarda Besin Kompozisyonu ve Renk Analizi	24
Tablo 4.8: İşletme 1'den Alınan Büyük Boy Balıklarda Besin Kompozisyonu ve Renk Analizi	25
Tablo 4.9: İşletme 3'den Alınan Numunelerde Besin Kompozisyonu ve Renk Analizi	25
Tablo 4.10: İşletme 3'den Alınan Numunelerde Yağ Asidi Analizi (A257)	26
Tablo 4.11: İşletme 2'den Alınan Numunelerde Yağ Asidi Analizi (A224 - A225).26	

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Çoruh nehri Artvin-Borçka Baraj Gölü üzerinde kurulu alabalık çiftliği (Orijinal)	2
Şekil 1.2 : Sakarya’da 2 kg üzeri alabalık üretimi yapan bir kara tesisi (Orijinal)	2
Şekil 1.3 : Trabzon’da yetiştiriciliği yapılan 2 kg ve üzeri gökkuşacağı alabalığı (<i>O. mykiss</i>) (Orijinal).....	3
Şekil 1.4 : Karadeniz’de somon üretimi yapılan 30 metre çaplı kafesler (Orijinal) ...	7
Şekil 1.5 : Muğla ili Seydikemer ilçesinde alabalık üretimi yapan bir kara tesisi (Orijinal)	8
Şekil 3.1 : Küçük ve Büyük boy Gökkuşacağı Alabalığı (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) (orijinal).....	12
Şekil 3.2 : İşletme 1’e ait uydu görüntüsü ve işletmeye ait orijinal fotoğraf.....	13
Şekil 3.3: İşletme 2’ye ait uydu görüntüsü ve işletmeye ait orijinal fotoğraf.....	14
Şekil 3.4 : İşletme 3’e ait uydu görüntüsü ve işletmeye ait orijinal fotoğraf.....	14
Şekil 3.5 : İşletmelerde somon için kullanılan 26 mm göz açıklığına sahip ağlar (orijinal)	15
Şekil 3.6 : İşletmelerde kullanılan HPDE kafesler ve çapalar (orijinal)	15
Şekil 3.7 : Büyük boy alabalık için kullanılan astaksantinli 9 mm yem (orijinal).....	16
Şekil 3.8 : İşletme 2’den rastgele alınan örnekler (orijinal)	17
Şekil 4.1 : Eti kırmızılaştırılmış büyük boy gökkuşacağı alabalığı (orijinal)	23

TÜRKİYE'DE BÜYÜK BOY (2 Kg ve ÜZERİ) GÖKKUŞAĞI ALABALIĞI (*Oncorhynchus mykiss*) YETİŞTİRİCİLİĞİNİN DURUM ANALİZİ

ÖZET

Ülkemizde su ürünleri yetiştiriciliğinin geçmişi 1970'li yıllarda gökkuşığı alabalığının yetiştiriciliği ile başlamış, 1980'li yılların ortasından itibaren deniz balıklarının yetiştiriciliği ile birlikte devam etmiştir. Günümüzde avcılık kaynaklarının yetersizliği karşısında yetiştiricilik bir çözüm olmuştur. Su ürünleri yetiştiriciliği büyük bir sektör haline gelmiştir. Bugün geline bu noktada üretim hedefleri, arz yöntemleri ve üretilen türlerde çeşitlilik oluşması gayet doğaldır. Bu kapsamda alabalık yetiştiriciliğinde yeni pazar standardı ortaya çıkmıştır, önceleri sadece porsiyonluk boy olan üretim değişerek, büyük boy olarak tabir edilen 2 kg ve üzerinde büyütülmüş alabalık yetiştiriciliği halini almıştır.

Bu tez çalışmasında ülkemizde 2 kg ve üzerinde alabalık üretimi ve üretimde ülkemizin mevcut durumu, karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri irdelenmiştir. Çalışma Kasım 2017 ile Mayıs 2018 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Tüm işletmelerde 600 gr ortalama ağırlıklı balıklar ile çalışmaya başlanmıştır.

Ülkemizin farklı bölgelerinden seçilen 3 adet işletmeden alınan örneklerde amino asit profile, E vitamini, FCR, astaksantin ve et kalitesi analizleri yapılmıştır. Aynı işletmelerden hasat esnasında alınan örneklerde, FCR değerleri; Trabzon'da ki işletmede 1,32 Artvin'de ki işletmede 1,35 ve Fethiyede'ki işletmede 1,47 olarak bulunmuştur. 7 aylık yemleme süresince 2 kg ve üzeri gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliği izlenerek, büyük boy alabalık üretimi avantaj, dezavantaj ve çözüm önerileri ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Oncorhynchus mykiss*, gökkuşığı alabalığı, somon, renk skalası

**CURRENT STATUS OF LARGE SIZE (2 KG AND ABOVE) RAINBOW
TROUT (*Oncorhynchus Mykiss*) CULTURE IN TURKEY**

ABSTRACT

The history of aquaculture in Turkiye started with the cultivation of rainbow trout in the 1970s, proceed with the addition of marine fish cultivation since the mid-1980s. Nowadays, aquaculture is a solution to the lack of fish resources. Aquaculture has become a large sector. It is an expected development for current aquaculture sector to have various production targets, supply methods, and cultured species. In this context, trout farming has also developed the production standards, which has only culture portion of size fishes, has become to culture trout over 2 kg.

In this thesis, trout culture of over 2 kg in Turkey, the current situation of production, the problems of producers and solution proposals are examined. The study occurred between October 2017 and May 2018 and started with 600 grams average weighted fishes in all facilities.

Vitamin E, astaxanthin and meat quality were analyzed from fish samples which were taken from 3 different regions of our country. FCR values were calculated as 1.32 in Trabzon, 1.35 in Artvin and 1.47 in Fethiye from samples taken during harvest in the same facilities. Over 2 Kg trout culture were monitored during 7 months of feeding process and put forth the advantages, disadvantages and solution suggestions of large size trout production.

Keywords: *Oncorhynchus mykiss*, rainbow trout, salmon, color scale

1. GİRİŞ

Gökkuşığı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) büyük çoğunluğu anadrom olan Salmonidae familyası üyesi olup, entansif olarak yetiştiriciliği dünya genelinde en yaygın tür olmakla birlikte, dünyada yetiştiriciliği yapılan ilk türlerindendir. Diğer Salmonid türleri, genellikle doğal ortamları balıklandırma, sportif avcılık ve stok takviyesi amacıyla yetiştirilmektedir. Ülkemizde alabalık ve somon adı altında üretilen tür gökkuşığı alabalığı olup, 1882'de Amerika'dan Avrupa'ya getirilmiş, 1969'da ise Türkiye'ye getirilerek üretimine başlanmıştır. İlk defa Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Su Ürünleri ve Hastalıkları Biriminin Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma istasyonunda Almanya'dan getirtilen yumurtalarla yetiştiriciliğe alınmasıyla ilk üretim denemeleri yapılmıştır [1].

Kültür şartları altında alabalıkların yetiştiriciliği Amerika'da 1850'li yıllardan sonra doğadan yakalanan balıklardan yumurta alınması ve bu yumurtaların suni olarak döllemesi ile başlamıştır. Ülkemizde üretimi en fazla olan balık türü gökkuşığı alabalığı olup, deniz balıklarına önemli bir alternatif olarak göze çarpmaktadır [2]. Alabalık yetiştiriciliğinin akarsu ve kaynak sularının yanısıra (Şekil 1.1) deniz, göl ve barajlara atılan kafeslerde de yetiştiriliyor olması (Şekil 1.2) gökkuşığı yetiştiriciliğini ülkemizde ön plana çıkarmıştır. TÜİK istatistiklerine göre 2018 yılı toplam yetiştiricilik üretimi toplam 314.537 ton olarak gerçekleşmiş, bu üretimin 114.497 tonunu gökkuşığı alabalığı oluşturmuştur [3].



Şekil 1.1: Çoruh nehri Artvin-Borçka Baraj Gölü üzerinde kurulu alabalık çiftliği (Orijinal).



Şekil 1.2 : Sakarya'da 2 kg üzeri alabalık üretimi yapan bir kara tesisi (Orijinal).

Su ürünleri günümüzde büyük bir sektör haline gelmiş, en çok büyüyen ilk 10 sektör içinde her zaman yerini almıştır. Gelişen su ürünleri sektörü içinde son yıllarda üzerinde en çok durulan konularından biri ürün çeşitliliği ve kalitesi olmuştur. Geldiğimiz noktada su ürünlerini tüketen tüketiciler ürün seçerken artık son derece duyarlı davranmakta, farklı ürün ve lezzetleri denemektedir. Bilinçli tüketiciler satın alacakları ürünün deniz ya da tatlı su balığı olup olmadığını, kültür ya da doğadan yakalanmış olup olmadığını, menşei ve tükettiği yeme kadar birçok konuyu irdeler durumdadır. Gökkuşluğu alabalığı yetiştiriciliğinde ülkemizde üretim modeli yakın

zamana kadar porsiyonluk (200-300 g) alabalık üretimi şeklinde yapılmakta idi. Deniz, gölet ve baraj gibi geniş alanlarda off shore kafeslerde yetiştiriciliğin alabalık yetiştiriciliğinde de kullanılması alabalık porsiyonluk büyüklüğünün 200 g'ın üzerine çıkmasına neden olmuş ve 300-400 g'a çıkan porsiyon büyüklükleri hem lokantalarda ve hem de işleme tesislerinde sorunlara neden olmuştur. 400-500 g ve üzerine çıkan balıkların kısa sürede bir kilogramın üzerine çıkabildiğinin görülmesi, verilen pigmentli yemlerin et rengini olumlu yönde değiştirmesi ve uzak doğu ülkelerinin bu durumu keşfetmesi ile alabalık yetiştiriciliği yönünü 2 kg ve üzeri balıkların yetiştiriciliğine çevirmiş ve daha yüksek fiyatlardan satılan bu üretim modeli günümüzde talep edilir hale gelmiştir.



Şekil 1.3 : Trabzon'da yetiştiriciliği yapılan 2 kg ve üzeri gökkuşağı alabalığı (*O. mykiss*) (Orijinal).

1.1 Ülkemizde Su Ürünleri Üretimi ve Üretimi Yapılan Türler

2017 yılı dünya su ürünleri yetiştiricilik miktarı toplamı 80.138.782 tona, toplam avcılık miktarı ise 92.522.713 tona ulaşmış, dolayısıyla dünya toplam üretimi 172.661.495 ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya toplam üretimi 2010 yılında 148.200.747 tondan bu değerlere çıkmasındaki artış, yetiştiricilik miktarının artmasından kaynaklanmaktadır [3] (Tablo 1.1).

Tablo 1.1: Dünya su ürünleri üretim miktarı (TUİK 2019).

	AVCILIK (ton)			YETİŞTİRİCİLİK (ton)			TOPLAM (ton)
	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu	Toplam	
2010	77.828.396	11.271.565	89.099.961	22.310.734	36.790.052	59.100.786	148.200.747
2011	82.623.550	11.124.401	93.747.951	23.366.371	38.698.805	62.065.176	155.813.127
2012	79.719.854	11.630.320	91.350.174	24.707.343	41.948.313	66.655.656	158.005.830
2013	80.899.153	11.687.507	92.586.660	25.536.710	44.686.846	70.223.556	162.810.216
2014	81.564.094	11.895.922	93.460.016	26.727.687	47.104.420	73.832.107	167.292.123
2015	81.179.323	12.525.293	93.704.616	27.879.872	48.761.154	76.641.025	170.345.641
2016	79.288.046	11.635.500	90.923.545	28.703.601	51.368.288	80.071.894	170.995.437
2017	80.598.532	11.924.181	92.522.713	30.626.044	49.509.738	80.138.782	172.661.495

Aynı şekilde ülkemizin üretimi incelendiğinde 2017 yılı TUİK verilerine göre toplam avcılık miktarı 354.318 ton olarak, toplam yetiştiricilik üretimi 276.502 ton ve toplam su ürünleri üretimi 630.820 ton olarak gerçekleşmiştir (Tablo 1.2). 2018 yılında ise avcılık miktarında azalma olsa da, yetiştiricilik üretimindeki artışla toplam üretim 628.631 ton olarak gerçekleşmiştir [3].

Tablo 1.2: Ülkemiz su ürünleri toplam üretim miktarları (TUİK 2019).

Yıllar	AVCILIK (ton)			YETİŞTİRİCİLİK (ton)			TOPLAM (ton)
	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu	Toplam	
2010	445.680	40.259	485.939	88.573	78.568	167.141	653.080
2011	477.658	37.097	514.755	88.344	100.446	188.790	703.545
2012	396.322	36.120	432.442	100.853	111.557	212.410	644.852
2013	339.047	35.074	374.121	110.375	123.019	233.394	607.515
2014	266.078	36.134	302.212	126.894	108.239	235.133	537.345
2015	397.731	34.176	431.907	138.879	101.455	240.334	672.241
2016	301.464	33.856	335.320	151.794	101.601	253.395	588.715
2017	322.173	32.145	354.318	172.492	104.010	276.502	630.820
2018	283.955	30.139	314.094	209.370	105.167	314.537	628.631

Dünyadaki gelişmelere benzer şekilde ülkemizde de yetiştiricilik üretimi her yıl artış göstermiştir. Üretimi en çok yapılan üç tür çipura, levrek ve alabalıktır. 2018 yılı toplam yetiştiricilik üretiminin 314.537 tonunu bu türler oluşturmaktadır [3] (Tablo 1.3).

Tablo 1.3: Ülkemiz su ürünleri yetiştiricilik üretim miktarları (TUİK 2019).

Yıllar	Yetiştiricilik Üretimi				TOPLAM (ton)
	Deniz (ton)	Toplamdaki Payı (%)	İçsu (ton)	Toplamdaki Payı (%)	
2010	88.573	53,0	78.568	47,0	167.141
2011	88.344	46,8	100.446	53,2	188.790
2012	100.853	47,5	111.557	52,5	212.410
2013	110.375	47,3	123.018	52,7	233.393
2014	126.894	54,0	108.239	46,0	235.133
2015	138.879	57,8	101.455	42,2	240.334
2016	151.794	59,9	101.601	40,1	253.395
2017	172.492	62,4	104.010	37,6	276.502
2018	209.370	66,6	105.167	33,4	314.537

Ülkemizde gökkuşağı alabalığı üretimi dalgalı bir seyir izlemektedir. Bu durum üreticileri kar-zarar durumlarına göre değişmektedir. Üretimin bir kısmı denizde açık deniz (off-shore) kafes sistemlerinde gerçekleştirilmektedir. Gökkuşağı alabalığı üretimimiz son verilere göre 2018 yılında 114.497 tona ulaşmıştır [3] (Tablo 1.4).

Tablo 1.4: Ülkemiz alabalık üretim miktarları (TUİK 2019)

Yıllar	Alabalık		
	İçsu	Deniz	Toplam
2010	78.165	7.079	85.244
2011	100.239	7.697	107.936
2012	111.335	3.234	114.569
2013	122.873	5.186	128.059
2014	107.983	5.610	113.593
2015	101.166	6.872	108.038
2016	101.297	5.716	107.013
2017	103.705	5.952	109.657
2018	104.887	9.610	114.497

Alabalık yetiştiriciliğinde denizde ve tatlı suda yetiştiricilik ayrımı karşımıza çıkmakta, buradaki üretimler ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Ülkemizde gökkuşağı alabalığının hasat büyüklüğü genellikle 200-400 g aralığında iken geldiğimiz noktada büyük boy veya somon olarak tabir edilen 2 kg ve üzeri eti kırmızılaştırılmış alabalık üretimi son zamanlarda talep edilmektedir.

1.2 Gökkuşağı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum, 1792)

Sistematikte alabalık olarak adlandırılan türler Salmonidae familyası içinde yer almakta, yağ yüzgecine sahip olmaları ile birçok türden kolayca ayrılabilir.

Salmonidae familyası ekonomik olan ve yetiştiricilik için uygun türleri içermesi yanında, balıklandırma ve sportif balıkçılık için uygun türleri de içerir.

Salmonidae 3 alt aile içinde yer alan 10 genusa ayrılır. Aşağıdaki sınıflandırma en çok kullanılan sınıflandırma olmakla birlikte, türler arasında tartışmalar ve yeni türlerin keşfi günümüzde devam etmektedir. Bu ordo içinde en ekonomik türler Salmoninae içinde yer alan 3 genusun üyeleri içinde yer almaktadır. Bunlar *Oncorhynchus*, *Salmo* ve *Salvelinus* olmakla birlikte, sistematik sınıflandırma ve tür sayıları aşağıda belirtilmiştir [4].

Ordo: **Salmoniformes**

Familya: **Salmonidae**

Subfamilya: Coregoninae

Coregonus - beyazbalıklar (78 tür)

Prosopium – yuvarlak beyazbalık (6 tür)

Stenodus - beloribitsa and nelma (1 veya 2 tür)

Subfamilya: Thymallinae

Thymallus – gölge balığı (14 tür)

Subfamilya: Salmoninae

Brachymystax - lenokslar (4 tür)

Eosalmo (1 tür)

Hucho (4 tür)

Oncorhynchus – Pacific salmon ve alabalıklar (12 tür)

Parahucho - Sakhalin taimen (1 tür)

Salmo - Atlantic salmon ve alabalık (47 tür)

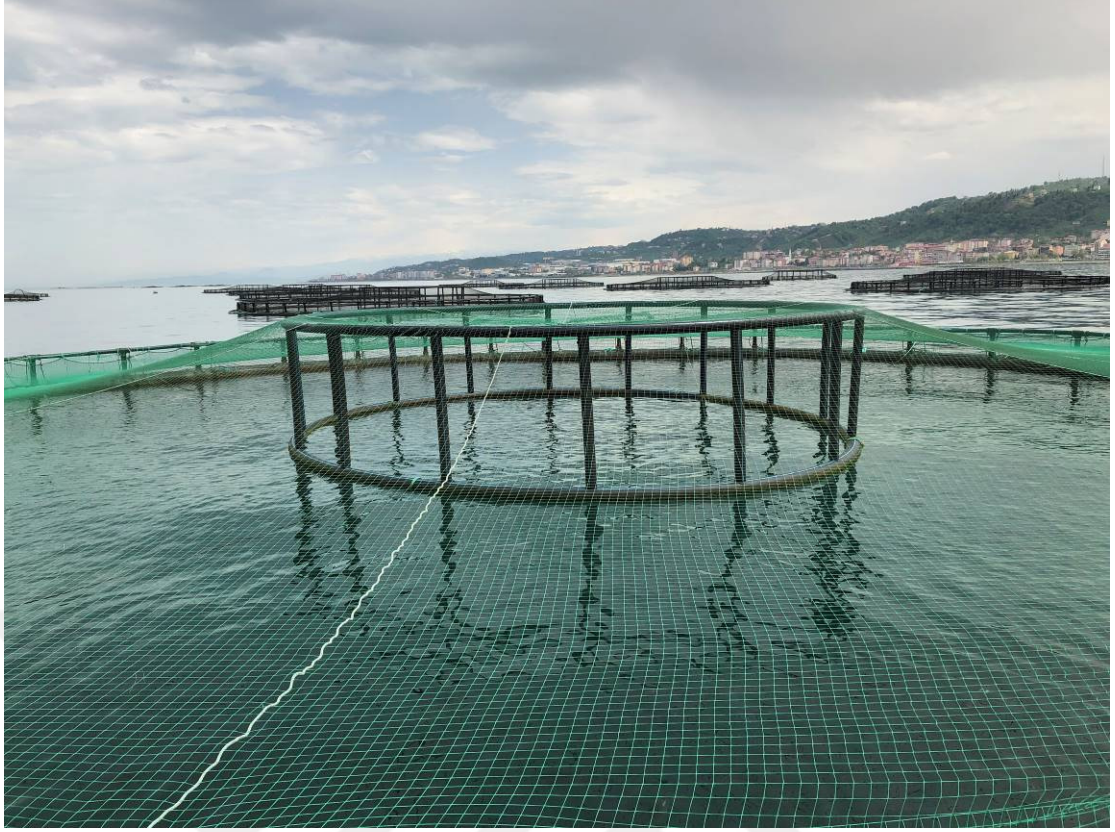
Salvelinus - Char ve alabalık (göl alabalığı, kaynak alabalığı) (51 tür)

Salvethymus – Uzun yüzgeçli charar (1 tür)

Gökkuşuğu alabalığı *Oncorhynchus* cinsi içinde yer alıp *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) olarak isimlendirilmiştir.

1.3 Gökkuşuğu Alabalığı Yetiştiricilik Yöntemleri

Alabalığın ticari üretiminde başlangıçta toprak ve beton havuz yetiştiriciliği oldukça yaygın üretim yöntemi iken, günümüzde açık deniz kafes sistemlerinde yüksek kapasitede üretim yapılmaktadır (Şekil 1.4). Su miktarının her geçen gün azalması ise üretimi kapalı devre üretim sistemlerine yönelmeye zorlamaktadır.



Şekil 1.4 : Karadeniz’de somon üretimi yapılan 30 metre çaplı kafesler (Orijinal).

Alabalık yetiştiriciliğinde başlangıçta uygulanan ilk yöntem toprak havuzlarda üretim modelidir. Toprak havuz üretiminde havuz yapımının maliyetinin düşük olması üreticileri bu yola yönlendirse de, toprak havuzlarda üretimin sınırlı ve nispeten düşük yoğunlukta üretim yapılabilir olması toprak havuzların en büyük dezavantajıdır. Bilindiği üzere alabalıklar soğuk ve oksijeni yüksek, kelteli ve berrak sularda yaşayan balıklardır. Toprak havuzların fazla derin yapılamaması, gün içinde su sıcaklık değerlerinde birkaç derece farklılıklar, havuzlara müdahalenin zor olması, alabalıkların zeminden yem almamasından kaynaklanan kayıplar ve benzeri sorunlar nedeni ile günümüzde toprak havuzlarda alabalık yetiştiriciliği azalarak yerini beton havuz yetiştiriciliğine bırakmaktadır [5].

Beton havuzlarda alabalık yetiştiriciliği ile birim hacimde üretilen alabalık miktarı artmış, daha efektif bir üretim sağlanmıştır. Alabalık yetiştiriciliğinde 1’e 3 oranla 1 metre derinlikte dikdörtgen havuz kullanımı en yaygın yöntemdir. Genellikle porsiyonluk boy alabalıkların yetiştiriciliğinde 3 m’ye 10 m uzunluk ve 1 m su derinliği olan havuzlar yaygın olarak kullanılan modellerdir. Havuzların zemini %3

meylli olması ve havuz köşelerinin yuvarlatılmış olması arzu edilen özelliklerdendir. Bu havuzlarda iyi kalitede ve yeterli su miktarı sağdığında metreküpte 25-30 kg üretim yapılabilmektedir. Bu havuzlarda alabalıklar için porsiyonluk büyüklük olarak ifade edilen 200-300 g aralığında balık üretimi iyi bir şekilde yapılabilmektedir. Ancak daha büyük boy balıkların üretimi için daha da büyük havuzlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bunu sağlamak için ise kafeslerde alabalık yetiştiricilik yöntemi kullanmak gerekir [6].



Şekil 1.5 : Muğla ili Seydikemer ilçesinde alabalık üretimi yapan bir kara tesisi (Orijinal).

Kafeslerde alabalık yetiştiriciliğinin geçmişi çok eski değildir. Ülkemizde ilk olarak basit ahşap kafeslerin kullanımı ile başlayan kafeslerde alabalık yetiştiriciliği, günümüzde açık deniz kafes sistemleri olarak bilinen HDPE yapıda borulardan oluşturulmuş kafeslerde yapılan yetiştiricilikle sürmektedir. Açık deniz kafes sistemleri baraj, göl, gölet ve denizde üretim için ideal sistemlerdir. Birim hacimde üretim miktarı 30 kg'ın üzerinde olabilen bu sistemlerde alabalık hem daha kısa sürede büyümekte, hem de 2 kg ve üzeri balıkların üretimine imkan sağlamaktadır. Alabalık yetiştiriciliğinde polyeşter tanklar da kullanılmaktadır. Genellikle kapalı devre yetiştiricilik ve yavru üretim amacıyla kullanılan bu tanklarda ülkemizde porsiyonluk balık üretimi yapılmamaktadır. Avrupa'da ve gelişmiş ülkelerde porsiyonluk alabalık kapalı devre sistemlerde ve polyeşter tanklarda yapılmaktadır [7].

Ancak ülkemizde ticari anlamda böyle bir yetiştiricilik işletmesi bulunmamaktadır. Ülkemizde alabalık yetiştiriciliği kafeslerde veya akışkan sistemlerde yapılmaktadır.

1.4 Su Ürünleri Yetiştiriciliğinin Geleceği ve Gökkuşuğu Alabalığı

Su ürünleri sektörü çok hızlı bir şekilde büyümektedir. Doğal stokların azalması, üretimi yetiştiricilik yoluyla üretime yönlendirmektedir. FAO 2011 verilerine göre dünya toplam su ürünleri üretimi 2011 yılında 154 milyon ton dan, 2016 yılında 170,9 milyon tona yükselmiştir. Yetiştiricilik de artarak 61,8 milyon tondan 80 milyon tona yükselmiş olmakla birlikte, üretimdeki artış yetiştiricilikteki artıştan oluşmuştur [8]. Ülkemiz üretimine baktığımızda 2011 verilerine göre toplam su ürünleri üretimi 703.545 ton olarak gerçekleşirken, 2018 yılında 628.631 tona düşmüştür. Yetiştiriciliğin toplam üretimdeki payı 2011 yılında 188.790 ton iken, 2017 yılında bu pay 276.502 tona yükselmiştir [3]. Ülkemizde toplam üretimin azalması avcılık stoklarının azalmasından kaynaklanmaktadır. Ülkemizde 3 önemli yetiştiricilik türü bulunmaktadır. Bunlar, çipura (*Sparus aurata*), levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) olmakla birlikte, gökkuşuğu alabalığı hem tatlısu hem deniz ortamında üretilmektedir. Ülkemizde en fazla üretilen tür gökkuşuğu alabalığıdır. 2018 yılı üretimi 114.497 ton olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizde gökkuşuğu alabalığının genel talep gören porsiyonluk büyüklüğü 200-300 g iken açık deniz kafes sistemlerinde üretimin yaygınlaşması, 2 kg ve üzeri alabalığa uzakdoğu ve Rusya'dan taleplerin gelmesi alabalık etinin renklendirilmesiyle üretim gün be gün katlanarak artmaktadır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Gökkuşığı alabalığı ile ilgili birçok çalışma ve lisansüstü tez bulunmaktadır. Bu çalışmalar genellikle kısa süreli çalışmalarını içermekle birlikte küçük balıklar ve az sayıda bireylerle yapılan çalışmalarını kapsamaktadır. Yapılan literatür taramasında 2 kg ve üzeri gökkuşığı alabalığı yetiştiriciliği üzerine sınırlı sayıda çalışma yapıldığı görülmüştür. Bu çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Azevedo vd., 2004, yaptıkları çalışmada farklı yem rasyonlarını büyük boy gökkuşığı alabalığı ve Atlantik salmonlarda denemiler ve büyüme gelişmeleri tatlı suda karşılaştırmışlardır [9]. Bu çalışmada başlangıç ağırlığı 268 g olan gökkuşığı alabalıkları kullanılmış, 1545 g ağırlığa kadar büyütülen gökkuşığı alabalıklarında karkas özellikler ve vücut besin kompozisyonu değerlendirilmiştir. Bu çalışmada FCR 1,08 ile 1,39 arasında değiştiği belirlenmiştir [9].

Bir diğer çalışmada Davidson vd., (2014) gökkuşığı alabalığını kapalı devre sistemde 5 kg ağırlığa kadar büyütmüş, büyüme performansı, et kalitesi, üreme olgunluğu irdelenmiştir. Yumurtadan itibaren büyütülen balıklar 12 ayda 1230 g, 24 ayda 4970 g ve 26 ayda 5097 g ağırlığa ulaşmıştır. İlk beslemeden 22. aya kadar yem değerlendirme 1,36 olarak belirlenmiş, 23-25. aylarda bu değer 2,23'e çıkmıştır. Balık etinde yağ oranına bakıldığında yağ oranı 14. ayda %11,9 iken, 24. ayda %18,1'e yükselmiştir. Daha sonra 25. ayda %13,5'e 26. ayda %11,7'ye düşmüştür. Bu değişimin gonadal gelişimin etkilerinden kaynaklandığı belirtilmiştir [10].

Valente vd., (2007) yüksek yağlı diyetlerle beslenen büyük boy gökkuşığı alabalıklarında konjuge linoleic asit (KLA) seviyelerinin değişimlerini değerlendirmiştir. Büyüme performansı, vücut kompozisyonu, dokularda yağ asidi birikmesi, lipojenik enzim aktiviteleri (glikoz-6-fosfat dehidrojenaz, malik enzim, yağ asidi sentetazı) ve etin duyuşal özellikleri saptanmıştır. Ancak bu araştırmacının büyük boy alabalık olarak makale başlığında verdiği büyüklük 280 g dır [11].

Cleveland vd., (2012) gökkuşığı alabalıklarında (*Oncorhynchus mykiss*) beslenme seviyesinin ve cinsel olgunlaşmanın karkas ve fileto özellikleri ile protein bozulma

endeksleri üzerine etkileri üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmada diploid (1351 g) ve triploid (1015 g) balıklar kullanılmıştır. Bu çalışmada karaciğer indeksi, gonadosomatik indeks, karkas özellikleri ve fleto oranlarına bakılmıştır [12].

Literatür araştırmasında büyük boy alabalık üzerine çalışmalar oldukça sınırlıdır. Alabalık yetiştiriciliğinde geldiğimiz noktada, renklendirilerek 2 kg ve üzeri alabalık üretimi yaygınlaşmış, üreticinin bu ürünü daha iyi ve kolay pazarlaması üreticileri büyük boy alabalık olarak tabir edilen 2 kg ve üzeri alabalık üretimine yöneltmiştir. Bu tez çalışmasında ülkemizdeki büyük boy alabalık üretimi irdelenerek, karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri sunulmuş ve ülkemiz için büyük bir ihracat kalemi olabilecek bu üretim modelinin geliştirilmesi amaçlanmıştır.



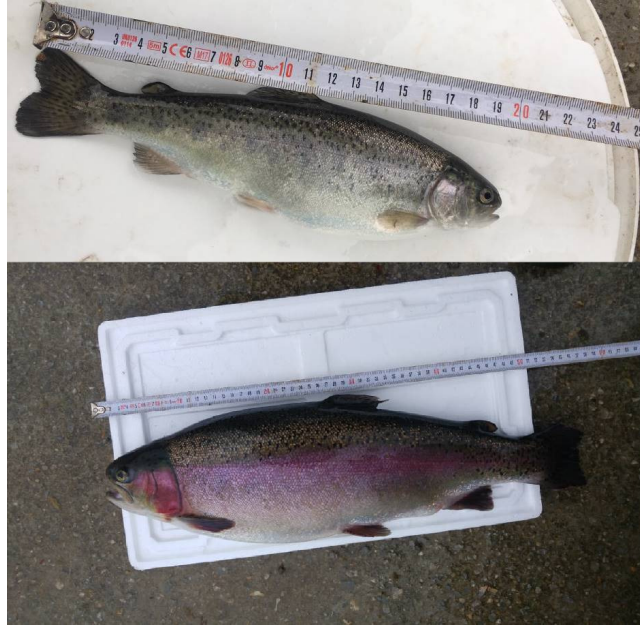
3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma Kasım 2017 ile Temmuz 2018 tarihleri arasında yürütülmüş olup, Türkiye'deki alabalık üretimi yapan tüm işletmeler tek tek incelenerek, büyük boy alabalık üreten tesisler belirlenmiştir. Bu kapsamda Karadeniz Bölgesi'nden iki Akdeniz Bölgesi'nden ise bir işletme seçilmiştir.

3.1 Materyal

3.1.1 Gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)

Seçimi yapılan her işletmede 600 gr ortalamalı balıklar ile denemeye başlanmış ve 7 ay boyunca balıkların büyümesi hasata kadar gözlenmiştir, FCR, astaksantin, aminoasit ve E vitamini analizleri yapılmıştır. İşletme 1'de 4.700 m³ hacimli kafeslerde 18.300 adet 2,34 kg/m³, İşletme 2'de 4.600 m³ hacimli kafeslerde 19.200 adet 2,50 kg/m³ ve işletme 3'te 4.700 m³ hacimli kafeslerde 18.500 adet 2,36 kg/m³ oranında balık koyulmuştur.



Şekil 3.1 : Küçük ve Büyük boy Gökkuşuğu Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) (orijinal).

3.1.2 İşletme seçimi

Gökkuşığı alabalığı üretimi 41 işletme içinden seçilen ve büyük boy alabalık üretimi yapan 3 adet işletme seçilmiştir. Bu işletmelerde başlangıç ve hasatta alınan en az 30 adet balık numunesi rastlantısal olarak alınarak, bu örnekler üzerinde çalışılmıştır. Çalışmada İşletme1, İşletme 2 ve İşletme 3 olarak verilen örnekleme alanları (işletmeler) aşağıda ifade edilmiştir.

İşletme 1

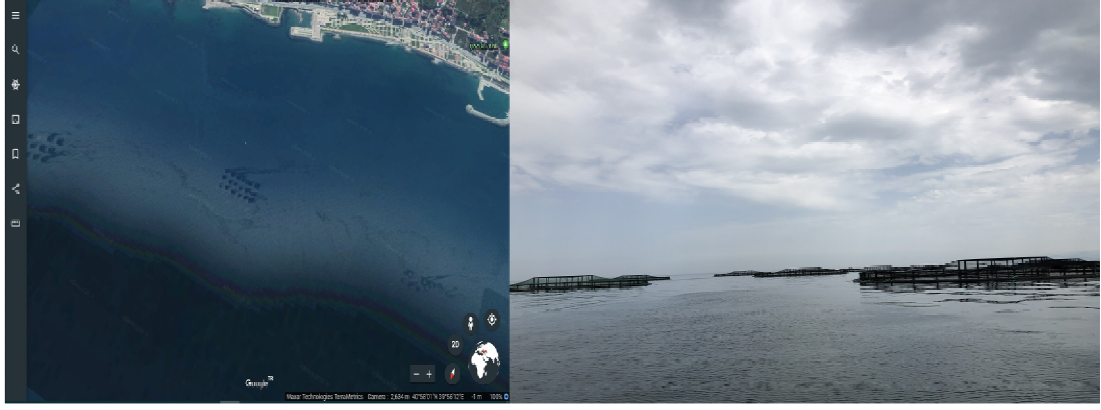
Bu işletme Artvin ilinde bulunmaktadır. Amerika'dan alınan yumurtalar Rize'deki kara tesisinde kuluçkalanarak 200 gr üzerine getirilip, Borçka barajına aktarılmıştır. Kasım ayında 600 gr üzerine gelen balıklar başlangıçta metreküpte 2,5 kg olacak şekilde boylanarak kafeslere bölünmüştür. Balıklar 7 ay boyunca yemleme yapılarak 2.800 gr ortalama ile hasat edilmiştir (Şekil 3.2)



Şekil 3.2 : İşletme 1'e ait uydu görüntüsü ve işletmeye ait orijinal fotoğraf.

İşletme 2

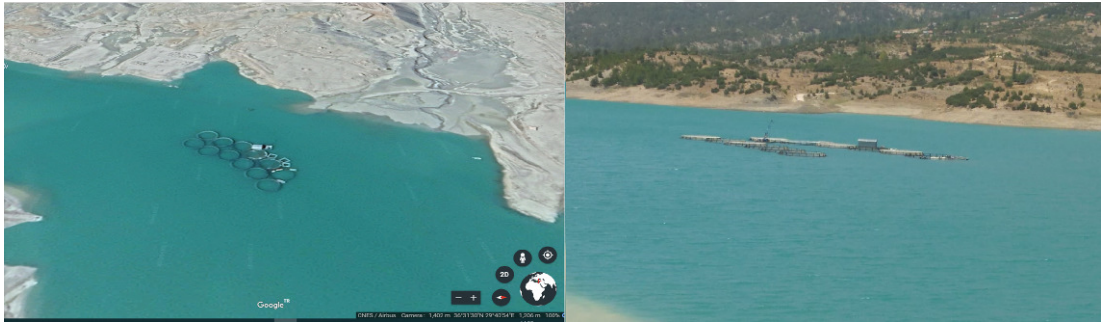
Bu işletme de Amerika'dan ithal ettiği yumurtaları üretimde kullanmaktadır. Trabzon ili Maçka ilçesinde kuluçkalanarak 200 g ağırlığa ulaşana kadar kara tesisinde büyütülen balıklar Gümüşhane ilinde bulunan Torul Barajına aktarılmıştır. Bu barajda 600 gr ortalamaya gelen balıklar nakledilerek, başlangıçta metrekübe 2,5 kg olacak şekilde kasım ayında Karadeniz'deki kafeslere aktarılmıştır. Bu balıklar 7 ay boyunca yemleme yapılarak 3.100 gr ağırlık ile hasat edilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3: İşletme 2'ye ait uydu görüntüsü ve işletmeye ait orijinal fotoğraf.

İşletme 3

Muğla ilinde bulunan bu işletme kendi balığını tamamen kendisi üretmektedir. Kuluçkahanesi bulunan işletmede üretilen balıklar, Fethiye bölgesinde kara tesisinde boylanarak kasım ayında 600 gr ortalamaya getirilen balıklar, başlangıçta metreküpe 2,5 kg olacak şekilde Antalya Gömbe barajındaki kafeslere götürülmektedir. 7 ay boyunca burada yemlendikten sonra 2.600 gr ortalamaya getirilerek hasat edilerek pazara sunulmaktadır. Bu işletmede günde 2 defa yemleme yapılmaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 : İşletme 3'e ait uydu görüntüsü ve işletmeye ait orijinal fotoğraf.

3.1.3 Kafes ve ağ

İşletme 1 ve işletme 3 te 20 metre çaplı PE kafesler ve 15 metre derinliğinde 96mm ip kalınlığına sahip, düzkare polietilen 26 mm gözaçlığına sahip ağlar kullanılmıştır. İşletme 2'de ise 22 metre çaplı PE kafesler ve 12 metre derinliğinde 96mm ip kalınlığına sahip, düğümsüz, düzkare 26 mm gözaçlığına polietilen ağlar kullanılmıştır (Şekil 3.5; Şekil 3.6).



Şekil 3.5 : İşletmelerde somon için kullanılan 26 mm göz açıklığına sahip ağlar (orijinal).



Şekil 3.6 : İşletmelerde kullanılan HPDE kafesler ve çapalar (orijinal).

3.1.4 Çalışmada kullanılan yem

Çalışmada 600 g ağırlığa ulaşan balıkların kafeslere naklinden sonra geçen süreç değerlendirilmiştir. Bu süreçte balıkların büyümesi için Skretting firmasının 9 mm büyüklükteki %10 carophyll pink içeren yemi kullanılmıştır. Genellikle sabah ve akşam olmak üzere günde 2 defa balıklar doyana kadar yemleme yapılmıştır. Yem içeriği %41 protein, %24 yağdır (Tablo 3.1; Şekil 3.7).

Tablo 3.1: Balıkları büyütmede kullanılan yemin içeriği.

Astaksantin (carophyll pink %10 cws)	100 ppm
Protein	41
Yağ	24
Sindirilebilirlik	18,5



Şekil 3.7 : Büyük boy alabalık için kullanılan astaksantinli 9 mm yem (orijinal).

3.2 Metot

3.2.1 Balıkların örnekleme

Kafeslere 600 g'dan sonra yerleştirilen alabalıkların 1 ay süresince adapte olmaları beklenmiştir. Deneme başlangıcında ve sonucunda her kafesten rastgele balık numunesi alınmıştır. Alınan örnekler soğuk zincir yöntemi ile muhafaza edilerek Norveç'te bulunan analiz laboratuvarına ulaştırılmıştır. Yapılan analizler aşağıda verilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 : İşletme 2'den rastgele alınan örnekler (orijinal).

3.2.2 Analizler

Bu çalışmada 2 kg ve üzeri gökkuşuğu alabalığı üreten işletmeler arasından 41 adet işletmeden seçilen temsili 3 adet işletmenin sezon ortasında balık büyüme aşamasında ve hasat zamanında en az 3'er adet örnek alınarak astaksantin, yağ, protein, kondisyon faktörü, fire kaybı vb verilerin analizleri yapılmıştır. İşletme 2 ve İşletme 3'ten alınan balıklarda ayrıca aminoasit, yağ asidi ve vitamin E analizleri yapılmıştır. Analizlerde aşağıdaki metotlar kullanılmıştır.

Astaxanthin analizi, internal HPLC method 16.10.08, single sample

Renk analizi, Roche color fan, fresh fish NQC

Yağ analizi, Soxtec Internal method 16.04.08

Protein analizi, Kjeldahl. NMKL method no.6*

Kondisyon faktörü, Yem değerlendirme oranı (FCR) ve fire kaybında

Kondisyon Faktörü (KF)= $(W/L^3)*100$

Fire kaybı= iç organ ağırlığı/balık ağırlığı

FCR= Tüketilen yem/(Hasat ağırlığı-Başlangıçta ki ağırlık)

3.2.3 İstatiksel Analizler

Yapılan çalışmada alınan veriler Microsoft Excel programında düzenlenerek istatiksel analizler SPSS programında %95 güven aralığında aralarındaki farklılık test edilmiştir. Ortalamalar \pm standart hata olarak verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1 İşletmeler ve Büyük Boy Alabalık Üretim Miktarı

Ülkemizde 2 kg ve üzeri alabalık üretimi yapan işletmelerin minimum 100 ton/yıl üretim kapasiteleri bulunmaktadır. 2017-2018 yıllarında yetiştirilen 17.730 kg büyük boy alabalığın 10.470 kg kısmı Karadeniz bölgesinde yetiştirilmiştir. 2004 yılında yapılan bir çalışmada Karadeniz Bölgesi'nde Sinop İli'nde 1 adet, Trabzon İli'nde 1 adet ve Ordu İli'nde 4 adet olmak üzere toplamda 6 adet 100 ton/yıl kapasiteli işletme bulunmaktaydı [13]. Günümüzde Karadeniz Bölgesi'nde bu sayı 68'e yükselmiştir. Bu çalışmada Türkiye genelinde 41 adet işletmede büyük boy gökkuşuğu alabalık yetiştirildiği belirlenmiştir. Bu işletmelerden 22 adedi yıl boyu üretim yapmakta, 19 işletme ise su sıcaklıklarının arttığı yaz aylarında üretimine ara vermektedir. Büyük boy alabalık yetiştiriciliği yapan işletmelerin yasal kapasiteleri toplamı 67.509 ton/yıl olup üretimlerinin 17.730 tonunu büyük boy alabalık üretimine ayırdıkları belirlenmiştir. Büyük boy alabalık üretimi toplam alabalık üretiminin %26'sını oluşturmaktadır. 41 işletmenin 18 tanesi kendi kuluçkahanelerine sahiptir (Tablo 3.1).

İşletmeler incelendiğinde verileri alınan 41 işletmenin 2018 yılı üretimlerinin %26'sını büyük boy olarak tabir edilen 1 kg ve üzeri alabalık oluşturduğu görülmüştür.

Tablo 4.1: Büyük alabalık üretimi yapabilecek işletmeler ve üretim durumları.

İşletme No	Bulunduğu Yer	Üretim Tipi	Su ürünü Adı	Yasal Kapasite	Yavru Kapasite	Büyük Alabalık Üretim	B. Alabalık Üretim Sezonu	Sıcaklık (°C) Minimum	Sıcaklık (°C) Maksimum	Sıcaklık (°C) Ortalama
1.	Trabzon	Kafes	Alabalık - Levrek	2.650	-	300	Kasım-Haziran	7,1	23,8	12
*2.	Trabzon	Kafes	Alabalık	950	-	700	Kasım-Haziran	7,1	23,8	12
3.	Trabzon	Kafes + Kara	Alabalık - Levrek	950	7.500.000	200	Kasım-Haziran	7,1	23,8	12
4.	Rize	Kara	Alabalık	260	5.000.000	50	12 Ay	5,4	25,0	14
*5.	Artvin	Kafes	Alabalık	950		800	12 Ay	6,1	25,0	13
6.	Artvin	Kafes	Alabalık	300		300	12 Ay	6,1	25,0	13
7.	Artvin	Kafes	Alabalık	300		300	12 Ay	6,1	25,0	13
8.	Artvin	Kafes	Alabalık	300		300	12 Ay	6,1	25,0	13
9.	Trabzon	Kafes	Alabalık - Levrek	1.750		750	Kasım-Haziran	7,1	23,8	12
10.	Gümüşhane	Kafes	Alabalık	1.029		200	12 Ay	4,8	24,2	12
11.	Trabzon	Kafes	Alabalık	1.790		500	Kasım-Haziran	7,1	23,8	12
12.	Trabzon	Kafes	Alabalık	1.800		1000	Kasım-Haziran	7,1	23,8	12
13.	Rize + Artvin	Kafes + Kara	Alabalık	800	16.000.000	300	12 Ay	6,1	25,0	13
14.	Artvin	Kafes	Alabalık	500		300	12 Ay	6,1	25,0	13
15.	Malatya	Kafes + Kara	Alabalık	2.960	10.000.000	2000	12 Ay	2,8	28,1	15
16.	Malatya	Kafes + Kara	Alabalık	1.060	900.000	500	12 Ay	2,8	28,1	15
17.	Elazığ	Kafes	Alabalık	500		100	Ekim-Mayıs	3,6	24,6	14
18.	Elazığ-Tunceli-Adıyaman	Kafes	Alabalık	9.000		500	Ekim-Mayıs	3,6	21,6	14
19.	Burdur-Isparta	Kafes + Kara	Alabalık	3.500	55.300.000	100	Ekim-Mayıs	5,9	22,9	16
20.	Isparta	Kafes	Alabalık	500		50	Ekim-Mayıs	5,9	24,6	16
21.	Kayseri	Kafes	Alabalık	500		300	Ekim-Haziran	3,7	26,0	14
22.	Kayseri	Kafes	Alabalık	8.000	15.000.000	1000	Ekim-Haziran	3,7	26,0	14

Tablo 4.1 (devam): Büyük alabalık üretimi yapabilecek işletmeler ve üretim durumları.

İşletme No	Bulunduğu Yer	Üretim Tipi	Su ürünü Adı	Yasal Kapasite	Yavru Kapasite	Büyük Alabalık Üretim	B. Alabalık Üretim Sezonu	Sıcaklık (°C) Minimum	Sıcaklık (°C) Maksimum	Sıcaklık (°C) Ortalama
23.	Sakarya	Kafes + Kara	Alabalık	550	6.000.000	250	12 Ay	4,8	23,1	15
24.	Tokat	Kafes	Alabalık	1.000		300	12 Ay	2,9	23,2	13
25.	Tokat	Kafes	Alabalık	500		250	12 Ay	2,9	23,2	13
26.	Aydın	Kafes + Kara	Alabalık	2.600	17.500.000	250	Ekim-Haziran	7,4	22,1	15
27.	Gümüşhane	Kafes	Alabalık	200		20	12 Ay	4,6	24,0	12
29.	Kahramanmaraş	Kafes + Kara	Alabalık	115	6.000.000	30	12 Ay	3,8	25,6	14
30.	Ordu	Kafes	Alabalık - Levrek	2.500		300	Kasım-Haziran	7,6	22,8	12
31.	Ordu	Kafes	Alabalık - Levrek	500		200	Kasım-Haziran	7,6	22,8	12
32.	Mersin	Kafes	Alabalık	700	1.000.000	300	Ekim-Mayıs	8,3	21,6	16
33.	Amasya-Samsun-Sinop	Kafes + Kara	Alabalık - Levrek	5.000	6.500.000	1000	Kasım-Haziran	7,6	22,3	12
34.	Denizli	Kara	Alabalık	445		50	12 Ay	6,5	21,9	13
35.	Denizli	Kara	Alabalık	350	1.000.000	50	12 Ay	6,5	21,9	13
*36.	Muğla + Antalya	Kara + Kafes	Alabalık	400	22.000.000	30	12 Ay	6,8	21,9	13
37.	Muğla	Kara	Alabalık	500	20.000.000	250	12 Ay	6,8	22,0	13
38.	Gaziantep	Kafes	Alabalık	2.500	12.000.000	1000	Ekim-Mayıs	9,5	27,0	14
39.	Samsun	Kafes	Alabalık - Levrek	3.500		1500	12 Ay	7,3	22,7	12
40.	Samsun	Kafes	Alabalık	1.500		900	12 Ay	7,3	22,7	12
41.	Kayseri-Sivas	Kafes + Kara	Alabalık	3.500	20.000.000	500	12 Ay	3,7	27,1	14
				67.509	221.700.000	17730				

*Çalışma için seçilen işletmeler No:2, No:5 ve No:36

4.2 Su Sıcaklığı

Çalışmanın yürütüldüğü işletmelerden, İşletme 1 ve İşletme 3 tatlı su işletmeleridir. İşletme 2 deniz işletmesidir. Özellikle Karadeniz Bölgesi'nde kış döneminde suların soğuması üreticileri daha fazla enerji dolayısıyla yağ içeren yem kullanmaya yöneltmektedir. Su sıcaklığı İşletme 1 ve İşletme 2'de yakın değerlerde ölçülmüştür. İşletme 3'te su sıcaklığı bulunmuş olmuş olduğu bölgedeki hava şartlarından dolayı 12 santigrat derecenin altına düşmemiştir. (Tablo 4.2)

Tablo 4.2: Üretim süresince seçilen işletmelerin kaydedilen aylık sıcaklık ortalamaları (°C).

	Eki.17	Kas.17	Ara.17	Oca.18	Şub.18	Mar.18	Nis.18	May.18
İşletme1	19,50	15,50	11,80	9,10	7,90	8,00	9,90	13,70
İşletme 2	19,80	15,70	12,80	10,20	9,00	9,40	11,00	13,80
İşletme 3	20,20	18,10	16,20	13,50	12,80	13,60	14,50	16,30

4.3 Kondüsyon Faktörü (KF)

İzlenen işletmelerde kondüsyon faktörü alınan numuneler $(KF) = (W/L^3) * 100$ formülü üzerinden hesaplanmıştır. İşletme 1'deki $1,27 \pm 0,19$ kg balıkların kondüsyon faktörü $1,81 \pm 0,17$; $3,17 \pm 0,35$ kg olan balıkların ise $2,15 \pm 0,22$ olarak belirlenmiştir. İşletme 2'deki $1,39 \pm 0,22$ kg olan balıkların kondüsyon faktörü $1,76 \pm 0,16$; ortalaması $2,43 \pm 0,37$ kg olan balıkların ise $1,68 \pm 0,18$ olduğu hesaplanmıştır (Tablo 4.4; Tablo 4.5; Tablo 4.6; Tablo 4.7; Tablo 4.8).

4.4 Yem Dönüşüm Oranı (FCR)

Tez çalışması tüm işletmelerde Kasım 2017 ile Mayıs 2018 arasında gerçekleştirilmiştir. Tüm işletmeler de balıklar 600 gr/adet olarak başlamıştır. Deneme sonunda FCR değerleri işletme 1'de 1,35, İşletme 2'de 1,32 ve İşletme 3'te 1,47 olarak bulunmuştur (Tablo 4.3).

Tablo 4.3 : İşletmelere ait 1'er adet kafeslerden elde edilen veriler.

İşletme No	Başlangıç zamanı	Başlangıç ağırlığı (g/adet)	Balık Adedi	Toplam ağırlık (kg)	Kafes hacmi (m ³)	Başlangıç biomas kg/m ³
işletme1	Kas.17	600,00	18.300,00	10.980,00	4.700,00	2,34
işletme 2	Kas.17	600,00	19.200,00	11.520,00	4.600,00	2,50
işletme 3	Kas.17	600,00	18.500,00	11.100,00	4.700,00	2,36

Tablo 4.3 : İşletmelere ait 1'er adet kafeslerden elde edilen veriler (Devam).

İşletme No	Hasat zamanı	Hasat ağırlığı (kg/adet)	Kullanılan yem miktarı (kg)	Hasat biomas kg /m ³	Hasat edilen balık (kg)	FCR
işletme1	May.18	2,80	53.625,00	10,79	50.727,60	1,35
işletme 2	May.18	3,10	60.975,00	12,55	57.734,40	1,32
işletme 3	May.18	2,60	52.250,00	9,93	46.657,00	1,47

4.5 Et Rengi

Yapılan çalışmada Roche firmasının renk skalası kullanılmıştır. Bu skalaya göre taze ve dondurulmuş balıkta renk ölçülmüştür. Aynı balıkta astaksantin miktarı da belirlenmiştir. İşletme 1'deki 1,27±0,19 kg balıkların Roche renk skala değerleri taze balıkta 29,36±0,50; dondurulmuş balıkta 28,86±0,72; ortalaması ortalaması 3,17±0,35 kg olan balıkların ise taze balıkta 29,36±0,74; dondurulmuş balıkta 29,61±1,18 olarak saptanmıştır. İşletme 2'deki 1,39±0,22 kg olan balıkların Roche renk skala değerleri taze balıkta 29,71±0,47; dondurulmuş balıkta 29,69±1,19; 2,43±0,37 kg olan balıkların ise taze balıkta 29,70±0,78; dondurulmuş balıkta 29,78±1,02 olarak tespit edilmiştir. İşletme 3'teki 2,09±0,26 kg olan balıklarda dondurulmuş balıkta renk skala değeri 27,75±0,65 olarak okunmuştur (Tablo 4.4; Tablo 4.5; Tablo 4.6; Tablo 4.7; Tablo 4.8; Şekil 4.1).



Şekil 4.1 : Eti kırmızılaştırılmış büyük boy gökkuşığı alabalığı (orijinal).

4.6 Et Kalitesi

Et kalitesi parametrelerinde taze ette protein, yağ ve karkas özellikleri Stavanger’de bulunan Skretting firmasına ait ARC laboratuvarında belirlenmiştir. İşletme 1’deki ortalaması $1,27\pm 0,19$ kg balıkların yağ, protein ve karkas oranları sırasıyla $\%15,45\pm 2,32$; $\%19,54\pm 0,63$; $\%15,11\pm 2,37$; ortalaması $3,17\pm 0,35$ kg balıklarda ise yağ, protein ve karkas oranları sırasıyla $\%20,02\pm 2,45$; $\%18,75\pm 0,45$; $\%13,51\pm 1,64$ olarak saptanmıştır. İşletme 2’deki $1,39\pm 0,22$ kg balıkların yağ, protein ve karkas oranları sırasıyla $\%14,29\pm 2,29$; $\%19,84\pm 0,62$; $\%17,45\pm 3,08$; $2,43\pm 0,37$ kg balıklarda ise yağ, protein ve karkas oranları sırasıyla $\%10,59\pm 1,87$; $\%21,91\pm 0,47$; $\%14,54\pm 6,38$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.4; Tablo 4.5; Tablo 4.6; Tablo 4.7; Tablo 4.8).

İşletme 3’teki ortalaması $2,09\pm 0,26$ kg olan balıkların yağ, protein ve karkas oranları sırasıyla $\%18,50\pm 3,24$; $\%18,10\pm 0,85$; $\%16,83\pm 0,68$ olarak belirlenmiştir (Tablo 4.4; Tablo 4.5; Tablo 4.6; Tablo 4.7; Tablo 4.8).

4.7 Astaksantin Miktarı

İşletme 1, İşletme 2 ve İşletme 3’ten alınan örneklemelerde astaksantin miktarları tespit edilmiştir. İşletme 1’de ortalama ağırlıkları $1,27\pm 0,19$ kg balıkların astaksantin miktarları $11,69\pm 1,81$; ortalaması $3,17\pm 0,35$ kg balıklarda ise $11,31\pm 2,28$ mg/kg olarak bulunmuştur.

İşletme 2'deki 1,39±0,22 kg olan balıkların akstaksantin miktarları 12,35±2,60; 2,43±0,37 g balıklarda ise 12,35±2,60 mg/kg olarak tespit edilmiştir.

İşletme 3'teki 2,09±0,26 kg olan balıkların akstaksantin miktarları ise 10, 53±0,92 mg/kg olarak ölçülmüştür (Tablo 4.4; Tablo 4.5; Tablo 4.6; Tablo 4.7; Tablo 4.8).

Tablo 4.4: İşletme 2'den Alınan Küçük Boy Balıklarda Besin Kompozisyonu ve Renk Analizi.

Analiz	Birim	Ortalama	Std. Sapma
Astaksantin (HPLC metodu)	mg/kg	12,35	2,60
Renk Değeri Taze Balık (Roche renk skalası)	-	29,71	0,47
Renk Değeri Dondurulmuş Balık (Roche renk skalası)	-	29,69	1,19
Kondisyon faktörü		1,76	0,16
Yağ (Soksalet)	%	14,29	2,29
Toplam Boy	cm	42,89	2,45
Protein (Kjeldahl)	%	19,84	0,62
İç Organ Oranı	%	17,45	3,08
İç Organsız Balık Ağırlığı	kg	1,15	0,18
Toplam Ağırlık	kg	1,39	0,22

Tablo 4.5: İşletme 2'den Alınan Büyük Boy Balıklara Besin Kompozisyonu ve Renk Analizi.

Analiz	Birim	Ortalama	Standart Sapma
Astaksantin (HPLC metodu)	mg/kg	20,50	2,93
Renk Değeri Taze Balık (Roche renk skalası)	-	29,70	0,78
Renk Değeri Dondurulmuş Balık (Roche renk skalası)	-	29,78	1,02
Kondisyon faktörü		1,68	0,18
Yağ (Soksalet)	%	10,59	1,87
Toplam Boy	cm	52,44	2,56
Protein (Kjeldahl)	%	21,91	0,47
İç Organ Oranı	%	14,54	6,38
İç Organsız Balık Ağırlığı	kg	2,08	0,35
Toplam Ağırlık	kg	2,43	0,37

Tablo 4.6: İşletme 1'den Alınan Küçük Boy Balıklarda Besin Kompozisyonu ve Renk Analizi.

Analiz	Birim	Ortalama	Standart Sapma
Astaksantin (HPLC metodu)	mg/kg	11,69	1,81
Renk Değeri Taze Balık (Roche renk skalası)	-	29,36	0,50
Renk Değeri Dondurulmuş Balık (Roche renk skalası)		28,86	0,72
Kondisyon faktörü		1,81	0,17
Yağ (Soksalet)	%	15,45	2,32
Toplam Boy	cm	41,21	1,42
Protein (Kjeldahl)	%	19,54	0,63
İç Organ Oranı	%	15,11	2,37
İç Organsız Balık Ağırlığı	kg	1,08	0,16
Toplam Ağırlık	Kg	1,27	0,19

Tablo 4.7: İşletme 1’den Alınan Büyük Boy Balıklarda Besin Kompozisyonu ve Renk Analizi.

Analiz	Birim	Ortalama	Standart Sapma
Astaksantin (HPLC metodu)	mg/kg	11,31	2,28
Renk Değeri Taze Balık (Roche renk skalası)	-	29,36	0,74
Renk Değeri Dondurulmuş Balık (Roche renk skalası)	-	29,61	1,18
Kondisyon faktörü		2,15	0,22
Yağ (Soksalet)	%	20,02	2,45
Gonad index	%	4,43	0,92
	G	144,00	26,08
Toplam Boy	cm	52,86	2,60
Protein (Kjeldahl)	%	18,75	0,45
İç Organ Oranı	%	13,51	1,64
İç Organsız Balık Ağırlığı	kg	2,74	0,31
Toplam Ağırlık	kg	3,17	0,35

Tablo 4.8: İşletme 3’den Alınan Numunelerde Besin Kompozisyonu ve Renk Analizi.

Analiz	Birim	Ortalama	Standart Sapma (±)
Astaksantin (HPLC metodu)	mg/kg	10,53	0,92
Renk Değeri Dondurulmuş Balık (Roche renk skalası)	-	27,75	0,65
Yağ (Soksalet)	%	18,50	3,24
Idoksantin	mg/kg	0,10	-
Protein (Kjeldahl)	%	18,10	0,85
İç Organ Oranı	%	16,83	0,68
İç Organsız Balık Ağırlığı	kg	1,74	0,23
Toplam Ağırlık	kg	2,09	0,26

4.8 E Vitamini

Çalışmada sadece İşletme 2’den alınan numunelerde E vitamini analizi yapılmış olup, değerler alfa tokoferol üzerinden ortalama $36,22 \pm 7,26$ mg/kg olarak belirlenmiştir.

4.9 Amino Asit Profili

Çalışmada İşletme 2 ve İşletme 3’deki örneklemelemlerde taze ette amino asit profili analizi yapılmıştır. İşletme 3’te omega 3 ve omega 6 olarak bilinen doymamış yağ asitlerinin değerleri sırasıyla $\%11,59 \pm 0,36$; $\%25,02 \pm 0,28$ olarak belirlenmiştir. İşletme 2’de ise omega 3 ve omega 6 olarak bilinen doymamış yağ asitlerinin değerleri sırasıyla $\%13,61 \pm 0,76$; $\%24,06 \pm 0,86$ olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.9: İşletme 3'den Alınan Numunelerde Yağ Asidi Analizi (A257).

Parametreler	Ortalama (%)	Standart Sapma (%)	Parametreler	Ortalama (%)	Standart Sapma (%)
C8:0	<LOD	<LOD	C18:2n-6	21,89	0,51
C10:0	<LOD	<LOD	C20:2n-6	1,34	0,17
C12:0	<LOD	<LOD	C18:3n-3	3,88	0,20
C14:0	1,26	0,05	C18:3n-6	0,42	0,16
C15:0	0,12	0,01	C20:3n-3	0,29	0,05
C16:0	12,70	0,41	C20:3n-6	0,73	0,18
C18:0	4,51	0,04	C16:4n-1	0,04	0,01
C20:0	0,23	0,02	C18:4n-1	0,08	0,01
C22:0	0,15	0,01	C18:4n-3	0,57	0,14
C24:0	0,05	0,01	C20:4n-3	0,45	0,08
C14:1n-5	<LOD	<LOD	C20:4n-6	0,48	0,07
C16:1n-7	2,66	0,24	C20:5n-3 EPA	1,23	0,07
C18:1n-5	0,07	0,01	C21:5n-3	0,07	0,01
C18:1n-7	2,29	0,03	C22:5n-3	0,58	0,04
C18:1n-9	32,90	0,49	C22:5n-6	0,09	0,02
C20:1n-7	0,08	0,01	C22:6n-3 DHA	4,52	0,32
C20:1n-9	1,80	0,09	Sum Sat FA	19,03	0,45
C20:1n-11	0,16	0,01	Sum monoenes	40,89	0,67
C22:1n-7	0,02	0,00	Sum n-6 FA	25,02	0,28
C22:1n-9	0,21	0,01	Sum n-3 FA	11,59	0,36
C22:1n-11	0,49	0,01	Unsat/Saturated	4,09	0,12
C24:1n-9	0,22	0,01	n-6/n-3	2,16	0,06
C16:2n-6	0,08	0,01	Unknown	3,28	0,10
C18:2n-4	0,07	0,01			

Tablo 4.10: İşletme 2'den Alınan Numunelerde Yağ Asidi Analizi (A224 - A225).

Parametreler	Ortalama (%)	Standart Sapma (%)	Parametreler	Ortalama (%)	Standart Sapma (%)
C8:0	<LOD	<LOD	C18:2n-6	10,05	10,56
C10:0	<LOD	<LOD	C20:2n-6	11,78	10,15
C12:0	<LOD	<LOD	C18:3n-3	2,25	0,92
C14:0	1,48	0,05	C18:3n-6	1,80	1,58
C15:0	0,13	0,01	C20:3n-3	0,25	0,06
C16:0	13,76	0,59	C20:3n-6	0,45	0,17
C18:0	4,92	0,29	C16:4n-1	0,42	0,28
C20:0	0,21	0,02	C18:4n-1	0,11	0,01
C22:0	0,14	0,02	C18:4n-3	0,32	0,05
C24:0	0,06	0,01	C20:4n-3	0,50	0,06
C14:1n-5	<LOD	<LOD	C20:4n-6	0,52	0,06
C16:1n-7	2,88	0,25	C20:5n-3 EPA	1,67	0,13
C18:1n-5	0,09	0,02	C21:5n-3	0,09	0,01
C18:1n-7	1,32	1,12	C22:5n-3	0,83	0,07
C18:1n-9	14,41	15,17	C22:5n-6	0,12	0,02
C20:1n-7	1,22	1,11	C22:6n-3 DHA	6,66	0,66
C20:1n-9	16,51	14,41	Sum Sat FA	20,67	0,80
C20:1n-11	0,12	0,04	Sum monoenes	38,38	1,13
C22:1n-7	1,87	0,08	Sum n-6 FA	24,06	0,86
C22:1n-9	0,19	0,04	Sum n-3 FA	13,61	0,76
C22:1n-11	0,52	0,05	Unsat/Saturated	3,70	0,17
C24:1n-9	0,26	0,04	n-6/n-3	1,77	0,12
C16:2n-6	0,35	0,24	Unknown	3,04	0,21
C18:2n-4	0,19	0,11			

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gökkuşığı alabalığı (*O. mykiss*) 1850’li yıllarda Kuzey Amerika’da üretime alınan bir tür olup, 1900’lü yılların başında Avrupa’da üretime başlanmıştır. Ülkemizde ise 1970’li yılların başında Avrupa’dan getirilen yumurtaların inkubasyonu ile ilk üretim çalışmaları başlamıştır. Gökkuşığı alabalığının tüketilir boyutu ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Ülkemizde gökkuşığı alabalığının porsiyonluk boyutu 200 g olarak kabul görmektedir. Ancak yöresel farklılaşma ile 180 g ile 250 g arası büyüklük gökkuşığı alabalığı için porsiyonluk boyut olarak karşımıza çıkmaktadır.

Balık yetiştiriciliğinde gelişim sürecinin mümkün olduğunca kısa olması arzu edilmektedir. 12 ayı aşan üretim modelleri birçok ürün için istenen bir üretim tarzı değildir. Örneğin mersin balığı, sazan ve yayın gibi türlerin sofralık hale gelebilmesi için 2 veya daha fazla yıl gerekliliği bu türlerin üretimine yönelmeyi engelleyen en önemli faktördür.

Alabalık grubu içinde Atlantik salmonları iki ve üzeri kilolarda üretilen türler olup, etlerinin renkleri ile markalaşmış ürünlerdir. Bu tür, etinin pembe olması ve yüksek doymamış yağ asidi içermesi açısından tüketicilerin tercihi olmakla birlikte, yüksek fiyatlardan alıcı bulmaktadır. Geldiğimiz süreçte Norveç ve Şili büyük boy alabalık grubundaki türlerin üretiminde lider durumdadır. Şili’de yaşanan doğal afet sonucu sekteye uğrayan salmon üretimi bazı ülkelere yeni üretim modelleri geliştirilmesi açısından şans olmuştur. Bu yeni üretim modellerinden biri de gökkuşığı alabalığının büyük boya ulaştırılması yöntemidir.

Alabalık yetiştiriciliğinde ülkemizde genel uygulama 300 g’ın altında yetiştirme tekniği idi. Gökkuşığı alabalığının erkekleri 1 yaş ve üzerinde cinsel olgunluğa ulaşması bu balıkların büyük boya ulaştırılmasını engelleyen en büyük etkendi. Dişi balıkların ise 2 veya 3 yaşında cinsel olgunluğa ulaşması bunların nispeten büyütülerek satılabileceğini üreticilere göstermiştir. Bunun yanı sıra gökkuşığı alabalığının triploid yapılarak büyük boyutlara ulaştırılması üreticileri umutlandırmıştır. Gökkuşığı alabalığının 1 kg ağırlığa ulaştıktan sonra hızla

gelişmesi ve etinin somon balıklarında olduğu gibi pembeleşmesi üreticileri bu yeni üretim tekniğine yöneltmiştir. Gökkuşacağı alabalığında bu tarz üretim modeli sadece bizim ülkemizde yapılmaktadır. Dünya genelinde araştırıldığında bu tarz bir üretim modeline rastlanılmamıştır.

Yapılan bu çalışmada ülkemizde ruhsatlı olarak üretim yapan ve büyük boy alabalık üretebilecek yapıdaki işletmeler araştırılmış ve içinden seçilen üç adet işletmede büyük boy alabalığın üretimi, et kalitesi ve birçok parametre analiz edilerek değerleri ortaya konulmuştur. Bu üç işletmenin en önemli ortak noktası aynı marka yemi kullanması ve benzer uygulamalarla üretim yapıyor olmasıdır. Ülkemizde ve yabancı literatürde gökkuşacağı alabalığının büyük boy büyütülmesine ilişkin veriye rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada kondüsyon faktörü yüksek bulunmuştur. Bilindiği üzere boy ağırlık ilişkisinden hesaplanan bu değer bire yakın olması balığın ince uzun ve tıknaz bir yapıda olduğunun göstergesidir. Bu çalışmada 1,40 ile 2,81 arasında çıkan kondüsyon faktörü, daha önce alabalıklar üzerinde yapılan çalışmalarda daha düşük bulunmuştur [14].

Bu çalışmalarda 1 kg ve altında balıklar incelendiğinden KF değerleri düşük çıkmıştır. Bunun nedeni alabalıklarda boyut arttıkça balıkta ence büyüme artmakta, buna gonad gelişimi de dahil olduğunda KF değeri 3 değerini bulabilmektedir. KF değerinin 2 ve üzerine çıkması balığın aşırı yağlandığı ve/veya gonad geliştirdiği anlamına gelmektedir.

Roche renk skalası büyük boy alabalığın etinin renginin matematiksel ifadesinde kullanılan bir kriterdir ve somon ve iri alabalık üretiminde hasattan önce bakılan bir değerdir. Bu değer balığın fiyatının belirlenmesinde de etkilidir. Balıkların renk almasını sağlamak için yeme pigment ilave edilmekte bu da ete renk vermektedir. Yapılan çalışmada en düşük okunan değer 27 en yüksek değer ise 32,5 olmuştur. Yurt dışına gönderilecek balıklarda bu değerler uygun görülmektedir. Renklendirmede balık eğer dişi ise ve gonad oluşturuyorsa verilen renk maddesi yumurtayı etkilemekte ve yumurta kırmızı veya turuncu renk almaktadır.

Alfa tokoferol olarak belirlediğimiz yenilebilir ette E vitamini değerleri diğer çalışmalarda (Stancheva ve ark., 2010; Harlıoğlu, 2012) bulunan değerlerden ve bazı diğer türlerden yüksek çıkmıştır. E vitamini yağda çözünen vitamin olup, balığa verilen besinlerle bu değer doğru orantılı olarak değişmektedir [15].

Gökkuşağı alabalığı yağ asidi kompozisyonu diğer çalışmalara (Stancheva ve ark., 2010; Harlıoğlu, 2012) benzer sonuçlar içerse de değerlerin nispeten daha yüksek olduğu görölmektedir. Bu durum istenilen bir özellik olup, besin değerinin yüksek olduğunu gösteren bir bulgudur [16].



6. ÖNERİLER

Gökkuşığı alabalığının 2 kg ve üzeri büyüklükte yetiştiriciliği önemli bir üretim modeli olup, daha fazla tanıtımı yapılmalıdır. Üretim yapılacak su şartlarına uygun yem ile besleme yapılmalı, sürekli ve düzenli kayıt tutulmalıdır. Gerekli yurt dışı bağlantılar kurulduktan sonra bu üretime geçilmelidir. Somon balığına (*Salmo salar*) alternatif bir balık olduğundan iyi bir tanıtım önemlidir, besin içeriği analizleri ile tüketiciye bu anlatılmalıdır. Büyük boy gökkuşığı alabalığındaki en önemli sorunlardan biri aday birey bulma zorluğu ve nakliye sırasında yaşanan sorunlardır. Yavru orjini ve diploid veya triploid bireylerin yetiştirilmesi üretimi direkt olarak ilgilendiren unsurlardır. Alabalıklarda iki farklı cinsi olgunluk yaşı vardır. Bunlar iki ve üç yaşında gonad gelişimidir. Üç yaş yumurtlayıcıların seçilmesi avantaj sağlamaktadır. Bunun yanı sıra kısırlaştırılmış bireyler üretimin başarısını arttırmaktadır. Su kalitesi, suyun sıcaklığı ve oksijen içeriği üretimi sınırlayıcı faktörlerdir. Bu parametreler takip edilmelidir. Kayıt tutmak ve yaşanan durumları not almak gelecekte aynı sorunlar karşısında hızlı hareket etmeyi ve erken tedbir almayı sağlar. FCR işletmelerde önemle takip edilmesi gereken unsur olup, karlılığı doğrudan etkiler. FCR hesabını tam yapabilmek için düzgün kayıt tutmak, vasıflı işçi kullanmak, kaliteli yem vermek esastır. Üretim planlamasında pazar sorununun yaşanmaması için üretimden önce pazar araştırması yapmak ve planlı üretim yaparak riski düşürmek gerekmektedir. Büyük boy alabalık üretiminde fiyatı belirleyen unsur balığın kırmızı renk ete sahip olmasıdır. Bunu sağlamak için sadece hasattan bir ya da iki ay önce astaksantin içeren yem vermek işleme sırasında renk azalması ve dolayısıyla fiyat düşmesine neden olmakta dolayısıyla işletmelerin itibarı zedelenmektedir. Bu sorunu aşmak için 600 g'dan hasata kadar astaksantin içeren yem ile besleme yapmak gerekmektedir. Böylece istenen skalada renk elde edilmekte, işleme sırasında renk kaybı yaşanmamaktadır. Büyük boy alabalıkta dişi bireyler gonad oluşturuyorsa bu da et renginin beyazlamasına neden olmaktadır. Verilen pigmentli yem et dokusundan ziyade, yumurtaların kırmızılaşmasını

saf lamaktadır. Tüm bu unsura dikkat edilmesiyle yapılacak üretim karlılığı arttıracak, sektörün gelişmesine katkıda bulunacaktır.



REFERANSLAR

- [1] Aydın, H., & Baltacı, M. A. (2017). Türkiye'de Alabalık Üretiminin Yaygınlaşmasında İstanbul Üniversitesi Sapanca İçsu Ürünleri Üretimi Araştırma Ve Uygulama Biriminin Yeri. *Turkish Journal of Aquatic Sciences*, 32(3), 129-135.
- [2] Yiğit, M., & Aral, O. (1999). Gökkuşluğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* W, 1792) Tatlısu ve Deniz Suyundaki Büyüme Farklılıklarının Karşılaştırılması. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences* 23, 53-59.
- [3] Anonim, "Su Ürünleri İstatistikleri," *TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü*, 2019. [Online]. Available: [https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Belgeler/Icerikler/Su Ürünleri Veri ve Dökümanları/Su-Ürünleri-İstatistikleri.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Belgeler/Icerikler/Su_Ürünleri_Veri_ve_Dökümanları/Su-Ürünleri-İstatistikleri.pdf).
- [4] <https://kayseri.tarimorman.gov.tr/Belgeler/SOL%20MEN%3%9C%20BELGELER%4%B0/Teknik%20Bilgiler/Bal%4%B1k%3%A7%4%B11%4%B1k%20ve%20Su%20%3%9C%9Cr%3%BCnleri/9.1-%20Alabal%4%B1k%20Biyolojisi%20ve%20Yeti%5%9Ftirme%20Teknikleri.pdf>
- [5] Woynarovich, A., Hoitsy, G., & Moth-Poulsen, T. (2011). Small-scale rainbow trout farming. *FAO fisheries and aquaculture technical paper*, (561), I.
- [6] Korkmaz, A. Ş., Zencir, Ö., & Coşkun, T. Türkiye'de Uygulanan Alabalık Yetiştirme Teknikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 4(1), 58-64.
- [7] <http://www.fao.org/3/i2125e/i2125e02.pdf>
- [8] <http://www.fao.org/state-of-fisheries-aquaculture>.
- [9] Azevedo, P. A., Leeson, S., Cho, C. Y., & Bureau, D. P. (2004). Growth and feed utilization of large size rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Atlantic salmon (*Salmo salar*) reared in freshwater: diet and species effects, and responses over time. *Aquaculture nutrition*, 10(6), 401-411.
- [10] Davidson, J. W., Kenney, P. B., Manor, M., Good, C. M., Weber, G. M., Aussanasuwannakul, A., Turk, P.J., Welsh, C., & Summerfelt, S. T. (2014). Growth performance, fillet quality, and reproductive maturity of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) cultured to 5 kilograms within freshwater recirculating systems. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 5(4), 1.
- [11] Valente, L. M. P., Bandarra, N. M., Figueiredo-Silva, A. C., Rema, P., Vaz-Pires, P., Martins, S., Prates, J.A.M., & Nunes, M. L. (2007). Conjugated linoleic acid in diets for large-size rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): effects on growth, chemical composition and sensory attributes. *British journal of nutrition*, 97(2), 289-297.
- [12] Cleveland, B. M., Kenney, P. B., Manor, M. L., & Weber, G. M. (2012). Effects of feeding level and sexual maturation on carcass and fillet characteristics and indices of protein degradation in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*).

- Aquaculture*, 338, 228-236.
- [13] Yıldırım, Ş., & Alpbaz, A. (2005). Türkiye Denizlerinde 100 Ton/Yıl ve Üstü Üretim Kapasitesi Olan Balık Çiftliklerinin Ağ Kafes Sistemlerinin Bazı Özellikleri Üzerine Bir Çalışma. *Su Ürünleri Dergisi*, 22(1), 49-52.
- [14] Akbulut, B., Şahin, T., Aksungur, N., & Aksungur, M. (2002). Effect of initial size on growth rate of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*), reared in cages on the Turkish Black Sea Coast. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 2(2), 133-136.
- [15] Curfman, G. D., Morrissey, S., & Drazen, J. M. (2009). The medical device safety act of 2009, *New England Journal of Medicine*, 360, 1550–1551.
- [16] Harlioglu, A. G. (2012). Fatty acid composition, fat soluble vitamins and cholesterol content of farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Pakistan Journal of Zoology*, 44(4).





Çetin Süleyman KÜÇÜK

Balıkçılık Teknolojisi Mühendisi

İletişim Bilgileri

Adres : Muammer Akar Mah. 45/7 sokak No:7-9 D:9
Cep : +90 532 348 01 89
E-Posta : cetinskucuk@gmail.com

Genel Bilgiler

Eğitim Durumu	: Yüksek Lisans	Doğum Tarihi	: 29.09.1986
Medeni Durum	: Evli	Doğum Yeri	: İZMİR
Çalışma Durumu	: Çalışıyor	Ehliyet	: B Sınıfı
Uyruk	: Türkiye	Askerlik Durumu	: Tamamlandı

Eğitim Bilgileri

Yüksek Lisans : İzmir Katip Çelebi Üniversitesi - (Tezli Yüksek Lisans)
09.2013 – 11.2019 Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Mühendisliği

Lisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi - (Örgün Öğretim)
09.2004 - 01.2011 Deniz Bilimleri Fakültesi, Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği (2,53/4)

Lise : Vali Erol Çakır Lisesi
09.2000 – 06.2003 Fen Bilimleri

Nitelikler

Yabancı Dil: İngilizce: Okuma-Orta / Yazma-Orta / Konuşma- Orta

Bilgisayar Bilgileri: MS Windows, MS Office (Mükemmel), AutoCAD 2007 (İyi), Infor, CRM

Çalışma ve Staj Bilgileri

Ağustos 2014 -

Şirket: Skretting Yem Üretim Tic. A.Ş.

Milas/Muğla/Türkiye

Görev – Satış Temsilcisi, Firmaya ait ürünlerin tanıtımını ve satışını yapmak.

Ocak 2014 - Temmuz 2014

Şirket: Mor&More Taşıt Kiralama

Gaziemir/İzmir/Türkiye

Görev – Firmayı ve firmada bulunan araçları, ihtiyaçlar doğrultusunda şirket, acenta, otel ve kişilere tanıtarak müşteri portföyünü genişletmek ve pazarlamayı sağlamak.

Mart 2012 - Ocak 2014

Şirket: Çebi Organizasyon Yatçılık Turizm Tic. Ltd Şti

Kadıköy/İstanbul/Türkiye

Görev – Yurtdışı ve yurtiçi görüşülen teknelerin MS Office ve yardımcı programlar ile hazırlanması, sonuç gelen teknelerin internet ortamından satışa sunulması, müşteriler ile bağlantı kurulması ve gelişmelerin takibi, ofis içindeki bilgisayarların donanımsal ve yazılımsal her türlü bakımı kontrolü, ofis gelir ve giderlerinin takibi, müşteri, tekne ve satıcı dosyalarının arşivlenmesi.

Şubat 2012 – Mart 2012

Şirket: Dürüs Gıda

Görev - Süre: Tam Zamanlı – Çiftliklerden gelen taze balıkların tartılması ve sayılmasından, temizlenmesi, şoklanması, paketlenmesi, depolanması ve yüklenmesine kadar olan kontrolün sağlanması.

Ağustos 2010 – Ocak 2011

Şirket: KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Alabalık Tesisi

Görev - Süre: Stajyer – 20 iş günü (zorunlu)
Günlük olarak yemleme, su kalite kontrolü(oksijen sıcaklık tuzluluk), hasta balık ayırma, balık aktarma, ayrıca periyodik boylama, hasat, alabalık sağımı, tank temizliği, larva bakımı, yavru bakımı.

Temmuz 2008 – Temmuz 2010

Şirket: Hızlı Tüketim Sektörü ve Turizm

Görev - Süre: Yaz aylarında hızlı tüketim ve turizm sektöründe şef ve işletmeci olarak görevlerde bulundum

Temmuz 2007 - Ağustos 2007

Şirket: Çamlı Yem Besicilik San.Tic.A.Ş. İzmir /Türkiye

Görev - Süre: Stajyer – 40 iş günü

İş Tanımı: Günlük olarak yemleme, su kalite kontrolü, hasta balık ayırma, boylama, hasat, ağ boyama, kafes ağlarının değişimi ve temizliğinin yapılması.(Staj)