

Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) endüstrisinde yeni bir yaklaşım: "Türk Somonu" üretim ve pazarlama eğilimleri

A new approach in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) industry: "Turkish Salmon" production and marketing trends

Eyüp Çakmak^{1*} • Osman Tolga Özel¹ • Esin Batır¹ • Derya Evin²

¹Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 61250, Yomra, Trabzon

²Hayvan ve Hayvansal Ürünler Sınır Kontrol Daire Başkanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ankara

*Corresponding author: eyup.cakmak@tarimorman.gov.tr

Received date: 17.10.2023

Accepted date: 26.02.2024

How to cite this paper:

Çakmak, E., Özel, O.T., Batır, E., & Evin, D. (2024). Gökkuşağı alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) endüstrisinde yeni bir yaklaşım: "Türk somonu" üretim ve pazarlama eğilimleri. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 41(1), 69-81. <https://doi.org/10.12714/egejfas.41.1.10>

Öz: Türkiye'de 2022 yılı itibarıyla farklı üretim kapasitelerine sahip 1703 adet işletme alabalık üretimi yapmaktadır. Bu işletmelerin porsiyonluk (200-250 g), filetoluk adayı (400-600 g) ve filetoluk (Türk Somonu) (>3000 g) alabalık üretimi toplam 167.286 ton/yıldır. Türk Somonu üretiminde kuluçkahane, baraj gölü ağ kafes sistemleri ve açık deniz ağ kafes sistemleri üretim zinciri şeklinde kullanılmaktadır. Alabalık yumurta ve yavru üretimi için 680 adet kuluçkahane kullanılmakta olup toplam yumurta üretimi 1.360.029.485 adet/yıldır. Genel olarak Türk Somonu adayı alabalıkların (400-600 g) üretimi için 622 adet gölet/baraj gölü ağ kafes sistemleri kullanılmakta olup bu işletmelerin üretim kapasitesi 163.525 ton/yıldır. Karadeniz'de toplam 6 ilin denizel alanında açık deniz ağ kafes sistemlerinde Türk Somonu üretimi yapılmakta, 2 il için de üretim planlaması devam etmektedir. Bu illerin toplam planlanan üretim sahası 15.650.000 m², proje kapasiteleri ise 221.188 ton/yıl olarak hesaplanmıştır. Dünya su ürünleri sektöründe yaşanan gelişmelere kayıtsız kalmayan Türkiye, farklı türlerin yetiştiriciliğine uygun çevresel koşulları ve yeni teknoloji kullanımı ile günümüzde sektörde söz sahibi ülkeler tarafından dikkatle takip edilmektedir. Dünya alabalık üretiminde söz sahibi ülkelerin üretim kapasiteleri düştüğünde, Türkiye'nin yumurta/yavru üretim kapasitesi oldukça iyi durumdadır. Fakat Türkiye doğal sucul alanları için biyolojik ve genetik risk teşkil eden biyoteknoloji uygulanmış gözlenmiş yumurta ithalatına halen devam etmektedir. Türkiye'nin alabalık üretimi son 20 yılda 3,75 kat büyüyerek 167.286 ton/yıla ulaşmış ve önemli bir gıda üretim endüstrisi haline gelmiştir. Bu başarıda; elverişli çevresel şartlar, sürekli yükselme eğilimi gösteren tüketici talebi ve üretimde yeni teknolojilerin kullanılması ile birlikte istikrarlı yatırımın etkili olduğu görülmektedir. Ancak, alabalık yetiştiriciliği sektöründe yaklaşık 5 yıldır yaşanan hızlı büyüme beraberinde kontrol edilemeyen düşük yaşama oranını da getirmiştir. Azalan yaşama oranı; hastalıkların yaygınlaşması, yanlış tedavi yöntemleri, yanlış damızlık yönetimi uygulamaları, yanlış işletme yönetimi, kontrolsüz balık nakilleri, sıhhi ve çevresel koşullara bağlanabilir.

Anahtar kelimeler: Fileto, büyük boy alabalık, yetiştiricilik, kuluçkahane, ağ kafes

Abstract: With favorable environmental conditions and the adoption of new technologies, Türkiye has 1703 enterprises producing trout as of 2022. These enterprises collectively produce 167,286 tons of trout per year, including portioned fish (200-250 g), fillet candidates (400-600 g), and filets (known as Turkish Salmon) (>3000 g). The production chain for Turkish Salmon involves hatcheries, dam lake net cage systems, and offshore net cage systems. There are 680 hatcheries producing trout eggs and fry, with a total annual production of 1,360,029,485 eggs. Additionally, 622 pond/dam lake net cage systems are used for producing Turkish Salmon candidates weighing 400-600 g, with a total production capacity of 163,525,079 kg per year. Offshore net cage systems in the Black Sea region, spread across six provinces, are utilized for Turkish Salmon production. Production planning is underway for two provinces, with a total planned production area of 15,650,000 m² and a projected capacity of 221,188,000 kg per year. Türkiye is actively involved in the global aquaculture sector, paying close attention to its advancements. Türkiye has a strong egg/juvenile production capacity compared to other countries involved in trout production globally. However, the importation of biotechnology-applied and observed eggs continues, posing biological and genetic risks to Türkiye's natural aquatic areas. Over the past 20 years, Türkiye's trout production has grown significantly, reaching 167,286 tons per year, marking it as a significant food production industry. This success can be attributed to favorable environmental conditions, increasing consumer demand, the adoption of new technologies, and consistent investments. However, the rapid growth in the trout farming sector over the past five years has led to an uncontrollable decline in survival rates. This decline can be attributed to the spread of diseases, incorrect treatment methods, improper breeding management practices, flawed business management, unregulated fish transport, and compromised sanitary and environmental conditions.

Keywords: Fillet, large size trout, aquaculture, hatchery, net cage

GİRİŞ

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) tahminlerine göre, sürekli artış eğilimi gösteren dünya nüfusunun 2050 yılına kadar 9,3 milyara ulaşması beklenmektedir. Bu nüfusun gıda talebini karşılamak için toplam gıda üretiminin %60 oranında büyümesi gerekmektedir. Bu arada, doğal kaynakların da tükenmeye devam ettiği unutulmamalıdır. FAO, gıda arz ve talebi arasındaki boşluğu doldurmada su ürünleri yetiştiriciliğinin kilit bir role sahip olduğunu, bunun gerçekleşmesi için sürdürülebilir bir üretime ihtiyaç olduğunu belirlemiştir (FAO,

2022). Dünya toplam su ürünleri üretiminde yıllar itibarıyla avcılıktan gelen üretim miktarı küçük dalgalanmalarla sabit kalırken yetiştiricilik üretiminin payı sürekli olarak artış göstermektedir. Yetiştiricilik üretiminin yıllar içinde artması, gıda gereksinimi için su ürünleri temininde avcılığın yerini yetiştiriciliğe bırakması olarak değerlendirilebilir. Dünya su ürünleri üretimi 2021 yılında 218.378.013,33 milyon ton olarak gerçekleşmiş, bu üretimin 126.035.296,8 tonu (%57,71) yetiştiricilik, 92.342.716,53 milyon tonu (%42,29) avcılık yolu ile elde edilmiştir (FAO, 2023). Dünya yetiştiricilik sektöründe

2021 yılında en yüksek üretim 72.805.297 ton ile Çin ilk sırada yer alırken, bu ülkeyi 1.665.112 ton ile Norveç ve 1.460.868 ton ile Şili takip etmektedir. Türkiye ise 471.686 ton ile sektörde söz sahibi Ülkeler arasında yer almaktadır (FAO, 2023).

Dünyada, yetiştiriciliği yapılan türler arasında Gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) 15. sırada olup yetiştiriciliği yapılan alabalık türleri arasında ise en ön sıradadır (FAO, 2022). Dünya gökkuşluğu alabalığı yetiştiricilik sıralamasında ise 326.054 ton ile Şili ilk sırada yer alırken, İran 193.852 ton ile ikinci ve Türkiye 165.683 ton ile üçüncü sırada yer almaktadır (FAO, 2023) (Tablo 1).

Türkiye su ürünleri sektöründeki gelişmeler, dünya su ürünleri sektöründe yaşananlar ile benzerlik göstermektedir. Türkiye'nin 2022 yılı toplam su ürünleri üretimi 849.808 ton

olarak gerçekleşmiş ve bu üretimin %60,58'ı yetiştiricilik yoluyla, %39,42'ı ise avcılık yolu ile elde edilmiştir (TÜİK, 2023). Ülkemizde, son 10 yılda yetiştiricilikten sağlanan üretim miktarı yıllık 212.410 tondan 471.686 tona ulaşmıştır. Yetiştiriciliği yapılan türler arasında ilk sırayı alabalık (%35,5) almakta, bunu sırası ile levrek (%32,9), çipura (%28,3), granyöz, orkinos, midye ve diğerleri izlemektedir (TÜİK, 2022). Son yıllarda oldukça hızlı gelişme gösteren Karadeniz'de ağ kafes sistemlerindeki balık yetiştiriciliği ilk sırayı gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretimi almaktadır. Bunun yanı sıra Karadeniz alabalığı (*Salmo labrax*), levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve diğer bazı türlerin üretimi de yapılmaktadır. Av stoklarındaki azalmanın önüne geçilebilmesi ve artan nüfusun ihtiyaç duyacağı su ürünleri kaynaklı proteinin elde edilmesi için yetiştiricilik faaliyetlerinin ülkesel çapta artırılması büyük önem taşımaktadır.

Tablo 1. Dünyada söz sahibi ülkelerin yetiştiricilik üretimi, ton (FAO, 2023)

Table 1. Aquaculture production of the countries that have a say in the world, tons (FAO, 2023)

Ülkeler	Toplam Yetiştiricilik Üretimi (ton)	G. alabalığı Üretimi (ton)	Toplam Üretimdeki Payı (yüzde)	İthalat (ton)	İhracat (ton)
Çin	72.805.297	37.258,81	0,05	37.258,81	11.878,98
Norveç	1.665.112	94.659,75	5,68	224,24	63.359,06
Şili	1.460.868	326.053,52	22,32	394,61	326.053,52
İran	478.737	193.852	40,49	22,89	2.673,00
Türkiye	471.686	165.683	35,13	291,47	50.563,53
ABD	451.878	18.035,57	3,99	221.216,56	18.035,57
Kanada	194.517	5.512,33	2,83	58.217,37	5.512,33
Kolombiya	192.521	30.185	15,68	4,87	1.529,72
Finlandiya	14.399	13.550	94,10	4.856,81	2.811,22

Türkiye su ürünleri sektöründeki gelişmeler, dünya su ürünleri sektöründe yaşananlar ile benzerlik göstermektedir. Türkiye'nin 2022 yılı toplam su ürünleri üretimi 849.808 ton olarak gerçekleşmiş ve bu üretimin %60,58'ı yetiştiricilik yoluyla, %39,42'ı ise avcılık yolu ile elde edilmiştir (TÜİK, 2023). Ülkemizde, son 10 yılda yetiştiricilikten sağlanan üretim miktarı yıllık 212.410 tondan 471.686 tona ulaşmıştır. Yetiştiriciliği yapılan türler arasında ilk sırayı alabalık (%35,5) almakta, bunu sırası ile levrek (%32,9), çipura (%28,3), granyöz, orkinos, midye ve diğerleri izlemektedir (TÜİK, 2022). Son yıllarda oldukça hızlı gelişme gösteren Karadeniz'de ağ kafes sistemlerindeki balık yetiştiriciliği ilk sırayı gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*) üretimi almaktadır. Bunun yanı sıra Karadeniz alabalığı (*Salmo labrax*), levrek (*Dicentrarchus labrax*) ve diğer bazı türlerin üretimi de yapılmaktadır. Av stoklarındaki azalmanın önüne geçilebilmesi ve artan nüfusun ihtiyaç duyacağı su ürünleri kaynaklı proteinin elde edilmesi için yetiştiricilik faaliyetlerinin ülkesel çapta artırılması büyük önem taşımaktadır.

Türkiye Tarım ve Orman Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, 2018 yılında Karadeniz tuzluluğunda yetiştiriciliği yapılan büyük boy gökkuşluğu

alabalığının "Türk Somonu" markası altında dünya balık pazarına giriş yapmasına vesile olmuştur (Turan ve Çenesiz, 2023). Bununla birlikte Chris Loew (2023) alabalıkların, Japonya'da bir tür somon olarak kabul edildiğini ve Türk ihracatçıların, kültür koşullarında yetiştirilen gökkuşluğu alabalığını Japonya'da "Türk Somonu" olarak pazarladığını bildirmiştir. Türkiye'de özellikle büyük boy alabalığa (Türk Somonu-*Oncorhynchus mykiss*) yurtdışından gelen yüksek talep, kültür balıkçılığı üretimindeki artışa hız kazandırmıştır. Tatlısu kaynakları, baraj gölleri ve denizi ile büyük boy alabalık üretimi için oldukça uygun çevresel koşullara sahip olan Karadeniz Bölgesi üretimde cazibe merkezi olmuştur. Kuluçkahane, havuz, baraj gölü ağ kafes ve deniz ağ kafes sistemlerinin yumurtadan hasat boyuna kadar üretim zinciri halinde kullanılabilmesi Karadeniz Bölgesinin önemini gün geçtikçe artırmaktadır.

Türkiye'de 2022 yılı itibarıyla farklı üretim kapasitelerine sahip 1.703 adet işletme alabalık yetiştiriciliği yapmaktadır. Bu işletmelerin porsiyonluk (200-250 g), filetoluk adayı (400-600 g) ve filetoluk (Türk Somonu) (>3000 g) alabalık üretimi toplam 167.286 ton/yıldır (BSGM, 2022). Türkiye'nin sahip olduğu coğrafyada alabalık üretimi için uygun çevresel

koşullara sahip tatlısu kaynakları bulunmaktadır. Bu nedenle kuluçkahane ve tatlısu havuz yetiştiriciliği oldukça yaygındır. Çoğunluğunda geleneksel üretim yönteminin kullanıldığı 670 adet kuluçkahane 1.350.629.485 adet/yıl yumurta üretimi yapılmaktadır (TÜİK, 2022).

Bu çalışma, Türkiye'de son yıllarda yüksek oranda talep gören Türk somonu yetiştiriciliğinin mevcut durumunu belirleyerek sürdürülebilir üretimin sağlanmasına yönelik tartışmalara katkı sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada, mevcut durumun belirlenmesinde Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (BSGM) ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri ile Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü (SUMAE) tarafından yürütülen projelerin verileri kullanılmıştır. Çalışmada, büyük boy alabalık üretiminde sacayağı olan tatlısu kara, baraj ağ kafes ve deniz ağ kafes işletmeleri bölgesel olarak değerlendirmeye tabi tutulmuş ve geleceğe dönük üretim potansiyelleri ülkemiz sucül alanları dikkate alınarak irdelenmiştir.

Su ürünleri yetiştiricilik işletmeleri değerlendirilirken üretilen tür Alabalık-Gökkuşluğu olanlar dikkate alınmıştır. Su ürünleri yetiştiricilik işletmeleri ile ilgili bilgiler BSGM tarafından yayınlanan verilerden derlenmiştir (BSGM, 2022). Kuluçkahanesi olan işletmelerde türün adet olarak verilen üretim kapasite miktarları yumurta üretim miktarı olarak alınmıştır. Kuluçkahaneler yumurta üretim kapasitesine göre 4 sınıfa (≤ 199 bin, 200-599 bin, 600-999 bin ve ≥ 1 milyon) ayrılmıştır. BSGM verilerinde yer alan ve tesis tipi büyütmeye olan Alabalık-Gökkuşluğu işletmeleri üretim metoduna göre havuz, baraj ağ kafes ve deniz ağ kafes olarak ayrılmıştır. Üretim metodu beton/toprak havuz olanlar Kaynak/akarsu havuz işletmeleri olarak belirlenmiştir. Havuz işletmeleri üretim kapasitesine göre 4 sınıfa (≤ 29 ton, 30-99 ton, 100-499 ton ve ≥ 500 ton) ayrılmıştır. Baraj gölü ağ kafes işletmeleri belirlenirken "Üretim Metodu" ağ kafes olanlar seçilmiş, ilin denize sınırı yoksa baraj ağ kafes işletmesi olarak alınmıştır. Eğer hem baraj hem deniz ağ kafes işletmesi varsa "Proje Kapasitesi" < 1000 ton/yıl olanlar baraj ağ kafes olarak alınarak hesaplanmıştır. Baraj gölü ağ kafes işletmeleri üretim kapasitesine göre 4 sınıfa (≤ 29 ton, 30-99 ton, 100-499 ton ve ≥ 500 ton) ayrılmıştır. Deniz ağ kafes işletmeleri de baraj işletmelerindeki kriterler dikkate alınarak belirlenmiştir. Denize kıyısı olan illerde "Üretim Metodu" ağ kafes olan işletmeler ve baraj gölü olup denize sınırı olan illerde "Proje Kapasitesi" > 950 ton/yıl olanlar deniz ağ kafes işletmesi olarak belirlenmiştir. Deniz ağ kafes işletmeleri üretim kapasitesine göre 3 sınıfa (≤ 499 ton, 500-999 ton, ≥ 1000 ton) ayrılmıştır.

İhracat miktarlarının değerlendirilmesinde Tarım ve Orman Bakanlığı, Hayvan ve Hayvansal Ürünler Sınır Kontrol Daire Başkanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü verileri kullanılmıştır (TÜİK, 2022). Canlı olarak ihraç edilen balıkların

kuluçkahane ve tatlısu havuz işletmelerinden hasat edildiği kabul edilmiştir. İhracatta kullanılan ürünler; taze veya soğutulmuş alabalık, dondurulmuş alabalık, taze veya soğutulmuş alabalık fileto, dondurulmuş alabalık fileto ve tütülenmiş alabalık olarak isimlendirilmiştir. Üretim sistemleri ve ürün isimleri işleme tesisleri ile görüşülerek belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar Microsoft Excel 2016 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

BULGULAR

Kuluçkahaneler ve yumurta/yavru üretimi

Türkiye'nin sahip olduğu yedi coğrafik bölgede alabalık üretimi için uygun çevresel koşullara sahip tatlı su kaynakları bulunmaktadır. Bundan dolayı kuluçkahane ve tatlısu havuz yetiştiriciliği ülke geneline yayılmış durumdadır. Çoğunluğu aile işletmesi (0-29 ton/yıl) niteliği taşıyan ve geleneksel üretim yönteminin kullanıldığı 670 adet kuluçkahane 1.350.629.485 adet/yıl yumurta üretimi yapılmaktadır. Karadeniz Bölgesi 192 adet kuluçkahane ile ilk sırayı almasına rağmen üretim kapasitesi sıralamasında dördüncü sırada yer almaktadır. 374.107.490 adet/yıl üretim kapasitesi ile ilk sırada yer alan Ege Bölgesi, kuluçkahane sayısı sıralamasında 144 adet kuluçkahane ile ikinci sırada yer almaktadır (Tablo 2).

Kuluçkahanelerin tamamına yakını yumurta inkübasyonu ve yavru alabalık üretiminde kaynak suyu kullanmaktadır. Kaynak sularının miktar bakımından fazla olduğu bölgelerde (Ege, Doğu Anadolu, Akdeniz) üretim kapasitesi yüksek işletmeler yoğunlaşırken, kaynak sularının sayısal olarak fazla, fakat debi olarak az olduğu Karadeniz Bölgesinde ise kuluçkahane sayısı fazla üretim kapasitesi düşük olan işletmeler bulunmaktadır. Marmara Bölgesinde kaynak suları diğer bölgelere nazaran sayısal ve miktar olarak oldukça azdır. Bu nedenle bölgede 42 kuluçkahane 27.062.271 adet/yıl yumurta üretilmektedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi kaynak suları bakımından oldukça zengin olmasına rağmen bölgede yalnızca 6 kuluçkahane bulunmaktadır ve üretim kapasitesi 27.905.000 adet yumurta/yıldır (Tablo 2). Bunun başlıca nedenlerinin; iklim koşullarının ve coğrafik koşulların zorluğu olduğu düşünülmektedir.

Kuluçkahaneler yumurta üretim kapasiteleri, üretim amaçları, üretim metodu ve hedef pazarı gözetilerek 4 grupta irdelenmiştir (Tablo 3). Toplam kuluçkahane sayısının çoğunluğunu oluşturan (%70) 1. ve 2. grup kuluçkahaneler kendi tesisinin ihtiyacını karşılayacak miktarda üretim yaptığından Türk Somonu üretimine katkı sağlamamaktadır. %3 oranı ile temsil edilen 3. grup kuluçkahaneler Türk Somonu üretimine az miktarda katkı sağlarken, asıl üretimin %28 pay ile temsil edilen 4. grup kuluçkahanelerden sağlandığı görülmektedir. Kuluçkahanelerin üretim kapasiteleri dağılımında %95 kapasiteye sahip olan 4.grup kuluçkahaneler Türk Somonu üretiminde ilk sırada yer almaktadır.

Tablo 2. Bölgeler bazında kuluçkahane ve yumurta kapasitesi**Table 2.** Hatchery and egg capacity by regions

Bölge Adı	Kapasite Sınıfı (Bin adet)	Kuluçkahane Sayısı (Adet)	Üretim Miktarı (Bin Adet)	Bölge Adı	Kapasite Sınıfı (Bin adet)	Kuluçkahane Sayısı (Adet)	Üretim Miktarı (Bin Adet)
Akdeniz	≤ 199	58	3.534	İç Anadolu	≤ 199	37	2.341
	200-599	20	6.788		200-599	13	4.730
	600-999	3	2.750		600-999	1	750
	1.000 ≥	50	278.960		1.000 ≥	19	145.300
Karadeniz	≤ 199	116	6.020	Doğu Anadolu	≤ 199	44	3.501
	200-599	37	13.160		200-599	10	3.500
	600-999	3	1.900		600-999	1	600
	1.000 ≥	36	158.299		1.000 ≥	30	289.418
Marmara	≤ 199	25	1.162	Güneydoğu Anadolu	≤ 199	1	105
	200-599	9	2.750		200-599	0	0
	600-999	2	1.700		600-999	1	800
	1.000 ≥	6	21.450		1.000 ≥	4	27.000
Ege	≤ 199	82	4.844	Toplam	≤ 199	363	21.510
	200-599	15	5.470		200-599	104	36.398
	600-999	2	1.448		600-999	13	9.948
	1.000 ≥	45	362.344		1.000 ≥	190	1.282.772

Tablo 3. Yumurta üretim kapasiteleri, üretim amaçları, üretim metodu ve hedef pazarına göre kuluçkahane grupları**Table 3.** Hatchery groups according to egg production capacities, production purposes, production method and target market

Grup Sıra No	Üretim Kapasitesi (adet/yıl)	Üretim Kapasitesi (ton/yıl)	İşletme Sayısı (adet)	Üretim Kapasiteleri (adet/yıl)	Kuluçkahanelerin Özellikleri
1	≤199.000	0-29	363	21.510.191	Porsiyonluk balık üreten, geleneksel üretim yapan, kendi ihtiyacı kadar yumurta üreten ve restoranı olan aile işletmeler
2	200.000–599.000	30-99	104	36.398.000	Porsiyonluk balık üreten, teknik personel çalıştıran, yeni teknoloji kullanan, diğer kuluçkahanesi olmayan işletmelerle de yumurta üreten ve çoğunlukla restoranı olan işletmeler
3	600.000–999.000	100-999	13	9.948.500	Kendi işletmesine ve diğer kuluçkahanesi olmayan işletmelerle beraber az miktarda baraj gölü ağ kafes işletmelerine yavru balık temini için üretim yapan işletmeler
4	≥1.000.000	≥150	190	1.282.772.794	Kendi işletmesine ve daha çok baraj gölü ağ kafes işletmelerine Türk Somonu adayı yavru balık temini için üretim yapan işletmeler

Kuluçkahanelerde, 2021 yılında toplam 1.350.629.485 adet gökkuşağı alabalığı yumurtası üretilmiştir. Aynı yıl (16.655.000 g/ 0,090 g/adet) 185.055.556 adet yumurta ithalatımız olmuştur (BSGM, 2022). Türkiye'nin 2021 yılı toplam 167.286.000 kg alabalık üretimi için 1.535.685.041 adet yumurta kullanılmıştır. 167.286.000 kg alabalık hasadında kullanılan yumurta sayısı hesabı aşağıda verilmiştir.

2021 yılı deniz ağ kafes sistemlerinden hasat edilen alabalıkların tamamı (31.554.000 kg) Türk Somonu olarak ihracatta kullanılmış olarak kabul edilmiştir. Zayıtsız hasat miktarı kriter alınarak yumurta ihtiyacı (31.554.000 kg ÷ ortalama hasat ağırlığı 3 kg) 10.518.000 adet olmuştur. Aynı yıl akarsu havuz işletmelerinin toplam balık üretimi 40.690.708 kg olmuştur. Bu üretimin %10 (4.069.070 kg)'u somon adayı (ortalama ağırlık 500 g) olarak deniz ağ kafes işletmelerine satılırken geriye kalan %90 (39.621.637 kg)'ı restoranı olan işletmelerde veya işletmeden taze porsiyonluk

(ortalama ağırlık 250 g) olarak satıldığı varsayılmıştır. Buna göre akarsu havuz işletmelerinin zayıtsız hasat kriter olarak kabul edildiğinde ihtiyaç duyulacak yumurta miktarı (36.621.637.000 g ÷ ortalama hasat ağırlığı 250 g) 146.486.548 adet olmuştur. Türkiye'nin 2021 yılı içsu alabalık üretimi 135.732.000 kg olmuştur (TÜİK, 2022). Bu üretimin 40.690.708 kg akarsu havuz işletmelerinde, geriye kalan 95.041.292 kg baraj gölü ağ kafes işletmelerinde gerçekleşmiştir.

2021 yılı toplam alabalık ihracatımız 50.569.436 kg olmuştur. Bu miktarın (50.569.436 kg – deniz ağ kafes hasatı 31.554.000 kg) 19.015.436 kg'ı baraj gölü ağ kafes işletmelerinden özellikle yaz aylarında taze balık (ortalama ağırlık >2 kg) ihracatında kullanıldığı anlaşılmaktadır. İhracat üretimi için zayıtsız hasat kriter olarak kabul edildiğinde ihtiyaç duyulacak yumurta miktarı (19.015.436 kg ÷ 2 kg) 9.507.718 adettir. Baraj gölü üretiminden Türk somonu üretimi için deniz ağ kafes işletmelerine somon adayı (ortalama

ağırlığı 500 g) satılmaktadır. Bu üretimin toplam miktarı (10.518.000 adet yumurta x 500 g) 5.290.000 kg'dır. Bu durumda baraj gölü ağ kafes işletmelerinden iç piyasaya satılan balık miktarı ise (95.041.292 kg – (19.015.436 kg + 5.290.000 kg) 70.735.856 kg olarak hesaplanmıştır. Baraj gölü üretiminden iç piyasaya genelde porsiyonluk balık (ortalama ağırlığı 250 g) satılmaktadır. Buna göre baraj gölü ağ kafes işletmelerinin zayıtsız hasat kriter olarak kabul edildiğinde ihtiyaç duyulacak yumurta miktarı (70.735.856.000 g ÷ 250 g) 282.943.424 adettir. Deniz ağ kafes işletmeleri için 10.518.000 adet, akarsu havuz işletmeleri için 146.486.548 adet, baraj gölü ağ kafes işletmelerinden ihracatta kullanılan üretim için 9.507.718 adet ve baraj gölü ağ kafes işletmelerinden iç piyasaya satışı yapılan üretim için 282.943.424 adet olmak üzere toplam 449.455.690 adet/yumurtadır.

Buna göre alabalık üretiminde zayıtsız hasat kriter olarak kabul edildiğinde yumurtadan hasata üretim başarısı %30,10

olarak hesaplanmıştır. Kuluçkahanelerde hasat, büyütme işletmelerinin tercihinine uygun yapılmaktadır. Bazı tatlısu havuz işletmeleri/baraj gölü ağ kafes işletmeleri üretimde 3-5 g ağırlığındaki yavru balıkları tercih ederken bazıları da 20-30 g ağırlığa sahip hastalık direnci gelişmiş yavruları tercih etmektedir.

İçsu/Akarsu havuz işletmelerinde üretim

Daha çok taze balık tüketiminin tercih edildiği Türkiye'de kaynak/akarsu havuz alabalık işletmeleri tüm bölgelere dağılmış durumdadır. Bu işletmelerin toplam sayısı 948 adet, üretim kapasitesi ise 40.691 ton/yıldır. Karadeniz Bölgesi işletme sayısı (266 adet) bakımından en zengin bölge olmasına rağmen en büyük kapasiteye (19.065 ton/yıl) sahip bölge Ege Bölgesidir.

İçsu/akarsu havuz işletmeleri üretim kapasiteleri, üretim amaçları, üretim metodu ve hedef pazarı gözetilerek 4 sınıfta irdelenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Üretim kapasiteleri, üretim amaçları, üretim metodu ve hedef pazara göre içsu/havuz işletmeleri grupları

Table 4. Groups of inland water/pool businesses according to production capacities, production purposes, production method and target market

Grup Sıra No	Üretim Kapasitesi (ton/yıl)	Üretim Kapasitesi (ton/yıl)	İşletme Sayısı (adet)	Havuz İşletmelerinin Özellikleri
1	≤29	9.605	767	Çoğunluğu kuluçkahaneli, porsiyonluk balık üreten, restoranı olan ve geleneksel üretim yapan aile işletmeleridir. Bu işletmelerin Türk Somonu üretimine katkısı yok denecek kadar azdır
2	30-99	4.729	98	Kendi ihtiyacını karşılayacak kapasitede porsiyonluk balık üreten, çoğunlukla restoranı olan, diğer restoranlı işletmelere satış yapan, teknik personel istihdam eden, ekstansif üretim yapan ve Türk Somonu üretimine katkısı az olan işletmelerdir.
3	100-499	14.102	68	Diğer restoranlı işletmelere satış yapan, teknik personel istihdam eden, ekstansif üretim yapan, baraj gölü işletmelerine yavru temini, deniz ağ kafes işletmelerine az sayıda Türk somonu adayı temini yapan ve Türk Somonu üretimine katkısı az olan işletmelerdir.
4	≥500	12.254	15	Teknik personel istihdam eden, konvansiyonel üretim tekniği kullanan, baraj gölü ağ kafes işletmelerine ve deniz ağ kafes işletmelerine Türk Somonu adayı satışı yapan ve Türk Somonu üretimine katkısı diğer gruplara nazaran oldukça yüksek işletmelerdir.

Ülkemizdeki kaynak/akarsu havuz işletmelerinin tamamına yakını üretimde akarsu kullanmaktadır. Kaynak/akarsuların miktar bakımından fazla olduğu bölgelerde (Ege, Doğu Anadolu, Akdeniz) üretim kapasitesi yüksek işletmeler yoğunlaşırken, kaynak/akarsuların sayısal olarak fazla fakat miktar (debi) olarak az olduğu Karadeniz Bölgesinde ise havuz işletmeleri sayısı fazla üretim kapasitesi düşük olan işletmeler bulunmaktadır. Marmara Bölgesinde alabalık üretimine uygun kalitede kaynak/akarsular diğer bölgelere nazaran sayısal ve miktar olarak oldukça azdır. Bu nedenle bölgede 65 adet kaynak/akarsu havuz işletmesinde 3.165 ton/yıl üretim mevcuttur. Güneydoğu Anadolu Bölgesi kaynak/akarsu bakımından zengin olmasına rağmen bölgede yalnızca 13 adet kaynak/akarsu havuz işletmesi bulunmakta ve üretim kapasitesi de (473 ton/yıl) diğer bölgelere nazaran oldukça azdır (Tablo 5). Bölgede, güçlü ve verimli Fırat ve Dicle'nin kolları olan Nizip, Gökso, Garzan, Batman ve Botan akarsuları bulunmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde,

yetiştiricilik sektörünün geliştirilmesi ve istihdam oluşturulması için bu akarsular küçük kollarıyla beraber değerlendirilmelidir.

Kaynak/akarsu havuz işletmelerinde hasat, tamamen müşteri tercihinine uygun yapılmakta ve işletme yönetim planı da balık hasat boyu kriter alınarak oluşturulmaktadır. 1. ve 2. sınıf işletmeler genel olarak restoranı olan küçük işletmelerdir. Bu işletmeler porsiyonluk boya (200 g) kadar semirtme yapmakta ve hasat ettiği balıkları restoranında veya taze olarak yerinde pazarlamaktadır. 3. ve 4. sınıf işletmeler 20-30 g yavru balık, 200 g porsiyonluk balık ve 500 g Türk Somonu adayı üretimi yapmaktadır. Genel olarak 20-30 g yavru balıklar baraj gölü ağ kafes işletmelerine, 200 g porsiyonluk balıklar üretim tesisi olmayan restoranlara veya taze satışa ve 500 g balıklar Türk somonu adayı olarak deniz ağ kafes işletmelerine pazarlanmaktadır. Türk Somonu üretiminde kullanılan aday balıkların yaklaşık %10'u kaynak/akarsu işletmelerinden temin edilmektedir.

Tablo 5. Bölgeler bazında içsu/akarsu havuz işletmeleri sayısı ve kapasiteleri**Table 5.** Number and capacities of inland water/river pond enterprises by region

Bölge Adı	Kapasite Sınıfı (Ton)	İşletme Sayısı (Adet)	Üretim Miktarı (Ton)	Bölge Adı	Kapasite Sınıfı (Ton)	İşletme Sayısı (Adet)	Üretim Miktarı (Ton)
Akdeniz	≤ 29	155	2.062.500	İç Anadolu	≤ 29	76	1.051.000
	30-99	27	1.190.500		30-99	12	643.000
	100-499	10	1.365.000		100-499	5	1.580.000
	500 ≥	0	0		500 ≥	1	750.000
Karadeniz	≤ 29	241	2.33.059	Doğu Anadolu	≤ 29	85	1.571.567
	30-99	17	727.000		30-99	13	765.822
	100-499	8	1.558.000		100-499	13	1.920.200
	500 ≥	0	0		500 ≥	1	500.000
Marmara	≤ 29	51	542.860	Güneydoğu Anadolu	≤ 29	8	160.000
	30-99	10	52.000		30-99	4	193.000
	100-499	1	120.000		100-499	1	120.000
	500 ≥	3	2.000.000		500 ≥	0	0
Ege	≤ 29	151	1.914.200	Toplam	≤ 29	767	9.605.186
	30-99	15	708.000		30-99	98	4.729.322
	100-499	30	7.439.000		100-499	68	14.102.200
	500 ≥	10	9.004.000		500 ≥	15	12.254.000

Baraj ağ kafes işletmelerinde üretim

Türkiye’de barajlar; içme suyu temininde, sulama/sanayi suyu temininde, hidroelektrik enerji üretiminde, taşkınların önlenmesinde, eğlen-dinlen alanlarının oluşturulmasında ve balık üretiminde kullanılmaktadır. Son yıllarda özellikle büyük boy alabalık yetiştiriciliğinde baraj gölleri, coğrafi ve çevresel özelliklerinden dolayı yetiştiricilik sektörünün gözdesi durumuna gelmiştir. Kuluçkahanelerde 2-5 veya 30 g ağırlığa kadar büyütülen yavru balıklar baraj gölü ağ kafes işletmelerine nakledilerek porsiyonluk (250 g), Türk Somonu adayı (500 g) veya filetoluk (>2000 g) boya kadar büyütülmektedir. Baraj gölü ağ kafes işletmeleri üretim kapasiteleri, üretim amaçları, üretim metodu ve hedef pazarı gözetilerek 4 sınıfta irdelenmiştir (Tablo 6). Türkiye’nin sahip olduğu yedi coğrafik bölgede ağ kafeslerde alabalık üretimi için uygun çevresel koşullara sahip baraj gölleri bulunmaktadır. Farklı üretim kapasitelerine sahip toplam 622 adet baraj gölü ağ kafes işletmesi faaliyet göstermekte olup üretim kapasiteleri 164.810 ton/yıldır. Keban Baraj gölünü alabalık üretiminde avantaj olarak kullanan Doğu Anadolu

Bölgesi 240 adet işletme ve 55.538 ton/yıl üretim kapasitesi ile ülkemizde ilk sırada yer almaktadır. Az sayıda ve alabalık yetiştiriciliği için uygun olmayan su kaliteli baraj göllerinin bulunduğu Marmara Bölgesi ise 11 adet işletme ve 2.854 ton/yıl kapasite ile son sırada yer almaktadır. Baraj gölü ağ kafes işletmelerinde hasat, tamamen müşteri tercihinin uygun yapılmakta, işletme yönetim planının oluşturulmasında baraj gölünün su kalite kriterleri ve hasat boyu etkili olmaktadır. 1. ve 2. sınıf işletmeler genel olarak yurtiçi piyasaya porsiyonluk (200 g) balık üreten işletmelerdir.

Bu işletmelerin bir kısmı deniz ağ kafes işletmeleri ve büyük kapasiteli baraj gölü ağ kafes işletmelerinin de içinde olduğu çatı işletmelere aittir, üretim kapasiteleri küçük olmasına rağmen Türk somonu adayı (500 g) alabalık üretimi de yapmaktadırlar. 3. ve 4. sınıf işletmeler genel olarak Türk Somonu adayı üretim yapmakla beraber özellikle yaz aylarında yurtdışı filetoluk alabalık ihtiyacının tümünü karşılamaktadır. Türk Somonu üretiminde kullanılan aday balıkların yaklaşık %90’ı baraj gölü ağ kafes işletmelerinden temin edilmektedir (Tablo 7).

Tablo 6. Üretim kapasiteleri, üretim amaçları, üretim metodu ve hedef pazara göre baraj gölü ağ kafes işletmeleri grupları**Table 6.** Dam lake net cage enterprise groups according to production capacities, production purposes, production method and target market

Grup Sıra No	Üretim Kapasitesi (adet/yıl)	Üretim Kapasitesi (ton/yıl)	Toplam Sayı (adet)	Kafes İşletmelerinin Özellikleri
1	≤29	4.485	178	Çoğunluğu yurtiçi tüketime porsiyonluk alabalık üretimi, çatı şirketlerin küçük işletmesi şeklinde geleneksel üretim yapan ve Türk Somonu üretimine katkısı yok denecek kadar az olan işletmelerdir.
2	30-99	2.316	39	Genel olarak yurtiçi tüketime porsiyonluk alabalık, az miktarda Türk Somonu adayı alabalık üretimi yapan ve Türk Somonu üretimine katkısı az olan işletmelerdir.
3	100-499	69.230	289	Çoğunluğu Türk Somonu adayı ve filetoluk alabalık, az miktarda porsiyonluk alabalık üretimi yapan ve Türk Somonu adayı alabalık üretimine katkısı oldukça fazla olan işletmelerdir.
4	≥500	89.929	119	Genel olarak Türk Somonu adayı alabalık üretimi ve filetoluk alabalık üretimi yapan işletmelerdir. Türk Somonu adayı alabalık üretimine katkısı fazladır.

Tablo 7. Bölgeler bazında baraj gölü ağ kafes işletmeleri sayısı ve kapasiteleri**Table 7.** Number and capacities of dam lake net cage enterprises on a regional basis

Bölge Adı	Kapasite Sınıfı (Ton)	İşletme Sayısı (Adet)	Üretim Miktarı (Ton)	Bölge Adı	Kapasite Sınıfı (Ton)	İşletme Sayısı (Adet)	Üretim Miktarı (Ton)
Akdeniz	≤ 29	32	753.200	İç Anadolu	≤ 29	8	204.000
	30-99	17	1.008.000		30-99	2	125.000
	100-499	39	7.595.000		100-499	22	5.895.000
	500 ≥	17	10.927.000		500 ≥	30	25.490.000
Karadeniz	≤ 29	20	540.000	Doğu Anadolu	≤ 29	89	2.246.500
	30-99	6	449.000		30-99	12	674.000
	100-499	50	12.984.000		100-499	112	26.925.296
	500 ≥	12	6.000.000		500 ≥	30	25.692.000
Marmara	≤ 29	1	29.000	Güneydoğu Anadolu	≤ 29	22	638.000
	30-99	1	40.000		30-99	0	0
	100-499	7	1.215.000		100-499	20	4.938.000
	500 ≥	2	1.570.000		500 ≥	22	15.200.000
Ege	≤ 29	6	74.250	Toplam	≤ 29	178	4.484.950
	30-99	1	20.000		30-99	39	2.316.000
	100-499	38	9.858.000		100-499	288	69.080.316
	500 ≥	4	4.050.000		500 ≥	117	88.929.000

Deniz ağ kafes işletmeleri üretimi

Özellikle büyük boy alabalığa yurtdışından gelen talep, kültür balıkçılığı üretimindeki artışa hız kazandırmıştır. Karadeniz Bölgesi coğrafi ve çevresel özelliklerinden dolayı büyük boy alabalık üretimi için ideal bir bölgedir. Alabalık yetiştiriciliği için uygun çevresel koşullara sahip akarsu/kaynak suları, baraj gölleri ve deniz sistemlerinin Türk Somonu üretiminde sacayağı halinde kullanılabilmesi lokalitenin önemini gün geçtikçe artırmaktadır. Karadeniz'de alabalık yetiştiriciliğini ve işletme yönetimini etkileyen en önemli kriter su sıcaklığıdır.

Karadeniz'de, farklı üretim kapasitelerine sahip toplam 59 adet deniz ağ kafes işletmesi faaliyet göstermekte olup üretim kapasiteleri 57.369 ton/yıldır (BSGM, 2022). Deniz ağ kafes işletmelerinde hasat, tamamen müşteri tercihine uygun yapılmakta, işletme yönetim planının oluşturulmasında da pazar talebi dikkate alınmaktadır. Deniz suyu sıcaklığının

20°C'nin altına düştüğü 8 Ekim-7 Kasım döneminde baraj gölü ağ kafes işletmelerinden veya tatlısu havuz işletmelerinden ortalama ağırlıkları 500 g olan Türk Somonu adayı alabalıklar deniz ağ kafes işletmelerine nakledilmekte, deniz suyu sıcaklığının 18°C'ye yükseldiği 21 Mayıs-20 Haziran döneminde hasat yapılmaktadır.

Günümüzde, biyoteknolojik uygulamalar, yem teknolojisindeki gelişmeler ve balık refahına riayet sayesinde üretim dönemi içinde deniz ağ kafes sistemlerine nakledilen alabalıklarda 6-8 kat ağırlık artışı sağlanabilmektedir. Hasat ağırlığında pazar talebi dikkate alınarak üretim dönemi başında Türk Somonu adayı alabalıkların nakil ağırlığı belirlenmektedir. Ortalama 3000 g hasat ağırlığı için 500 gramlık Türk Somonu adayları tercih edilirken daha büyük hasat ağırlığı için 1000 g ve üzerindeki alabalıklar tercih edilmektedir (Tablo 8). Deniz ağ kafes işletmeleri üretim kapasitesine göre 3 sınıfa ayrılmıştır (Tablo 9).

Tablo 8. Bölgeler bazında baraj gölü ağ kafes işletmeleri sayısı ve kapasiteleri**Table 8.** Number and capacities of dam lake net cage enterprises on a regional basis

Bölge Adı	Kapasite Sınıfı (Ton)	İşletme Sayısı (Adet)	Üretim Miktarı (Ton)	Bölge Adı	Kapasite Sınıfı (Ton)	İşletme Sayısı (Adet)	Üretim Miktarı (Ton)
Akdeniz	≤ 499	0	0	İç Anadolu	≤ 499	0	0
	500-999	1	150.000		500-999	0	0
	1000 ≥	0	0		1000 ≥	0	0
Karadeniz	≤ 499	1	80.000	Doğu Anadolu	≤ 499	0	0
	500-999	56	54.022.000		500-999	0	0
	1000 ≥	0	0		1000 ≥	0	0
Marmara	≤ 499	0	0	Güneydoğu Anadolu	≤ 499	0	0
	500-999	0	0		500-999	0	0
	1000 ≥	0	0		1000 ≥	0	0
Ege	≤ 499	0	0	Toplam	≤ 499	1	80.000
	500-999	2	1.000.000		500-999	59	55.172.000
	1000 ≥	0	0		1000 ≥	0	0

Tablo 9. Üretim kapasiteleri, üretim amaçları, üretim metodu ve hedef pazara göre deniz ağ kafes işletmeleri grupları**Table 9.** Groups of marine net cage enterprises according to production capacities, production purposes, production method and target market

Grup Sıra No	Üretim Kapasitesi (adet/yıl)	Üretim Kapasitesi (ton/yıl)	Toplam Sayı (adet)	Kafes İşletmelerinin Özellikleri
1	≤ 500	3.347	13	Deniz ağ kafes sistemleri için yetiştiricilik alanlarının sınırlı ve müracaatçı sayısının fazla olduğu lokalitelerde düşük üretim kapasiteli işletmelerdir. Türk somonu üretimine katkısı en az olan işletmelerdir.
2	500-999	33.482	43	Türk Somonu üretimine en çok katkısı olan işletmelerdir.
3	≥1000	20.540	13	İşletme kurulumunda ve işletilmesinde yeni teknolojilerin ülkemizde kullanılmaya başlaması ile büyük kapasiteli işletmelere ilgi artmıştır. Gelecekte Türk Somonu üretimi için bu tür işletmelerin yaygın kullanıma olasılığı oldukça yüksektir. Türk Somonu üretimine katkısı gün geçtikçe artmaktadır.

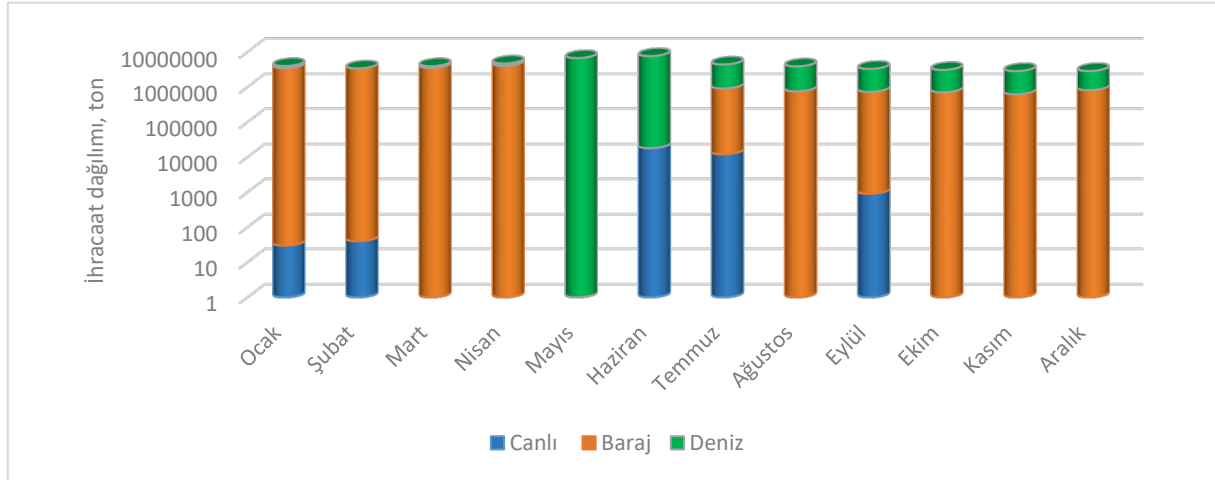
Türk Somonu ihracatı

Su ürünleri, dünyada en çok ticareti yapılan gıda ürünlerinden biridir. Uluslararası su ürünleri ticaretinin büyümesinde küreselleşmeye bağlı olarak ekonomik büyüme ile kültürel ve teknolojik ilerleme etkili olmuştur. Su ürünleri ticaret değeri, ticaret miktarına oranla daha fazla artış göstermektedir. Bunun nedeni ekonomik değeri yüksek türlerin işlenmesi ile katma değer kazandırılarak ticaretinin yapılmasıdır (FAO, 2022).

Türkiye'nin 2021 yılı içsu ve deniz yetiştiricilik işletmelerinin toplam alabalık üretimi 167.286 ton olarak

gerçekleşmiş ve bu üretimin 50.568 tonu ihracatta kullanılmıştır (TÜİK, 2022). Kuluçkahane ve tatlısu havuz işletmelerinde üretilen 31ton alabalık canlı, baraj gölü ağ kafes işletmelerinde üretilen 18.939 ton ve deniz ağ kafes işletmelerinde üretilen 31.598 ton alabalık işlenerek ihracatta kullanılmıştır.

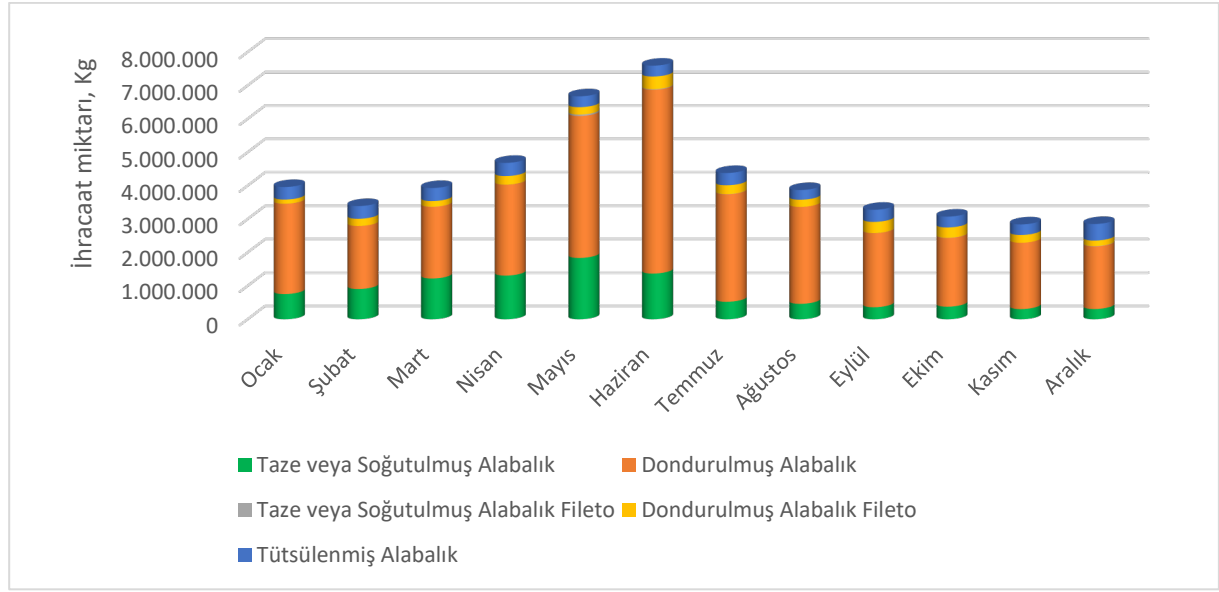
Aylık ihracat verileri dikkate alındığında en fazla ihracatın deniz ağ kafes işletmelerinin hasat dönemi olan Haziran ve Mayıs aylarında olduğu, en düşük ihracatın ise baraj gölü ağ kafes işletmelerine yavru nakil dönemi olan Ekim, Kasım ve Aralık aylarında gerçekleştirildiği görülmektedir (Şekil 1).

**Şekil 1.** Farklı üretim sistemlerinden hasat edilen alabalıkların aylık ihracat dağılımı (ton)**Figure 1.** Monthly export distribution of trout harvested from different production systems (tons)

İhracatta genel olarak işleme tesislerinde işlem gören ve ürün vasfı kazanan büyük boy alabalıklar kullanılmaktadır. Bu balıklar taze veya soğutulmuş, dondurulmuş, taze veya soğutulmuş fileto, dondurulmuş fileto ve tütsülenmiş ürünler olarak ihraç edilmektedir. 2021 yılı aylık işlenmiş ürün ihracatında 33.468.438 kg ile dondurulmuş alabalık ilk sırayı alırken 90.335 kg ile taze veya soğutulmuş fileto en az ihracatta kullanılan ürün olmuştur. Farklı üretim sistemlerinden hasat edilen alabalıkların aylık ihracat dağılımına benzer şekilde işlenmiş ürün gruplarında da en fazla ihracat deniz ağ kafes hasat periyodu olan Haziran ve Mayıs aylarında gerçekleştirilmiştir. En düşük miktarda ihracat

ise Kasım ve Aralık aylarında yapılmıştır (Şekil 2). Deniz ağ kafes ve baraj gölü ağ kafes işletmelerinden 2021 yılı içinde hasat edilen büyük boy alabalıklar 45 ülkeye ihraç edilmiştir.

Toplam ihracat içinde 29.913.869 kg ile Rusya Federasyonu %59,54 oranla ilk sırada yer almakta, bunu AB ülkeleri ve Asya ülkeleri izlemektedir (Tablo 10). Rusya Federasyonu ve AB ülkeleri daha çok taze veya soğutulmuş ve dondurulmuş ürünleri tercih ederken diğer ülkeler dondurulmuş, fileto ve tütsülenmiş ürünleri tercih etmektedir. Bu durumda nakil işlemlerinin etkili olduğu görülmektedir (BSGM, 2022; TÜİK, 2022).



Şekil 2. Farklı ürün gruplarının aylık ihracat dağılımı (ton)

Figure 2. Monthly export distribution of different product groups (tons)

Tablo 10. 2021 yılına ait işlenmiş ürünlerin ihrac edildiği ülkeler ve ihracat miktarı (Kg)

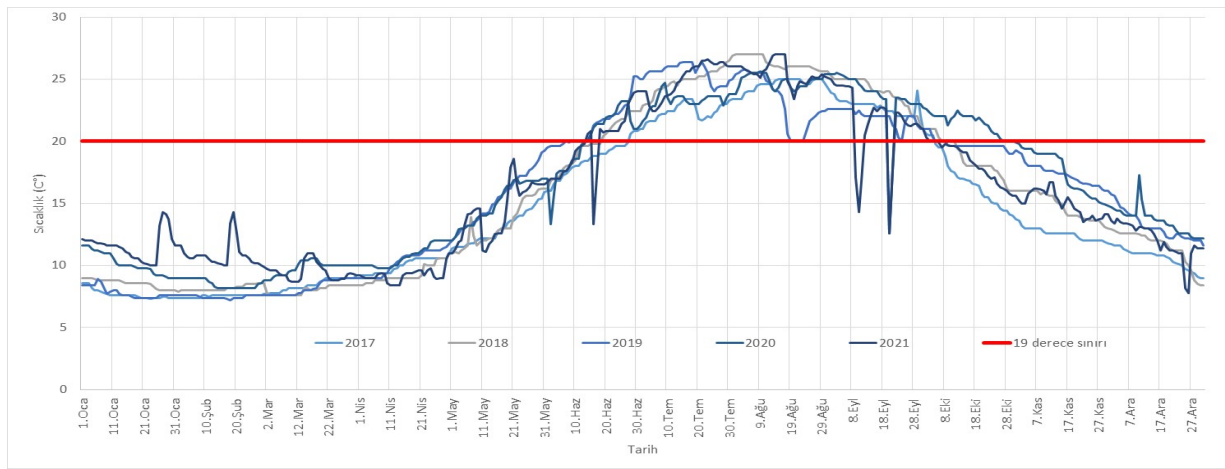
Table 10. Countries to which processed products are exported in 2021 and export amount (Kg)

Ülke	Ürün (Alabalık) (kg)					Toplam
	Taze/ Soğutulmuş	Dondurulmuş	Fileto (Taze/Soğutulmuş)	Fileto (Soğutulmuş)	Tütsülenmiş	
Çekya	0	236.338	0	29.280	500	266.118
ABD	1.167	19.476	850	436.934	0	458.427
Almanya	270.820	3.586.244	12.440	378.029	3.614.537	7.862.070
Avusturya	2.469	81.816	132	36.560	0	120.977
Azerbaycan	14.000	100.295	600	0	0	114.895
BAE	11	2.000	0	0	7.505	9.516
Belarus	151.235	426.665	0	19.000	0	596.900
Belçika	0	66.785	0	3.120	13.115	83.020
Birleşik Krallık	216	5.670	652	59.458	9.110	75.106
Bosna Hersek	0	18.500	0	0	0	18.500
Bulgaristan	0	112.310	0	0	0	112.310
Cezayir	0	0	0	2.000	0	2.000
Çin	0	345.301	0	0	0	345.301
Danimarka	0	28.772	0	5.640	35.072	69.484
Fransa	53	768	0	128	0	949
Gürcistan	286.541	397.183	2.721	600	125	687.170
Hırvatistan	0	35.000	0	0	0	35.000
Hollanda	0	259.024	25.800	451.709	209.548	946.081
Irak	0	56.114	0	40.978	0	97.092
İspanya	0	0	19.800	21.667	0	41.467
İsrail	0	74.716	0	0	0	74.716
İsveç	0	1.248	0	0	0	1.248
İsviçre	88	4.500	0	18.962	0	23.550
İtalya	0	6.360	0	301.118	0	307.478
Japonya	0	599.901	0	266.719	3	866.623
Kanada	0	0	18.747	73.283	0	92.030
Kazakistan	0	97.200	0	0	0	97.200
Kuzey Kıbrıs	61.156	3.203	293	576	265	65.493
Litvanya	0	0	1	99.370	0	99.371
Macaristan	0	124.120	600	3.800	1.200	129.720
Moldova	0	3.360	0	0	0	3.360
Polonya	0	579.665	0	69.120	60.694	709.479
Romanya	661.997	1.006.660	3.770	277.790	25.740	1.975.957
Rusya	7.857.871	21.801.520	0	254.476	0	29.913.867
Sırbistan	0	690.795	0	48.100	1.680	740.575
Singapur	0	11.600	0	0	0	11.600
Slovakya	0	19.200	0	0	0	19.200
Slovenya	0	95.435	0	40.530	0	135.965
Suriye	64.851	435	0	0	0	65.286
Tayland	0	27	0	9.695	0	9.722
Ukrayna	355.128	36.893	0	0	0	392.021
Umman	61	0	0	0	0	61
Ürdün	280	2.014	0	2.024	0	4.318
Vietnam	0	2.543.744	0	0	0	2.543.744
Yunanistan	5.328	0	6.800	2.400	0	14.528

TARTIŞMA

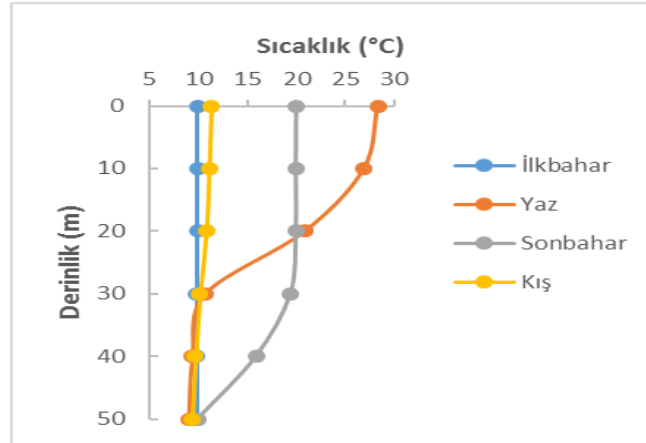
Su sıcaklığı balıkların davranış, beslenme, büyüme ve üreme gibi biyolojik ve fizyolojik özelliklerini etkiler. Farklı türlerin farklı su sıcaklıklarına gereksinimleri vardır. Sürdürülebilir alabalık üretimi etkileyen en önemli kriterlerden biri de su sıcaklığıdır. Karadeniz, yüzey suyu sıcaklığı dikkate alındığında ancak Ekim-Haziran ayları arasında alabalık üretimi uygundur. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü ve diğer AR-GE kurumları tarafından denizel alanda yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen bulgular bu durumu doğrulamaktadır (Şekil 3, 4). Derinliğe bağlı sıcaklık değişiminde, özellikle alabalık yetiştiriciliği için olumsuz

şartların oluştuğu yaz aylarında 10 m derinlikten sonra sıcaklığın azaldığı, 15 m'de ise uygun şartların oluştuğu görülmektedir (Şekil 4). Bu derinliklerin suyu, uygun kafes modelleri kullanılarak Türk Somonu üretiminin yapılabileceği ayrıca değerlendirilmelidir. Türkiye denizlerinden sadece Karadeniz, sahip olduğu çevresel koşullardan dolayı ağ kafeslerde alabalık üretimi için uygundur. Deniz yüzey suyu sıcaklığının alabalık üretimi için uygun olduğu aylarda, alabalıklar baraj gölü ağ kafes işletmelerinden deniz ağ kafes işletmelerine nakledilerek büyük boya (Türk Somonu, ≥ 3000 g) ulaşmaları sağlanmaktadır.



Şekil 3. Karadeniz yüzey suyu sıcaklık verileri (Parlak ve diğ., 2022)

Figure 3. Black Sea surface water temperature data (Parlak et al., 2022)



Şekil 4. Karadeniz'de derinliğe göre sıcaklık değişimi [TAGEM/HAYSUD/B/19/A6/P3/01 (2019-2021)] (Fidan ve diğ., 2022)

Figure 4. Temperature according to depth in the Black Sea [TAGEM/HAYSUD/B/19/A6/P3/01 (2019-2021)] (Fidan et al., 2022)

Klimatolojik, oşinografik ve su kalitesi gibi çevresel faktörler ülkelerin alabalık üretim zincirinde kullanılan halkaları belirler. Nitekim, Paisley ve ark., (2010) İskandinav ülkelerinde, üretim zinciri halkalarını sırasıyla kuluçkahaneler, kara tabanlı deniz suyu kullanılan büyütme tesisleri ve deniz ağ kafes sistemlerinden oluştuğunu bildirmektedir. Son yıllarda dünya alabalık üretiminde söz sahibi ülkelerden biri

olan Şili'de ise Olsen ve Criddle, (2008) kuluçkahane büyütilen filetoluk adayı alabalıkları deniz ağ kafes sistemlerine nakletmektedir. Ülkemizde ise yumurtadan hasada kadar üretim zinciri sırasıyla kuluçkahaneler, kara tabanlı tatlısu havuz işletmeleri, baraj gölü ve son halka olan deniz ağ kafes işletmeleri olarak sıralanmaktadır. Ülkemiz çevresel koşullarından farklı çevresel koşullara sahip olan

ülkelerde alabalık üretim zinciri halkaları kısmen benzerlik göstermekte olup üretim maliyetini etkileyen farklılıklarda mevcuttur. Dünya alabalık üretiminde söz sahibi olan ülkelerden farklı olarak ülkemizde baraj gölü ağ kafes sistemlerinin kullanılıyor olması üretim maliyeti, büyüme bakımından ülkemize avantaj sağlamaktadır.

Şili'de deniz suyu sıcaklıklarından dolayı kış aylarında büyüme yavaş olmakla birlikte, deniz ağ kafes sistemlerinde alabalıkların filetoluk boya (2-5 kg) büyütülmesi 8-14 ay sürmektedir (Olsen ve Criddle, 2008). İskandinav ülkelerinde kuluçkahane veya deniz suyu kullanılan kara tabanlı işletmelerde 1 kg'a kadar büyütülen alabalıklar ilkbaharda deniz ağ kafes sistemlerinde 2-5 kg ağırlığa kadar büyütülerek hasat edilmektedir (Paisley ve ark., 2010). Ülkemizde baraj gölü ağ kafes sistemleri kullanılarak filetoluk adayı (400-600 g) boya ulaştırılan alabalıklar transfer edildikleri deniz ağ kafes sistemlerinde 6-7 aylık sürede ortalama 3 kg ağırlığa büyütülmektedir. Ülkemizde kuluçkahaneden sonra türe özgü çevresel şartlara uygun mera özellikli baraj gölü ağ kafes ve deniz ağ kafes sistemlerinin kullanılması filetoluk alabalık (Türk somonu) üretiminde büyüme süresini kısaltmakta ve üretim maliyetini azaltmaktadır.

Şili alabalık üretiminde 2000 yılına kadar Norveç'te üretilen yumurtalara bağımlı kalmış ve 2000 yılından sonra yumurta üretimini önemli ölçüde artırmıştır. 2005 yılında Şili kuluçkahanelerinde kullanılan yumurtaların %90,1'i yerel anaçlardan üretilmiştir (Verdugo, 2006). Ülkemiz 2021 yılında toplam yumurta üretimi 1.360.029.485 adet/yıl olarak gerçekleştirmiş olup, aynı yıl içerisinde 185.055.556 adet/yıl yumurta ithal edilmiştir. Bu rakam toplam yumurta üretiminin %13,60'ına denk gelmektedir. Günümüzde Şili alabalık yumurtası ihraç eden sayılı ülkeler arasında yer almaktadır. Ülkemiz çevresel koşulları özellikle alabalık üretimi için oldukça uygun olmasına rağmen günümüzde halen yumurta ithal eden ülkeler arasında yer almamız damızlık ve kuluçkahane yönetimindeki aksaklıkları ortaya koymaktadır.

Dünya gökkuşluğu alabalığı yetiştiriciliğinde hayatta kalma oranı [Magerhans, (2009)'a göre %81,3-96,5 ve Butzge, (2021)'e göre %54,5-71,4] düşünüldüğünde Türkiye başarısı %30,10 ile oldukça düşüktür. Doğal çevresel koşulların avantajlarına rağmen hayatta kalma oranındaki düşüklük; hastalıkların görülmesi, yanlış tedavi yöntemlerinin uygulanmasına, damızlık yönetimi uygulamaları ve işletme yönetiminde yapılan yanlışlıklar, kontrolsüz balık nakilleri, sıhhi ve çevresel koşullar gibi pek çok faktöre bağlanabilir. Türk Somonu üretiminde hayatta kalma oranının iyileştirilmesi için;

- (I) Balık sağlığı, sürdürülebilir üretimin temel anahtarıdır. Ülke hastalık haritası çıkarılmalı ve hastalık durumu dikkate alınarak havzalar numaralandırılmalıdır.

- (II) Tatlısu, baraj gölü ve deniz işletmelerinde kronikleşen hastalıklar belirlenmeli, hastalıklara yönelik koruyucu önlemler alınmalı ve gerekli görülmesi halinde bölgesel özel akredite balık hastalıkları laboratuvarları kurulumu desteklenmeli, ilaç ve dezenfektan kullanımı kontrolleri artırılmalıdır.
- (III) Yumurta ve yavru üretimi için uygun çevresel koşullara sahip tatlısu kaynakları belirlenmeli, bu kaynaklarda hastalıktan arı kuluçkahane işletmelerinin kurulması teşvik edilmeli ve ülke çevresel şartlarına uygun ve endemik hastalıklara dirençli damızlık stoklar üretilmelidir.
- (IV) Türk Somonu üretim zincirinde kullanılan altyapı (tank, beton/toprak havuz, kafes, su temin sistemleri vb.) ve su alabalık üretimi için doğal yaşam alanı çevresel özelliklerine uygun özelliklere sahip olmalı, balık refahı ve biyogüvenlik uygulamaları ön planda tutulmalı ve sürekli izleme yapılmalıdır.
- (V) Belirlenecek üretim havzaları arasında balık nakli, biyolojik ve genetik kirlilik gözetilerek yapılmalı hastalıkların taşınımı engellenmelidir.
- (VI) İyi balık sağlığı, yeterli biyogüvenlik uygulamaları, sanitasyon, balık refahı, uygun yetiştirme koşulları ve ekipman kullanımı, iyi beslenme, bağışıklığı yüksek tutma ve genel hastalık önleme uygulamaları, kontrol ve izleme ile sağlanmalıdır.

Doğal ortamdan yakalanan balıklar, tavuk eti ve siğir eti gibi kara kaynaklı protein kaynaklarına göre daha düşük karbon ayak izine sahiptir. Su ürünleri yetiştiriciliğinden elde edilen ürünler, en verimli kara kökenli kaynaklardan biri olan tavuğa benzer bir karbon ayak izine sahiptir. Su ürünleri yetiştiriciliğiyle ilgili mevcut emisyonların, yem kullanımını azaltarak ve ormansızlaşma içermeyen girdilere geçiş yaparak yarı yarıya azaltılabilir (Desrochers, 2022). Ayrıca alabalıklar, tilapia, yayın balığı ve sazan gibi canlıları yetiştirmek tipik tavuk yetiştiriciliği gibi karada doğaya en az zarar veren hayvansal üretimlerden biridir. Mavi gıda yetiştiriciliği karada yapılan besiciliğe kıyasla daha az sera gazı yayar, daha az su kirliliği yaratır ve daha az toprak ve su kaynağı kullanır. Bunlara ek olarak alabalık, tavuğa kıyasla 19 kat omega-3 yağ asidi içerir (Hashempour, 2021). Son yıllarda yapılan bilimsel araştırmalar su ürünleri yetiştiriciliğinin yetersiz beslenme, karbon ayak izi ve ekonomik sorunları gidermek için önemli bir fırsat olacağını göstermektedir. Özellikle büyük boy alabalık üretimi için uygun çevresel koşullara sahip olan Karadeniz coğrafyası mavi gıda sektörünü çevresel, ekonomik ve sağlık faydalarını daha yukarıya taşımak amacıyla değerlendirilmelidir.

Halen çalışmaları devam eden "Denizlerde Potansiyel Su Ürünleri Yetiştiricilik Alanlarının Belirlenmesi (TAGEM/HAYSUD/ÜG/17/SU/P-01/05)" isimli proje kapsamında birçok ilin denizel alanı çalışılmıştır. Bu çalışmalarda halen üretim yapılan işletmelerle beraber toplam proje üretim kapasitesi 221.188 ton/yıl olan 160 adet işletme

alanı belirlenmiştir (Parlak ve diğ., 2022). Belirlenen üretim alanlarının çoğu üretim kapasitesi artırımı için uygun özelliklere sahiptir. Son yıllarda artan pazar talebi Türk

Somonu üretimine hız kazandırmıştır, talep artışının devam etmesi durumunda gelecekte sadece Karadeniz'den 361.341 ton/yıl üretimin karşılanabileceği öngörülebilir (Tablo 11).

Tablo 11. Karadeniz'de planlanan üretim alanları, kapasiteleri ve potansiyel üretim kapasitesi

Table 11. Planned production areas, capacities and potential production capacity in the Black Sea

İl	İşletme Sayısı ¹	Toplam Alan (m ²) ¹	Üretimde Kullanılan Alan (m ²) ²	Proje Kapasitesi (Ton/Yıl) ³	Proje Kapasitesi Artırma Olasılığı (%) ⁴	Potansiyel Kapasite (Ton/Yıl) ⁴
Artvin	10	600.000	300.000	9.500	80	17.100
Rize	24	1.440.000	720.000	22.800	80	41.040
Trabzon	22	1.830.000	915.000	28.975	70	52.155
Giresun	18	1.580.000	790.000	25.013	100	50.026
Ordu	24	1.440.000	720.000	22.800	70	38.760
Samsun	57	3.540.000	1.770.000	56.050	50	84.075
Sinop	28	1.680.000	840.000	26.600	50	39.900
Zonguldak	19	1.860.000	930.000	29.450	30	38.285
TOPLAM	160	15.650.000	6.985.000	221.188		361.341

¹Denizlerde potansiyel ağ kafes alanlarının belirlenmesi projesi kapsamında belirlenen tesis sayısı.

²Denizlerde potansiyel ağ kafes alanlarının belirlenmesi çalışmalarında tesis kurulacağı alana rotasyon alanı da dâhil edilir. Üretimde kullanılacak alan tüm alanın yarısı olarak hesaplanmıştır.

³Denizlerde potansiyel proje kapasitenin hesaplanmasında ortalama 30.000 m² alan için 950 ton alınmıştır.

⁴Tesislerin açık deniz yönü durumu, denizin hali, hâkim rüzgâr ve derinlik kriterlerine göre hesaplanmıştır.

Türkiye'nin canlı hayvanlar ve hayvansal ürünlerde rekabet gücünün düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, HS 03 (Su ürünleri) ve HS 05 (Diğer hayvansal menşeli ürünler) ürünlerde endüstri-içi ticaret seviyesinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna göre Türkiye'nin canlı hayvanlar ve hayvansal ürünlerde endüstri-içi ticaret seviyesinin yüksek olduğu ürünler arasında HS 03 (Su ürünleri) ve HS 05 (Diğer hayvansal menşeli ürünler) bulunmaktadır (Bashimov, 2018). Son yıllarda su ürünleri yetiştiriciliği ve işleme teknolojilerindeki gelişmeler Türkiye'nin su ürünleri dış ticaretinde ihracatçı konumunu sürdürmesinde etkili olmuştur. TÜİK verilerine göre, Türkiye su ürünleri ticareti 2021 yılında bir önceki yıla göre büyüme göstermiş olup, ihracatta %24 oranında artış kaydedilmiştir (FAO, 2022). Türk Somonu adayı üretim işletmeleri ile deniz ağ kafes işletmelerinin tam kapasite kullanımında ve potansiyel alanların da üretime dahil edilmesi durumunda ihracat kapasitesi yaklaşık beş kat artırılabilir.

SONUÇ

Dünyada tuzlu suda yetiştirilen alabalıklar "somon alabalığı" olarak isimlendirilmekle beraber ülkemizde Karadeniz'de yetiştiriciliği yaygınlaşan büyük boy alabalık da uluslararası pazarda "Türk somonu" olarak kabul görmektedir. Bu bağlamda, büyük boy alabalık yetiştiriciliği Türkiye su ürünleri ekonomisinde büyük bir itici güç olma yolundadır.

Çevreye duyarlı şekilde yetiştirilmesi gereken mavi gıdanın üretim alanları, üretim basamakları, üretilen canlıların ne ile beslendiği ve ürünlerin besin değeri tüketiciler tarafından sürekli merak konusu olmaktadır. Tüketici duyarlılığı dikkate alınarak pazar için üretilen su ürününün sudan çıkarılıp satış noktasına ulaşıncaya kadar tüm aşamaların şeffaf şekilde takibine tam erişim sağlanmalıdır. Dünya yetiştiricilik sektörü ile rekabet edebilir aşamaya ulaşan

güvenli, sorumlu ve etik kurallara uygun büyük boy alabalık yetiştiriciliğinin daha yukarılara taşınması adına üretim zincirinin uçtan uca sertifikalandırılması sağlanmalıdır. Sektörün daha da büyüebilmesi için daha da yüksek sürdürülebilirlik standartlarının sağlanması gerekmektedir. Bunun için yem girdisi, balık sağlığı, üretim alanlarındaki sektörel çatışmalar, doğal ekosisteme yönelik tehditler gibi zorlukları ele alarak çözüme kavuşturmak önemlidir. Türkiye daha iyi yöntemleri, daha iyi teknolojiyi, daha iyi yönetimi, daha iyi ürünleri ve daha iyi pazarlamayı başaracak bilgi ve donanımına sahiptir.

TEŞEKKÜR VE MADDİ DESTEK

İşleme ve muhafaza tesislerinde yılın hangi dönemlerinde hangi ürünün işlendiği dair vermiş oldukları bilgilerden dolayı Sayın Osman Parlak'a, Sayın İlker Yıldırım'a, Sayın Hasan Kuzuoğlu'na, ve Sayın Tayfun Denizer'e teşekkür ederiz.

ÇIKAR ÇATIŞMASI BEYANI

Yazarlar bu çalışmayı etkileyebilecek finansal çıkarlar veya kişisel ilişkiler olmadığını beyan etmektedir.

YAZAR KATKILARI

Çalışma kurgusu: Eyüp Çakmak, Literatür taraması: Esin Batır, Metodoloji: Eyüp Çakmak, Veri toplama: Derya Evin, Veri analizi: Eyüp Çakmak, Osman Tolga Özel, Esin Batır, Makale yazımı: Eyüp Çakmak, Denetleme: Tüm yazarlar nihai taslağı onaylamıştır.

ETİK ONAY BEYANI

Bu çalışmada deney hayvanları kullanılmaması nedeniyle Yerel Etik Kurul Onayı alınmamıştır.

VERİ KULLANILABİLİRLİK BEYANI

Bu çalışmada kullanılan veriler makul talep üzerine ilgili yazardan temin edilebilir.

KAYNAKLAR

- Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (BSGM). (2022). <https://www.tarimorman.gov.tr/BSGM/Belgeler/Icerikler/Bsgm-istatistik.pdf> (Erişim tarihi: 22.03.2023)
- Bashimov, G. (2018). Türkiye'de canlı hayvanlar ve hayvansal ürünlerin dış ticaret yapısının analizi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi*. 3(1), 1-13.
- Butzge, A.J., Yoshinaga, T.T., Acosta, O.D.M., Fernandino, J.I., Sanches, E.A., Tabata, Y.A., De Oliveira, C., Takahashi, N.S., & Hattori, R.S. (2021). Early warming stress on rainbow trout juveniles impairs male reproduction but contrastingly elicits intergenerational thermotolerance. *Scientific Reports*, 11(1), 17053. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-96514-1>
- Desrochers, E. (2022). Blue Food Assessment provides sustainability recommendations to seafood industry. <https://www.seafoodsource.com/news/environment-sustainability/blue-food-assessment-provides-sustainability-recommendations-to-seafood-industry>. (Erişim tarihi: 18.03.2023)
- Duran, U., & Çenesiz, S. (2023). Türkiye somon yetiştiriciliğinde canlı balık transferinin biyokimyasal etkileri ve transfer koşullarının iyileştirilmesi. *Ağrıbalkan 2023, V. Balkan Tarım Kongresi*. (s. 169).
- Hashempour, P. (2021). A 'blue food' revolution could feed the world without ruining the planet. <https://www.euronews.com/green/2021/09/25/a-blue-food-revolution-could-feed-the-world-without-ruining-the-planet> (Erişim tarihi: 07.03.2023)
- FAO (2022). The state of world fisheries and aquaculture 2022. Towards Blue Transformation. Rome, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>.
- FAO FishStat database, (2023). FishStatJ, a tool for fishery statistics analysis. Release: 4.03.03 FAO, Fishery and Aquaculture Department, Statistics and Information Branch. <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en> (Erişim tarihi: 22.03.2023)
- Fidan, D., Zengin, B., Kılıç, M.B., Başçınar, S.N., Kalıpçı, Ö., Gözler, A.M. & Ağırbaş, E. (2019). Doğu Karadeniz'de karasal kaynaklı kirlenmelerin kıyı ve deniz ekosistemine etkilerinin belirlenmesi (Sürekli İzleme) Proje Sonuç Raporu, TAGEM/HAYSÜD/12/11/02/01, 131 s.
- Loew, C. 2023. SeafoodSource. <https://www.seafoodsource.com> Erişim Tarihi: 24 Mart 2023
- Magerhans, A., Müller-Belecke, A., & Hörstgen-Schwark, G. (2009). Effect of rearing temperatures post hatching on sex ratios of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) populations. *Aquaculture*, 294(1-2), 25-29. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.05.001>
- Olson, T.K., & Criddle, K.R. (2008). Industrial evolution: a case study of Chilean salmon aquaculture. *Aquaculture Economics & Management*, 12(2), 89-106. <https://doi.org/10.1080/13657300802110687>
- Paisley, L.G., Ariel, E., Lyngstad, T., Jónsson, G., Vennerström, P., Hellström, A., & Østergaard, P. (2010). An Overview of Aquaculture in the Nordic Countries. *Journal of the World Aquaculture Society*, 41(1), 1-17. <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2009.00309.x>
- Parlak, R., Küçük, E., Akbulut, B., Dağtekin, M., Fidan, D., Özcelep, T., Ergün, H. & Kalıpçı, Ö. (2022). Denizlerde Potansiyel Su Ürünleri Yetiştiricilik Alanlarının Belirlenmesi. TAGEM/HAYSÜD/ÜG/17/SU/P-01/05
- Rimm, E.B., Appel, L.J., Chiuve, S.E., Djoussé, L., Engler, M.B., Kris-Etherton, P.M., Mozaffarian, D., Siscovick, D.S., & Lichtenstein, A.H., (2018). On behalf of the American Heart Association Nutrition Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Cardiovascular Disease in the Young; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; and Council on Clinical Cardiology. Seafood Long-Chain n-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Cardiovascular Disease: A Science Advisory From the American Heart Association. *Circulation*, 138(1). <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000574>
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (2022). Su Ürünleri İstatistikleri <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2022-49678> (Erişim tarihi: 16.02.2024)
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), (2023). Su Ürünleri İstatistikleri <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Su-Urunleri-2022-49678>. (Erişim tarihi: 16.08.2023)
- Verdugo, V. V. (2006). Anuario Estadístico de Pesca. Servicio Nacional de Pesca, Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Chile. http://www.semapesca.cl/sites/default/files/2006_0.pdf