

**T.C.**  
**RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TRABZON İLİNDE SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPAN**  
**TESİSLERİN MEKANİZASYON KULLANIMI YÖNÜNDEN**  
**İNCELENMESİ**

**Arda TAŞGIN**

**TEZ DANIŞMANI**

**Doç. Dr. İlker Zeki KURTOĞLU**

**JÜRİ ÜYELERİ**

**Prof. Dr. Ramazan SEREZLİ**

**Prof. Dr. Şevki KAYIŞ**




**RİZE-2020**

**Her Hakkı Saklıdır**

**T.C.**  
**RECEP TAYYIP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TRABZON İLİNDE SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPAN TESİSLERİN**  
**MEKANİZASYON KULLANIMI YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

Doç. Dr. İlker Zeki KURTOĞLU danışmanlığında, Arda TAŞGIN tarafından hazırlanan bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulu kararı ile oluşturulan jüri tarafından 24/01/2020 tarihinde Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS** tezi olarak kabul edilmiştir.

<b>Jüri Üyeleri</b>	<b>Unvanı, Adı Soyadı</b>	<b>İmza</b>
Başkan	: Prof. Dr. Ramazan SEREZLİ	
Üye	: Prof. Dr. Şevki KAYIŞ	
Üye	: Doç. Dr. İlker Zeki KURTOĞLU	



## ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında Trabzon ilinde karatabanlı ve denizde ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği yapan işletmelerin mekanizasyon kullanım başarısı irdelenmiştir. Bu çalışma ile yetiştiricilik tesislerinin gelişen teknolojiyi ne ölçüde kullandığı, iş gücü kullanım etkinliğini artıran zorunlu mekanizasyon kullanım yaygınlığı tespit edilmiştir.

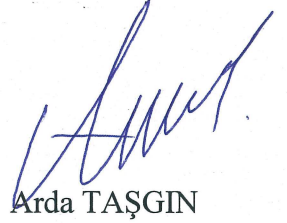
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda tez hazırlama sürecim boyunca her zaman desteğini ve ilgisini esirgemeyen değerli danışmanım Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü, Yetiştiricilik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Doç. Dr. İlker Zeki KURTOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamda her zaman yanımda olan ve bana destek olan eşime teşekkür ediyorum. Ayrıca anket çalışmama katılan tüm işletme sahibi balıkçı arkadaşlara da çok teşekkür ederim.

Arda TAŞGIN

## TEZ ETİK BEYANNAMESİ

Tarafımdan hazırlanan “Trabzon İlinde Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yapan Tesislerin Mekanizasyon Kullanımı Yönünden İncelenmesi” başlıklı bu tezi, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesindeki hususlara uygun olarak hazırladığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal işlemi kabul ettiğimi beyan ederim. 26/01/2020



Arda TAŞGIN

*Uyarı: Bu tezde kullanılan özgün ve/veya başka kaynaklardan sunulan içeriğin kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir*

## ÖZET

### TRABZON İLİNDE SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİ YAPAN TESİSLERİN MEKANİZASYON KULLANIMI YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

Arda TAŞGIN

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Su Ürünleri Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi  
Danışmanı: Doç. Dr. İlker Zeki KURTOĞLU

Çalışmada Trabzon ilinde denizde ağ kafeslerde ve karatabanlı işletmelerde balık yetiştiriciliği yapan işletmelerin mekanizasyon kullanım başarıları irdelenmiştir. Ağ kafes işletmelerinin karatabanlı işletmelerden nispeten daha çok mekanizasyon kullanımına sahip oldukları belirlenmiştir. Karatabanlı işletmelerde su sıcaklığı tespiti amaçlı cıvalı termometre kullanımının %60 seviyesinde olması su kalitesi takibi gerekliliği bilincinin varlığını, ancak işletme çıkış sularında balık kaçışını engelleyecek mekanizasyonun olmayışı sürdürülebilir çevre yönetimi anlayışı eksikliğini göstermiştir. Anket yapılan işletmelerin sadece %9,4'ünde yem yapım sistemlerinin bulunması, ticari yem kullanımından, mevcut yem firmalarından, yem kalitesinden ve yeme ulaşılabilirlikten memnuniyeti göstermektedir. Sonuç olarak, Trabzon ili balık yetiştiriciliği sektöründe özellikle karatabanlı işletmelerde sınırlı mekanizasyon kullanımının kapasite ve kaynak kullanımını sınırlandırdığı tespit edilmiştir. Mekanizasyon kullanımı eksikliği, işletme yetkililerinin ve teknik personellerinin periyodik düzenlenen su ürünleri ve tarım fuarlarına katılımlarının sağlanması, akademik kuruluşlar, yerel otorite ve balık çiftlikleri arasında toplantılar düzenlenmesiyle aşılabileceği muhtemeldir.

2020, 36 Sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Mekanizasyon, Balık Yetiştiriciliği, Trabzon, Sürdürülebilirlik

## **ABSTRACT**

### **INVESTIGATION OF MECHANIZATION OF AQUACULTURE FARMS IN TRABZON**

**Arda TAŞGIN**

**Recep Tayyip Erdogan University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Fisheries  
Master Thesis  
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İlker Zeki KURTOĞLU**

In this study, the success of mechanization usage in offshore sea cage and land based fish farms in Trabzon province was examined. It was determined that offshore net cage farms have relatively more mechanization usage than land based enterprises. The fact that the use of mercury thermometers for water temperature determination in the land based fish farms is around 60% indicates that there is awareness of the necessity of water quality monitoring. However, the lack of mechanization to prevent fish escaping at the exit of the farm to the natural water shows the lack of sustainable environmental management. The fact that only 9.4% of the surveyed enterprises have feed production systems shows satisfaction with commercial feed use, existing feed companies, feed quality and food accessibility. As a result, it has been determined that limited mechanization usage in the fish farming sector of Trabzon province, especially in land based enterprises, limits the capacity and resource usage. Lack of mechanization is likely to be overcome by ensuring the participation of farm owners and technical personnel in periodically organized fishery and agricultural fairs, and organizing meetings among academic institutions, fish farms and local authority.

**2020, 36 Pages**

**Keywords:** Mechanization, Aquaculture, Trabzon, Sustainability

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	I
TEZ ETİK BEYANNAMESİ.....	II
ÖZET .....	III
ABSTRACT.....	IV
İÇİNDEKİLER .....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	VI
SEMBOLLER ve KISALTMALAR .....	VII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş .....	1
1.2. Literatür Özeti .....	4
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Materyal .....	6
2.1.1. Çalışma Sahası.....	6
2.1.2. Anket .....	6
2.2. Yöntem .....	7
2.2.1. Veri Toplamada Kullanılan Metodoloji .....	7
2.2.2. Veri Analizi .....	7
3. BULGULAR .....	8
3.1. Deniz Kafeslerindeki İşletmeler .....	8
3.1.1. Trabzon İli Balık Yetiştiriciliği Sektörü.....	8
3.1.2. İşletme Kurulumları.....	9
3.1.2.1. Deniz Kafes İşletmeleri .....	9
3.1.2.2. Karatabanlı İşletmeler.....	10
3.2. İşletme Mekanizasyon Kullanımı.....	14
3.2.1. Mekanizasyon Kullanım Gerekçesi.....	14
3.2.2. Deniz Kafes İşletmeleri Mekanizasyon Kullanımı.....	14
3.2.3. Karatabanlı İşletmeler.....	20
4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR .....	24
5. ÖNERİLER .....	28
KAYNAKLAR .....	31
EKLER.....	34





## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. İşletmenin kurulu bulunduğu arazi sahipliği oranı(%).....	11
Şekil 2. Çiftlik işletmeciliği(%) .....	12
Şekil 3. Çalışılan karatabanlı işletmelerde sigortalanma oranı(%).....	12
Şekil 4. İşletmelerde büyüme havuzlarının temizlenme sıklığı oranı(%).....	13
Şekil 5. İşletmelerde bulunan havuz sayıları bulunma sıklığı(%).....	14
Şekil 6. Su kalitesi ölçüm cihazları kullanımı.....	15
Şekil 7. Ağ değişiminde, balık naklinde ve yem transferlerinde kullanılan tekne üzeri vinç yapısı.....	16
Şekil 8. Tekne üzeri pnömatik yemleme makinası.....	16
Şekil 9. Ağ kafes işletmelerinde zorunlu kullanılan cihazlar(%).....	17
Şekil 10. Hizmet teknesi.....	17
Şekil 11. Buz makinası dıştan görünümü.....	17
Şekil 12. Buz makinası içten görünümü.....	18
Şekil 13. Ağ kafes işletmelerinde yararlı diğer alet ve ekipmanlar.....	19
Şekil 14. Yeme ilaç veya vitamin karıştırma amacıyla kullanılan karma makinası.....	19
Şekil 15. Ağ yıkama makinası.....	20
Şekil 16. Karatabanlı işletmelerde işletme performansını doğrudan etkileyen alet ekipman bulundurma sıklığı(%).....	21
Şekil 17. Boylama makinası.....	21
Şekil 18. Gaz oksijen tüpü.....	21
Şekil 19. Karatabanlı işletmelerde dolaylı yararlık sağlayan alet ekipman kullanım sıklığı (%) .....	22
Şekil 20. Jeneratör.....	22
Şekil 21. Çiftlik güvenlik kamera sistemi.....	22
Şekil 22. Fiberglas balık taşıma tankı.....	23

## SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

BSGM	Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü
Doç. Dr.	Doçent Doktor
Dr. Öğr. Üyesi	Doktor Öğretim Üyesi
Diğ.	Diğerleri
FAO	Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Teşkilatı
FBE	Fen Bilimleri Enstitüsü
GR	Gram
LTD.ŞTİ	Limited Şirketi
M.Ö.	Milattan Önce
Prof. Dr.	Profesör Doktor
RTEÜ	Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi
TUIK	Türkiye İstatistik Kurumu
UV	Ultraviyole
Vb.	Ve Benzeri
Vd.	Ve Diğerleri
%	Yüzde

# 1. GENEL BİLGİLER

## 1.1. Giriş

İnsanoğlunun beslenmesi geçmişte olduğu kadar günümüzde ve gelecekte de hep sorun teşkil etmektedir. Nüfus artışına paralel olarak besin maddelerine olan ihtiyaçta günden güne artmaktadır. Su ürünleri protein, vitaminler ve mineral maddeler bakımından insan sağlığı açısından oldukça önemli bir besin maddesidir. Başta balık olmak üzere insan beslenmesinde protein ihtiyacının karşılanması yanı sıra beslenme alışkanlıklarının sağlıklı bir şekilde çeşitlendirilmesi açısından önemli bir yere sahiptir. İnsan beslenmesinde hayvansal proteinin yeri önemlidir. Balık içerdiği esansiyel besin maddeleri bakımından en önemli seçeneklerden bir tanesidir.

Dünya su ürünleri üretimi 2017 yılında avcılık yolu ile 92.522.713 ton/yıl'dır. 2017 yılında yetiştiricilik ile elde edilen su ürünleri miktarı ise 80.138.782 ton/yıl olarak tespit edilmiştir (FAO, 2017). Türkiye'de 2018 verilerine göre avcılık yolu ile elde edilen su ürünleri 314.094 ton/yıl'dır. Yetiştiricilik yolu ile elde edilen su ürünleri 314.537 ton/yıl olarak kayıtlara geçmiştir (TÜİK, 2019).

Araştırma konumuz olan Trabzon iline baktığımızda yetiştiricilik yolu ile elde edilen ürünler TÜİK verilerine göre 2017 yılında alabalık iç sularda 420 ton/yıl olarak gerçekleşirken 2018 yılında 386 ton/yıl olarak gerçekleşmiştir. 2017 yılında alabalık denizde 3.487 ton/yıl olarak üretilirken, 2018 yılında alabalık denizde 5134 ton/yıl olarak üretilmiştir. Deniz Levreği (*Dicentrarchus labrax*) üretimi ise 2017 yılında 300 ton/yıl olarak gerçekleşirken 2018 yılında büyük düşüş göstererek 21 ton/yıl olarak kayıtlara geçmiştir (TÜİK, 2019).

Balıkçı gemilerinin boy dağılımı 2018 verilerine göre denizde 15.353 adet, iç sularda 2656 adet, toplamda 18.008 adet olarak belirlenmiştir (BSGM, 2018).

Artan dünya nüfusu ile beraber insanların beslenme ihtiyaçları her geçen gün artmaktadır. İnsan beslenmesinde hayvansal proteinin karşılanması için su ürünlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Küresel ısınma, kirlilik, aşırı av baskısı vb. gibi nedenlerden dolayı denizlerimizde ve iç sularımızdaki su ürünleri potansiyeli her geçen gün azalmaktadır. Doğal stokların azalmasından dolayı insanların su ürünleri ihtiyacının karşılanması için yetiştiricilik yolu ile su ürünleri elde etme mecburiyeti ortaya çıkmıştır.

Su ürünleri yetiştiriciliği ilk kez M.Ö. 4000'li yıllarda Çin'de yapıldığı

düşünülmektedir. Balık yetiştiriciliğine ait uygulanan yöntemlerde değişik şekillerde olabildiği düşünülmektedir, örnek olarak Çin’de nehirlerin çeşitli sebeplerle taşkınlar oluşturduğu ve bundan dolayı bazı bölgelerde kalan balıkların korunması veya istiridyelerin yoğun olduğu bölgelerin insan kontrolüne alınarak başlandığı sanılmaktadır. Akvaryum balığı yetiştirmek maksadıyla kırmızı havuz balıklarını Çin’de yetiştirildiği bilinmektedir. MÖ. 2000 yıllarında balık yumurtalarının balık üretmek için yapay yollarla elde edilip kuluçkalandığı tespit edilmiştir. Yetiştiricilikte sazan ve alabalık türlerinin ilk olarak denendiği bilinmektedir. Bunun dışında midye ve istiridyelerin bulunduğu bölgeler koruma altına alınıp insanlar tarafından yetiştiricilik faaliyetlerinin başlandığı düşünülmektedir (Alpbaz, 2005).

Su ürünleri mekanizasyonun M.Ö. 3000’li yıllarda Çin’de kemiğin iğne şeklinde yapılarak kefal (*Mugilidae*) balığı avlanması ile başladığı belirlenmiştir. Yakalanan kefal balıkları havuzlara alınarak yetiştiriciliğin ve su ürünlerinde mekanizasyonun temelleri atılmıştır. M.Ö. 600’lü yıllarda Yunanistan’da karaya yakın sığ yerlerde istiridye toplanarak sert bir zemine bırakılmıştır. Belli bir süre sonra istiridye kabuklarının olduğu bölgede istiridye larvalarının oluştuğu görülmüştür. Böylece, istiridye yetiştiriciliğinin de temelleri atılmıştır. İtalya’da kıyıya gelen balıkların yakalanıp havuzlarda yemlenmesi ile beraber kültür balıkçılığı başlamıştır. Somonlarda 1850 yıllarından sonra yapay yolla döl alımı ile beraber üretime müdahale edilerek yeni teknikler denenmeye başlamıştır (Hoşsucu, 1998).

Dünya nüfusunun hızlı artışıyla, küresel ısınma, doğal stokların azalması gibi nedenlerden dolayı insanoğlunun beslenme olanakları her geçen gün azalarak problem haline gelmektedir. İnsanoğlunun beslenmesinde büyük öneme sahip olan su ürünleri ne yazık ki yıllar geçtikçe azalmakta ve çoğu tür tükenerek yok olmaktadır. Doğal stokların azalması insanoğlunu alternatif ve ihtiyaç olarak yetiştiriciliğe yönlendirmiştir.

Gelişen teknoloji ve yükselen kapasitelerle beraber su ürünleri yetiştiricilik sektörü de mekanizasyon kullanımına mecbur kalmıştır. Metin (2001), su ürünleri yetiştiriciliğinde mekanizasyonu, bağımsız veya birbiri ile ilişkilendirilmiş makina ve sistemlerin belirli bir amaçla ve programla işletilmesi olarak tanımlamıştır. Mekanizasyon veya otomasyon sistemleri, işletmenin amacına, bütçesine ve kapasitesine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Dikel 2009). Hoşsucu (1993), mekanizasyonun ve otomasyonun yoğunlaşan balık yetiştiriciliği sektöründe işgücü kullanımını kolaylaştıracağını, iş kalitesi ve verimliliği üzerine olumlu yansıtacağını bildirmiştir.

Araştırmacı, üretim materyalinin ise sağlıklı yetiştiricilik koşullarının temininde avantaj sağlayacağını, üretim birimlerinde ise kontrol sağlamada etkinliğin artacağını vurgulamıştır. Mekanizasyon ve otomasyon gibi ileri teknoloji kullanımı üretimde süreklilik, izlenebilirlik ve tekrarlanabilir üretim için kayıt tutma ve izlenebilirliğin sağlanmasına önemli katkıda bulunacağını altı çizilmiştir.

Türkiye’de de son yıllardaki balık yetiştiriciliği sektöründeki hızlı gelişim beraberinde mekanizasyon kullanımını da artırmıştır. Orta ve büyük ölçekli balık çiftliklerinde modern ve yüksek teknolojik donanımların kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır (Birinci vd. 2014). Mekanizasyon kullanımı yetiştiricilikte iş yükünü hafifletir, işçi sayısını azaltır ve zamandan tasarruf etmemize yardımcı olur. Böylelikle optimum süre ve şartlar altında daha sağlıklı su ürünleri yetiştirip ekonomik olarak avantaj sağlar. Yüksek tonajlı bir işletmede çalışan insan gücü balıkları el ile tek tek boylama yapmak isterse zamanın büyük bölümünü bu işe harcamış olacaktır. Fakat boylama makinası ile boylama operasyonu kısa sürede tamamlanabilmektedir. Hem boylanan balıklar daha az strese girecek, hem de işçi ve zaman tasarrufu sağlanmış olacaktır.

Yetiştiricilikte en önemli problem yem maliyeti ve yemleme operasyonudur. Yüksek tonajlı kafes işletmelerinde otomatik yemleme sistemiyle beraber işletme maliyetinin büyük bir bölümünü oluşturan yem kontrol altında balığa ulaşmış olur, iş gücü tasarrufu sağlanır ve balıklar strese girmeden sağlıklı bir şekilde yemlenmiş olur. Eğer bu işlemi el ile işçiler vasıtasıyla yapılırsa zaman kaybı oluşacak işgücü etkinliği düşecektir. Bunun da ekonomik kaba ve kaynak israfına yol açması kaçınılmazdır.

Özellikle yüksek tonajlı ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği işletmeciliği su ürünleri mekanizasyonunu kullanmak ve her yeni teknolojiyi değerlendirmek zorundadır. Dünyada gökkuşuğu alabalığı yetiştiriciliğinde İran’dan sonra ikinci sıraya yerleşen Türkiye’de su ürünleri yetiştiricileri uluslararası rekabet güçlerini artırmak için sınırsız olmayan kaynakları etkin ve sürdürülebilir kullanmak durumundadır.

Bu tez çalışmasında Türkiye’de su ürünleri yetiştiriciliği sektöründe 2018 yılı rakamları itibarıyla 5.541 ton/yıl ile 7. sırada bulunan Trabzon ilinin (TUIK, 2019) denizde ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği yapan ve karatabanlı yetiştiricilik tesislerinin mekanizasyon kullanım başarısı araştırılmıştır.

## 1.2. Literatür Özeti

Türkiye’de ve dünyada balık yetiştiriciliği sektöründe mekanizasyon kullanımı akademik çalışmalarda ele alınmıştır.

Dikel (2009), çalışmasında mekanizasyon ekipmanları ve teknolojik üretim mekanizasyon ekipmanları karşılaştırmış hem eski kullanılan ekipmanlar hem de yeni sistem mekanizasyon ürünleri tanıtılmıştır.

Özcelik vd. (2017), su ürünleri yetiştiricilik sektöründe kullanılan mekanizasyon araç ve gereçlerinin neler olduğu, hangi amaçla ve nasıl kullanıldığı, neden ihtiyaç duyduğu göz önünde bulundurularak bu kapsamda değerlendirme ve araştırma yapılmıştır.

Yüngül vd. (2016a), Gaziantep ilinin Karkamış ilçesi Fırat Nehri üzerinde bulunan Karkamış Barajı üzerindeki yetiştiricilik üretimiyle uğraşan işletmelerin su ürünleri mekanizasyon araştırmasında bu tesislerde bulunan mekanizasyon ekipmanları değerlendirmiştir. Çalışmada kullanılan mekanizasyon aletleri incelenmiş ve sınıflandırılmıştır. Çalışma sonunda işletmelerin finansal problemlerinin kredilendirmeyle aşılabileceği, işleme tesisleriyle ürünün pazar değerinin artırılacağı bildirilmiştir.

Yüngül vd. (2016b), Çamlığöze baraj gölünde faaliyet gösteren ağ kafes işletmelerini yapısal, biyoteknik ve yetiştiricilik mekanizasyon yönünden incelemiştir. İşletmelere ait bilgiler anket yoluyla toplanmış ve irdelenmiştir. Kafeslere yavru balıklar Kayseri ilinde faaliyette bulunan kuluçkahanelerden satın alınarak yerleştirilmekte, Pazar büyüklüğüne ulaşan (ortalama 250 g/adet) Trabzon, Giresun, Samsun, Ankara illeri balık hallerine toptan pazarlanmakta olduğunu bildirmişlerdir. Baraj haznesindeki 5 adet işletmenin 174 dönüm baraj yüzeyi kiraladıkları ve toplam 2500-3000 ton/yılı bulan fiili kapasitesine sahip oldukları bildirilmiştir.

Özkan (2006), Su ürünleri yetiştiriciliğini irdelediği çalışmasında akuakültürde kullanılan mekanizasyon araç ve gereçlerini değerlendirip önemine değinerek gruplara ayırmıştır.

Birici vd. (2014), Elazığ ilinde bulunan ve kültür balıkçılığı yetiştiriciliği ile uğraşan tesislerin önemi vurgulanmış olup bu tesislerde kullanılan mekanizasyon ekipmanları değerlendirilmiştir.

Badiane vd. (2018), Malabo Montpellier Panelinde Afrika’da yoksulluğun

artmasında ve nüfusun büyümesinde gıda gereksiniminden dolayı üretimde mekanizasyon araçlarının önemli olduğu katılımcılarla görüşülerek vurgulanmıştır. Devlet politikasında da: örneğin çiftçilikte kullanılan traktörün yanı sıra farklı mekanizasyon araçlarının olduğu dile getirilmiştir. Devlet politikalarının da mekanik aletlerin öneminin göz önüne alınarak hazırlanması gerektiği vurgulanmıştır.

Fredheim (2016), Asya ülkelerinde denizde yetiştiricilik ile uğraşan küresel ölçekteki firmaların mekanizasyon araçlarını konu almıştır. Bu firmalarda son dönem teknolojik aletlerin kullanılmakta olduğu, bunun da işletmelerin tekrarlanabilir yetiştiriciliğin sağlanmasındaki önemli bir metodoloji olduğu bildirilmiştir. Uzaktan kumanda sistem odaları ve aletler bulunmaktadır. Gerek denizdeki mekanizasyon aletlerinin gerekse teknede bulunan aletlerin en son teknolojiyle donatıldığı bildirilmiştir.

Yapılan araştırmada Trabzon ilinde su ürünleri yetiştiriciliği işletmeciliğinde mekanizasyon kullanımı konulu bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada Trabzon ilinde faaliyet gösteren balık yetiştiriciliği çiftliklerinde mekanizasyon kullanımının kalitatif ve kantitatif kullanımı araştırılmıştır.

## **2. YAPILAN ÇALIŞMALAR**

### **2.1. Materyal**

#### **2.1.1. Çalışma sahası**

Araştırma sahası olarak açık deniz kafeslerinde ve karatabanlı işletmelerde balık yetiştiriciliği faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı Trabzon ili sınırları seçilmiştir. Açık deniz kafeslerinde balık yetiştiriciliği yoğun olarak Arsin-Yomra koyu bölgesinde yapılmakla birlikte, son yıllarda karayel rüzgar ve akıntıların nispeten kapatan Yoro burnu doğusunda kalan Darıca-Akçaabat koyunda ve Beşikdüzü-Çarşıbaşı koyunda kurulu bulunan balık çiftliklerinde yürütülmektedir.

Karatabanlı işletmeler ise oldukça dağınık bir coğrafyada bulunmaktadır. Temiz, bol akışlı, oksijence zengin ve doğal harici kirleticilerden uzak ulaşılabilir su kaynaklarında yürütülmektedir. Karatabanlı işletmeler çoğunlukla küçük ve orta ölçekli işletmeler olup aile işletmeciliği şeklinde yönetilmektedir. İşletmeler yoğun olarak Solaklı, Baltacı, Büyükdere, Değirmendere, Kirazlık ve Ağasar deresi üzerinde olmakla birlikte küçük su kaynaklarında da kurulu bulunan işletmeler mevcuttur.

#### **2.1.2. Anket**

Çalışmada hedef kitle olarak Trabzon ili sınırları içindeki denizde ağ kafeslerde yetiştiricilik yapan balık çiftlikleriyle, karatabanlı inşa edilmiş balık çiftlikleri seçilmiştir. İşletmelerden bilgi yüz yüze görüşmeyle elde edilmiştir. Standardizasyonun sağlanabilmesi amacıyla, hazırlanan matbu anket formu görüşmelerde işletme yetkililerince doldurulması sağlanmıştır. Ankette işletme altyapısına, işletmeciliğe ve işletmede kullanılan mekanizasyona dair toplam 24 soru yer almıştır. İşletmelerden 2018-2019 yılı bilgileri talep edilmiştir.



## **2.2. Yöntem**

### **2.2.1. Veri Toplamada Kullanılan Metodoloji**

Araştırma çalışmasında hedef sahada bulunan işletmeler açık deniz kafes işletmeleri, karatabanlı işletmeler olarak iki kısma ayrılmıştır. Karatabanlı işletmeler de küçük/orta ve büyük işletmeler olarak iki sınıfa ayrılmıştır. Bu amaçla belirlenen işletmelerden gönüllülük esasına göre bütün işletmelere, önceden randevu alınarak gidilmiştir. İşletme yetkilisi ile görüşme yapılmaya özen gösterilmiştir. İşletmenin sahibi veya sorumlu mühendisi ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. İşletme isimleri ve koordinatları Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüğünden temin edilmiştir. Veri güvenilirliği göz önünde bulundurularak bilgi vermek istemeyen işletmelerle anket çalışması yürütülmemiştir. Çalışma kapsamında Trabzon ilinde faal 57 işletmenin %56,1'i ile anket doldurulabilmiştir. Bu işletmelerin 7 adedi denizde ağ kafeslerde balık yetiştirmekte olan balık çiftliği, 25 adedi karatabanlı balık çiftlikleridir.

### **2.2.2. Veri Analizi**

Anketlerle toplanan veriler sayısallaştırılmıştır. İşletmenin yapısına göre, açık deniz kafes çiftlikleri, karatabanlı küçük orta ölçekli işletmeler ve karatabanlı büyük ölçekli işletmeler olarak sınıflandırılmıştır. Sayısal veriler de bu başlıklara göre gruplandırılmıştır. Veri gruplarına göre tablo ve şekiller EXCEL bilgisayar programı kullanılarak grafikler hazırlanmıştır.

### 3. BULGULAR

#### 3.1. Deniz Kafeslerindeki İşletmeler

##### 3.1.1. Trabzon İli Balık Yetiştiriciliği Sektörü

Çalışmada Trabzon ilinde faaliyet gösteren balık çiftliklerinde mekanizasyon kullanım tercihinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Trabzon ilinde kayıtlı toplam 9 adet açık deniz ve 49 Adet karatabanlı işletme vardır. Ancak Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüğü ile yapılan görüşmelerde bu işletmelerden 8 deniz ve 39 adet karatabanlı işletmenin aktif olduğu bildirilmiştir. Karatabanlı 39 tesisin 34 tanesi tam üretim 5 tesis kısmen üretim yapmaktadır. Hedef işletmeler karatabanlı işletmeler ve açık deniz kafes işletmeleri olarak iki kısımda incelenmiştir. Karatabanlı işletmelerin çoğunluğu küçük ve orta ölçekli işletmeler (<50 ton/yıl) iken, açık deniz kafes işletmelerinde kanunen 250 ton/yıl kapasitenin altında tesis kurulumu sınırlandırılmıştır.

Deniz kafes işletmelerinden 9 işletmenin 7 adedi ile anket düzenlenebilmiştir. Bir işletme atıl durumda olduğundan anket düzenlenmemiştir. Bir işletme ile de görüşmek mümkün olmamıştır.

Karatabanlı işletmelerden aktif olan 39 işletmeden 25 işletme ile yüz yüze görüşmek mümkün olmuştur.

İşletmelerin proje kapasiteleri 2018 yılında 16.505 ton/yıl olarak bildirilmişken, gerçekleşen üretim miktarının toplam 5.541 olduğu bildirilmiştir (TUIK, 2018). Bu değerler İl Müdürlüğünden teyit edilmiştir. Trabzon ili balık üretim miktarının sadece 386 tonu karatabanlı işletmelerden gelirken, deniz kafeslerinde hasat edilen alabalık miktarı 5.134 ton ve deniz levreği 21 ton olarak gerçekleşmiştir. Deniz kafesi işletme kapasitelerinin 250-2000 ton/yıl arasında, karatabanlı işletmelerin ise 3-150 ton/yıl arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Deniz kafesi işletmelerinin biri hariç diğerleri aktif durumdadır. İşletmeler Limited Şirketi olarak kurulmuştur. Bunun nedeni işletmeler tarafından vergilendirme ve yasal sorumluluk sınırlandırmaları olarak bildirilmiştir. Deniz sahaları kiralanarak işletme kurulumları gerçekleştirilmektedir. Sahalar için yıllık kiralar ödenmektedir.

### 3.1.2. İşletme Kurulumları

#### 3.1.2.1. Deniz Kafes İşletmeleri

Trabzon ilindeki kafes işletmeleri kurulum itibarıyla benzer altyapılara sahipler. Bütün işletmelerin rutin yetiştiricilik faaliyeti için gerekli ve kafeslerle kıyı arasında lojistik hizmet sağlayan tekneye sahip oldukları tespit edilmiştir. Bir işletme hariç diğerlerinin lojistik liman iskelesi üzerinde hizmet bina yapısına sahiptirler. Sadece birbiriyle ticari işbirliği içindeki üç işletmenin karatabanlı kuluçkahane yapısına sahiptirler.

Deniz işletmelerinin yem deposuna sahip olmadığı, yem depolamak için liman üzerindeki sahada vahşi yığma yöntemi uyguladıkları görülmüştür. Tüm işletmeler deniz aracı ve kamyonu sahiptirler. Deniz kafes işletmelerinin atölye, lokanta, otel gibi entegre işletmeleri yoktur. Bununla birlikte sektörle ilişkisi olmasa da 5 işletmenin diğer sektörlerde yatırım sahibi oldukları, 2 işletmenin ise sadece su ürünleri yetiştiriciliği ile iştigal ettikleri belirlenmiştir.

Deniz işletmelerinin tümü tam zamanlı mühendis, işçi kullanırken, özellikle kafeslere balıkların yerleştirilme ve hasat dönemlerinde ihtiyaç duyulan ilave iş gücünü kısmi zamanlı işçi kullanımı ile telafi ettikleri bildirilmiştir. Sadece 2 işletmede ara eleman (tekniker) tam zamanlı çalıştırılırken, ihtiyaç duyulan ara eleman iş gücünün mühendislerden veya vasıfsız işçilerden telafi edildiği görülmüştür.

Her bir deniz işletmesi, kafes ağ yapılarını ve bağlama sistemlerinin rutin kontrollerini gerçekleştiren dalma işi için görevlendirilen sertifikalı dalgıç istihdamı gerçekleştirdiğini bildirilmiştir.

Hiçbir işletmede gerek deniz sahasında, gerekse liman bölgesinde hususi güvenlik görevlisi bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu hizmetin de işçi ve mühendisler eliyle yürütülmesi tercih edilmektedir.

Anket gerçekleştirilen işletmelerden 6 adet deniz kafesi işletmesinin sigortalı olduğu, birinin ise sigorta yaptırmadığı belirlenmiştir.

Yetiştirilen türler itibarıyla farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bütün işletmelerin ana türü gökkuşağı alabalığıdır. Gökkuşağı alabalığı yetiştiriciliği ihraç ürünü olarak değerlendirilmektedir. İşletmelerin tamamında ulusal pazara sundukları deniz levreği yetiştiriciliği izni alınmış olmasına karşın, sadece 4 işletmede levrek yetiştiriciliğinin fiili

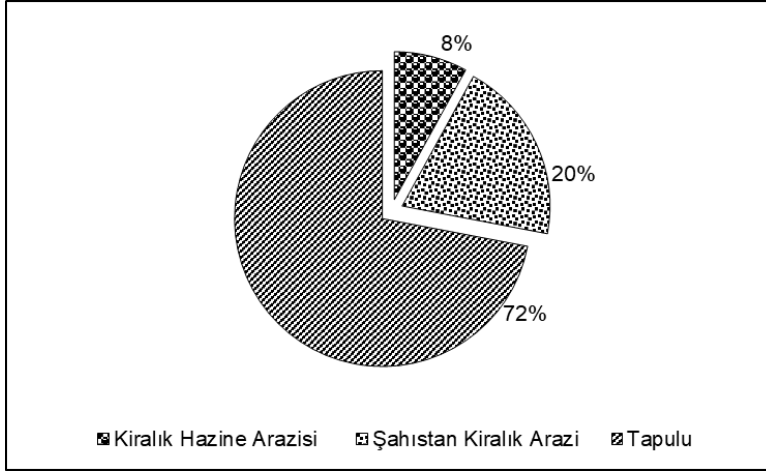
olarak yapıldığı belirlenmiştir. Karadeniz alabalığı (*Salmo labrax*) yetiştiriciliği izni alan 3 işletme mevcut olup, bu işletmeler üretilen balıkların iç pazara ve özellikle Rusya'ya satıldığını bildirmişlerdir.

İşletmelerden sadece bir tanesi 3 ayda bir ağ değişimi yaparken, diğer işletmeler sezon sonuna kadar ağlarını denizde tuttuklarını bildirmişlerdir.

### **3.1.2.2. Karatabanlı İşletmeler**

Karatabanlı işletmeler genellikle akarsular boyunca tesis edilmiştir. Proje kapasitelerine bakıldığında 100ton/yıl ve üzerinde 7 işletme bulunsa da 2018 yılı toplam karatabanlı işletmelerde 386 ton balık hasat edilmiştir (TUIK, 2018). İşletme sahiplerinin beyan ettikleri hasat miktarlarına bakıldığında, 50 ton/yıl değerinin üzerinde bir işletme mevcuttur. Diğer 48 işletmenin tamamı kapasitelerinin altında faaliyet göstermektedir. 39 aktif durumda ticaret yapmakta oldukları tespit edilmiştir. 10 işletmenin ise atıl durumda olduğu tespit edilmiştir. Faal durumdaki 39 karatabanlı işletmenin 25 adedi ile (% 64,1) anket çalışması yürütülebilmiştir.

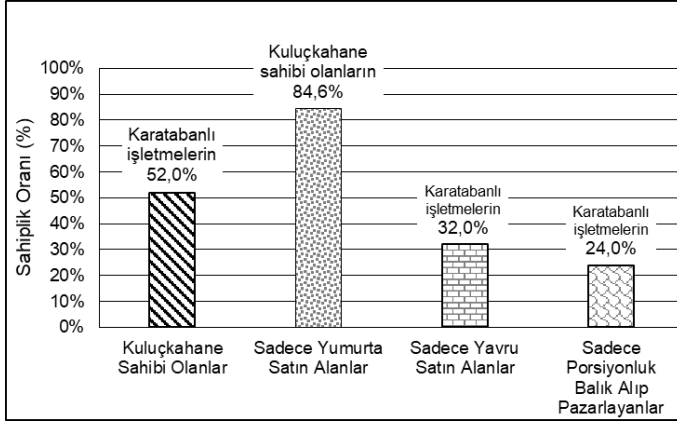
Anket yapılabilen işletmelerin 24'ü çiftlik sahibi tarafından işletilirken, 1 adet işletmenin kiralık işletildiği tespit edilmiştir. Faal işletmelerin 20 adedi yıl boyunca faaliyet gösterirken 5 adedi ekonomik nedenlerden dolayı hem düşük kapasitede, hem de mevsimlik faaliyet gösterdiği öğrenilmiştir. Bu işletmelerin kurulduğu sahalarda incelendiğinde 5 adet çiftliğin arazisinin şahıstan, 2 çiftliğin arazisinin hazineden kiralandığı, diğer 18 işletmenin ise kendi arazisinde faaliyet gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 1).



**Şekil 1.** İşletmenin kurulu bulunduğu arazi sahipliği oranı (%).

İşletmelerde bulunan altyapılar birbirinden oldukça farklılıklar göstermiştir. En önemli alt yapılardan bir tanesi olan işletme binası bakımından irdelendiğinde 17 işletmenin çalışanlarının ihtiyaçlarını karşıladığı hizmet binasına sahip olduğu, diğer 8 işletmenin bu amaçla tahsis edilmiş bir hizmet binasının olmadığı görülmüştür. Balık çiftliğinin en önemli giderlerini oluşturan balık yeminin depolandığı, haşereden, rutubetten, sıcak-soğuk değişiminden yemleri koruyabilecek müstakil bir yem deposunun sadece 12 işletmede var olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü 13 işletmede aktif kuluçkahane altyapıya dâhil edilmişken 5 işletmede kuluçkahane mevcut olup atıl durumdadır. Diğer 7 işletmenin kullandığı bir kuluçkahane yapısının olmadığı belirtilmiştir. İşletmelerin 11'inde dışardan yumurta satın alarak yetiştiricilik faaliyeti yürütülürken, 5 işletme yavru olarak porsiyonluk boy balık yetiştirmekte, 6 işletme ise sadece porsiyonluk balık alıp pazarlamaktadır (Şekil 2). Bilgi alınabilenlerden 14 işletme sadece akarsu kullanırken, 11 işletme akarsuya ilaveten kaynak suyu da kullanmaktadır.



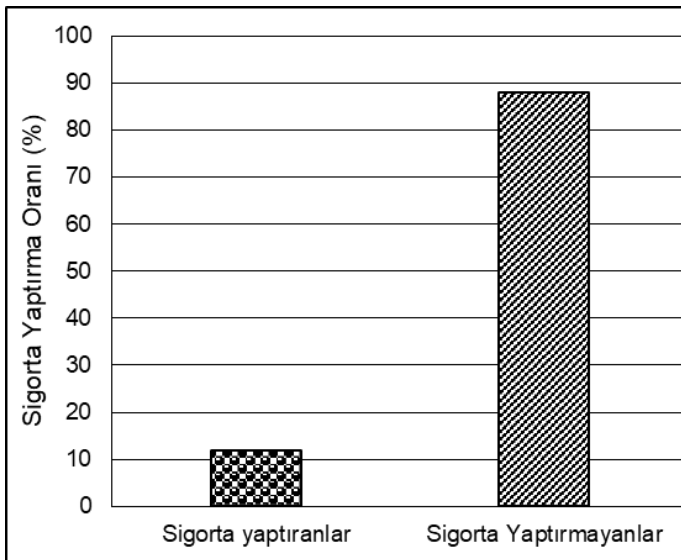
**Şekil 2.** Çiftlik işletmeciliği (%).

İşletmede küçük bakım ve onarımların gerçekleştirilebilmesi için tahsis edilmiş atölye yapısı irdelendiğinde sadece 3 işletmenin atölyeye sahip olduğu görülmüştür. Diğer işletmeler bu ihtiyaçlarını hizmet alımı şeklinde telafi ettikleri öğrenilmiştir.

Balık çiftliklerinin 11 tanesi yetiştirilen balıkların satışta değerinin artırılabilmesi için pazarlamada lokanta uygulamasını da işletmeciliğe entegre ettikleri görülmüştür. Diğer işletmeler sadece balık yetiştiriciliği uygulaması yapmaktadırlar.

İşletmelerin tamamı tam zamanlı iş gücünden yararlanırken, sadece 2 adet işletme üniversite mezunu teknik personel iş gücünden yararlanmaktadır. İşletmelerde sadece güvenlik hizmeti için çalışan personel bulunmayıp mevcut çalışan iş gücü güvenlik hizmetini de yürütmektedir.

Karatabanlı işletmelerin Trabzon ilinde sigorta kullanım yönünde oldukça zayıf olduğu görülmüştür. Sadece 3 işletmenin sigortalı olduğu bildirilmiştir (Şekil 3).



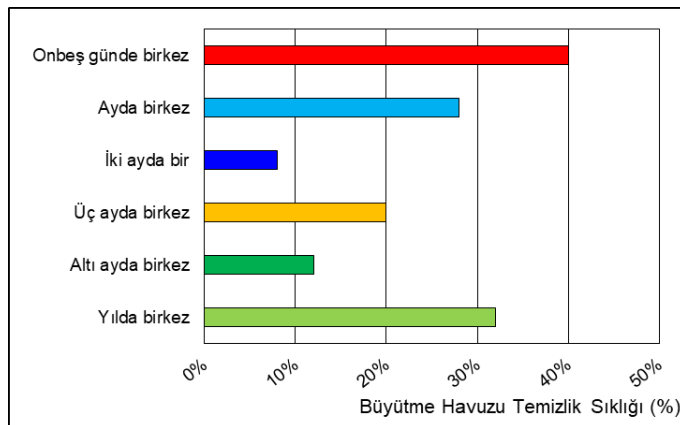
**Şekil 3.** Çalışılan karatabanlı işletmelerde sigortalanma oranı (%).

Trabzon karatabanlı balık çiftliklerinde ağırlıklı olarak ulusal yem firmaları tercih edilirken (%72), sadece %12 firma yurtdışı patentli yem tercih etmektedirler. Kalan %16 işletme ise belli bir yem firmasına bağımlı olmayıp, mali duruma göre veya yem stok durumuna göre yem satın aldığını belirtmiştir. İşletmelerin tamamında yem yapımıyla ilgili düşüncesi olsa da altyapısı bulunmamaktadır. Bütün işletmeler yem maliyetinden rahatsız olduklarını belirtse de yem maliyetini düşürmek için bir çabanın ve isteğin içinde olmadıkları tespit edilmiştir.

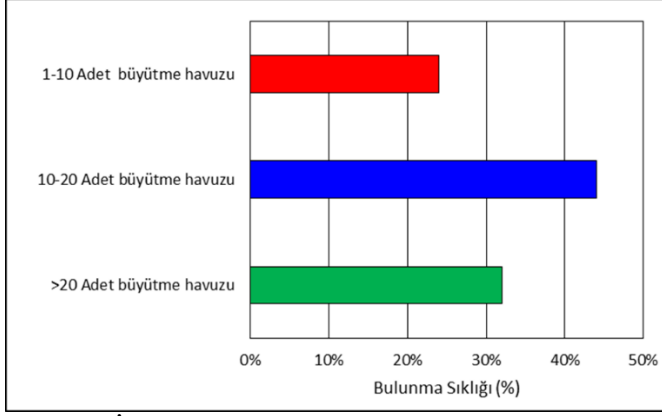
İşletme sahiplerinin çoğunluğu (%80) balık yetiştiriciliğinden başka işlerle iştiğal ettiklerini bildirmişler, işletmelerin %20'sinin sadece balık yetiştiriciliği ve pazarlamasıyla geçimini sağladıkları belirlenmiştir.

Anketlerde, işletmelerde karşılaşılan balık sağlığı için başvurdukları çözüm yolları sorulmuştur. İşletmelerin ağırlıklı olarak sağlık problemlerini kendileri çözmeyi yeğledikleri görülmüştür (%56). İşletmelerin %8'i özel danışmanlardan, %8'i üniversitelerin ilgili birimlerinden ve %4'ü başka işletmelerden yardım aldıkları beyan edilmiştir.

Akarsular üzerinde yetiştiricilik yapan işletmelerin en çok şikayet ettikleri konulardan biri de havuzların temizliği olmuştur. Bütün işletmeler yağış sonrası havuzlarda biriken alüvyonun yem atığıyla birleşmesiyle balık sağlığı problemlerine yol açtığını bildirmişlerdir. İşletmelerin büyütme havuzları temizliği sıklığı şekilde verilmiştir (Şekil 4). Havuzların sayısı arttıkça iş yükünün artırdığı ve uygulama zorlaştırdığı bildirilmiştir. Balık büyütme havuz sayıları Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 4. İşletmelerde büyütme havuzlarının temizlenme sıklığı oranı (%).



**Şekil 5.** İşletmelerde bulunan havuz sayıları bulunma sıklığı (%).

## 3.2. İşletme Mekanizasyon Kullanımı

### 3.2.1. Mekanizasyon Kullanım Gerekçesi

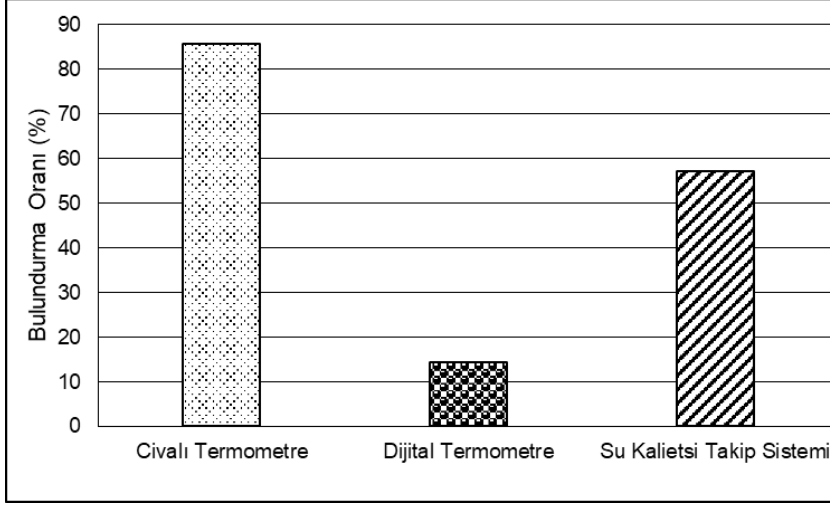
Anket yapılan işletmelerden her yıl düzenlenen su ürünleri fuarlarına ve tarım fuarlarına katılım oranı oldukça sınırlı kalmıştır. Trabzon ilinde, denizde ağ kafeslerde ve karatabanlı işletmelerde anket yapılan toplam 32 işletmenin sadece 11 tanesi (%34,4) teknolojik yeniliklerin sergilendiği ortamlara katılım sağlamışlardır. İşletmelerin fuarlara katılımlarda daha çok işletme sahiplerince katılım sağlandığı, su ürünleri fuarına sadece 3 işletmenin (%9,4) teknik personeliyle katılım sağladığı bildirilmiştir.

İşletmelerde yaygın olarak (%50) bir başka işletmede görülen cihazı temin edilirken, sadece %15,6'sı (5 işletme) danışmanlarından aldıkları tavsiye üzerine cihaz tercih ettiklerini bildirilmiştir. Proje fonlarından alet ekipman temin oranı ise %25 (8 işletme) olarak tespit edilmiştir.

### 3.2.2. Deniz Kafes İşletmeleri Mekanizasyon Kullanımı

Balık yetiştiriciliğinde su kalitesinin bilinmesi balıkların yem alım performansının irdelenmesi için önemlidir. Açık deniz kafes sistemlerinde su kalitesi değişkenlerinden en önemlisi su sıcaklığıdır. Su sıcaklığının ölçülmesi için kullanılan ekipmanlardan cıvalı ve dijital termometrelerden yararlanılırken, bazı işletmeler su kalitesi takip sistemlerine sahiptir (Şekil 6).





**Şekil 6.** Su kalitesi ölçüm cihazları kullanımı (%).

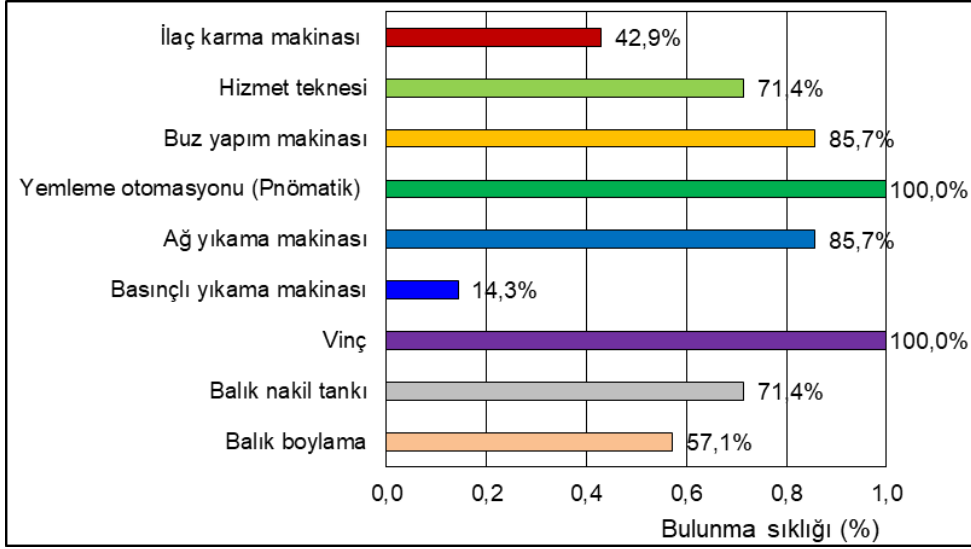
Denizde ağ kafeslerde balık yetiştiriciliğinde insan gücü kullanım başarısını artırmak amacıyla en yoğun kullanılan ekipmanlar olarak gemi üzeri vinç ve yemleme mekanizasyon sistemlerinin varlığı tespit edilmiştir (Şekil 7, Şekil 8, Şekil 10). Kapasite kullanımında etkinlik amacıyla asgari kapasite 250 ton/yıl olarak belirlenmiştir. Bu yüksek kapasitelerde faaliyet göstermek için rutin işler için gerekli iş gücü oldukça yoğun gereksinimlere sahiptir. Alet ve donanıma sahip işletmeler bu ihtiyaçları karşılarken insan gücünden daha efektif yararlanırken, mekanizasyondan yoksun işletmeler ihtiyaç duyulan iş gücünü ya insan gücü kullanarak yerine getirmekte, ya da hizmet alımı veya eksik yerine getirilmesine razı olmaktadır. Ağ kafes işletmeciliğinde birincil iş gücü gerektiren balık boylama, balık nakil tankı, vinç, basınçlı yıkama makinası, ağ yıkama makinası, yemleme otomasyonu (tekmeden pnömatik yemleme), buz yapım makinası, hizmet teknesi, ilaç karma makinası varlığı oranları Şekil 9’de verilmiştir. Hiçbir işletmede yetiştiricilik sezonu boyunca, istenilen zamanda, istenilen yem büyüklüğünde, istenilen öğün sayısında yemleme yapabilen barç (barge) sistemin olmadığı tespit edilmiştir.



Şekil 7. Ağ değişimde, balık naklinde ve yem transferinde kullanılan tekne üzeri vinci yapısı.



Şekil 8. Tekne üzeri pnömatik yemleme makinası.



Şekil 9. Ağ kafes işletmelerinde zorunlu kullanılan cihazlar.(%)



Şekil 10. Hizmet Teknesi



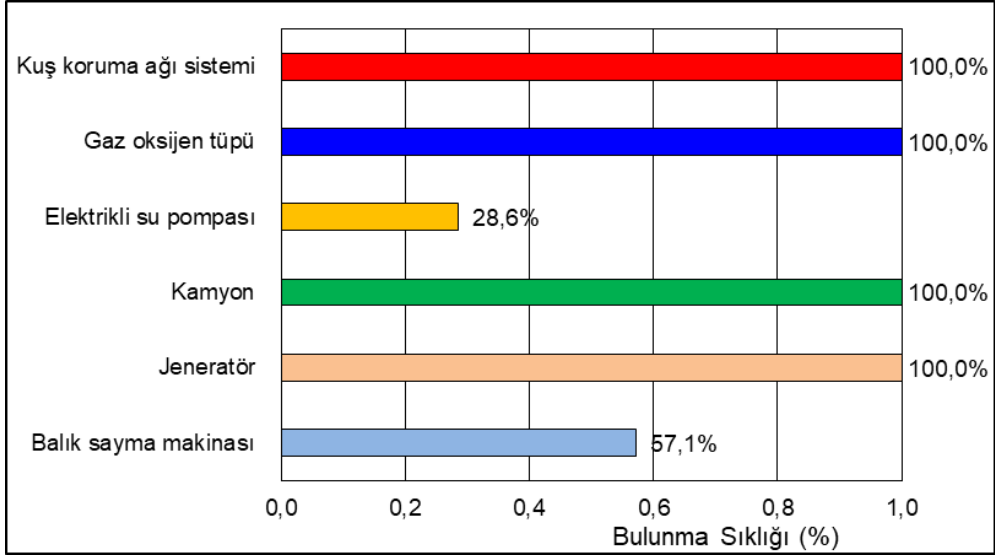
Şekil 11. Buz makinası dıştan görünüm



**Şekil 12.** Buz makinası içten görünüm

Hasat aşaması yaz dönemi başında gerçekleşmektedir. Hasat edilen balıkların et kalitesinin düşmemesi için en önemli uygulamalardan biri de buz yapımı ve soğuk hava deposu sahipliğidir. Aynı firmaya ait olmak üzere 3 işletmenin buz makinası ve soğuk hava deposu vardır (Şekil 11, Şekil 12). Ağ kafes çiftliklerinde, çoğunlukla balıkların kafeslere ilk yerleştirmelerinde kullanılan balık sayma makinaları Trabzon ili deniz ağ kafes işletmelerinde kullanılan cihazlardan biridir. Bununla birlikte işletmelerin karaya çıkış noktaları balıkçı barınakları olduğundan elektrik temininde sorunlar yaşanmakta, bu problemi de jeneratörle karşıladıkları bildirilmiştir. Kafeslere balık yerleştirme aşamasında yakın veya uzak bölgelerden canlı balık naklinde kullanılan kamyonlar, hasat aşamasında balık işleme fabrikasına balık naklinde de sıklıkla kullanılmaktadır. Balık nakillerinde nakil tankı su değişimi, hasat aşamasında temiz su pompajında kullanılan elektrikli su pompası varlığı nadir olsa da her bir işletmede ağ kafeslerin üzeri kuş ağlarını tutucu sistemle örtülmüştür. Gerek balık ilaçlamada kafeslerde, gerekse balık nakillerinde sanayi tipi gaz oksijen tüplerinden yararlanılmaktadır (Şekil 13).





**Şekil 13.** Ağ kafes işletmelerinde yararlı diğer alet ve ekipmanlar (%).

Ağ kafes işletmelerinde balık yeminin ilaçlanmasında kimyasal karılması amacıyla mikser yapısı üç işletmede (Şekil 14) ve dönem içinde fouling şekillenen ve kirlenen ağların temizlenmesinde ağ yıkama makinası (Şekil 15) iki işletmede var olduğu görülmüştür.



**Şekil 14.** Yeme ilaç veya vitamin karıştırma amacıyla kullanılan karma makinesi.



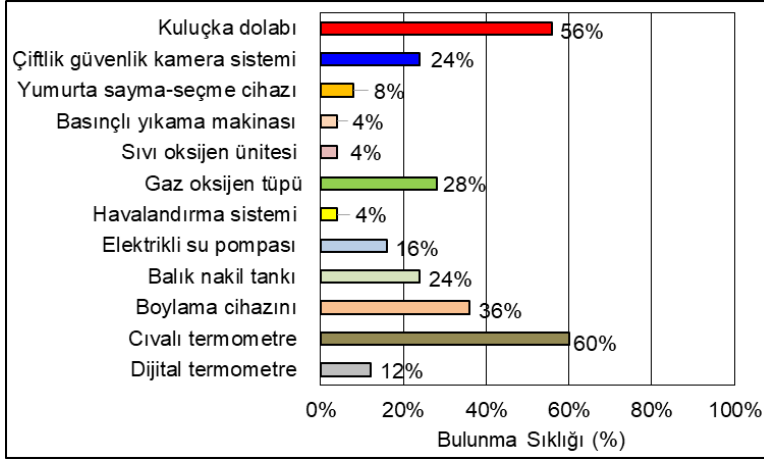
**Şekil 15.** Ağ yıkama makinası

### **3.2.3. Karatabanlı İşletmeler**

Trabzon'da bulunan 49 işletmenin 39'i faal olarak balık yetiştiriciliğini ticari olarak yürütmektedir. Anket yapılan işletme sayısı toplam 49 işletmenin %51'ine, aktif olan işletmelerin ise sadece %64,1'ine tekabül etmektedir. Faal olan işletmelerin tamamı ile irtibata geçilmesine rağmen anket çalışmasına katılmak istemeyen veya bilgi vermekten kaçınan işletmelerle anket düzenlenmemiştir.

Anket yapılan işletmelerin su sıcaklığı takibinde termometre kullanmakta iseler de ağırlıklı çoğunluğunun cıvalı termometre kullandıkları tespit edilmiştir. Termometrelerin korumalı olmadıkları ve sık sık hasar gören termometrelerin yenilendikleri tespit edilmiştir. Karatabanlı işletmeler kapasitelerinin çok altında faaliyet göstermekte olup tamamına yakını küçük-orta ölçekli sınıfta işletmelerdir. Buna rağmen işletmelerin %56'sının alüminyumdan dikey akışlı imal edilmiş kuluçka dolaplarına sahip oldukları görülmüştür. İşletmelerde yetiştiricilik performansını doğrudan etkileyen alet ve ekipman kullanım sıklığı Şekil 16'da verilmiştir.

Balık boylama makinasının (Şekil 17) 4 işletmede, balık nakli, ilaçlama, aşılama ve bunun gibi uygulamalarda balık refahının iyileştirilmesi amacıyla kullanılan saf oksijen sağlama sistemlerinin (Şekil 18) 7 işletmede var olduğu görülmüştür. Jeneratör 6 işletmede, güvenlik izleme sistemlerinin ve balık nakil tankı sahipliğinin ise 6 işletmede bulunduğu tespit edilmiştir (Şekil 20, Şekil 21 ve Şekil 22).



**Şekil 16.** Karatabanlı işletmelerde işletme performansını doğrudan etkileyen alet ekipman bulundurma sıklığı (%).

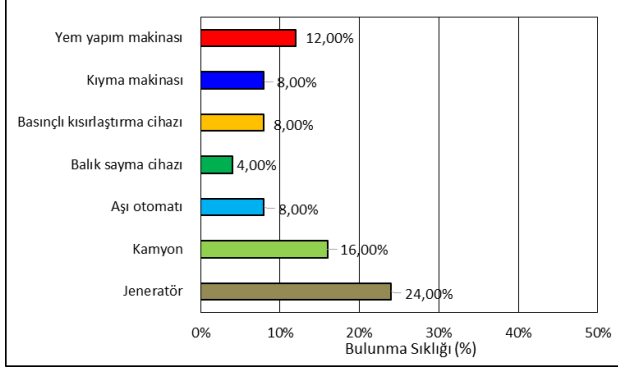


**Şekil 17.** Boylama makinası



**Şekil 18.** Gaz oksijen tüpü

Her ne kadar doğrudan olmasa da dolaylı olarak kolaylık ve bağımsızlık sağlayan alet ekipman kullanım sıklığı da şekil 19’da verilmiştir.



**Şekil 19.** Karatabanlı işletmelerde dolaylı yararlık sağlayan alet ekipman kullanım sıklığı (%).



**Şekil 20.** Jeneratör



**Şekil 21.** Çiftlik güvenlik kamera sistemi





**Şekil 22.** Fiberglas balık taşıma tankı.

İşletmeler her ne kadar küçük-orta ölçekli olsalar da fuarlara, sempozyumlar ve çalıştaylara katılım işletme sahiplerinin alet ve ekipman kullanımında meraka yönlendirmektedir. Yüz yüze yapılan 25 görüşmede sadece birer işletmede kuluçkahane suyunda Ultraviyole dezenfeksiyonu, gaz giderme kolonu, buz yapım makinası, timer (zamanlayıcı), derin dondurucu ve kuluçkahanede mekanik filtrasyon cihazları kullanımı beyan edilmiştir.

#### 4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Türkiye balık yetiştiriciliğinin başlaması 1970’li yılların ilk yarısına tekabül etmektedir. Denizde ağ kafeslerde ve karatabanlı balık çiftliklerinde balık yetiştiriciliği hasat miktarı son 30 yıl içerisinde sürekli artan bir ivme izlemektedir (Uysal ve Alpaz 2002; Korkmaz vd. 2008). Karadeniz bölgesi balık yetiştiriciliği sektörü de Türkiye su ürünleri sektörüne benzer gelişim içerisinde. 2030 yılı için beklenen yıllık hasat miktarının 29.000 ton/yıl değerine ulaşmasıdır (Akbulut vd. 2009). Balık yetiştiriciliğinin en önemli gideri yem gideridir. İşletim giderleri içinde alet ekipman giderleri de önemli bir yekûn tutmaktadır (Kurtoğlu vd. 2010; Petrea vd. 2012).

Trabzon ili su ürünleri yetiştiriciliği miktarı 2018 yılı itibarıyla 5.541 ton/yıl olarak gerçekleşmiştir (TUIK, 2019). Denizde ağ kafes işletmeleri dahil ildeki toplam 57 faal balık çiftlikleri proje kapasiteleri toplamı mevcut üretim kapasitesinin oldukça üzerindedir. Atıl kapasite kullanımı daha çok karatabanlı işletmelerde yaygın olarak görülmektedir. İşletme yetkilileri bunun başlıca nedeni olarak pazarlama ve üretim maliyetlerini göstermişlerdir. Ağ kafes işletmemeleri mevsimlik faaliyet gösterecekleri teknoloji kullanımları ve planlı pazarlama stratejileri işletmelerin kapasite kullanımını olumlu etkilediği görülmüştür.

Özkan (2006), büyük ölçekli işletmelerde mekanizasyon kullanımının işletme ekonomisine katkı sağlayabileceğini, küçük işletmelerde ise daha çok basit mekanizasyonun işgücü kullanımına katkı sağlayabileceğini bildirmiştir. Özçelik vd. (2017), su ürünleri yetiştiriciliğinde mekanizasyon kullanımının işgücü planlaması ve ekonominin yanında, yetiştiriciliğin su kaynakları üzerindeki baskının azaltılması üzerinde önemli bir etkisinin olabileceğini bildirmiştir. Balchen (2009), su ürünleri yetiştiriciliği alanında otomasyonun birçok alanında kullanılmakta olduğunu, ancak her bir otomasyonun ayrı bir kullanım uzmanlığı gerektirdiğini bildirmiştir.

Bu çalışmada küçük orta ölçekli işletmelerin sayısal olarak karatabanlı işletmecilikte yoğunlaştığını ve bu işletmelerin kompleks mekanizasyondan kaçındıkları tespit edilmiştir. Bunun yanında maliyet gerektiren, ancak işletme yetkililerince kullanım güçlüğü olmayan donanımın da ekonomik sınırlandırmadan dolayı sahiplenilmediği bildirilmiştir. Küçük ve orta ölçekli işletme sahipleri sürekli basınçlı hava üreten kompresör, su düşüşüyle çalışabilecek hidroelektrik üretici, yarı kapalı veya tam kapalı kuluçkahane sistemleri, basınçlı yıkama sistemleri, kamera izleme ve kayıt sistemleri gibi

düzeneklerin işletmeye sağlayabilecek olduğu yararları kabul etmektedirler.

Akbulut vd. (2009), bölge balık yetiştiriciliği kapasitesinin artırılabilmesi için ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği sektörünün kapasite ve teknolojik gelişimi ile olabileceğini bildirmiştir. Ancak deniz suyunun yaz aylarında alabalıklar için uygun su sıcaklıklarının üst sınırını aşması önemli bir darboğaz olarak gösterilmiştir.

Bu darboğazın aşılabilmesi için işletmelerin teknoloji kullanımlarından yararlanmaları önceliklidir. Bu çalışmada ilde kurulu bulunan ağ kafes işletmeleri kapasitelerinin 1000 ton/yıl ve altında oldukları görülmüştür. Norveç su ürünleri yetiştiriciliği miktarı 2018 yılında toplam 1.354.939 ton/yıl değerine ulaşmıştır. Bu rakamın %94,6'sı (1.282.003 ton/yıl) Atlantik salmonu (*Salmo salar*)'ndan, %5'i (68.345 ton/yıl) gökkuşuğu alabalığı (*Oncorhynchus mykiss*)'ndan ve kalan kısmı da diğer su ürünlerinden gelmekte olduğu bildirilmiştir (URL-1). Norveç'te özellikle deniz ağ kafeslerde yetiştiricilik faaliyeti yürüten işletmelerin birim kapasiteleri oldukça yüksek planlamaları, altyapıda mekanizasyon maliyetinin birim ürün başına daha düşük rakamlara tekabül etmesini mümkün kılmaktadır. Bu çalışmada özellikle karatabanlı işletmelerin mekanizasyon kullanımında elzem olanlara dahi bütçe ayıramamasının asıl nedeni de bu olarak görülebilir. Kullanım kapasitesi ne kadar yükselirse, hem insan gücü kullanım başarısını artıracak, hem de mevcut insan gücünün kalifiye personelden oluşmasına gereksinimi artıracaktır. Bu da işletme karlılığını olumlu etkileyeceği açıktır.

Bu çalışmada karatabanlı işletmelerde temel su kalitesi takip sistemleri, basınçlı hava üretici (düşük basınçlı kompresör vb.), saf oksijen temin sistemi, kuluçka dolabı, balık nakil tankı gibi elzem mekanizasyon sahipliği ortalama %23 seviyesindeyken, basınçlı yumurta kısırlaştırma cihazı, kamyon, jeneratör, aşı otomasyon sistemi, yem yapım mekanizasyonu gibi ileri teknoloji ve yüksek yatırım gerektiren mekanizasyonda bu oran %11 seviyesinde kalmıştır. Aynı havzada bulunan bazı işletmelerin de sahip oldukları balık boylama cihazı, kuluçka dolabı, balık nakil tankı, saf oksijen düzenekleri gibi donanımları paylaştıkları bildirilmiştir. Bu paylaşımın işletmelere balık sağlığı açısından olumsuz yansımalarının olduğu yine işletme yetkililerince belirtile de paylaşımın devam etmesi önemli bir paradoks olarak ortadadır.

Özsoy (2017) ve Yıldırım (2014) ağ kafes işletmelerinde vinç, su aracı, yemleme otomasyonu, ağ yıkama gibi sistemlerin iş yükü planlamasında oldukça önemli rol oynadığını bildirmiştir.

Ağ kafes çiftliklerine bakıldığında vinç, basınçlı yıkama makinası, ağ yıkama

makinası, yemleme otomasyonu (pnömatik), buz yapım makinası, hizmet teknesi, ilaç karma makinası gibi elzem mekanizasyon sahipliği oranı %71,4 olarak tespit edilmiştir. Balık sayma makinası, jeneratör, kamyon, elektrikli su pompası, saf oksijen düzeneği gibi ağ kafes çiftliklerinde nispeten daha az kullanım ihtiyacı duyulabilecek mekanizasyonda bile %81 sahiplik oldukça başarılı bulunmuştur.

Elazığ ilinde ağ kafes işletmelerinin bir tanesinde karada konuşlandırılmış yemleme otomasyon düzeneğinin olduğu bildirilmiştir (Birinci vd. 2014). Mevcut mekanizasyon varlığı göz önünde bulundurulduğunda yüksek kapasite kullanımının mekanizasyondan yararlanma performansını artırdığı açık olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak, açık deniz şartları göz önünde bulundurulduğunda ilk akla gelen yemleme otomasyonunu sağlayacak barç (barge) yapısının hiçbir işletmede bulunmamaktadır. İlde bulunan 9 ağ kafes işletmesinin hiçbirinde Norveç benzeri gerekli yüksek kapasiteler ve kafes çapları henüz oluşturulmadığından işletmelere barç sistem sahiplenme maliyeti yüksek geldiği işletme yetkililerince bildirilmiştir. Elâzığ ilinde baraj haznesi dalga ve akıntı gibi su hareketlerinin Karadeniz kıyısındaki su hareketlerinden daha sakin oluşu ve kafes yapılarının kıyıya daha yakın oluşu yemleme otomasyonunun karada kurulmasına ve işletilmesine imkan sağlamıştır. Denizde ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği işletmeciliği sahil çizgisinden 0,6 Deniz Mili (yaklaşık 1.111 m) daha açıkta yapılması gerekmektedir. Karadeniz için Trabzon kıyısındaki beklenen en yüksek dalga 3,6 m olarak bildirilmiştir (Berkün, 2007; Arkhipkin, 2014). Bölgede akıntı hızı Oğuz (2017) tarafından 20-40 cm/sn olarak verilmiştir. Bu değerlere bakıldığında karaya bir yemleme platformunun kurulmasının mümkün olmayacağı açıktır. Yemleme amaçlı bir otomasyon ancak bir deniz aracıyla sağlamak mümkün olabilecektir. Bu da barç sistemlerle mümkün olabilecektir. Kurulum kapasitesinin 5000 ton/yıl yetiştiricilik kapasitesinin üzerine yükseltilmesi ile makul olabilecektir.

Birinci vd. (2014), Keban baraj haznesinde faaliyet gösteren 109 faal ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği işletmelerinin hiçbirinde ağ yıkama makinası bulunmadığını bildirmiştir. Yüngül vd. (2016b)'de Çamlığöze baraj haznesindeki işletmelerde ağ yıkama otomasyonundan yararlanılmadığını bildirmiştir. Buna rağmen Trabzon ilinde yürütülen bu çalışmada 9 adet ağ kafes işletmelerinin tamamında ağ yıkama makinası bulunduğu tespit edilmiştir.

İlde bulunan ağ kafes işletmeleri yetkileri ihtiyaç duydukları gökkuşağı alabalığı yavrularını çoğunlukla komşu illerden (Gümüşhane, Rize) veya uzak (Sivas, Kayseri,

Tokat, Samsun vd.) illerden temin etmekte olduklarını bildirmiştir. İlde bulunan karatabanlı işletmeler de her ne kadar yavru balık üretiminde sorun yaşamaları da kafes işletmelerinin istedikleri özelliklerde balık yetiştirmekte güçlük yaşadıklarını belirtmişlerdir. Mevcut altyapı ve donanımlarıyla bu üretimin aşılamayacağı açıktır. Ancak, ilde ve civar illerde bulunan akademik kurumlardan bilgi eksikliğini gidermek pekala mümkündür. Aynı zamanda kapasitelerin akarsu taşıma kapasitelerini geri dönüşümsüz etkilemeyecek seviyelere yükseltilmesi, işletme üretim birimlerinin iyileştirilmesi ve gerekli mekanizasyonun sisteme entegrasyonu ile ilde ihtiyaç duyulan balık miktarının yetiştirilmesi mümkün olabilecektir. Ancak, yukarıda da açıkça belirtildiği gibi, işletmelerin kapasitelerinin mekanizasyon kullanım tonajına ulaştırılması, mekanizasyon için gerekli olan bütçenin birim ürün maliyetinde makul seviyelerde kalmasını sağlayacaktır. Bununla birlikte sürdürülebilir sucul yaşam için işletmelerden alıcı ortama (su kaynağına) evcil balık ve yetiştiricilik atıklarının atılmasını engelleyecek çıkış suyu filtrasyon düzeneklerinin (tambur filtrelerin) kurulması ve işletilmesi öncelik arz etmektedir. Tambur filtre kullanımı hem işletmeye yavru balıkların kaçışını engelleyecek ve işletme ekonomisine geri kazanımını sağlayabilecek, hem de organik ve inorganik yük bakımından zengin katı çiftlik atıklarının geri kazanımına fırsat sağlayabilecektir. Ancak işletiminde enerji sarfiyatının telafisi için enerji üretici sisteminin su akışına entegrasyonu, ve aynı zamanda toplanan atıkların kullanılabilir ve ekonomiye kazandırılabilir forma dönüştürülmesi için bir protokolün belirlenmesi gerekmektedir.

Yüngül vd. (2016a), çalışmalarında Kargamış baraj gölündeki ağ kafes işletmelerinin balık ellemede fishpompların kullanıldığını bildirmiştir. Birçok diğer mekanizasyon bakımından Trabzon ağ kafes işletmeleri mekanizasyon kullanımı benzer olsa da Trabzon ağ kafes işletmeleri yetkilileri fishpomplardan yararlandığı, bu işlemin vinçler ve ağ kepçeler marifetiyle yapıldığı bildirilmiştir. Balık naklinde ağ kepçe kullanımının balıklar üzerinde önemli mekanik hasarlara yol açsa da kullanım pratikliği ve maliyet bakımından tercih edildiği bildirilmiştir.

## 5. ÖNERİLER

Trabzon ilinde denizde ağ kafeslerde ve iç sularda faal toplam 57 işletmenin 32'si üzerinde anket çalışması ile gerçekleştirilen mekanizasyon kullanım başarısı sonucunda, sektörel sürdürülebilirliğin üzerinde mekanizasyon kullanımının önemli etkisinin bulunduğu gözlenmiştir. Aile işletmesi hüviyetindeki çoğu karatabanlı işletmelerde kapasite kullanımı proje kapasitesinin oldukça altında kalmıştır. Kapasite kullanım başarısını olumsuz etkileyen faktörlerin başında pazarlama kaygısı ve yem maliyetleri gösterilmiştir.

Karatabanlı işletmelerin birçoğunda işletme çıkışında çökertme havuzunun bulunmadığı, çıkış suyunun mekanik filtrasyondan geçirilmediği, işletmeden kaçan yumurta, alevin, yavru ve daha büyük balıkların su kaynağına kaçtıkları görülmüştür. Bu işletim sistemi doğal ortamda beslenme rekabeti, predasyon baskısı gibi geri dönüşümsüz etkilere neden olabilecektir. İşletme çıkışında kurulabilecek mekanik filtrasyon mekanizasyon istemi ile kaçan yetiştiricilik kökenli türlerin tekrar işletme ekonomisine kazandırılması mümkün olabilecektir. Aynı zamanda seçilen elek göz açıklığına bağlı olarak askıdaki partiküllerin de doğaya kaçışını önlemek mümkün olabilecektir. Bitki besin elementleri bakımından zengin olan çiftlik atıkları çeşitli işlemlerden geçirilerek zirai faaliyetlerde kullanılabilmesi mümkün olabilecektir. Bu uygulama hem sürdürülebilir çiftlik yönetimini sağlayabilecek, hem de sürdürülebilir çevre sağlığına katkı sunacak bir uygulama olabilecektir.

Karatabanlı işletmelerde elzem mekanizasyon kullanımı %23 gibi oldukça düşük seviyede kalmıştır. Mevcut mekanizasyonunda üstünkörü kullanıldığı, teknik personel yokluğundan dolayı başarıyla kullanılmadığı belirlenmiştir. Su kalitesi takibinin bile gereğince yapılmadığı, su sıcaklığının halen kırılğan ve ağır metal (Cıva) içeren termometrelerle ölçüldüğü, kırılan termometrelerin sıklıkla değiştirildiği tespit edilmiştir. İşletmelerin asgari mekanizasyon kullanımının işletmeye sağlayacağı yararlar konusunda bilgilendirme bilinçlendirme amaçlı çalışmaların yerel otorite marifetiyle gerçekleştirilmesi yararlı olacaktır.

Havzada veya yakın bölgedeki işletmelerde alet/ekipman paylaşımı özellikle hijyen kurallarına uyulmadığında ekonomik kayıplara neden olabilen salgın hastalık patlamalarına neden olabilmektedir. Bu tür paylaşım ve eş kullanımlara fırsat verilmesinin önüne geçilmesi, zorunlu durumlarda gerekli dezenfeksiyon

uygulamalarının yerine getirilmesi sektörel sürdürülebilirlik için yararlı olacaktır.

Güncel otomasyon sistemlerinin sergilendiği periyodik olarak düzenlenen ulusal veya uluslararası su ürünleri ve tarım fuarlarına işletme yetkililerinin ve/veya teknik personelin katılımı ihtiyaç duyulabilecek otomasyonun görülmesi, maliyeti hakkında bilgi edinilmesi ve sistemin edinilmesi yönünde imkân sağlayabilecektir. Bu ziyaretleri küçük ve orta ölçekli işletmelerin düşük bütçeleriyle karşılaması mümkün olmaz ise yerel otorite tarafından finanse edilebilir. Özellikle zor coğrafik şartlarda istihdam ve üretim sağlayan karatabanlı işletmeler için sağlanacak bu imkânlar işletmelerin üretim ve istihdama devamlılıklarına katkı sağlayabilecektir.

Denizde ağ kafeslerde balık yetiştiren işletmelerin otomasyon kullanım başarıları başarılı bulunmuştur. Trabzon ili su ürünleri yetiştiriciliğinde denizde ağ kafeslerde balık yetiştiriciliği ihracat girdisi sağlayan önemli bir işkolu halini almış durumdadır. Kafes kurulum sahalarının belirlenmesi sırasında azami kapasite kullanımına imkan sağlanması (5000 ton ve üzeri) yüksek teknoloji kullanımına imkan sağlayabilecektir. Barç uygulaması gün içinde optimum yemleme performansı sağlayabileceği gibi, 7 ay toplam yaklaşık 210 gün gibi sınırlı bir üretim sezonu içinde meteorolojik şartlardan dolayı yemlenemeyen gün sayısını azaltabilecektir. Yem değerlendirme oranını olumlu yönde etkileyebileceği gibi aynı zamanda üretim birimlerindeki balıkların boy grubu farklılaşmasının da önüne geçilebilmesine fırsat tanınabilecektir.

Ağ kafes işletmelerinde yaygın olarak vinç-ağ kepçe ile balık nakli gerçekleştirilmektedir. Balıkların karatabanlı işletmelerden veya baraj ağ kafes işletmelerinden deniz suyuna indirilmelerinde fishpomp kullanımı balıkların mekanik hasar görmesini engelleyebileceği gibi balık sayımına da katkı sağlayabilecek bir uygulama olacaktır.

İşletmelerin henüz işletmeye has işleme tesisinin olmayışı, bu ihtiyaçlarını hizmet alımı şeklinde gidermeleri birim ürün maliyetini artırmaktadır. İşleme fabrikalarındaki yoğunluğa bağlı olarak sezon sonunda su sıcaklıklarının artmaya başlaması balık ölümlerine ve dolayısıyla ekonomik kayıplara neden olabilmektedir. Tasarlanan işletmeye has sınırlı ölçekte de olsa kan alma, kesim, şoklama, soğuk muhafaza ve buz imalatı gibi zaruri üniteleri içeren işleme tesislerinin Birlik veya birkaç işletmenin bir araya gelerek işletilmesi işletmelerin hasat zorluklarının önüne geçilmesinde avantaj sağlayabilecektir.

Denizde ağ kafes işletmelerinin karatabanlı işletmelerle koordine olarak yavru

materyalinin Trabzon ilinde bulunan işletmelerde üretilmesi ve yetiştirilmesi karatabanlı işletmelerin karlılığını artırabileceği gibi hayvan hareketleriyle taşınabilecek patojenlerin etkisi azaltılabilecektir. İzlenebilirliği artan üretim materyalinde hasat aşamasında yapılan analizlerde çıkabilecek kalıntının da önüne geçmek bu şekilde mümkün olabilecektir.





## KAYNAKLAR

- Akbulut, B., Kurtoğlu, İ. Z., Üstündađ, E., Aksungur, M. (2009). Historical development and future projection of aquaculture in the black sea region. *Journal of Fisheries Sciences.com*, 3(2), 76-85.
- Alpbaz, A. G. (1990). Deniz Balıkları Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu Yayınları, Yayın No: 20, 335s., 25-40.
- Alpbaz, A. (2005). Su Ürünleri Yetiştiriciliği, Alp Yayınları, ISBN 975-97056-1-3, 548 s., 1-15.
- Arkhipkin, V. S., Gippius, F. N., Koltermann, K. P. and Surkova, G. V. (2014). Wind waves in the black sea: results of a hindcast study. *Naturel Hazards Earth System Sciences*, 14, 2883–2897, doi:10.5194/nhess-14-2883-2014.
- Atay, D. ve Korkmaz, A. ř. (2001). Balık Üretim Tesisleri ve Planlaması. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1521, 474s., 55-72.
- Badiane, O. and Braun, J. (2018). Trans forming Africa’s agriculture value chains. *The Malabo Montpellier Panel*, Dakar, Haziran 2018, 1-47
- Berkün, U. (2007). Wind and swell wave climate for the southern part of black sea, Yüksek Lisans Tezi. Orta Dođu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye, 141s.
- Birici, N., şeker, T., Balcı, M., Çelik, B., Kılıç, A., Güneş, S. (2014). Elazığ ili su ürünleri yetiştiricilik işletmelerinde mekanizasyon kullanımı. *Yunus Araştırma Bülteni*, 3, 51-58.
- BSGM, (2018). Su Ürünleri İstatistikleri. Ankara, Türkiye, 1s.
- Çelikkale, M. S. (1994). İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları, Yayın no:124, 2. Baskı, Cilt 1, 419s., 15-27.
- Çelikkale, M. S. (1991). Orman İçi Su Ürünleri, Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 157, 319s., 35-43.
- Çelikkale, M. S. (2002). İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği, Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınları, Yayın no:128, 3. Baskı, Cilt 2, 460s., 34- 41.
- Dikel, S. (2009). Su ürünleri mekanizasyonu. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Yayın No:12, 2. Baskı. 150 s., 2-3. 144-146.
- Emre, Y. ve Kürüm, V. (2007). Havuz ve kafeslerde alabalık yetiştiriciliği, Posta Basım Yayınevi, 2. Baskı, 272s., 22-28.
- FAO, (2017). Dünya Tarım İstatistikleri. Roma, İtalya, 1s.
- Hossucu, H. (1993). Mekanizasyon. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Yayın No: 44, 182 s., 13-22.

- Hoşsucu, H. (1998). Balıkçılık I (Avlanma Araçları ve Teknolojisi), Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Yayın No: 55, 247s., 7-10.
- Korkmaz, A. Ş., Zencir, Ö., Coşkun, T. (2008). Türkiye’de uygulanan alabalık yetiştirme teknikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, Cilt: 4, Sayı: 1-2.
- Kurtoglu, İ. Z., Küçük, H., Alkan, A., Özdemir, A. (2010). Economic analysis and sustainability of turkish marine hatcheries, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10(4), 513-521. <https://doi.org/10.4194/trjfas.2010.0411>.
- Memiş, D. (2010). Deniz Balıkları Yetiştiriciliği, Filiz Kitapevi, 1. Baskı, 220s., 22-31.
- Metin, T. (2001). Yetiştiricilik mekanizasyonu. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Yayın No: 2, 116s, 51-53.
- Oğuz, T. (2017). Black sea marine environment: the Turkish shelf, Turkish marine research foundation (TÜDAV), Yayın no: 46, ISBN-978-975-8825-38-7, 581s., 1-13.
- Özçelik, H., Alagöz, K., Sönmez, A. Y. (2017). Kültür balıkçılığında mekanizasyon. *Menba Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 3(1-2), 24-29.
- Özkan, B. (2006). Kültür balıkçılığında mekanizasyon. *SUMAE Yunus Araştırma Bülteni*, 6:3.
- Özsoy, E. (2017). Ordu ilinde deniz kafeslerinde balık yetiştiriciliği için uygun alanların belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, Türkiye, 57s.
- TÜİK, (2019). Su Ürünleri İstatistikleri. Ankara, Türkiye, 1s.
- Petrea, Ş. M., Kurtoğlu, İ. Z., Kayış, Ş., Cristea, V., Metaxa, I., Coada, M. T., Placinta, S.I. (2012). Economic situation of fish farming in southeastern coast of the black sea. *Animal Science and Biotechnologies*, 42(2), 78-87.
- URL-1.(2019). <https://www.ssb.no/en/fiskeoppdrett> (15.12.2019)
- Uysal, İ., Alpaz, A. (2002). Comparison of the growth performance and mortality in Abant trout (*Salmo trutta abanticus* Tortonese, 1954) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) under farming conditions. *Turkish Journal of Zoology*. 399-403.
- Yüngül, M., Karaman, Z., Dörücü, M. (2016a). Karkamış baraj gölündeki yetiştiricilik tesislerinin su ürünleri mekanizasyonu yönünden araştırılması. *Yunus Araştırma Bülteni*, (1), 37-46.
- Yüngül, M., Karaman, Z. ve Dörücü, M. (2016b). Çamlığöze baraj gölü’ndeki alabalık işletmelerinin yapısal, biyoteknik ve yetiştiricilik mekanizasyonu yönünden incelenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 9 (2), 01-09.

Yıldırım, A. (2014). Ordu ve Trabzon illerinde deniz balığı yetiştiriciliği yapan işletmelerin yapısal analizi. Yüksek Lisans Tezi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu, Türkiye, 91s.

Yılmaz, C. (2010). Alabalık Yetiştiriciliği, Elazığ İl Tarım Müdürlüğü, 106s, 10-15.



## EKLER

### Ek 1. Anket formu

#### GENEL ÇİFTLİK BİLGİLERİ;

- 1) Çiftlik İsmi:
- 2) Sahibinin Adı:
- 3) Adres / Telefon / Faks:
- 4) Kuruluş Tarihi:
- 5) İşletim Durumu: Şahıs  Ortaklık   
Ldt Şti.  Kira
- 6) Durum  
İ. Çalışırılık  
Aktif  Yarı-Aktif  Aktif Değil ,  
Kurulum Sürecinde
- 7) Çiftlik sahası bilgileri;  
A) Çiftliğe Ait:  
B) Kiralanmış (Periyodu / Kira Tutarı):  
C) Hazineden Kiralanmış  
(Periyodu / Kira Tutarı):  
D) Diğerleri:
- 8) Çiftlik arazisi büyüklüğü (m<sup>2</sup>):
- 9) Çiftlik Alt Birimleri  
A) Hizmet Binası (m<sup>2</sup>):

- B) Yem Deposu (m<sup>2</sup>):
- C) Kuluçkahane Alanı (m<sup>2</sup>):
- D) Atölye (m<sup>2</sup>):
- E) Restoranlar (m<sup>2</sup>):
- F) Motel / Pansiyon (m<sup>2</sup>):
- F) Tekne / Motor:
- G) Kamyon:
- H) Diğerleri:
- 10) Personel / Personel Durumu:  
A) Çalışan Sayısı  
(Kısmi zamanlı:  
Tam zamanlı:  
B) Çalışan  
Mühendis Sayısı :... Tekniker:.....  
İşçi: ..... Güvenlik:.....)
- 11) Çiftlik Sigortalı mı? (örn TARSİM )
- 12) Yetiştirilen balık türleri ve miktarları nedir.

#### ÜRETİM BİLGİLERİ;

- 13) Kuluçkahane  
Var aktif  Var aktif değil  Yok
- 14) Üretim şekli  
Yumurta / Larva / Yavru  Nereden  
Alınıyor:
- 15) Yetiştiricilikte kullanılan su  
kaynakları;  
Dere (Yüzey suyu) :  Miktarı nedir  
Kaynak :  Miktarı nedir  
Keson kuyu :  Miktarı nedir  
Çakma kuyu :  Miktarı nedir

- 16) Yetiştiricilik Havuzları;  
Toplam hacim:  
Birim hacimleri  
(Küçükten büyüğe doğru);
- 17) Havuzların rutin zemin birikinti  
temizliği nasıl yapılıyor:  
Mekanik (fırça/basınçlı yıkama vs)   
Kimyasal (Tuz ruhu, klorak vs)   
Mekanik + Kimyasal   
Ne Sıklıkla Temizleniyor :

#### YEM BİLGİLERİ;

- 18) Yem menşei nedir:  
Yerel (Bölge fabrikalarından)   
Ulusal  Uluslararası   
Kendi yem yapım çalışması var mı:
- 19) Yem Maliyetini düşürmek için ne  
yapıyor:
- 20) Yılda Tüketilen Yem Miktarı:  
Yavru yemi:

- Büyütme yemi:  
Damızlık yemi:
- 21) Karşılaşılan balık sağlığı sorunları  
nelerdir, nasıl çözüm üretiyor.
- 22) Çiftliğin sahibi su ürünleri  
yetiştiriciliği dışında başka ticari bir iş  
yürütüyor mu?

## Ek 1. (devamı)

### 23) Çiftlikte sorunla karşılaştığında çözüm yolu sıralamanız ne olur, öncelik sırasına göre sıralayınız (1-12).

- |   |  |
|---|--|
| a. Kendim çözmeyi denerim ( )                   | h. İl Müdürlüğünden yardım alırım ( )        |
| b. İnternette yardım alırım ( )                 | i. Araştırma Enstitüsünden yardım alırım ( ) |
| c. Teknik personelime danışırım ( )             | j. Üniversiteden yardım alırım ( )           |
| d. Çalışanların çözmesini beklerim ( )          | k. Tedarikçi firmalardan yardım alırım ( )   |
| e. Danışmanımdan yardım alırım ( )              | l. Diğer (Açıklayınız) ( )                   |
| f. Başka işletmeden yardım alırım ( )           |  |
| g. Yetiştiricilik Birliğinden yardım alırım ( ) |  |

### MEKANİZASYON VE BİLGİLERİ;

#### 24) Çiftlikte kullanılan mekanizasyon ekipmanlarını yazınız.

- |  |  |
|--|--|
| a. Boylama cihazı  | aa. Yemleme otomasyonu (Varsa tipi ve kapasitesi)  |
| b. Civalı termometre   | bb. Sualtı kamera sistemi  |
| c. İspirtolu termometre  | cc. Çiftlik güvenlik kamera sistemi  |
| d. Dijital termometre  | dd. Çiftlik güvenlik alarm sistemi (Varsa kısaca açıklayınız)                                  |
| e. Dijital su kalite takip cihazı (Varsa Parametreler)                                       | ee. Kuluçka dolabı (Varsa tabla sayısı)  |
| f. Balık nakil tankı (varsayı sayı, malzemesi ve ebatları)                                   | ff. Kıyırma makinası   |
| g. Jeneratör   | gg. Yem yapım makinası (Varsa kapasitesi)  |
| h. Zamanlayıcı (aydınlatma veya yemleme sistemlerinin çalışmasını planlamak için kullanılan) | hh. Buz yapım makinası (Varsa kapasitesi)  |
| i. Balık pompası (Fish pomp)   | ii. Hizmet teknesi (Varsa boyutu ve amacı)   |
| j. Kan alma cihazı   | jj. Su filtrasyon düzenekleri (Varsa kısaca açıklayınız)                                       |
| k. Vinç  | kk. UV filtre cihazı   |
| l. Kamyon (Varsa kapasitesi)   | ll. Ozonlama ünitesi   |
| m. Elektrikli su pompası (Varsa tipi)  | mm. Gün ısı sistemi (Varsa kullanım amacını kısaca açıklayınız)                                |
| n. Aşırı otomatı   | nn. Enerji üretim sistemi (Su, rüzgar, güneş gibi kaynaklardan)                                |
| o. Havalandırma sistemi  | oo. Gaz giderme kolonu (Saturasyon kolonu)   |
| p. Gaz oksijen tüpü (Varsa sayısı)   | pp. Zararlı canlıları uzaklaştırmak için kullanılan sistemler (kemirgen veya deniz hayvanları) |
| q. Sıvı oksijen ünitesi  | qq. Balık fileto kesim cihazı  |
| r. Basınçlı yıkama makinası  | rr. Kılçık çıkarma cihazı  |
| s. Ağ yıkama makinası  |  |
| t. Yumurta sayma-Seçme cihazı  |  |
| u. Balık sayma cihazı  |  |
| v. Basınçlı kısırlaştırma cihazı   |  |
| w. Ambalajlama cihazı  |  |
| x. Plastik ambalaj vakumlama cihazı  |  |
| y. Füme dolabı   |  |
| z. Derin dondurucu (Varsa hacmi (m <sup>3</sup> ))   |  |

## ÖZGEÇMİŞ

Arda TAŞGIN. 1986 Trabzon’da doğdu. İlköğretim ve lise eğitimimi Trabzon’da tamamladıktan sonra, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesini tamamlayarak Su Ürünleri Mühendisi olarak mezun oldu. Beş yıl süreyle özel sektörde Su Ürünleri Mühendisi olarak görev yaptıktan sonra 2017 yılında Tarım ve Orman Bakanlığı, Trabzon İl Müdürlüğü Trabzon Ortahisar İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü’ne Su Ürünleri Mühendisi olarak atandı. Halen aynı kurumda çalışmaktadır. 2017 yılında Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine devam etmektedir. Arda TAŞGIN evli ve bir kız çocuğu babasıdır.

