



Gökkuşluğu Alabalığı İşletmelerinde Balık Refahının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Çalışma

A Study on The Assessment of Fish Welfare in Rainbow Trout Farms

¹Kardelen Cansu KURT, ²Abdullah DİLER, ³Halit BAYRAK*

¹ISUBÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Avlama ve İşleme Teknolojisi AD, Isparta

²ISUBÜ, Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi AD, Isparta

³SDÜ, Su Enstitüsü, Isparta

¹ORCID: 0000-0002-1044-0662  ²ORCID: 0000-0002-8164-4144 

³ORCID: 0000-0003-3573-6440 

*Sorumlu Yazar: halitbayrak@sdu.edu.tr

Geliş Tarihi: 04.09.2023

Kabul Tarihi: 31.10.2023

ÖZET

Hayvan refahı uygulamaları hayvan yetiştiriciliğinin etik kurallar içinde yapılabilmesi ve yüksek kaliteli besin eldesi için güncelliğini korumakta ve son dönemde yaygınlaşmaktadır. Bu çalışma gökkuşluğu alabalığı işletmelerinin, çeşitli sorularla hazırlanan anket çalışmasıyla balık refahı açısından değerlendirilmesi için yapılmıştır. Anket sonuçlarına göre balık refahı temelinde işletmelerin genel işleyişi ve çiftlik uygulamalarını içeren sorulara verilen cevaplara göre ankete katılan 23 işletmenin %52'si balık refahını göz ardı ederken %48'i dikkate almaktadır. Dikkate değer sonuçlardan biri işletmelerin %83'ü balık refahını sağlama potansiyelinin bulunduğunu belirtirken %17'si ise bu potansiyelin olmadığını belirtmiştir. Fakat sorunun devamına yönelik sorulan soruda, iyi balık refahı seviyelerinde yetiştirilme imkânının varlığı %43'e karşın %57 olarak cevap bulmuştur. Balık refahının iyileştirilmesi imkânı açısından çiftliklerin %23'ü yüksek potansiyele sahip olduğunu belirtirken %32'si düşük potansiyel bulunduğunu belirtmiştir. Anket sorularından elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde akuakültür işletmelerinin balık refahı uygulamalarının çiftliklere uygulanması bakımından imkân, destek, bilgi ve danışmanlığa sahip olmadığı görülmektedir. Ticari bir sektör olan akuakültürde, balık refahı açısından hem üretici hem de tüketicinin bilinçlendirilmesi için öncelikle devlet desteği, teşviği ve bu konu üzerinde kapsamlı araştırmalar yapılmasına ihtiyaç duyduğu görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Akuakültür, Balık refahı, Gökkuşluğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)

ABSTRACT

Animal welfare practices have been keeping up-to-date and becoming widespread in the last period in order to ensure that animal husbandry can be done within ethical rules and to obtain high-quality food. This study was conducted to evaluate rainbow trout farms in terms of fish welfare with a questionnaire prepared with various questions. According to the results of the survey, according to the answers given to the questions about the general operation of the enterprises and farm practices on the basis of fish welfare, 52% of the 23 enterprises participating in the survey ignore the fish welfare, while 48% take it into account. One of the remarkable results is that 83% of the enterprises stated that they have the potential to provide fish welfare, while 17% stated that this potential does not exist. However, in the question asked for the continuation of the question, the possibility of raising good fish welfare levels was found to be 57% versus 43%. In terms of the possibility of improving fish welfare, 23% of the farms stated that they have high potential, while 32% stated that they have low potential. When the results obtained from the survey questions are evaluated, it is made inferences that aquaculture enterprises do not have the opportunity, support, information and consultancy in terms of applying fish welfare practices to farms. Aquaculture, which is a commercial sector, seems to need government support, incentives and extensive research on this issue in order to raise awareness of both producers and consumers in terms of fish welfare.

Keywords: Aquaculture, Fish welfare, Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

GİRİŞ

Tarımsal üretim kapsamındaki diğer hayvan türlerinin aksine, yakın zamana kadar et için yetiştirilen balık türleri için tanımlanan balık refahı, balıkların ağrı, korku ve stres gibi olumsuz olaylar yaşama durumunu ve iyileştirmesini konu alan pek çok çalışmada sonuçlarının objektif tespiti tartışmalı bir konudur (Chandroo vd., 2004; Sneddon, 2006; Algers vd., 2009). Bilimsel olarak balıkların acı hissedip hissetmediği konusunda net bir görüş ortaya çıkmamış olsa da birçok bilimsel çalışma balıkların memeliler gibi acı çektiğini gösteren tepkiler verdiğini bildirmektedir (Rose, 2002; Algers vd., 2009). Bu durumda ağrı-acı mekanizması tam olarak açıklanamasa da bu algıya sahipmiş gibi hareket etmek gerektiği kanısına varılmıştır (Sneddon, 2006). Balık yetiştiriciliğinde refah durumunun bozulmasına sebep olan faktörler stok yoğunluğu, saldırganlık ve anormal davranışlar, hastalıklar, boylama gibi elle muamele gerektiren uygulamalar ve taşıma, üreme ve büyüme aşamaları ve hasat olarak bildirilmiştir (Huntingford vd., 2006).

Tüketicilerin yüksek kalitede et için artan talebinin yanı sıra balık refahı ve çevresel sürdürülebilirlik konularındaki endişelerinin artması, balık yetiştiriciliği uygulamalarının iyileştirilmesine yönelik talebin artmasına neden olmaktadır (Lambooj vd., 2004). Hayvan dolayısıyla balık refahının iyileştirilmesi, insan sağlığına ve refahına da olumlu etki göstermektedir. Hayvan refahının iyileştirilmesiyle pozitif etkilenecek insan refahı, sosyal refahın önemli bir parçası olup iyileştirilmesinde önemli bir unsur olarak görülmektedir (WSPA, 2007). Bilimsel araştırmalar, hayvan refahı hassasiyetinin sadece tüketiciler için önemli olmadığını, aynı zamanda kaliteli ve ekonomik değeri yüksek ürünlerin üretimi açısından çiftçiler için ekonomik bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte insanlık tarihinde ve besin ve protein kaynağı olarak büyük öneme sahip balıkların, en azından kültür yoluyla yetiştirilenlerin (akuakültür) refahının sağlanmasının etik sorumluluk olduğu bildirilmiştir (Bergqvist ve Gunnarsson, 2013).

Bu çalışmada öncelikli olarak balık refahı ve bu durumu etkileyen faktörler

ele alınıp değerlendirilmeye çalışılmıştır. Bunun için ülkemizde bulunan bazı alabalık yetiştiriciliği işletmelerine balık refahına yönelik anket uygulanmış olup, elde edilen sonuçlarla balık refahına yönelik değerlendirmeler yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada anketle veri toplama yöntemi kullanılmıştır. Araştırma anketi, literatürde daha önce yapılmış çalışmalardan ve uygulanmış anketlerden yararlanarak hazırlanmıştır. Anket soruları hazırlanırken, temel olarak FishEthoBase (Saraiva vd., 2019) programında bulunan bazı kriterler modifiye edilmiştir. Anket, bazı işletmelere web tabanlı olarak uygulanırsa da bazı işletmelere de telefon görüşmesi yöntemiyle uygulanmıştır. Bu sorularla işletmelerin genel özellikleri yanında mevcut balık refahı uygulamaları ve gelecekte işletmelerin balık refahını iyileştirmeye yönelik durumları araştırılmıştır.

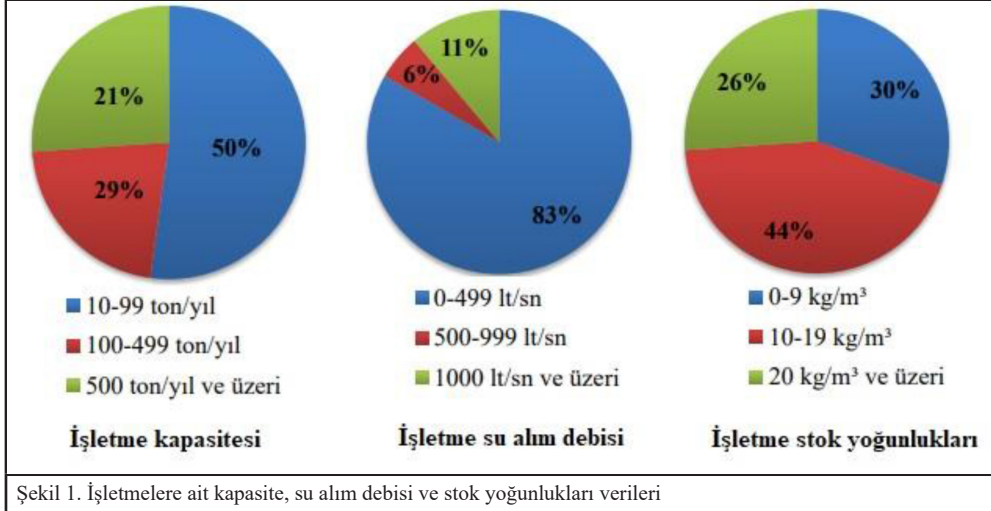
BULGULAR

Anket çalışması Türkiye genelinde ankete katılmayı kabul eden 23 işletmeye (Akdeniz, Ege ve Karadeniz Bölgesi) uygulanmıştır. Anket kapsamında sorulan işletme özelliklerini ortaya koyan sorulara göre, bu işletmelerden 15 tanesinde sadece porsiyonluk yetiştirilirken; 8 tanesinde hem porsiyon hem yavru yetiştiren bu işletmelerin 2 tanesinde ayrıca yumurta da üretilmektedir. İşletmelerin ürün kapasite miktarları ton/yıl olarak en az 10, en fazla 3.000 olarak belirtilmiştir. İşletmelerden 18 tanesi su giriş debisini belirtirken lt/sn olarak belirtmiştir. Bunlardan 15 tanesi 0-499 lt/sn arasında, 1 tanesi 500-999 lt/sn arasında, 2 tanesi de 1.000 lt/sn ve üzerinde değer bildirmiştir. İşletmelerin stoklama yoğunlukları en az 5 kg/m³ iken, en fazla 30 kg/m³ olarak bildirilmektedir (Şekil 1).

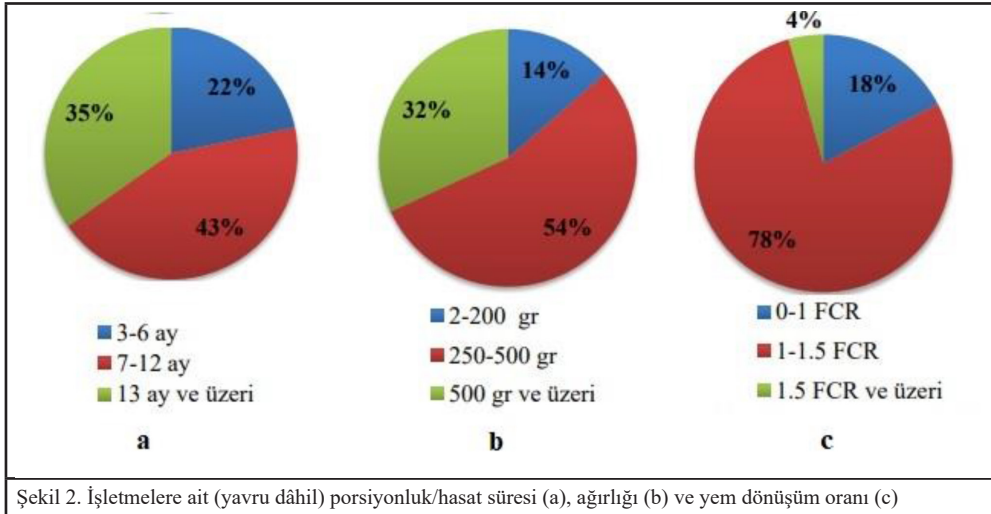
Balıkların pazar özellikleri ve yem dönüşüm oranına bağlı sorulara verilen cevaplarda, pazar boyu üretim süresi işletmeler tarafından porsiyonluk balıklarda en az 7 ay en fazla 18 ay olarak bildirilirken, yavru balıklarda en az 3 ay en fazla 10 ay olarak bildirilmiştir. İşletmeler satış yaptıkları pazar boyu balık gramajlarını en az 2 g en fazla 3.500 g olarak belirtirken,

alabalık yumurtası üreten işletmeler ise en az 2 g en fazla 20 g olarak bildirmiştir. İşletmeler yem dönüşüm oranlarını (FCR) en az 0,65 en fazla 1,6 olarak belirtmişlerdir. Bu oran yavru için 0,70 olarak bildirilmiştir (Şekil 2).

gibi mantar enfeksiyonları görüldüğü bildirilmiştir. Bağışıklık kazanımı için balıklara uygulanan aşılarla işletmelerden 5 tanesi tekli aşı, 1 tanesi ikili aşı ve 10 tanesi üçlü aşı uygulaması yaparken; 6 tanesinin aşı uygulaması yapmadığı belirtilmiştir.



Şekil 1. İşletmelere ait kapasite, su alım debisi ve stok yoğunlukları verileri



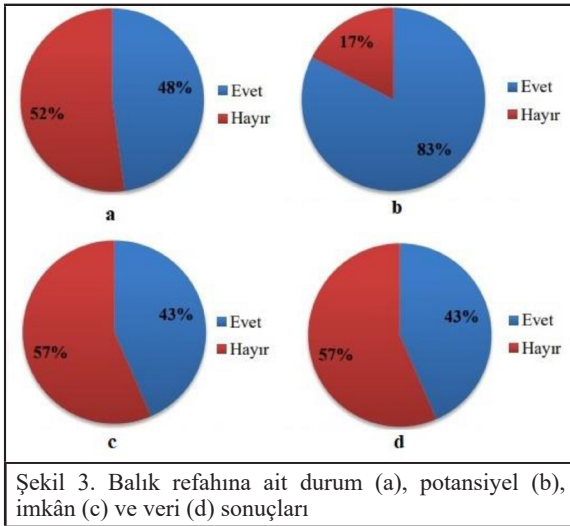
Şekil 2. İşletmelere ait (yavru dâhil) porsiyonluk/hasat süresi (a), ağırlığı (b) ve yem dönüşüm oranı (c)

Ankette balık sağlığına yönelik verilen cevaplara göre balık sağlığı için işletmelerden 5 tanesi hiçbir kimyasal madde kullanmazken, potasyum permanganat, formaldehit, kloramin T, hidrojen peroksit, florfenikol, tribresen, oksitetrasiklin, doksisisiklin ve eritromisin gibi bazı antibiyotik ve kimyasal maddeler kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca bazı işletmelerin tuz ve kekik solüsyonu gibi maddeler kullandığı ve B, C ve K vitamini ilavesi yaptıkları da bildirilmiştir. Ankete katılan işletmelerdeki balıklarda paraziter (beyaz benek (Ich) ve hekzamita), bakteriyel (aeromonas, streptokok, soğuk su sendromu (RTFS), yersinia ve vibrio) ve saprolegnia

Boylama ve seyreltme işlemine yönelik sorulara verilen cevaplarda 6 işletme ayda 1 kez, 14 işletme 2-5 ay arasında 1 kez, 1 işletme 6 ay ve üzerinde 1 kez ve 1 işletme de yalnızca gerektiğinde boylama ve seyreltme işlemi yaptığını belirtmiştir.

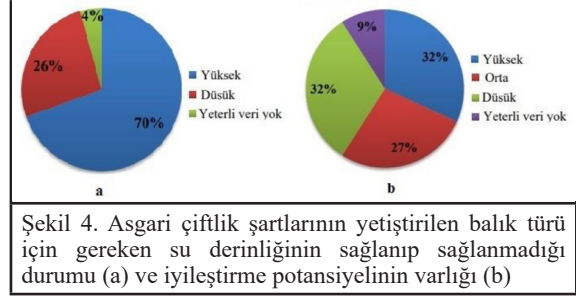
Balık refahı ile ilgili ankette “Çiftlikteki balık türü iyi bir refaha sahip mi?” sorusuna verilen cevaplara göre 11 işletmede balık refahı göz önüne alınırken 12 işletmede balık refahının göz ardı edildiği belirtilmiştir. “Çiftlikteki balıkların iyi bir refah sağlama potansiyeli var mı?” sorusuna verilen cevaplarda, balık refahını göz önüne alan işletmelerin tamamı ve balık refahını göz ardı eden 12 işletmeden

8 tanesi işletmenin balık refahını sağlama potansiyelinin olduğunu belirtirken diğer 4 tanesi potansiyelin olmadığını belirtmiştir. “Balıklar olabilecek en iyi refah koşullarından uzak mı? Mevcut bilgi yetiştirilen balıkların mevcut veya muhtemel refah durumunu etkiler mi?” verilen cevaplarda, balık refahını sağlama potansiyeline sahip olmayan 4 işletmenin tamamı ve bu potansiyele sahip 19 işletmeden 9 tanesi balıkların olabilecek en iyi balık refahı koşullarında yetiştirilme imkânlarının olmadığını belirtirken, balık refahını göz önüne alan ve balık refahını sağlama potansiyeline sahip olan işletmelerden 10 tanesi ise bu imkânın var olduğunu belirtmiştir. İşletmelerden 10 tanesi ellerindeki veri ve imkânlarla yetiştirilen balıkların refah durumunun sağlanabileceğini belirtirken 13 tanesi ellerindeki veri ve imkânlarla yetiştirilen balıkların refah durumunun sağlanamayacağını bildirmiştir (Şekil 3).

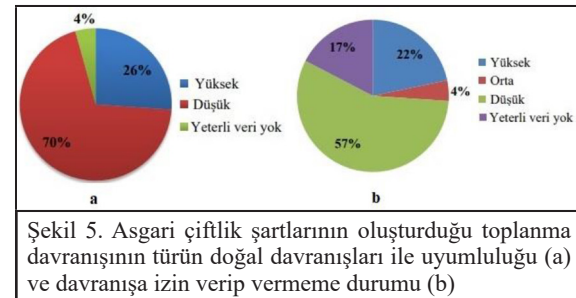


“Asgari çiftlik şartlarının yetiştirilen balık türü için gereken su derinliğini sağlama muhtemel midir?” sorusuna verilen cevaplara göre, işletmelerden 16 tanesi asgari çiftlik şartlarının yetiştirilen balık türü için gereken su derinliğini sağlama durumunu yüksek olarak bildirirken, 6 işletme asgari çiftlik şartlarının yetiştirilen balık türü için gereken su derinliğini sağlama durumunun düşük olduğunu belirtmiştir. Bir işletme ise bu durumla ilgili yeterli veri olmadığını ya da bulunan verilerin net olmadığını belirtmiştir. İşletmeler mevcut durumun iyileştirme potansiyeli açısından 14 tanesi potansiyelin yüksek olduğunu,

3 tanesi orta seviyede olduğunu ve diğer 6 tanesi de düşük seviyede olduğunu ifade etmiştir (Şekil 4).

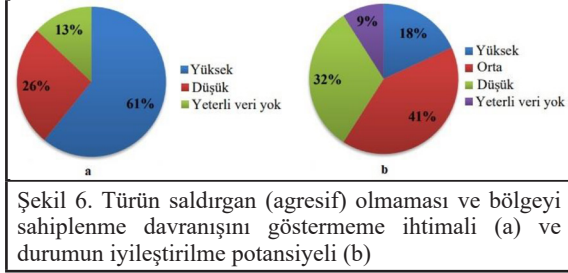


“Asgari çiftlik şartlarının oluşturduğu toplanma davranışı, türün doğal davranışları ile muhtemel olarak uyumlu mudur?” sorusuna verilen cevaplara göre, işletmedeki balıkların toplanma davranışının türün doğal davranışları ile uyumu sorulduğunda 6 işletme yüksek ihtimal verirken, 16 işletme düşük ihtimal olduğunu belirtmiştir. İşletmelerden 1 tanesi yeterli veriye sahip olmadığını veya mevcut verilerinin yeterli olmadığını ifade etmiştir. Çiftlik şartlarının toplanma davranışına müsaade edip etmeme ihtimali sorulduğunda 5 işletme yüksek potansiyel belirtirken, 13 işletme düşük potansiyel olduğunu bildirmiştir. İşletmelerden 1 tanesi yeterli veriye sahip olmadığını veya mevcut verilerinin yeterli olmadığını belirtmiştir (Şekil 5).

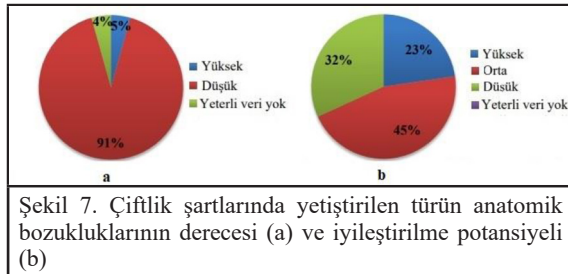


“Türün saldırgan (agresif) olmaması ve bölgeyi sahiplenme davranışı göstermemesi muhtemel midir?” sorusuna verilen cevaplarda, işletmelerden 14 tanesi mevcut türün agresif olmaması ve bölgeyi sahiplenme davranışı göstermemesi ihtimalini yüksek belirtirken, 6 tanesi düşük ihtimal olarak belirtmiştir. İşletmelerden 3 tanesi ise mevcut durum hakkında yeterli veriye sahip olmadığını veya verilerin net olmadığını bildirmiştir. Durumu iyileştirme için 4 işletme yüksek potansiyel bildirirken, 9 tanesi orta, 7 işletme düşük potansiyel

olduğunu belirtmiştir. İşletmelerden 2 işletme yeterli veriye sahip olmadığını veya mevcut verilerinin yeterli olmadığını belirtmiş, 1 diğeri ise soruya cevap vermemiştir (Şekil 6).



“Bu türün anatomik bozuklukları (malformasyonlar), çiftlik şartlarında nadiren mi görülmektedir?” sorusuna verilen cevaplara göre, işletmeler, çiftlik şartlarında yetiştirdikleri türün anatomik bozukluklarının standartların üzerinde olmasına 1 tanesi yüksek ihtimal verirken 21 tanesi düşük ihtimal vermiştir. İşletmelerden 1 tanesi yeterli veriye sahip olmadığını veya mevcut verilerinin yeterli olmadığını belirtmiştir. Durumu iyileştirme için 5 işletme yüksek potansiyel bildirirken, 10 işletme orta, 7 işletme düşük potansiyel olduğunu belirtmiştir. İşletmelerden 1 tanesi ise soruya cevap vermemiştir (Şekil 7).



“Asgari çiftlik şartları altında insani bir kesim protokolünün uygulanması muhtemel midir?” sorusuna verilen cevaplara göre, insani bir hasat/kesim/öldürme protokolünün uygulanması muhtemelliğine işletmelerden 5 tanesi yüksek ihtimal verirken, 17 tanesi düşük ihtimal vermiştir. İşletmelerden 1 tanesi yeterli veriye sahip olmadığını veya mevcut verilerinin yeterli olmadığını belirtmiştir. Durumu iyileştirme için 7 işletme yüksek potansiyel bildirirken, 8 tanesi orta ve 6 tanesi düşük potansiyel olduğunu belirtmiştir. İşletmelerden 2 tanesi yeterli veriye sahip olmadığını veya mevcut verilerinin yeterli olmadığını belirtmiştir (Şekil 8).



TARTIŞMA

Gökkuşuğu alabalığının farklı çevresel ortamlara uyum için kendine özgü bireysel iç güdülere ve uyum seviyelerine sahip olduğu bildirilmektedir (Maia vd., 2017). Bir su kaynağına (debi) bağlı oluşan su akıntısının balığın sürü halinde toplanma davranışını tetiklediği, bireysel ve düzensiz yüzme hareketini azalttığı ve balıkların daha sakin hale geldiği tespit edilmiştir (Larsen vd., 2012). Bu nedenle, su akıntısının enerji metabolizması üzerinde olumlu etkisiyle birlikte balık refahı üzerinde olumlu etki gösterdiğinin muhtemel olduğu sonucuna varmışlardır (CIWF [Compassion in World Farming], 2022). Stok yoğunluğu üretim verimliliği açısından ana faktör olarak değerlendirilmekle birlikte balıkların normal davranışlarını sergilemesi için yeterli alan ihtiyacı, agresiflik davranışın azaltılması açısından önem arz etmektedir (Torgerson-White ve Sánchez-Suárez, 2022; Van den Boogaart vd., 2023).

Bu çalışmada işletmelerin kapasiteleri, su debileri ve 17 kg/m³'e kadar stok yoğunluğunda balık refahının korunabileceğine dair kabulün (CIWF, 2022; RSPCA, 2022) yanı sıra stok yoğunluklarının literatürdeki ilgili bazı çalışmalarla uyumlu olduğu da görülmüştür (Ellis vd., 2002; Liu vd., 2016). Bununla birlikte, stok yoğunluğu artışı, genellikle su kalitesinin düşmesine, büyümenin duraklamasına, stresin ve mortalitenin artmasına, solungaç ve yüzgeç yaralanmalarında artışla birlikte genel refahın bozulmasına yol açmaktadır. Bunun aksine düşük stok yoğunluğunun gökkuşuğu alabalığının saldırganlığını tetikleyerek balıklarda mortaliteye sebep olduğunu ifade eden çalışmalar da mevcuttur (Larsen vd., 2012; Yarahmadi vd., 2016; Trenzado vd., 2018). Ticari çiftlikler genellikle 15-40 kg/m³ stok yoğunluğunda faaliyet gösterirken, Kuzey Amerika ve Avrupa'da geniş bir

varyasyonda 2-80 kg/m³ arasında değişen stoklama yoğunluğu önerileri de söz konusudur (Ellis vd., 2002).

Balık refahını etkileyen faktörlerden biri de beslenme/yemlemedir. Günlük yem alımı, sıcaklık ve gün uzunluğu gibi mevsimsel ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir. Kültür ortamındaki balıklara yeterli ve eşit yem dağıtamayan sistemler, balık boyutlarında farklılaşmaya ve oluşan eşitsizlik nedeniyle saldırganlığın artmasına yol açmaktadır (Alanära, 1996). Optimum balık refahının sağlanması için gökkuşağı alabalığı yemlerinin en uygun kalitede olması, kullanılan yemleme yönteminin rekabeti dolayısıyla saldırganlığı en aza indirmesi ve tüm balıkların yeme erişiminin sağlanması gerektiği bildirilmektedir (CIWF, 2022).

Bir su ürünleri tesisinde kullanılan malzeme ve ekipmanlar, paraziter, bakteriyel, mantar ve viral kontaminasyon kaynağı olma potansiyeline sahiptir. Bu yüzden bu ekipmanların sadece pratik ve kurulumu değil, aynı zamanda temizlenmesi veya steril edilmesi de basit olmalıdır (Van de vis vd., 2020). Anket uygulanan işletmelerde balık sağlığını korumaya ve hastalıklara karşı tedavi maksadıyla bazı kimyasal maddelerin kullanılması da söz konusudur.

Su ürünleri yetiştiriciliği artan üretim miktarları ve balık yoğunluğuna bağlı olarak daha fazla balığın etkilendiği bazı bulaşıcı hastalıklar ortaya çıkmakta (Poppe vd., 2002) ve sonuç olarak çeşitli iskelet deformiteleri, katarakt ve yumuşak doku bozuklukları meydana gelmektedir (Barber, 2007). Gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliğinde yersiniozis ve laktokokkozis, bakteriyel böbrek hastalığı, red mark sendromu ve *Flavobacterium spp.* sınıfı bakterilerden kaynaklanan hastalıklar ile saprolegniazis gibi paraziter hastalıkların yaygın olduğu belirtilmektedir (CIWF, 2022). Bu çalışmadaki işletmeler; paraziter ve bakteriyel hastalıklara karşı dezenfektan ve antimikrobiyal ilaç uygulaması yanı sıra bazı hastalıklardan korunmak için aşı uyguladıklarını bildirmişlerdir. Buna karşın işletmelerin %26'sı aşılama yapmadığını ifade etmiştir. Bu veriler hastalıklarla mücadele konusunun refah kapsamında uygulanmasında eksiklikler olabileceğine

işaret etmektedir. Kara tabanlı alabalık çiftliklerinde, balık büyüklüğü ve büyüme hızının terapötik tedavi ile negatif ilişki içerisinde olduğu belirtilmektedir (Thorburn vd., 2001). Bu durumda üretimdeki eksik uygulamaların, balık refahı prensiplerine uyumu maskelemekte olduğu ve tüm hastalık önleyici stratejilerin balık refahının sağlanmasında da önemli olduğu bildirilmektedir (CIWF, 2022).

Balık yetiştiriciliğinde üretim süresince boylama işlemleri dâhil farklı çiftlik uygulamaları gerçekleştirilmektedir. Bu uygulamalar balıkları strese maruz bırakırken fiziksel yaralanmalara da sebep olarak balık refahını olumsuz yönde etkilemektedir. İyi bir boylama uygulaması stok yoğunluğunu ve kanibalistik davranışı azaltmaktadır (Van de Vis vd., 2020). İşletmelerde çok farklı boylama zamanları bildirilmiş olup bunlardan %9'u çok nadir boylama yaptığını ve %64'ü 2-5 ayda bir defa yaptığını bildirerek en azından bir kısmının boylama bakımından balık refahının gözetilmesi konusunda yeterli hassasiyet göstermediğini ortaya koymaktadır.

Son çalışmalar insanlardaki ağrıyı hisseden sinir liflerine benzer liflerin gökkuşağı alabalığında da var olduğunu göstermiştir. Balıklar ağırlı uyarana maruz kaldığında ve potansiyel olarak acı verici bir olay meydana geldiğinde normal davranışını askıya almakta ve uyarana karşı verdiği cevapların beyin aktivitesini gösteren kortikal alanların aktif olarak işlediğini göstermektedir. Bu durum bu uyarılara verilen cevapların refleks olmadığı sonucuna ulaştırmaktadır (Fernö vd., 2020). İşletmelerin balık refahı sorularına verdiği cevaplarda; neredeyse yarısının mevcut durumunun balık refahına uygun olmadığı, %83'ünün potansiyeli bulunmakla birlikte %57'sinin bunu yapacak imkânlarının olmadığı belirtilmiştir. Bu çerçevede balık refahı açısından işletmelerde oluşan olumsuz durumun dikkate alınmasının önemi ortaya çıkmaktadır.

Balık refahının değerlendirilmesinde balıkların doğal ihtiyaçlarının serbestçe karşılanması ve bunun için daha iyi koşullar oluşturulması gerekmektedir. Pratik olarak bireysel yeterli alan, beslenme ihtiyaçları, su derinliği, su akıntı hızı balık refahının

tespiti için referans değerlerdir (Volpato vd., 2007). Kara ortamının aksine su ortamındaki yetiştiricilikte üçüncü boyutun etkisi yaşam faaliyetlerini etkilemektedir. Özellikle kafes balıkçılığında su kalite parametrelerindeki ani değişimlerin etkisinin azaltılması yanı sıra havuzlar da ışık geçirgenliği ve yaşama alanı ihtiyacından dolayı su derinliğinin balık türünün ihtiyacına uygun olması gerekmektedir (Hvas vd., 2021; Barreto vd., 2022). Bu araştırmada işletmelerin %30'u su derinliğinin türün ihtiyacına uygun olmadığını belirtmiştir. İyileştirme potansiyeline verilen cevaplarda işletmelerin bu konuda karmaşık bir durum ortaya koyması ya da yetersiz bilgiye sahip oldukları yorumuna sebebiyet vermektedir.

Kalabalıklaşma/toplanma davranışı, yetiştiriciliğin farklı aşamalarında ve taşıma sırasında oluşmakta ve böylece stres sonucunda balık refahında düşüşe yol açarak yüzgeç, deri, burun ve göz yaralanmalarına sebep olabilir. Balıkların taşınması, aktarılması ve ağla yakalanması, birçok çiftlik balığı türünde nöroendokrin stres tepkisine neden olur ve hastalık direncini azaltır (Stangeland vd., 1996). Ankete katılan işletmelerin çoğu (%70) balıkların toplanma davranışının türün doğal davranışları ile uyumlu olmadığını belirtmekle birlikte çiftlik şartlarının toplanma davranışına uygun olmadığını belirtmiştir.

Balıklar içlerinde bulunduğu çevresel şartlar, endokrinolojik dönemler, cinsiyet ve kültür şartları vb. durumlara göre agresiflik davranışı gösterebilir. Agresiflik baskın bir özellik olup doğal olarak veya özellikle kültür şartlarında eşitsizlik durumunda ortaya çıkar (Huntingford ve Adams, 2005). Çiftlik balıklarının saldırgan davranışları bir endişe kaynağı olarak görülse de yanlış çiftlik uygulamalarından kaynaklanan problemleri çözmek için balıkların doğal davranışlarını manipüle etmek etik dışı görülmektedir. Sebebine bağlı kalmaksızın, balıkların anormal davranışları dikkate alınmalıdır. Hem hiyerarşik hem de bireysel olarak çiftlik balıklarının davranış durumlarının anlaşılması, balık refahı için ciddi bir risk oluşturmaktadır (Ashley, 2007). İşletmelerin çoğu, mevcut türün agresif olmaması ve bölgeyi sahiplenme davranışı göstermemesi ihtimalini yüksek olarak

belirtmiştir. Bununla birlikte bu soruda %13 gibi önem arz eden bir oranla konuyla alakalı yetersiz veri olduğu belirtilmiştir. Bu durum ihtimal değerlendirmesinde farklı cevaplar verilmesine yol açarak agresif davranış gösterme ihtimali düşük olmasına rağmen iyileştirme potansiyeli yüksek oranda zayıf ve orta seviyede cevaplanmıştır.

Çiftlik balıklarında genetik, çevresel faktörler ve çiftlik uygulamalarına bağlı olarak bazı deformasyonlar görülmekte, stres direnci azalmakta ve bu duruma uyum sağlayan balıklarla kıyaslandığında ölüm oranlarının arttığı gözlemlenmektedir. Oluşan deformiteler yüzmenin yanı sıra yem alma için rekabet etme kapasitesini olumsuz etkilemekte ve balığın refah durumunu bozmaktadır (Branson ve Turnbull, 2008; Noble vd., 2012). Anket sonuçlarına göre %91 gibi yüksek bir oranla deformite durumu gözlenmediği buna karşın iyileştirme potansiyelinin düşük (%32) olduğuna dair bulgular da elde edilmiştir.

Balıklar hasat aşamasında yakalama, aktarma ve taşıma işlemlerine maruz kalmaktadırlar. Bu yüzden balık kesme işleminin de dâhil olduğu bu aşamalarda metabolik hızlarını (oksijen ihtiyacını) ve balığın fiziksel aktivitesini azaltmak için aç bırakma yöntemi kullanılmaktadır (Salin vd., 2018). Aç bırakma işlemi, taşıma sırasında su kirlenmesini (sindirilmemiş yem, dışkı ve mikroorganizmalar) azaltmaya, öldürmeden önce sindirim sistemini boşaltmaya ve kesim sonrası hijyenik duruma yardımcı olmaktadır (Wall, 2001).

Balık refahı açısından, açlık süresinin etkisi hakkında çok az bilgi mevcuttur. Salmonid metabolizma hızlarını etkili bir şekilde azaltmak için 2-3 günlük bir açlık süresi gerekmektedir (CIWF, 2022). Ayrıca en önemli noktalardan biri kesim/öldürme metotlarıdır. Bu öldürme yöntemleri en az acı yaşama, en kısa sürede ölüm ve yüksek et kalitesi bakımından ele alınmaktadır (Southgate ve Wall, 2001; Poli vd., 2005). Uygulanan anket sonuçlarına göre işletmelerin yüksek oranda (%74) insani bir kesim ve öldürme protokolüne sahip olmadığı belirlenmiştir. İyileştirme potansiyeli ise %30 oranında yüksek, %35 oranında orta seviye olarak cevaplanmıştır. Bu konuda da işletmelerin özel olarak

insani kesim ve genel olarak da balık refahı açısından eksikliklerin olduğu şeklinde bir değerlendirme yapılabilmektedir.

SONUÇ

Balıkların büyük olasılıkla duyarlı olduğu, dolayısıyla balıkların hayvan refahı açısından etik kapsamda uygun muamele görme hakkına sahip olması gerekliliği kaçınılmazdır. Doğal ortamdaki refah şartları ile ticari kaygıyla ortaya çıkan çiftliklerdeki tutsaklık arasında ahlaki bir ayırım olduğu varsayılarak üreticilerin en azından balıkları belli bir refah seviyesinde tutmasının son derecede önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Balıklar için iyi bir refah durumunu belirleyecek davranış göstergelerini geliştirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Anket uygulanan işletmelerin yarısının balık refahına uygun üretim yapabildiği bununla birlikte özellikle hasat ve öldürme konusunda refah şartlarının oluşmadığı ve işletmelerin bu konuda bilgi eksikliği olduğu da anlaşılmaktadır. Her ne kadar ülkemizde GLOBALGAP ve İyi Tarım Uygulamaları kapsamında balık refahı meselesi ele alınmış olsa da henüz yeterli önemin ortaya konulduğunu ifade etmek güçtür.

Gıda ve tarım politikalarının belirlenmesinde hayvan refahı ile entegre bir yaklaşımın benimsenmesiyle insani açlığa son verme ve gıda güvenliğini sağlama hedeflerine ulaşılabilecektir. Ülkemizde balık refahıyla ilgili daha kapsamlı araştırmalar yapılmasının önemini vurgulamakla birlikte, mevcut duruma çözüm olarak ülkemizde de akuakültürün ticari bir sektör olduğu, arz-talep doğrultusunda gelişim göstereceği varsayılarak öncelikle tüketiciler bilinçlendirilmelidir. Sonrasında ise mevcut işletmelere ve yeni açılacaklara da eğitimler verilmeli, denetimler yapılmalı ve işletme sahiplerinin balık refahını uygulamalarında ticari kaygılarının minimum düzeye indirilebilmesi için kamuoyu ve devlet desteği verilmesi gerekmektedir.

AÇIKLAMALAR

Bu makale Kardelen Cansu Kurt'un 'Akuakültürde Balık Refahının Değerlendirilmesi Üzerine Bir Çalışma:

Gökkuşığı Alabalığı Örneği' başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Bu makaledeki anket çalışması için Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 15.12.2021 tarihli toplantısında 80 sayılı ve 05 no'lu kararı ile izin alınmıştır.

KAYNAKLAR

- Alanärä, A. (1996). The Use Of Self-Feeders in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Production. *Aquaculture*, 145(1-4), 1-20. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(96\)01346-4](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(96)01346-4)
- Algers, B., Blokhuis, H., Boetner, A., Broom, D. M., Costa, P. ve Domingo, M. (2009). Scientific Opinion: General approach to fish welfare and to the concept of sentience in fish. *European Food Safety Authority Journal*, 954, 1–27. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2009.954>
- Ashley, P. J. (2007). Fish welfare: Current issues in aquaculture. *Applied Animal Behavior Science*, 104(3-4), 199-235. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.09.001>
- Barber, I. (2007). Parasites, behaviour and welfare in fish. *Applied Animal Behaviour Science*, 104(3-4), 251-264. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2006.09.005>
- Barreto, M. O., Rey Planellas, S., Yang, Y., Phillips, C. ve Descovich, K. (2022). Emerging indicators of fish welfare in aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 14(1), 343-361. <https://doi.org/10.1111/raq.12601>
- Bergqvist, J. ve Gunnarsson, S. (2013). Finfish Aquaculture: Animal Welfare, The Environment and Ethical Implications. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 26, 75-99. <https://doi.org/10.1007/s10806-011-9346-y>
- Branson, E. J. ve Turnbull, T. (2008). Welfare and deformities in fish. *Fish Welfare*, 202-216. <https://doi.org/10.1002/9780470697610.ch13>
- Chandroo, K., Duncan, I. J. ve Moccia, R. (2004). Can Fish Suffer? Perspectives On Sentience, Pain, Fear And Stress. *Applied Animal Behaviour Science*,

- 86(3-4), 225–250. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.02.004>
- CIWF. (Compassion in World Farming). (2022). Improving the welfare of farmed rainbow trout. Erişim adresi (24 Mayıs 2022): https://www.compassioninfoodbusiness.com/media/7436981/126880_ciwf_trout_insert-4_welfare.pdf.
- Ellis, T., North, B., Scott, A. P., Bromage, N. R., Porter, M. ve Gadd, D. (2002). The relationship between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. *Journal of Fish Biology*, 61(3), 493-531. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2002.tb00893.x>
- Fernö, A., Folkedal, O., Nilsson, J. ve Kristiansen, T. S. (2020). Inside the Fish Brain: Cognition, Learning and Consciousness. In: Kristiansen, T., Fernö, A., Pavlidis, M., van de Vis, H. (eds) The Welfare of Fish. *Animal Welfare*, 20, 149-183. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41675-1_7
- Huntingford, F. ve Adams, C. (2005). Behavioural syndromes in farmed fish: implications for production and welfare. *Behaviour*, 142(9/10), 1207-1221.
- Huntingford, F. A., Adams, C., Braithwaite, V. A., Kadri, S., Pottinger, T. G., Sandøe, P. ve Turnbull, J. F. (2006). Current Issues in Fish Welfare. *Journal of Fish Biology*, 68(2), 332-372. <https://doi.org/10.1111/j.0022-1112.2006.001046.x>
- Hvas, M., Folkedal, O. ve Oppedal, F. (2021). Fish welfare in offshore salmon aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 13(2), 836-852. <https://doi.org/10.1111/raq.12501>
- Lambooij, E., Kloosterboer, R. J., Gerritzen, M. A. ve Van de Vis, J. W. (2004). Head-only electrical stunning and bleeding of African catfish (*Clarias gariepinus*): assessment of loss of consciousness. *Animal Welfare*, 13(1), 71-76. <https://doi.org/10.1017/S0962728600026695>
- Larsen, B. K., Skov, P. V., McKenzie, D. J. ve Jokumsen, A. (2012). The effects of stocking density and low level sustained exercise on the energetic efficiency of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) reared at 19 °C. *Aquaculture*, 324-325, 226-233. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.10.021>
- Liu, Q., Hou, Z., Wen, H., Li, J., He, F., Wang, J., Guan, B. ve Wang, Q. (2016). Effect of stocking density on water quality and (Growth, Body Composition and Plasma Cortisol Content) performance of pen-reared rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Ocean University of China*, 15, 667-675. <https://doi.org/10.1007/s11802-016-2956-2>
- Maia, C. M., Ferguson, B., Volpato, G. L. ve Braithwaite, V. A. (2017). Physical and psychological motivation tests of individual preferences in rainbow trout. *Journal of Zoology*, 302(2), 108-118. <https://doi.org/10.1111/jzo.12438>
- Noble, C., Cañon Jones, H. A., Damsgård, B., Flood, M. J., Midling, K. Ø., Roque, A., Saether, B. ve Cottee, S. Y. (2012). Injuries and deformities in fish: their potential impacts upon aquacultural production and welfare. *Fish Physiology and Biochemistry*, 38, 61-83. <https://doi.org/10.1007/s10695-011-9557-1>
- Poli, B. M., Parisi, G., Scappini, F. ve Zampacavallo, G. (2005). Fish welfare and quality as affected by pre-slaughter and slaughter management. *Aquaculture International*, 13, 29-49. <https://doi.org/10.1007/s10499-004-9035-1>
- Poppe, T. T., Barnes, A. C. ve Midtlyng, P. J. (2002). Welfare and ethics in fish farming. *Bulletin-European Association of Fish Pathologists*, 22(2), 148-151.
- Rose, J. D. (2002). The Neurobehavioral Nature of Fishes and the Question of Awareness and Pain. *Reviews in Fisheries Science*, 10(1), 1-38. <https://doi.org/10.1080/20026491051668>
- RSPCA. (2022). Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals. Erişim adresi (20 Mayıs 2022): <https://www.rspca.org.uk/>

- adviceandwelfare.
- Salin, K., Villasevil, E. M., Anderson, G. J., Auer, S. K., Selman, C., Hartley, R. C. ve Metcalfe, N. B. (2018). Decreased mitochondrial metabolic requirements in fasting animals carry an oxidative cost. *Functional Ecology*, 32(9), 2149-2157. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13125>
- Saraiva, J. L., Arechavala-Lopez, P., Castanheira, M. F., Volstroff, J. ve Studer, B. H. (2019). A Global Assessment of Welfare in Farmed Fishes: The FishEthoBase. *Fishes*, 4(2), 30. <https://doi.org/10.3390/fishes4020030>
- Sneddon, L. U. (2006). Ethics and Welfare: Pain Perception in Fish. *Bulletin-European Association of Fish Pathologists*, 26(1), 5-10.
- Southgate, P. ve Wall, T. (2001). Welfare of farmed fish at slaughter. *In Practice*, 23(5), 277-284. <https://doi.org/10.1136/inpract.23.5.277>
- Stangeland, K., Høie, S. ve Taksdal, T. (1996). Experimental induction of infectious pancreatic necrosis in Atlantic salmon, *Salmo Salar* L., post-smolts. *Journal of Fish Diseases*, 19(4), 323-327. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2761.1996.tb00710.x>
- Thorburn, M. A., Teare, G. F., Martin, S. W. ve Moccia, R. D. (2001). Group-level factors associated with chemotherapeutic treatment regimens in land-based trout farms in Ontario, Canada. *Preventive Veterinary Medicine*, 50(1-2), 165-176. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(01\)00192-1](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(01)00192-1)
- Torgerson-White, L. ve Sánchez-Suárez, W. (2022). Looking beyond the Shoal: Fish Welfare as an Individual Attribute. *Animals*, 12(19), 2592. <https://doi.org/10.3390/ani12192592>
- Trenzado, C. E., Carmona, R., Merino, R., García-Gallego, M., Furné, M., Domezain, A. ve Sanz, A. (2018). Effect of dietary lipid content and stocking density on digestive enzymes profile and intestinal histology of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*, 497, 10-16. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2018.07.031>
- Van de Vis, H., Kolarevic, J., Stien, L. H., Kristiansen, T. S., Gerritzen, M., Van de Braak, K., Abbink, W., Saether, B. ve Noble, C. (2020). Welfare of farmed fish in different production systems and operations. The Welfare of Fish. *Animal Welfare*, 20, 323-361. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41675-1_14
- Van den Boogaart, L., Slabbekoorn, H. ve Scherer, L. (2023). Prioritization of fish welfare issues in European salmonid aquaculture using the Delphi method. *Aquaculture*, 572, 739557. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739557>
- Volpato, G. L., Gonçalves-de-Freitas, E. ve Fernandes-de-Castilho, M. (2007). Insights into the concept of fish welfare. *Diseases of Aquatic Organisms*, 75(2), 165-171. <https://doi.org/10.3354/dao075165>
- Wall, A. J. (2001). Ethical considerations in the handling and slaughter of farmed fish. In *Farmed fish quality* (S. C. Kestin & P. D. Warriss, eds). Fishing News Books, Blackwell Science, Oxford, 108-115.
- WSPA. (2007). Universal Declaration on Animal Welfare. World Society for the Protection of Animals.
- Yarahmadi, P., Miandare, H. K., Fayaz, S. ve Caipang, C. M. A. (2016). Increased stocking density causes changes in expression of selected stress- and immune-related genes, humoral innate immune parameters and stress responses of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish & Shellfish Immunology*, 48, 43-53. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2015.11.007>